L-Rapport 9701004

Stefan Furustrand, Fredrik Markgren

Installation och prov av ett individmärkningssystem

(MIPSS – Märk och Identifieringsprov från Skog till Slutjustering)

Nordic Wood projektet Spårbarhet

Nordisk Industrifond

Detta digitala dokument skapades med anslag från

Stiftelsen Nils och Dorthi Troëdssons forskningsfond

Trätek

INSTITUTET FÖR TRÄTEKNISK FORSKNING

Stefan Furustrand, Fredrik Markgren

INSTALLATION OCH PROV AV ETT INDIVIDMÄRKNINGSSYSTEM
(MIPSS – Märk och Identifieringsprov från Skog till Slutjustering)

Trätek, Rapport L 9701004

Nyckelord

automation
data connection
logging
timber
transponder
vision system

Det tänkvärda citatet

"Jag är intresserad av framtiden, för det är där jag tänker tillbringa resten av mitt liv"

Okänt ursprung

Stockholm november 1996

Omnämnande om NordicWood programmet

Nordic Wood

Denna rapport redogör för resultaten av NordicWood projektet Spårbarhet (P94468), NordicWood är den nordiska träindustrins forsknings- och utvecklingsprogram med målsättning att öka användandet av trä.
NordicWood har initieras av Nordisk Industrifond och projektet löper under tidsperioden 1993-1997 med en projektbudget på 130 miljoner NOK. Programmet finansieras av den nordiska träindustrin, Nordisk Industrifond och av de nationella FoU-organen; Erhvervsfremmestyrelsen i Danmark, TEKES i Finland, Islands Forskningsråd, Norges Forskningsråd och NUTEK i Sverige.

I projektet har följande företag deltagit:
Se rubriken nedan.

Projektets styrgrupp har bestått av:
Aarni Metsä, Suomen Puututkimus, ESPOO
Peder Gjerdrum, NORSKE SKOG, SOKNA
Björn Franksson, Assi Domän Skog & Trä, STOCKHOLM
Hans Troedsson , Stora Skog, FALUN
Stig Larsson, RemaControl, VÄSTERÅS
Pekka Ulvas, Koskisen Oy, JÄRVELÄ
Arto Usenius, VTT-BUILDING TECHNOLOGY Wood Technology, ESPOO
Ewert Ekros, TE-Vision AB, HÄSSELBY
Thomas Madsén, Madax, HANINGE
Anders Nydahl, Timberjack AB, FILIPSTAD
Kari Nikander, Juha Viivakoodi Oy, HELSINKI
Jari Syvelä, Suomen Teollisuusmerkintä Oy, HELSINKI
Urpo Moilanen, Ahlström Sahakoneet Oy, HEINOLA
Ilpo Aksila, Aksila Oy, UTAJÄRVI
Matti Suuronen, Image Soft Oy, HELSINKI
Bo Axelsson, Bohult Maskin AB, GISLAVED
Richard Uusijärvi, Trätek, STOCKHOLM

Projektets ordförande:
Aarni Metsä, Suomen Puututkimus, ESPOO

Projektkoordinator:
Richard Uusijärvi, Trätek, STOCKHOLM

Utöver ovanstående har följande universitet och branschforskningsinstitut medverkat med deras know how och laboratorietjänster:
Tekniska högskolan i Luleå, institutionen för träteknologi i Skellefteå, SKELLEFTEÅ
KTH -trä, -maskinkonstruktion, -polymerteknik, STOCKHOLM
Skogforsk, UPPSALA
STFI, STOCKHOLM

FÖRORD

Detta tjugo poängs examensarbete har genomförts som en avslutande del i civilingenjörsutbildningen i maskinteknik.

Rapporten avser att ge en inblick i hur man kan installera och utprova ett försökssystem för individuppföljning från skog - såg inom skogsindustrin. Tonvikten har lagts vid att försöka skapa en förståelse för funktionen i dess helhet, snarare än en ingående teknisk beskrivning av de enskilda delarna.

Författarna vill passa på att tacka ett antal personer som varit till hjälp vid genomförandet av detta arbete.

Richard Uusijärvi, Trätek
Anders Lycken, Trätek
Peder Gjerdrum och Arnt-Oluf Eide, Norske Skog FoU Trelast
Rolf Andersson, Madax IncJET AB
Ewert Ekros, TE-Vision AB
Professor Anders Grönlund, LuTH
Professor Martin Wiklund, KTH

Ett stort tack skall även riktas till de personer vid Trätek i Stockholm, som alla på olika sätt bidragit till denna rapport.

Sist men inte minst vill vi tacka det stora antal personer vid sågverket Sokna bruket, Norske Skog ,utan vilkas medverkan detta arbete skulle varit mer eller mindre omöjligt att genomföra.

Stockholm 1996

Stefan Furustrand

Fredrik Markgren

Sammanfattning

Detta examensarbete är en beskrivning och redovisning av installation och provning av ett individmärkningssystem där enskilda virkesstycken ska kunna spåras från slutjustering till skogen. Till märkningen används för stockarna en sk transponder (en elektronikenhet) med ett unikt nummer och för virkesbitarna en med bläck skriven streckkod.

Apteringsdatorn i skördaren kopplar specifika data till transpondernumret. Transponderns individnummer läses av vid timmerinmätningen på sågverket och ytterligare data kan kopplas till numret. Vid sönderdelningen av stockarna används transpondernumret ännu en gång. Numret avläses och informationen överförs till centrumutbytet med en streckkod som informationsbärare. Efter det att virket torkats skall det justeras. En tolkning sker här av koden med hjälp av en vanlig videokamera och bildbehandlingsprogram.

Huvudmålet med arbetet var att undersöka säkerheten hos informationskopplingen mellan skog, sågverk och färdig vara.

Informationskopplingen kontrollerades på tre olika nivåer:
1. Koppling från skog till och med inmätning på sågverk.
2. Koppling från skog via inmätning till och med sågintag.
3. Koppling från skog via inmätning och såg till och med slutjustering.

Resultatet efter genomfört prov var:
- Spårbarheten fram till och med inmätningen var 72 %.
- Spårbarheten fram till och med sågen var 51 %.
- Spårbarheten fram till och med slutjustering var 6 %.

Spårbarheten beräknas som antalet spårade stockar eller plankkoder av antalet i skogen märkta stockar. Utifrån detta kan följande kommentarer göras om de olika delproven:
- Inmätning: Lös kabel mellan antenn och läsare påverkade avläsningsresultatet negativt Alla stockar som märktes i skogen kom inte med till sågverket. Det berodde bl.a. på att stockar i en annan diameterklass än den avtalade märktes med transpondrar eller att de hade något annat fel som gjorde dem oönskade av sågverket. Transpondermärkta stockar gick även förlorade vid skotarens sammanplockning.
- Såg: Avläsningsförhållandet för en korrekt avläsning av transpondernumret var inte optimalt beroende bl.a. på störande metall samt transponderns och avläsningsantennens olika orientering.
- Slutjustering: Avläsningen var vid provet inte fullt utvecklad. Den med bläck skrivna koden hade dessutom smetats ut under transporten från såg till justering.

En fortsatt utveckling och provning behöver därför göras.

Summary

This thesis work is a description of an installation and test of an individual marking test-system where the goal is to achieve traceability of separate boards from the forest to the sawmill.
The marking device for the logs is a transponder with a unique identification number and for the boards an ink jet board marking system.

The computer in the forest harvester connects specific data to the transponder number. The transponder number is read by a measure frame in the sawmill sorting station where a specified amount of data can be connected to the number. The board is remarked during the saw operation by a bar code as an information carrier. After the drying process comes the final adjustment of the board. The bar code is read by a video camera and decoded in a computer by a special developed software.

The main goal with the work was to examine the reliability of the information connection from forest, sawmill and to final product.

The information connection was controlled at tree different levels:
1. From forest to sawmill measure station.
2. From forest via measuring station and to the saw house.
3. From forest via measuring station and saw house to the final cutting station.

The results from the test was:
- Traceability up to the measuring station: 72%.
- Traceability up to the saw house: 51%.
- Traceability up to the final cutting: 6%.

The traceability value was calculated as the number of traced logs or board-codes compared to the number of transponder marked logs in the forest. A short summation leads to some comments about the different tests:
- Measuring: Problems with the cable between the antenna and the reader degraded the results from the test.
The number of logs marked with transponders in the forest differed from the number that reached the sawmill. Reason for that was the marking of logs in an unwanted log-class or defect logs. A few marked logs where also lost in the forest transportation chain.
- Saw: The conditions for a correct reading was not optimised due to interfering metals and difference in reading orientation of the transponder and the antenna.
- Final cutting: The reading process was not fully developed and optimised. The ink code suffered from severe degradation in quality during the process from sawing to final cutting.

The conclusion is that a further development in technical equipment is necessary.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

FÖRORD II.
SAMMANFATTNING III.
SUMMARY IV.
INNEHÅLLSFÖRTECKNING V.

1. Introduktion I.
1.1 Bakgrund 1.
1.2 Systembeskrivning och avgränsningar 2.
1.3 Metod 3.

2. Informationsinnehållet 3.
2.1 Hur varje länk skapar en kedja 3.
2.1.1 Det som sker i skogen 4.
2.1.2 Det som sker på sågen 4.
2.2 Vad får man för information? 5.

3. Utgångspunkter för MIPSS 5.
3.1 Varför spårbarhet? 5.
3.2 Vad kan man vinna med spårbarhet? 6.

4. Allmän översikt av de provtekniska förutsättningarna 8.

5. Applicering av transponder i stock 10.
5.1 Funktion 10.
5.2 Teknik 12.
5.3 Installation 13.
5.4 Uppkomna problem, diskussion och lösningsförslag 14.

6. Avläsning av transponder vid timmerinmätningen 15.
6.1 Funktion 15.
6.2 Teknik 15.
6.3 Installation 17.
6.4 Uppkomna problem, diskussion och lösningsförslag 18.

7. Avläsning av transpondrar och märkning med streckkod 19.
7.1 Funktion 19.
7.2 Teknik 20.
7.3 Installation 21.
7.4 Uppkomna problem, diskussion och lösningsförslag 22.

8. Avläsning av streckkod 25.
8.1 Funktion 25.
8.2 Teknik 25.
8.3 Installation 27.
8.4 Uppkomna problem, diskussion och lösningsförslag 27.

9. Databas 29.

10. Begränsningar i systemet 30.

11. Provets utförande 31.
11.1 Systemmodell 31.
11.2 Provets praktiska genomförande 34.
11.3 Resultat vid provet 39.

12. Utvärdering av provresultatet 43.
12.1 Diskussion 43.
12.2 Slutsatser 44.

13. Fortsatt arbete 45.

14. Referenser 46.

BILAGOR:

Bilaga 1.Orienteringsplan – Sokna bruk.

Bilaga 2. Beskrivning av transponder – Texas Instruments.

Bilaga 3. Skördare – Timberjack.

Bilaga 4. Protokoll, timmerinmätningen – RemaControl.

Bilaga 5. Ritningar på fäste till skrivhuvuden – MADAX.

Bilaga 6. Protokoll, komponent 1 – RemaControl.

Bilaga 7. Protokoll, avverkningsplats – Stora Skog.

Bilaga 8. Anslutningar på transponderläsarens kontrollkort – Texas Instruments.

Bilaga 9. Telefax angående dimensioner vid de tre delproven på sågverket – Norske Skog.

Bilaga10. Exempel på data framtagen vid provet – Från databas & datafiler.

1. Introduktion

1.1. Bakgrund

Solen hade just letat sig över horisonten. Den gamle sågverkschefen kunde på sin vandring genom skogen ana att det åter skulle komma att bli en het sommardag.
Skälet till hans vandring i var Olle på åsens beställning av virke till de sängar denne tänkte tillverka i sitt snickeri. Han hade varit mycket specifik i sin beställning av vilken typ av virke han ville ha. Det var detta som hade föranlett sågverkschefens tidiga promenad. Han var nämligen ute på en inspektionsrunda på ett av de bestånd där han trodde sig kunna finna det lämpliga virket. Efter en stunds letande vände han hemåt. Han hade funnit vad han sökt och kunde ge sig hem och planera för att kunna leverera ordern på bestämd tid.
Sågverkschefens första åtgärd var att då rätt årstid var inne skulle de lämpliga träden fällas och forslas till sågen för att sågas upp. Arbetarna på sågen fick utöver själva uppsågningen i uppgift att bl.a. strölägga virket för lufttorkning. Olle på åsen var mycket nöjd med det virke han fick. Sängarna visade sig vara av en utomordentligt god kvalitet och Olle fick mycket beröm. Detta berodde på att Olle och sågverkschefen hade dragit nytta av sin kunskap om träets naturliga egenskaper och hur träet påverkas av faktorer som växtplats och behandling efter huggning.

Denna historia skulle kunna vara hämtad från början på detta sekel. På den tiden hade man en kunskap som i dagens högautomatiserade och processliknande sågverksindustri delvis fallit i glömska, nämligen kunskapen om trädet som en individ. En individ som har olika egenskaper beroende på en mängd faktorer.

Den gamla tidens kunskap och känsla för trädet som individ behöver bättre plats i vår moderna tid. En tid där försäljningen i allt högre grad har internationaliserats och kundens preferenser styrs av vad som är modernt för tillfället. Detta kommer att kräva att tiden från skog till färdig produkt (ledtiden) ytterligare krymper för att kunna nå de geografiskt allt mer avlägsna kunderna vid rätt tillfälle.Ett annat krav är att varan svarar upp mot de krav som kunder har.

Hur kan man då arbeta för att på ett rationellt och effektivt sätt kunna svara upp mot dessa krav? Ett sätt kan vara individmärkning av stockar och efterföljande märkning av de produkter som tas fram i sågverket. En märkning där olika fakta om komponenterna kan adderas i en databas ju längre produkten kommer i förädlingskedjan.

Ett samnordiskt projekt under namnet Spårbarhet startades januari 1995 och beräknas att avslutas januari 1997. Projektet har som syfte att främja nordiskt trä genom att utveckla metoder för att effektivare kontrollera och styra förädlingskedjan från skog till kund. Detta förutsätter en effektiv märk- och identifieringsfunktion för såväl hela stockar som centrumutbyte.

Projektet Spårbarhet syftar till att åstadkomma en läs- och skrivteknik som är robust och detta till en rimlig kostnad. Målet med spårbarhetsprojektet är att praktiskt demonstrera en tekniskt lösning.

Tekniken är en nyckelkomponent vid studiet av kvalitetssamband och gör att enskilda virkesbitar (plankor) kan spåras tillbaka till skogen. Det som gjort det möjligt och nödvändigt att förverkliga idéerna om spårbarhet är bl.a. den snabba utvecklingen av "datorkraft" samt behovet av ökad kundanpassning.

Projektet Spårbarhet kan delas upp i tre praktiska delar : MärkApplicerings- och datakopplingsutrustning för Skördare (MASK), Automatisk Märk- och Identifieringsteknik för Enskilda virkesstycken (AMIE) och Märk- och Identifieringsprov från Skog till Slutjustering (MIPSS) samt en teoretisk Kostnads-/Intäktsanalys vid tillämpning av Märk- och identifieringsteknik (KIM).

MASK tar fram och verifierar utrustning för automatisk märkning av stockar på skogsmaskin och följer stocken fram till sönderdelning i sågverket.

AMIE tar fram utrustning för märkning av enskilda virkesstycken vid sönderdelning i sågverket och identifiering av de märkta bitarna i slutet av processen ,före vidareförädling.

MIPSS består av en systembeskrivning innefattande både MASK och AMIE samt ett storskaligt prov av informationskopplingen i systemet från avverkning i skogen till justering i sågverket.

KIM består av kostnads- och intäktsanalyser med utgångspunkt från utvecklad teknik. KIM bedrivs i huvudsak av VTT i Finland och i mindre mån av Trätek.

Detta examensarbete ligger inom området MIPSS och utgör den skriftliga dokumentationen av denna del. Utöver det som anges ovan tas även problem rörande de olika delarnas (MASK och AMIE) svårighet att bilda ett fungerande system. Problem med de olika utrustningarnas placering inne i sågverket tas även upp.

Examensarbeten inom ramen för MASK delen av projektet Spårbarhet har tidigare utförts. Där behandlas transpondermaterial med hänsyn tagen till pappers- och massaindustrin, utrustning för avläsning av transpondern samt appliceringsutrustning av transponder i stock med skördare. Mycket av det som förekommer i dessa rapporter (se referenser 7.-9.) har under projektets gång omvärderats eller förändrats, t.ex. appliceras transpondern nu axiellt i rotändens kapsnitt i stället för radiellt.

1.2. Syfte och begränsningar

Syftet med detta examensarbete är att utföra ett informationsflödesprov på en pilotanläggning med individmärkta stockar och enskilda virkesstycken. Provet skall omfatta hela kedjan från avverkning till slutjustering.

Arbetet ska omfatta en systembeskrivning, provresultat med tillhörande resultatdiskussion samt en beskrivning av installationen och de åtgärder som är nödvändiga för att få ett fungerande systemet. Arbetet skall utmynna i ett helhetsintryck av systemet och dess funktion under provtiden.

1.3. Metod

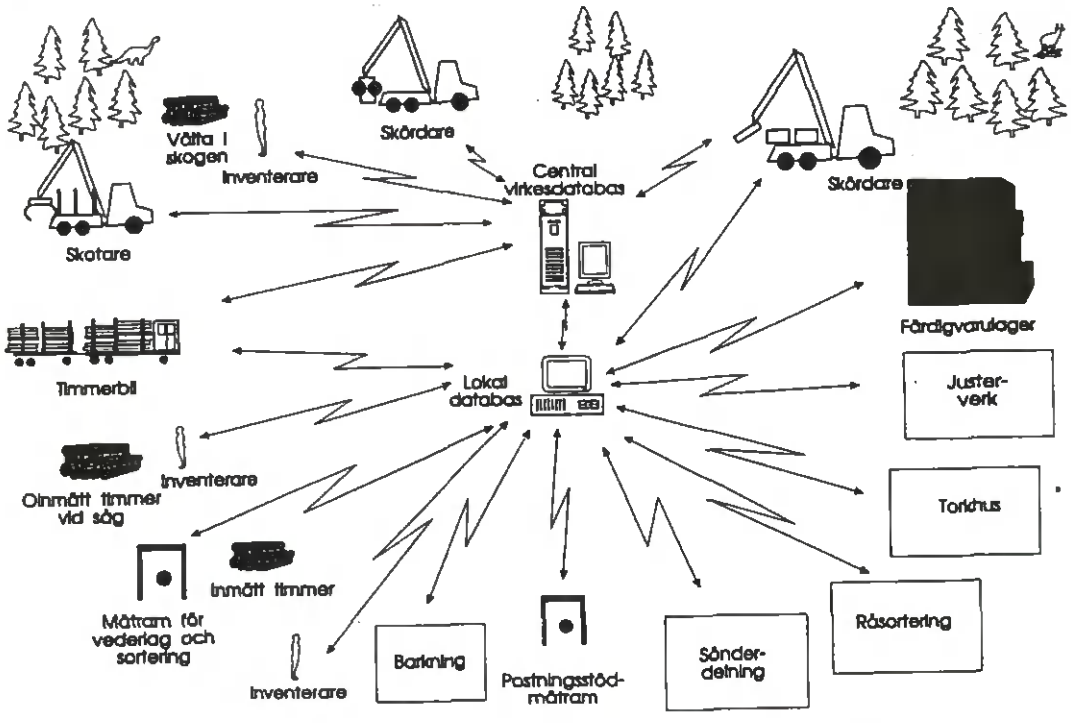
Som metodval har både insamling av praktiska erfarenheter och en fallstudie använts. Fallstudien har utgjorts av slutfasen av det samnordiska utvecklingsprojektet Spårbarhet. Examensarbetet har bedrivits såväl i Sverige som i Norge. Fallstudien utfördes till största delen på ett av Norske Skogs sågverk, Sokna Bruk, åtta mil nordväst om Oslo. Ett delmoment i fallstudien utfördes på Stora Skogs marker i Arvika distrikt.
En fortlöpande diskussion fördes även men de företag som var involverade i projektet. Detta resulterade i praktiska erfarenheter och insikt i den tekniska problematiken.

På grund av projektets art har mycket lite litteratur funnits på området. Använd litteratur har varit manualer, fax och annan skriftlig information från de i projektet medverkande företagen. Vid informationsinhämtningen har även rapporter och skrifter tidigare publicerade av projektet varit användbara.

2. Informationsflödet och dess innehåll

2.1. Hur varje länk skapar en kedja

Det kan vara på sin plats att börja med en övergripande förklaring av hur de olika lösa pusselbitarna bildar ett komplett pussel. Detta samband har vi försökt illustrera i figur 2.1.



Figur 2.1. *Schematisk beskrivning av informationsflödet (A.Lycken).*

Denna bild måste sägas vara mer allmän och få återspegla hur ett individmärkningssytem fullt ut skulle kunna integreras i ett sågverks verksamhet. Det försökssystem vi använder oss av innehåller endast ett par av delarna.

En alternativ grovuppdelning för vårt system skulle kunna göras enligt:
- Det som sker i skogen.
- Det som sker på sågverket.

En uppdelning på detta sätt stämmer även väl med den tidskronologi i vilken de olika stegen i kedjan sker. Dessa steg är följande: (Skördare applicerar transponder)-(avläsning i timmerintag)-(avläsning och ommärkning i såg)-(avläsning i sortering). En något närmare förklaring av de olika momenten sker i de två underrubrikerna till detta kapitel. För en detaljerad beskrivning av förlopp och teknik hänvisas till kapitlen 5 till 8.

2.1.1. Det som sker i skogen

Skördaren är utrustad med ett modifierat skördaraggregat vilket för ändamålet har påbyggts med en automatisk transponderapplikator (se figur2.1). Applicering sker efter det att skördaren fällt och matat fram trädet, utfört kapning och dragit tillbaka sågsvärdet. Transpondern kommer härvid att hamna i den del som blir stockens rotända.

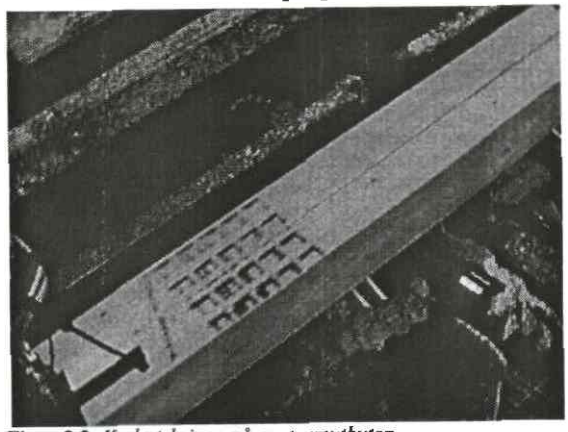
Figur 2.1 *Applikator i läge för applicering*

Själva appliceringen sker i två steg efter det att svärdet gjort kapsnittet. Det första steget innebär att ett hål stansas i stocken, varefter en växling av verktyg sker. I steg två för en något grövre stans in transpondern i hålet, vilket medför att en "propp" av spån blidas bakom transpondern och förhindrar på detta sätt denna från att falla ur.

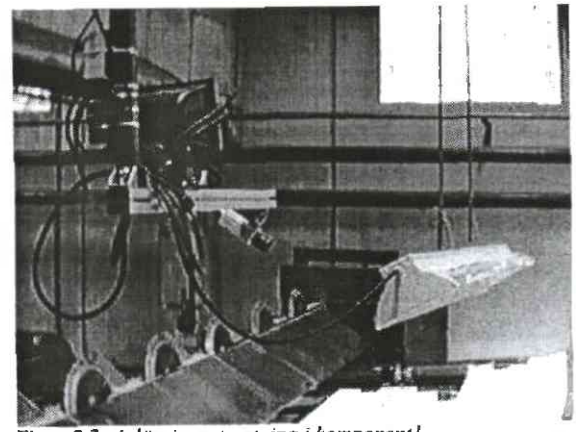
2.1.2. Det som sker på sågen

Då stocken kommer till sågverkets timmerinmätning sker en första avläsning av transponderns ID-nummer . Detta nummer sammanlänkas sedan med de data som kommer från mätramen och lagras i en datafil på en till systemet hörande PC. Härvid skapas en slags post av sammanhängande data där ID-numret fungerar som en identifikator för varje inmätt stock.

I såghuset sker en andra avläsning av transpondern. Den avlästa datan skickas till en skriv-utrustning. Transponderns ID-nummer omtolkas här till löpnummer med en checksumma, omkodas och skrivs ut på plankan med hjälp av en bläckstråleskrivare (Se figur 2.2).



Figur 2.2. *Kod utskriven på centrumutbyten*



Figur 2.3. *Avläsningsutrustning i komponent1.*

Det sista av delsystemen finns placerat i sågens komponent 1 (där justering skedde). Här sitter en videokamera kopplad till en dator med bildbehandlingsprogram som avläser och tolkar den skrivna koden på varje enskild planka (Se figur 2.3). Den avlästa koden paras sedan samman med olika typer av data som finns inlagd i styrsystemet.

2.2. Vad får man för information på de olika platserna?

Information av varierande art kan erhållas på ett antal platser i kedjan. I detta fall inhämtas informationen på följande platser: från skördardatorn, i timmersorteringen, sågen och på komponent 1. Ur den informationsmängd som ursprungligen finns tillgänglig har projektgruppen plockat ur vissa delar som ansetts vara relevanta. Detta härrör sig till olika dimensions- och kvalitetsparametrar.

3. Utgångspunkter för MIPSS

3.1. Varför spårbarhet?

Varför skapar man ett märksystem som detta?. Det finns ett antal svar på den frågan. Det kanske viktigaste är den unika möjlighet till sammankoppling av olika delar i produktionskedjan som detta ger. En möjlighet att följa ett flödesförlopp från stocken till färdig planka och kanske längre? De olika egenskaper som tillfogas produkten under produktionscykeln kan härmed på ett enkelt sätt följas upp och dokumenteras. Nedan ges några enkla exempel på detta:

- Finns det någon koppling mellan den kvalitetsuppskattning som görs i de olika bedömningsleden och utfallet i färdig produkt?
- Hur stort är det värdebortfall som uppkommer vid avkap i processen?
- Hur väl överensstämmer de maskinella måttinställningarna med den slutliga varans mått?

Detta kan sägas utgöra ett urval av de saker som man fortlöpande skulle kunna utvärdera om man hade tillgång till ett individmärkningssystem.

3.2. Vad kan man vinna med spårbarhet?

Vid ett seminarium på Arlanda, Stockholm 1996-09-17 , med titeln "Är värdeutbytet så högt det kan bli? " diskuterades de olika möjligheter och vinster som gick att uppnå med hjälp av spårbarhetsteknik. Ett antal olika representanter från branschen gav här sin synpunkt på de eventuella möjligheter som finns i en framtid.

P.Holmila , Siekku sågverk, United Sawmills Ltd belyste i sitt anförande hur en spårbarhets-funktion skulle kunna utformas och infogas på ett sågverk. Han belyste vikten av att den information som produceras skall kunna genereras i sågverksmiljön. Den informationsmängd som genereras skall begränsas både kvantitativt och kvalitativt för att kunna nyttomaximera denna i olika led.

Ett system skulle även byggas upp i modulform så att olika delar successivt kunde installeras på sågverket.

Som exempel på ett antal olika processer där spårbarhet skulle kunna öka värdeutbytet tog upp

- Kontroll av torkkvaliten
- Måttnoggrannhet
- Kontinuerlig provsågning
- Övervakning av skogsmaskinarbetet
- Kalkyl av värdet hos försågningspartiet
- Kalkyl av värdet hos avverkningsposten

Ett antal krav man skall ställa på ett system togs upp så som:

Teknik

Rimligt pris
Tålig apparatur
Rimligt underhåll
Standardprodukter skall ingå i utrustning
Enkel koppling till ADB-nät
Systemet får ej störa produktionen

Data

Läsbara rapporter
Lätt att ändra efter behov
Enkel koppling till planeringssystem

Personal

Skall motiveras
Skall informeras
Skall fås att tro på systemet

Ledning

Skall tro på vinstökning
Ge tillräckliga resurser(pengar ,tid)
Reservera tillräcklig inkörningstid
Övervaka

Slutligen konstaterade P.Holmila att mycket återstår vad avser maximering av värdeutbytet. Stig Larsson, Rema Control, gav sin syn på vad en spårbarhetsteknik skulle kunna ge för en träindustri. Han belyste framför allt de olika möjligheterna till återkoppling som kan erhållas. Genom stickprovskontroller skulle man avsevärt kunna förbättra styrningen av olika delar.

Som exempel tog han upp två olika områden:

Provsågning
En normalt tidsödande och långsam metod vilken gör att den används relativt sparsamt. Med hjälp av ett kopplat informationssystem skulle periodvis information kunna fås längs produktionskedjan. Man skulle här kunna följa en märkt individ och se om de inställda marginalerna är de rätta.

Kvalitetssortering
Med en automatisk stickprovskontroll skulle en större provgrupp kunna väljas än vad som är ekonomiskt möjligt med ett manuellt system. Detta skulle kunna vara till nytta vid utformningen av parametrar för ett framtagande av olika kvalitetssamband.

Peder Gjerdrum, Norske Skog, FoU Trelast, belyste lite om de olika upplysningar man skulle kunna få från det virke man har. Intressanta data skulle kunna skaffas för att med hjälp av statistik skapa olika modeller för hur virkeskvalitet skulle kunna predikteras utifrån den stock man har tillgänglig. Bland de data som kan vara intressanta kan nämnas:

- Kännetecken för olika bestånd
- Kännetecken för olika träd i beståndet
- Avverkningskännetecken
- Inmätningsdata
- Sågdata
- Virkesdata för färdig produkt

Dessa data skulle kunna bidra till att skapa en förståelse för hur de olika virkesstyckena skulle kunna användas på ekonomiskt fördelaktigt sätt.

Jan Sondell, Skogforsk, och Hans Troedsson ,Stora Skog, höll var sitt anförande i vilka de tog upp vad som skulle kunna vara intressant ur ett skogligt perspektiv. Det gällde framför allt de olika saker som intressenter i senare led skulle kunna vara intresserade av att "få med sig från skogen".

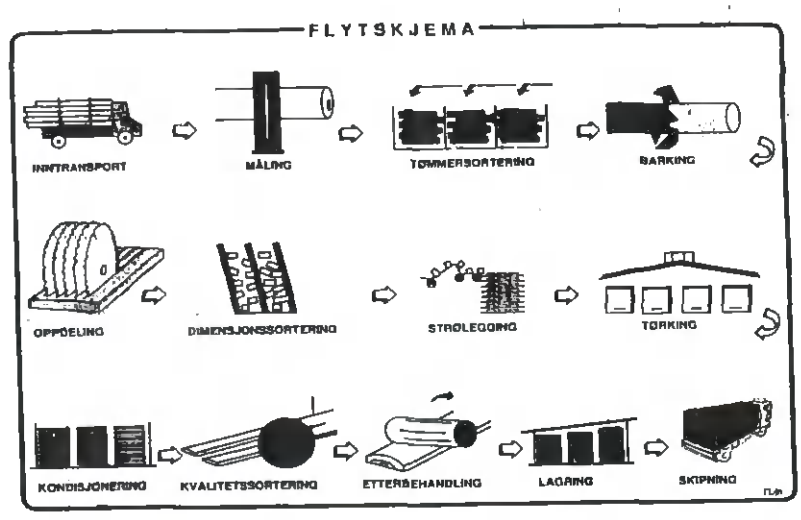
Personligen tror även författarna att största vinsten med ett märksystem för enskilda individer ligger i en bättre uppföljning av flödet. En sådan flödeskontroll leder till att man på ett enklare sätt skulle kunna följa enskilda virkesstycken genom produktionskedjan.
Med dagens möjlighet är detta allt för tidskrävande för att kunna användas annat än vid försöksverksamhet. Ett system där stickprov skulle kunna utföras och tolkas automatiskt skulle därför leda till att detta verktyg kan användas för flödeskontroll av sågverksprocessen.

4. Allmän översikt av de provtekniska förutsättningarna

Projektet Spårbarhet är ett samnordiskt projekt där såväl forskningsinstitut som skogsbolag och tillverkare från de olika länderna deltar. I den del av projektet som detta examensarbete behandlar ingår skogsbolagen Stora Skog och Norske Skog. Timberjack har upplåtit en skördare på vilken en transponderappliceringsutrustning, framtagen av Bohult Maskin AB, har monterats. Texas Instruments bidrog med utrustning för avläsning av transpondrarna. Skrivartillverkaren Madax InkjetAB, mätsystemtillverkaren RemaControl och TE-vision med inriktning mot bildbehandling och realtidsavläsningsteknik medverkade även i utvecklingsarbetet.

Stora Skog försåg projektet med timmer och avverkningsplats där applicering av transpondrarna kunde ske. Avverkningsplatsen är vald inom Arvika distrikt i närheten av norska gränsen. Enligt avtal skulle Stora Skog bidra med 250 m^3 sk till subventionerat pris. Uppgörelse om köp av timmer och transport skedde centralt mellan Stora Skog och Norske Skog-Trelast.

Norske Skog bidrog med ett värdsågverk, Sokna Bruk, som ligger cirka åtta mil nordväst om Oslo. Sokna Bruk är utrustat med två såglinjer (såg 1 och såg 2), två justerverk samt två Komponentfabriker (Komp.1 och Komp.2) där förutom vanlig justering även viss komponenttillverkning sker. En planbeskrivning återfinns i bilaga 1.
Produktionskedjan visas i form av ett flödesschema enligt figur 4.1 nedan.



Figur 4.1. ***Flödesschema över produktionen på Sokna Bruk.***

Vid inmätningen avläses transpondrarna med en läsare. Rema Control har här till uppgift att sammanställa uppmätta stockdata med transpondernumret.

En avläsning av transpondrarna sker även strax före sönderdelningen (såg 1). Madax Inkjet som förser projektet med skrivare och mjukvara ska administrera transpondernumren och se till att rätt kod skrivs på rätt centrumutbyte.

Avläsning av den skrivna koden sker vid justeringen på komponent 1. TE-vision tolkar koden och skickar den till ett av Rema Controls system. Rema Control ska lägga samman koden med uppmätta plankdata.

5. Applicering av transponder i stock

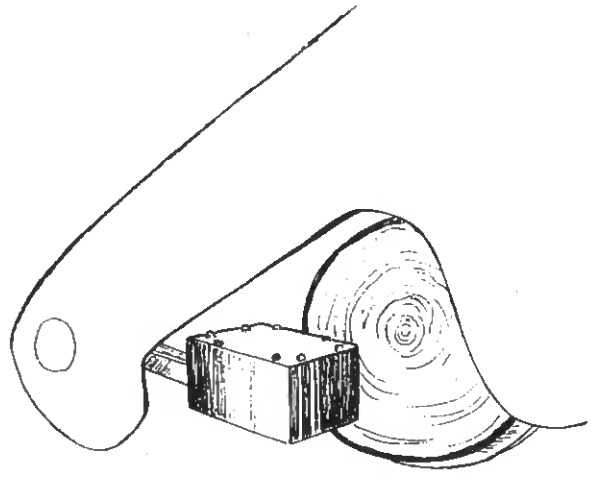
5.1. Funktion

Avverkningen i skogen sker i dag oftast med någon typ av skördare. Skördaren registrerar stammens diameter, stocklängden och volym. Registrering sker bl.a. även av avverkningstidpunkt, avverkningsområde, stockens läge i stammen samt av operatören bedömt träslag och kvalitet. Den insamlade informationen samlas sedan i skördarens apteringsdator och kan därifrån överföras till en annan dator för behandling av intressant information.

I samband med avverkningen förses varje vald stock med en transponder med ett nummer. Numret lagras i skördarens dator och gör så att stockarna kan skiljas från varandra och återfinnas senare i produktionskedjan. En individmärkning har skett. Individmärkningen gör så att informationen från skördaren ej går förlorad.

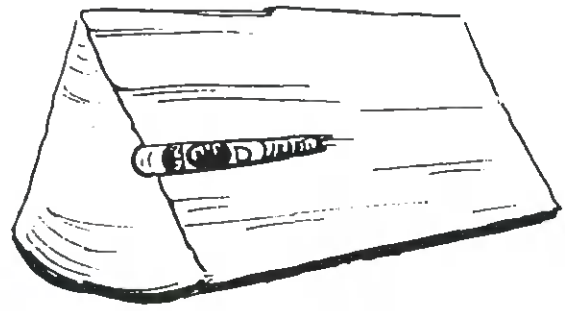
Som provutrustning användes en skördare av märket Timberjack och applicerings-utrustning framtagen av Bohult maskin AB. Fakta om skördaren och den insamling av data som sker kommer vidare att beskrivas under rubriken Teknik i detta kapitel.

Själva appliceringsförfarandet kan schematiskt beskrivas på följande sätt: När en stock har kapats av och sågsvärdet förts tillbaka kan applicering av transpondrar ske. En schematisk bild av appliceringsutrustningen återfinns i figur 5.1.



Figur 5.1. *Appliceringsutrustning för transpondrar (Bohult Maskin AB)*

Cykeln startar med att armen med appliceringsutrustningen fälls ned och in mot ändytan hos den av skördaren fasthållna rotändan. Ett cirka 35 mm djupt hål görs med en hålstans. Därefter växlas verktyg samtidigt som en transponder matas fram från magasinet som rymmer 50 transpondrar. Det nya verktyget som är en införarkolv trycker in transpondern i hålet. Samtidigt som transpondern skjuts in stängs hålet genom att kolven skjuvar loss träsubstans från hålväggen och försluter hålet. Figur 5.2 beskriver transponderns läge i veden.

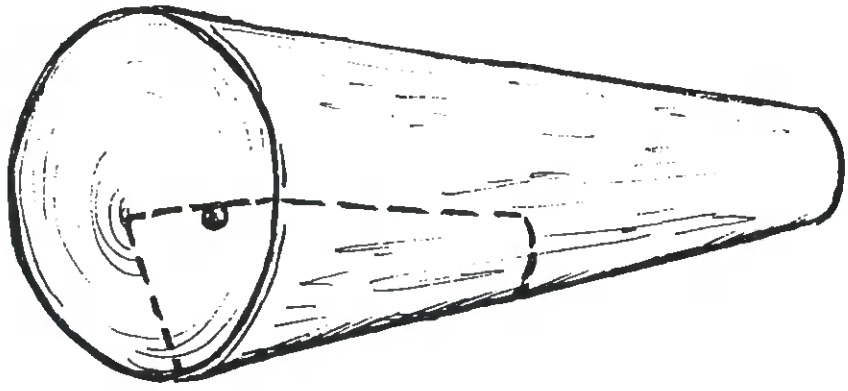


Figur 5.2. *Transponderns läge i veden. (Bohult Maskin AB)*

När appliceringen fullbordats läses transponderkoden av och informationen lagras i datorn tillsammans med övrig data. Appliceringsutrustningen förs tillbaka från ändytan så att lämplig längd kan matas fram och kapning ske av stocken. Därefter kan en ny cykel inledas.

De transpondrar som används består av ett chip och en spole. När chipet förses med ström skickar det ut ett i förväg inprogrammerat unikt nummer. Strömtillförsel sker då ett elektromagnetiskt fält inducerar en emk i spolen så att en ström uppstår. Spolen fungerar även som antenn vid utsändning av det förinprogrammerade numret. Utsändningen har en maximal räckvidd på cirka en halv meter. Numret läses av av transponderläsaren som skickar det vidare till apteringsdatorn.

Transponderns hölje är tillverkat av glas och har en diameter på drygt 3 mm samt en längd på 23 mm. Den av oss använda transpondertypen innehåller inte något onödigt polymermaterial, vilket anses värdefullt ur massaindustrins synvinkel.
Höljet skyddar mot fukt och skärmar inte av elektroniken inuti. Nackdelen är dock att transpondern blir väldigt känslig mot stötar, vilket kompenseras av att den appliceras i kapsnittet på stockens rotände där den har mycket skyddande ved omkring sig (enligt figur 5.3). En beskrivning av transpondern från tillverkaren Texas Instrument återfinns i bilaga 2.



Figur 5.3. *Den applicerade transpondern har mycket skyddande ved omkring sig (Bohult Maskin AB).*

I dagsläget har transpondern ett relativt högt pris (en transponder av fabrikatet Texas Instruments kostar cirka 25 SEK per styck) vilket gör den för dyrbar att använda i stora serier.

Främsta orsaken till det höga priset torde vara den kostsamma lindningen av transponderspolen. Ett nytänkande inom detta område torde därför vara nödvändigt.

Den transpondertyp som används i dag kan betecknas som en "passiv" informationsbärare d.v.s. informationen består av ett i förväg inprogrammerat nummer till vilket man externt kopplar olika data.

I framtiden kan man tänka sig användning av s.k. "aktivt" informationsbärande transpondrar där informationen kan programmeras direkt in i transpondern.

5.2. Teknik

Timberjack har till projektets förfogande ställt en skördare av typen Timberjack 870B med aggregatet Timberjack 746B. Modell 870B är en skördare avsedd för gallring och klen slutavverkning. Den är försedd med TMC (Total Machine Control) där de olika huvudfunktionerna är modulariserade och kommunicerar sinsemellan med hjälp av en CAN-buss (se bilaga 3). För att plocka ihop all intressant data till en sk stamfil i appliceringsdatorn används systemet Timberjack 3000. Systemet sköter all mätning och registrering av bearbetade stammar samt kontrollerar aggregatets rörelser.

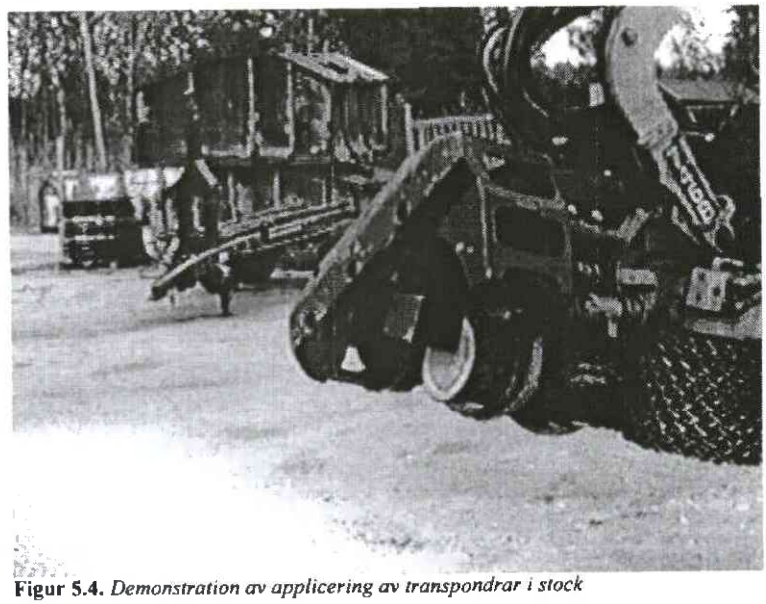
I bilaga 3 återfinns en skiss av aggregatet där de två diametergivarna och längdmätnings-hjulet är markerade. Diametergivarna består av potentiometrar kopplade till vardera av de två undre kvistverktygen. Potentiometrarna avger en analog signal som är proportionell mot kvistverktygens vinkel. Signalerna omvandlas till digitala värden som via en omvandlingstabell tolkas till ett diametervärde. Pulsgivaren på längdmätningshjulet ger ifrån sig ett pulståg där ett visst antal pulser motsvarar en viss längd. Ett blockschema över aggregatets omvandling av inkommande signaler till utskickade värden på diameter och längd återfinns i bilaga 3.

Efter appliceringen av transpondern läses den av och den individskapande informationen läggs till stamfilen. Den använda typen av transpondrar är som tidigare nämnts endast avsedda att läsas av. MLT´n (mikrodatorbaserad läsare av transponderkod) är därför i denna prototyp endast avsedd för att kunna läsa av men inte för att skriva in data i transpondrarna.

Informationen från förarens träslags- och kvalitetsbedömning samt de från aggregatet uppsamlade värdena samlas som tidigare nämnts i en stamfil. Stamfilen är en ren ASCII-fil och består av en enda lång rad där de första tecknen är ett variabelnummer som talar om vilken slags information som kommer. Därefter kommer själva informationen och sedan ett specialtecken som anger att satsen är slut varpå nästa sats inleds osv.
Stamfilerna flyttas sedan från systemet genom att minneskort, PCMCIA, överförs till en annan dator där informationen kan användas på önskat sätt. I bilaga 3 finns en lista över de olika variabelnumren och deras innebörd.

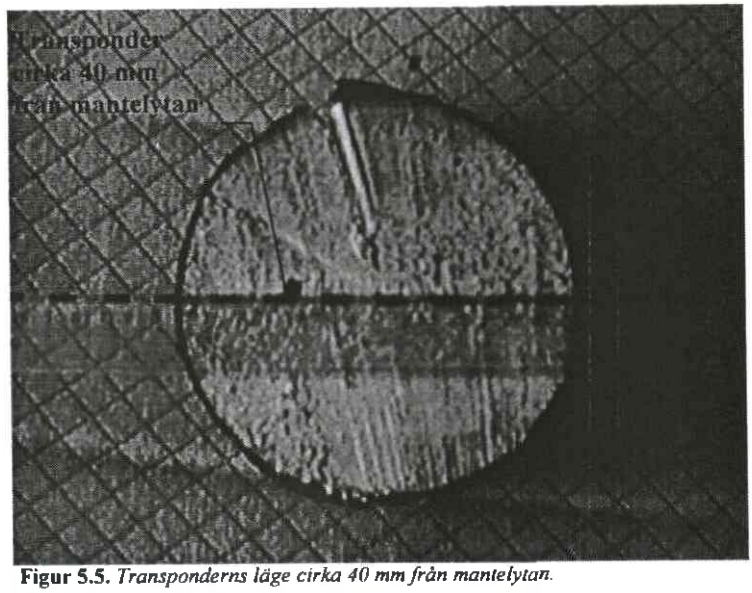
5.3. Installation

Vid ett MASK-projektmöte (Alfta 20:de september 1996) demonstrerades appliceringsutrustningen av transpondrar monterad på ett skördaraggregat under drift (se figur 5.4).



Figur 5.4. *Demonstration av applicering av transpondrar i stock*

Utrustningen föreföll att fungera väl men med vissa avsteg från den ursprungliga krav-specifikationen. Enligt denna skulle transpondern tryckas in i rotänden på stocken cirka 60-80 mm in från stockens mantelyta. Det visade sig emellertid att det endast rörde sig om 30-40 mm (se figur 5.5 nedan).



Figur 5.5. *Transponderns läge cirka 40 mm från mantelytan.*

På grund av avvikelsen från kravspecifikationen kan en rad problem längre fram i kedjan befaras.

5.3. Uppkomna problem, diskussion och lösningsförslag

Transponderns placering i stocken ger framför allt upphov till två problem

Transpondern försvinner:
Transpondrar applicerade för nära mantelytan på stocken riskerar att försvinna i rotreducerare och barkmaskin. En åtgärd blev därför att vid provet endast använda stammar med lite rotben. Avläsningen av transpondern kan även flyttades till en plats före bägge blockreducerarna inne på sågen.

Avläsningen blir bristfällig:
Vid avläsning av transpondrarna i inmätningstationen och timmerintaget till sågen transporteras stockarna in i byggnaden med en kedjetransportör. Då denna transportör med tillhörande "ränna" är konstruerad av järn blir avläsningsförhållandena för transponderavläsning ej de optimala. För att avläsning av skall vara möjlig måste ett elektromagnetisk fält kunna inducera en emk i transponderns spole. När transpondern kommer för nära transportbanans järn kommer de från antennen utsända fältlinjerna hellre gå genom järnet än genom transponderns spole.
Det finns inte någon uppenbar lösning till detta problem då ingrepp i banan ej är möjlig. Nämnas bör att förekomst av järn i banan är större i timmerintaget till sågen än i inmätningstationen.

Dessa problem behandlas ytterligare i kapitel 7: *Avläsning av transpondrar och märkning med streckkod.*

6. Avläsning av transponder vid timmerinmätningen

6.1. Funktion

Efter avverkning hämtas timret av skotare och läggs upp sortimentsvis vid vägkanten och körs sedan med lastbil in till sågverket. Vid inmätningen kompletteras data från mätramen med individnumret för varje stock. För avläsning av transpondern används en antenn, en RadioFrekvensModul (RFM) samt övrig hård- och mjukvara, allt från Texas Instruments.

Antennen har formen av en kvadratisk ram med sidan 30cm. Den är fäst vid en gummiduk som hänger ned över banan ett stycke före mätramen. I anslutning till antennen finns även den övriga utrustningen samt en förbindelse till RemaControls 9015 system. Av de informationsparametrar som finns tillgängliga i systemet kopplas ett antal av dem tillsammans med identitetsnumret till en PC där de sammanställs i en ASCII- fil. I bilaga 4 redovisas vilken information som kan hämtas från mätsystemet samt vilka parametrar som valts att kopplas samman med stockidentiteten. I nuläget tas informationen från inmätningen ut genom att en ASCII-fil lagras på en diskett. Informationen kan därefter sammanställas och kompletteras med övrig data från tillverkningsprocessen.

I framtiden skulle man kunna tänka sig någon form av automatisk informationsöverföring till en stor databas, där informationen kunde avlämnas, sammanställas och hämtas vid behov.

Som tidigare nämnts består transpondern av två delar, spole och chip. Varje avläsning och registrering av transpondernumret sker genom att antennen laddar upp transponderspolen med ett elektromagnetiskt fält, som orsakar en emk som i sin tur laddar upp chipet, som innehåller information i form av ett nummer. Transpondern känner när uppladdningsfasen är slut och börjar då sända ut sin information som mottages av antennen och signalbehandlas.

6.2. Teknik

Ovan återfinns en generell beskrivning av hur avläsningen går till. Den utrustning som Texas Instruments har tillhandahållit är av typen TIRIS Series 2000 Reader System (TIRIS står för Texas Instruments Registration and Identification System). Den modell som används är av typen RI-STU-MA2A.

Läsutrustningen kan i princip delas upp i (förutom antennen) tre huvudsakliga beståndsdelar enligt nedan:

1. Kontrollmodul / Control Module (såväl hård- som mjukvara).
2. RadioFrekvensModul / Radio Frequency Module.
3. Kommunikationen mellan mät- och läsarsystem.

(1.) Kontrollmodulen har till uppgift att bl.a. styra RadioFrekvensModulen (RFM), modulera signalen från RFM, tyda och kontrollera den mottagna transponderdatan samt konvertera

denna data till ett standardiserat gränssnitt. Kontrollkortet har en rad olika anslutningar (se bilaga 2).

Vid läsning utförs alltid en kontroll av signalerna som kommer in till kontrollmodulen. Om identifieringsnumret är riktigt aktiveras den gröna dioden vid anslutningen ST31.

Läsarutrustningen har inställts i ett läge, Normal Mode, där identitetsnummer endast sänds ut till mottagarsystemet (RemaControls 9015 systemet) om inkomna signalen är korrekt och skiljer sig från närmast föregående signal. För att detta skall vara möjligt lagras det sist inlästa transpondernumret i en buffert i kontrollmodulen (eg. i mikrodatorns RAM-minne). Bufferten rensas genom att göra reset på mikrodatorn.

Före utsändning till mottagarsystemet måste det 64-bitars transpondernumret konverteras. De 12 mest signifikanta bitarna konverteras till en fyrsiffrig decimal applikationskod medan de 52 minst signifikanta bitarna konverteras till en sextonsiffrig decimal identitetskod. Dessa sänds ut till mottagarsystemet (RemaControls 9015 systemet) i form av en ASCII-fil. Systemet använder emellertid endast en del av identitetskoden för att identifiera stockarna.

(2.) RadioFrekvensModulens (RFM) huvudsakliga uppgift är att via antennen sända ut en signal som ska ladda upp transpondern, återskapa transpondernumret av den från transpondern utsända signalen och sedan skicka informationen tillsammans med en klocksignal till kontrollmodulen. Ett blockschema återfinns i bilaga BSCH .

Vid utsändning av det elektromagnetiska fältet som skall ladda upp transpondern genererar oscillatorn i RFM en mycket hög frekvens som delas ned till en från transmitterkretsen utgående signal med frekvensen 134.2 kHz. Denna signal matas till modulens pulsvidds-modulator där signalens pulsvidd justeras. Pulsvidden bestämmer amplituden hos det genererade fältet. En större pulsvidd ger ett starkare elektromagnetiskt fält.

Kontakten med antennen sker via RFMs antennkrets. För att öka fältstyrkan måste antenn-kretsen fås att ge resonans. Justeringen av resonansen sker med hjälp av en spole kopplad i serie med antennspolen. Antennkretsen justeras genom att skruva spolens ferritkärna fram eller tillbaka. Vid en sådan justering krävs att förändringar noga registreras. Detta kan ske genom mätning av det elektromagnetiska fältet eller med speciell justeringsutrustning från Texas Instruments.

För att kunna ta emot transpondersignalen måste resonansen i antennkretsen dämpas. Dämpningen sker genom inkoppling av en eller flera resistorer parallellt med den resonans-givande spolen. Vid läsning av transpondern passerar signalen genom antennkretsen till recieverkretsen. Den mottagna transpondersignalen skiftar mellan123.2 kHz och 134.2 kHz. I recieverkretsen finns ett filter med bandbredden 22 kHz. Efter filtret förstärks signalen, omgrupperas och konverteras till data- och klocksignaler för att sedan skickas vidare till kontrollmodulen.

Avläsningsresultatet beror på avståndet mellan antenn och transpondern och transponderns orientering i förhållande till antennen. För att uppnå bästa möjliga resultat bör antennen placeras så att de av antennen genererade elektro-magnetiska fältlinjerna sammanfaller med transponderspolens fältlinjer.

Den elektromagnetiska fältstyrkan är avgörande från vilket avstånd som transpondern kan läsas. Ju starkare fält desto längre blir det för transpondern möjliga uppladdningsavståndet. Förhållandet mellan fältstyrkan och uppladdningsavstånd är dock ej helt linjärt. Läsavståndet beror förutom på uppladdningsavståndet på den lokala störningsnivån (s.k. brus). Det är därför ingalunda säkert att en ökning av det möjliga uppladdningsavståndet medför en ökning av det möjliga avläsningsavståndet. Metaller i närheten av avläsningsstället bör undvikas p.g.a. att de elektromagnetiska fältlinjerna störs. Läsavståndet är under gällande förhållande ca en halv meter. Uppladdningstiden av transpondern kan ställas till olika värden beroende på transponder, läsavstånd o.dyl. men ligger i intervallet 15- 255 ms.

(3.) Kommunikationen mellan mät- och läsarsystem sker med hjälp av en kabel med RS232-kontakter. Som mottagarsystem eller DMC (Data Management Computer) fungerar Rema-Controls 9015 system. Systemet mäter och sammanställer en rad olika parametrar i fråga om den inmätta stockens egenskaper och kvalitet. Till dessa parametrar fogas nu även data om stockidentiteten. Innan informationen om varje stock skall läsas in till den sammanställande PC:n lagras den i en buffert. Bufferten kan maximalt innehålla information om 1000 stockar.

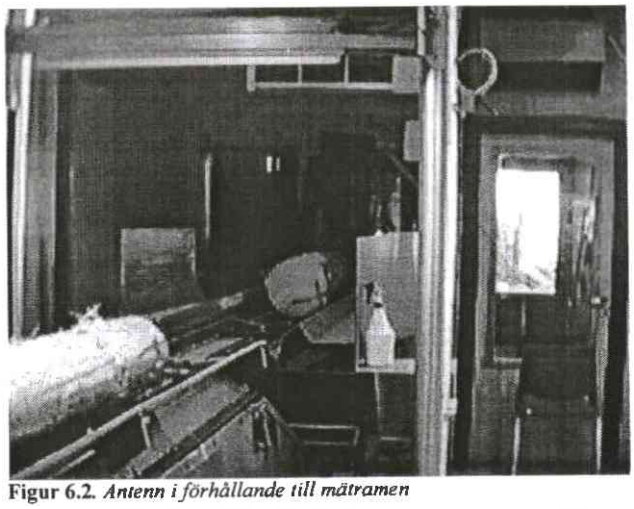
På kontrollmodulen (se figur 6.1) finns en switch (S1) som kan ställas i OFF eller ON läge. Vid ON- läge kan läsarens läsinställningar ställas in manuellt. Detta sker med hjälp av bl.a. speciell mjukvara som medföljer läsutrustningen. Vid OFF- läge har läsaren det i utrustningen förinställda läget. Vid timmerintaget sker läsning av transpondrarna med de i läsarsystemet förinställda lägen.

Kontakten med DMC sker med ASCII-kod genom en RS232 port och med en hastighet på 9600baud (åtta bitar, ingen paritet och en avslutande CR). Uppladdningstiden är satt till 50 ms och tiden mellan två på varandra följande avläsningscykler är 0 ms. Med hänsyn tagen till övriga tidsförluster beräknas den totala inläsningstiden till PC:n vara ca 100 ms.

I bilaga 4 redovisas informationsutbytet mellan läsarsystemet och 9015 systemet. För ytterligare information om hänvisas till läsarsystemets manual (Series 2000 Reader System Reference Manual, manual nr: RI-ACC-D01A-01).

6.3. Installation

Problemet vid installationen av läsarutrustningen på inmätningstationen bestod i att finna en plats för transponderavläsningen samt att få transpondernumret kopplat till den övriga stockdatan. Hänsyn måste tas till den reguljära driften. Läsarutrustningen (antenn, kontrollmodul och radio frekvens modul) placerades cirka två och en halv meter före RemaControls mätram där stockinformation avläses. Antennen fästes vid en gummiduk som hänger ned över stockbanan. Den övriga utrustningen sitter i en låda på väggen bredvid stockbanan (se figur 6.2 och figur 6.3 nedan).



Figur 6.2. *Antenn i förhållande till mätramen*

Figur 6.3. *Antenn och avläsningsutrusrning*

6.4. Uppkomna problem, diskussion och lösningsförslag

Inga optimala avläsningsförhållanden:
Antennen och gummiduken får vid avläsningen släpa ovanpå stocken för att sedan hänga rakt i stockluckan. Detta gör att avläsningsförhållandena inte blir de optimala (antennens och transponderns inbördes placering är ej den bästa).

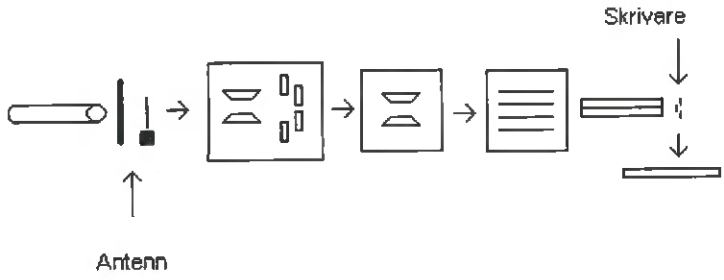
Stor stockluckan - produktionsmässig orimlighet:
Kontakten mellan läsarsystemet och Remas mätsystem sker med hjälp av en lös kabel med RS232 kontakter. De transpondernummer som skickas från läsarsystemet lagras i en buffert innan de kopplas samman med övrig stockdata. Vid injusteringen av utrustningen upptäcktes ett problem. När stockar med transpondrar fick passera timmerinmätningstationen upptäcktes att då stockluckan mellan stockarna var omkring en meter kunde en del transpondernummer "försvinna" och stockarna förlora sin identitet. För att avläsning och inläsning till RemaControls 9015 system skulle fungera på önskat sätt måste stockluckan ökas till nära tio meter. Detta var ur produktionsmässig synvinkel orimligt och måste åtgärdas. Problemet löstes genom att RemaControl gjorde en justering av inläsningsbufferten till sitt mätsystem.

Utslag i metallsökaren befarades:
Det fanns även farhågor om att transpondrarna skulle ge utslag i metallsökaren. Vid injusteringen då ett antal transponderförsedda stockar fick passera timmerinmätningstationen upptäcktes dock ej någon tendens till detta.

7. Avläsning av transpondrar och märkning med streckkod

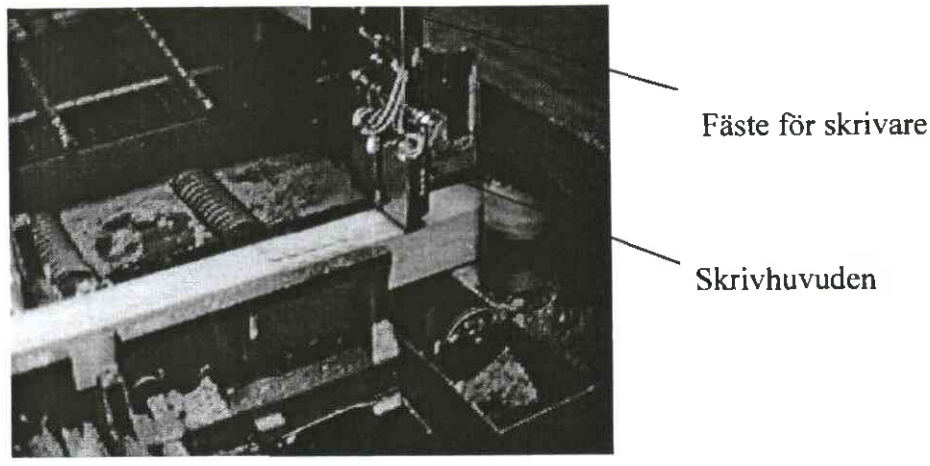
7.1. Funktion

Systemet för kodgenerering visas i figur 7.1. Detta består av en PC, skrivarutrustning (skrivarhuvud och styrenheter) samt en antenn för läsning av transpondrar.
Placeringen av systemets delkomponenter har till stor utsträckning fått styras av att detta är en försöksuppställning. De driftskrav som ställs på ett system för kontinuerlig drift har därför fått ges avkall på, främst då vad avser hållfastheten på ingående komponenter.



Figur 7.1. *Placering av märkutrustning i såglinjen*

Den transponderapplicerade stocken avläses i sågintaget där detta sker med hjälp av en antenn placerad i ett gummifäste på liknande sätt som vid timmerinmätningen (Se figur 6.3 i kapitel 6: *Avläsning av transponder vid timmerinmätningen*). Vid stockpassage kommer antennen att släpa längs stocken och läsa av den i rotänden placerade transpondern. För en mer detaljerad förklaring av antennen och dess funktion hänvisas till kapitel 6. Den data som läses in skickas via RS232 till märksystemets PC placerad i såghytten.
Ett av Madax AB inom projektet utvecklat program (Trätek 2) tar hand om den data som överförs från avläsningsplatsen.
Programmet omtolkar transponderns ID-kod till en inkrementellt uppräknad grafisk streckkodsbild vilka sedan skickas ner via RS285/422 till skrivarens styrenheter.
Styrenheterna består av tre stycken parallellt kopplade skrivarenheter vilka var och en styr ett skrivhuvud (se figur 7.2).



Figur 7.2. *Utskrift med tre skrivhuvuden.*

Varje skrivarhuvud kommer vid en bestämd tidpunkt att skriva ut koden på önskad centrumbit. Den kod som skrivs är en för projektet speciellt framtagen binärkod (Se figur 7.3). Den speciella utformningen av koden möjliggör även att en manuell läsning skulle kunna användas. Det ger en möjlighet att säkerställa värdet av koden vid dålig utskriftskvalitet. Ett tecken består av en vertikal startbit, en horisontell längdbit plus de olika värdebitarna. Koden består av fyra kodbärande siffror och avslutas med en siffra för checksummeberäkning.
För att kunna avgöra varje cemtrumutbytes individuella placering i postningen skrivs ett snedstreck ut efter varje kodblock. Avståndet från kodens slut till snedsträcket ger på detta sätt postningsläget för varje enskild bit.

Figur 7.3. *Binärkodens utseende*

En funktion som tillkom i slutskedet var möjligheten att kunna "tappa" de data som genereras i sågens mätram. Syftet med detta förfarande var att skapa ytterligare möjligheter till informationskoppling vid sammanställningen av data. Efter benäget bistånd från Anders Lycken/Trätek lyckades vi inom projektets ram även genomföra detta.
En linjelyssnare kopplades in på utgående ledning från mätramen och data samlades in med hjälp av ett av A.Lycken specialutvecklat program.

7.2. Teknik

Skrivarsystemets tre huvuden matas med bläck från en gemensam behållare placerad i en separat hållare.
Det bläck som valts i detta fall är vanligt svart bläck utan någon inblandning av annat pigment. Framdrivningen av bläck till skrivarhuvudena sker med med hjälp av tryckluft via en gemensam matarslang till en delningsventil. Vid ventilen delas matningen upp i tre slangar vilka var för sig förser ett skrivhuvud.
Varje skrivhuvud styrs individuellt från en styrenhet. Skrivhuvudet består av ett antal ventiler kopplade till var sin induktiv spole. Med hjälp av en styrsignal kan man bestämma antal och sekvens då varje "ventil" skall öppna/sluta och på detta sätt få ett utflöde av bläck på önskad plats.

Varje skivhuvud har 16 punkter vilket ger en skrivbredd på 80mm. Med tre stycken bestyckade parallellt ger detta en total skrivbredd på 250 mm i steg av 5.33mm. Detta är tillräckligt för de flesta förekommande postningar.

Tiden från det att PC:n erhåller transponderkod från antennen och bild kan skrivas ut styrs av den kapacitet som finns hos PC:n och dess grafikkort, samt överföringstiden PC - skrivarhuvud. Överföringshastigheten ligger här på 57600 Baud vilket medför att överföringen till skrivarens enheter tar cirka 200 ms. De sammanlagda tiderna för bildgenerering och överföring ligger för detta system på 1.5-2 sekunder.

Vid en hastighet hos såglinjen på 90 meter per minut ger detta ett avstånd mellan skrivning på cirka 3 meter. Ett sådant avstånd är mindre än den kortaste förekommande såglängden. Denna relativa snabbhet gör en nära placering av antenn - skrivarhuvud möjlig. En sådan placering skulle vara att fördra då denna förenklar funktionen för köhantering.

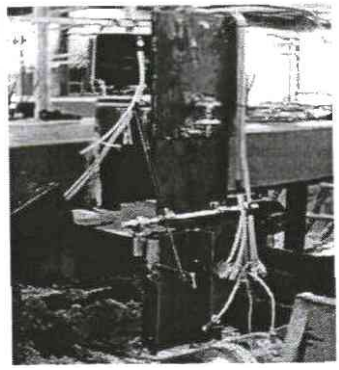
Uppbyggnaden av koden kan sägas vara en ren BCD-kod. Den inledande biten utgörs av en startbit och de följande av värdebitar. Hos värdebitarna är första biten 1-värd, andra 2-värd, tredje 4-värd och fjärde 8-värd. Det olika antalet bitar kombinerat med dess inbördes lägen avgör varje blocks värde. I försöket användes fem block där fyra bestod av värden (0-9999) plus och det femte av en kontrollsiffra. Den transponderkod som avges från läsaren är något längre och översätts därför till en inkrementell kod för att transpondermärkta stockar med samma fyra slutsiffror skall kunna särskiljas efter märkning.

7.3. Installation

Att installationsplatsen är ett sågverk i drift har till mycket stor del påverkat arbetet. Störningar av driften samt modifieringar av linjen har till största delen varit tvunget att undvikas för att minera antalet driftsstopp. Detta har lett fram till att skrivarutrustningens placering valts där det varit möjligt med hänsyn till de på platsen rådande driftsförutsättningarna snarare än det som varit vore optimalt ur försökssynpunkt.

Den första installationen utfördes i början på juni 1996. Platsen för installation hade i detta läge beslutats till strax före den sista reduceraren. Den kod som var tänkt i detta läge var av interleave 2:5 typ vilket innebar att den skrevs tvärs över det odelade blocket. Detta ansågs som en fördel då denna variant icke krävde en precis placering i sidled. Det kom dock att visa sig att den sidledsförskjutningen på denna plats kom att bli för stor. Effekten av detta blev att vissa centrumutbyten kom att bli utan kod. Då vi inte såg någon rimlig lösning på centreringsproblemet beslöts det att en flyttning av skrivställe skulle ske. Detta finns utförligare beskrivet under nästa rubrik. Tyvärr kom denna tidsfördröjning senare att i negativ bemärkelse påverka den tid som fanns kvar för intrimmning av systemet.

För att kunna fästa skrivhuvudena konstruerades ett speciellt fäste (se figur 7.4). Utformningen har gjorts med hänsyn till uppställningen av skrivhuvuden beskriven i bilaga 5. Avståndsinställningen i höjdled sker manuellt till den postning som för tillfället körs i såglinjen.



Figur 7.4. *Skrivarfäste utan monterade skrivhuvuden.*

Konstruktionen har även utformats så att den i största möjliga mån skall skydda skrivhuvudena.
För att säkerställa detta har hållaren även utrustas med en dämpare för att dämpa den vikrörelse som uppkommer om fästet skulle bli utsatt för en stöt, vilket förhoppningsvis förhindrar att skrivhuvudena skadas vid en kollision.

Då placeringen av transpondern visade sig komma att hamna närmare mantelytan än beräknat föranledde detta att en flyttning av avläsningsantennen ansågs nödvändig. Detta beslut togs med hänsyn till att en allt för stor andel transpondrar skulle förlorats i första såg och reducerare. Den nya placeringen föranledde ett omfattande arbete med omdragningar av ledningar samt inkoppling av modem för signalöverföring.

7.4. Uppkomna problem, diskussion och lösningsförslag

Skriften fick dålig centrering vid skrivning:
Den först utvalda placeringen av skrivarutrustningen visade sig icke kunna uppfylla de krav som ställdes på god centrering. Skrivarfästet var här placerat direkt efter den andra reduceraren och före delningssågen.
Den krokreducering som sker gör att blockstyrning på denna plats är mycket komplicerad. En noggrann centrering av blocket är nödvändig för att koden skall kunna genereras på rätt ställe.

Den form av ombyggnad som skulle krävas var av praktiska skäl icke möjlig att genomföra. Möjligheten som kvarstod var att flytta skrivningen till ett annat ställe i såglinjen där centreringen var bättre. Här valde vi en placering efter delningssågen, strax före avslaget till råsorteringen. De tryckrullar som finns inbyggda i linjen ger här en naturlig centrering utan att någon ombyggnation behöver genomföras.

En slutsats man kan dra är att en mycket noggrann förstudie av produktionslinjen bör utföras innan ett beslut om placering tas. En speciell tanke bör ägnas de driftsmässiga saker som kan inverka på skrivningen.

Spånbildning på de bitar som skall skrivas på:
Då skrivningen sker efter delningssågen uppstår problemet med att spånrester samlas på de sönderdelade centrumutbytena. Såglinjens art med vattenstyrda delningssågklingor förvärrar ytterligare detta problem.
Den först tilltänkta metoden att med tryckluft blåsa bort spånen visade sig icke vara tillräckligt effektiv. Vid de inledande försöken användes medelgrov matningsslang till munstycket vilket visade sig ge en allt för liten luftmängd. Byte till en kraftigare dimension visade sig icke heller vara tillräcklig.

En släpanordning provades för att kunna jämna ut de ansamlingar av spån som bildades. Problem med placering samt ett icke tillfredsställande resultat gjorde att denna lösning fick förkastas.

Den trycklyftslösning som verkade fungera byggde på att man manuellt blåser rent med hjälp av ett munstycke. Denna ansågs vi icke var tillfredsställande då den kräver en personell resurs vid skrivningsstället.

Den lösning som härvid togs fram är roterande metallborstar vilka sopar rent centrumutbytena. Dessa är placerade i en liknande konstruktion som skrivarfästet och drivs av en rem från en elmotor. De resultat som erhölls av denna visade sig vara nog effektiva för att kunna lösa de problem som fanns under testen.
Vissa tveksamhter finns dock om denna lösning skulle kunna klara en längre tids kontinuerlig drift Ett läge där borsten skulle börja lossna kommer att leda till för stora produktionsstörningar på grund av utslag i metallsökaren innan flishuggen.

Skrivarfästet är för enkelt:
De krav som ställdes på skrivarfästet visade sig vara större än vad som från början förutsågs. Detta föranledde att ett nytt fäste fick konstrueras där större krav ställdes på den säkerhetsmässiga utformningen. Ett inledande försök där fästet påkördes visade vikten av att ta hänsyn till detta vid den nya konstruktionen. Problemet löstes genom att ett i transportriktningen vikbart fäste konstruerades. Detta skall vid en påkörning vika undan och härmed förhoppningsvis förhindra att skrivhuvudena skadas. Denna konstruktion visade sig även ha en stabiliserande effekt för att förhindra svängningsrörelsen i leden.
Då detta är en försöksuppställning gjordes inga anspråk på att konstruera någon form av egenreglerande system.
Ett system i operativ drift bör vara utformat så att en självreglering sker efter den dimension som för tillfället körs.

Taktning av bitar i såglinjen saknas:
Förhållandet att det inte fanns någon taktning längs såglinjen var ytterligare ett av de problem som dök upp under resans gång. För att kunna säkerställa att rätt kod kommer på rätt ställe sågs behovet av att kunna utforma en funktion för detta.
På grund av tidsbrist har icke detta kunna lösas inom ramen för projeket. Detta ledde till att speciell hänsyn fick tas till detta problem vid själva provsågningen.

Vi tror dock att man skulle kunna använda sig av ett ganska enkelt system för att i efterhand kunna kontrollera att rätt taktning förekommit. Systemet skulle enkelt kunna beskrivas enligt följande:
Blocket taktas in i systemet med hjälp av en fotocell vid timmerintaget. Efter transport och sönderdelning mäts sedan längden med hjälp av den pulsgivare (fotocell) som finns strax innan skrivning. Denna längd läggs sedan samman med koden för aktuell transponder och sparas undan som en datafil. Datafilen kan sedan matchas med den fil som erhållits i timmerintaget och på så sätt få en korrelation av att längdvärdena överensstämmer.

Givare för uttaktning av bitar vill ej fungera
Olika typer av givare provades för att kunna takta ut bitar ur kön före skrivning. Det först tilltänkta systemet med pulsgivare placerad i banan visade sig icke fungera.
Detta torde främst härröra sig till en defekt pulsgivare, vilken inte gick att nyanskaffa och utprova fram till det testdatum som var utsatt.

Detta ledde till att en vippbrytare (figur 7.5) sattes upp vilken på ett säkrare sätt ansågs kunna uppfylla funktionen. Detta skedde dock om en med vissa reservationer. Vid uttag av centrumvirke ur klenare dimensioner kom brytaren att missas av de förbipasserande bitarna.

Detta fenomenet konstaterades under den första delen av provserien varvid lösning fick bli av mer provisorisk karaktär.

Figur 7.5. *Uttaktningsvippa i såglinjen.*

Brädavkiljare i såglinjen fungerar dåligt:
Vid användande av borstanordningen uppstod problem med igensättning av de fotoceller som styr brädavskiljningen efter delningssågen. Dessa kom på grund av sin placering att sättas igen av det spån som borstades bort. Lösningen på detta var att tryckluftsblåsa fotocellerna samtidigt som borsten var i drift. Renblåsningssytemet som till sin konstruktion var mycket enkelt kom att fungera mycket tillfredställande.

8. Avläsning av streckkod

8.1. Funktion

Plankor, på vilka koder var skrivna med bläck, transporteras efter torkningen över till komponent 1. Denna är till skillnad från vad som är "normalt" en anläggning där både justering och en viss grad av komponenttillverkning sker (där av namnet).

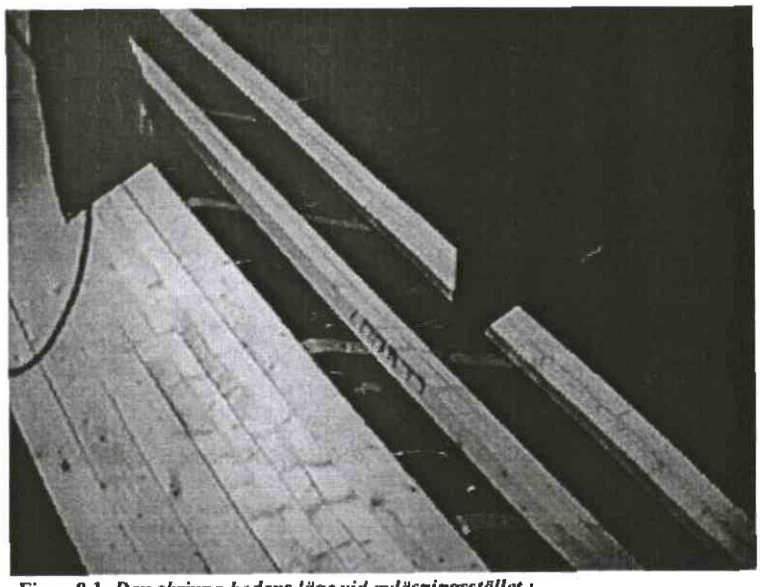
Virket förs in i anläggningen och ströas av. Plankorna rotkapas av en operatör som samtidigt gör en bedömning av dem. Därefter kan kan flödet gå i två olika riktningar. Plankorna kan passera en hyvel där de hyvlas på flatsidorna och på en kantsida medan den andra kantsidan putsas. Därefter finns möjlighet att mäta hållfastheten i virket innan det passerar toppkapningen där ytterligare en bedömning görs. Det andra alternativet är att plankorna transporteras via en separat bana förbi hyvel och styrkesortering fram till toppkapen. För att systemprovet skall fungera och avläsning av den skrivna koden överhuvudtaget skall vara möjlig måste vägen förbi hyveln väljas. Om plankorna hyvlas kan koden försvinna.

Avläsningen sker strax före bordet med medbringare där operatören för toppkapen sitter. En videokamera läser av den på kantsidan skivna koden. Kamerans bilder tas emot av en dator med för ändamålet utformad programvara. Här tolkas bilden till en kod som utgör ett identitetsvärde och skickas till RemaControls system 9065. I systemet läggs ID-numret ihop med data som kvalitet, tjocklek, bredd, längd osv. Systemet 9065 skickar i sin tur ut information om ett antal utvalda parametrar till en dator som står i "loggläge". Den insamlade informationen kan sedan behandlas och analyseras på önskat sätt.

8.2. Teknik

Kameran som används är en vanlig videokamera (CCD-kamera) av typen Sanyo 3512 som är upphängd på ett stativ från taket strax före toppkapningen. De bilder som genereras tas emot av en dator med grafikkort och program för tolkning av koden. Programmet lägger ut en "samplingslinje" horisontellt över bilden där en avläsning av variationen av mörka och ljusa partier detekteras. För att veta att koden inte ligger upp och ned och att veta i vilken ända avläsningen skall börja har ett horisontellt referensstreck på botten av de vertikala staplarna införts (Se mer om kodens uppbyggnad i kapitel 7). Om koden hamnar felvänd, vilket i praktiken borde vara omöjligt, kommer ingen tolkning ske.

Avläsningen av koden, som är skriven på plankans kantsida i toppände, sker då plankan ligger på vändhjulet innan den hamnar på bordet med medbringare och taktas in i RemaControls system (se figur 8.1 och figur 8.2 nedan).



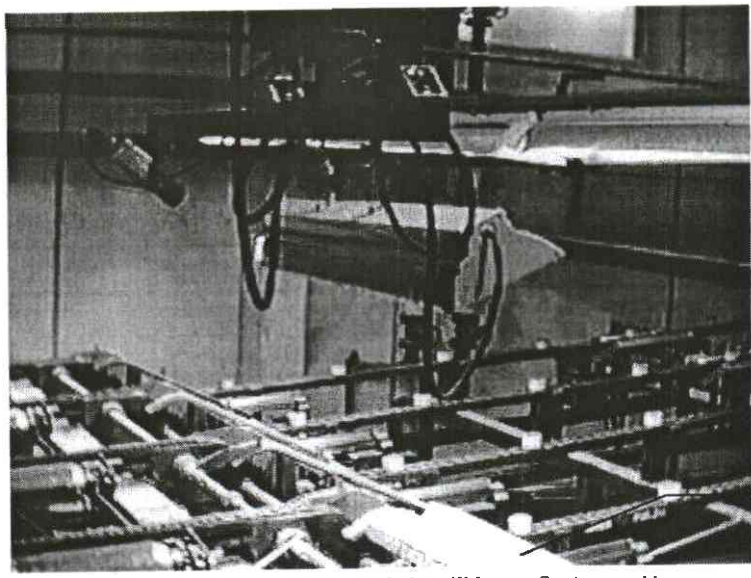
Figur 8.1. ***Den skrivna kodens läge vid avläsningsstället :***
Koden är skriven cirka 110 mm från plankans toppända. Den är skriven på ena kantsidan och plankan måste därför vändas rätt innan den passerar vändhjulet vid toppkapningen.

Figur 8.2. ***Intaktning av plankoroch avläsning avskriven kod:****Koden avläses när plankan ligger snedställd på vändhjulet .Plankan vänds och hamnar på sorterarbordet vid toppkapningen. Där taktas den in i systemet med hjälp av medbringare*

För att veta när en planka är på plats, har ett fält i bilden lagts in där en kontroll görs där de ljusa plankorna utskiljs från den mörkare bakgrunden. Då plankan befinner sig på plats startar inläsningsförsöken av koden, Då det ljusa fält som plankan utgör försvinner skickas värdet ut till systemet. Avläsningsförsöken ligger tidsmässigt cirka 25 ms ifrån varandra och försöken fortgår tills ett värde avlästs eller att plankan skiftats bort från sitt läge.
Den avlästa koden som utgör identitetsnumret skickas över till RemaControls 9065 system och följer plankan till den sk sortbildningspunkten där det sker en sortbildning tillsammans med övriga data. Efter sortbildningen skickar systemet ut data i form av en ASCII-fil ut till en dator där de lagras. En uppräkning av vad som skickas in och ut från 9065 systemet återfinns i bilaga 6.

8.3. Installation

Som tidigare beskrivits monterades kameran på ett stativ hängande från taket strax före toppkapningen på komponent 1. Längs ned på stativet monterades en aluminiumbalk med spår där kamerafästet kunde sättas (se Figur 8.3).

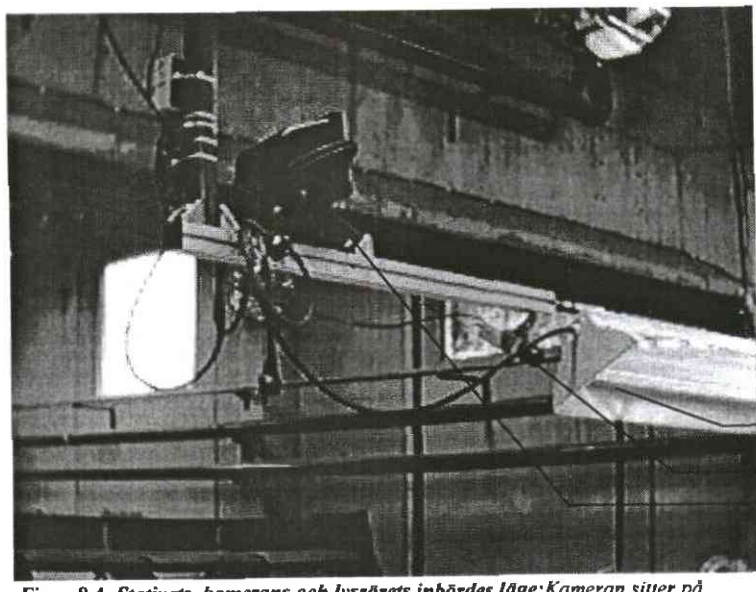


Figur 8.3. ***Kamerastativets placering i relation till banan:*** *Stativet med kameran sitter på ett fäste som den har gemensamt med den rubinlaser med vilken operatören markerar kapsnittet. Lysröret sitter i en separat upphängning i taket.*

Avståndet mellan kameran och vändhjulet där den med kod försedda plankan avläses är cirka en och en halv meter. Kamerans brännvidd är 12.5 mm. Kodens läge på plankans kantsida är bestämd till 110 mm från toppända. Under systemprovet består koden som tidigare nämnts av fem skrivna tecken samt ett snedstreck vilket talar om var ifrån i centrumutbytet plankan kommer. Detta innebär att koden får en längd på cirka 350 mm och kan förskjutas ±10 mm från sitt läge.

8.4. Uppkomna problem, diskussion och lösningsförslag

Otillfredsställande belysning:
En faktor som påverkar avläsningsresultatet är ljusförhållandet vid avläsningsstället. Försök med en typ av strålkastare visade att reflexionen från träytan då blev så stor att ingen skillnad mellan mörka och ljusa partier kunde upptäckas. Det krävs en distinkt belysning av plankans kantsida för att koden skall detekteras mot den ljusa träytan.
Vi försökte därför att sätta upp ett lysrör av vanlig typ i höjd med kameran. Lysröret gav ett bra ljus men det var något ojämnt fördelat över träytan. Det verkade som om koden, kameran och lysrörets inbördes placering var illa vald. Aluminiumprofilen på vilken kameran var fastsatt förlängdes så att kameran och ljuskällan kom närmare varandra (se Figur 8.4).



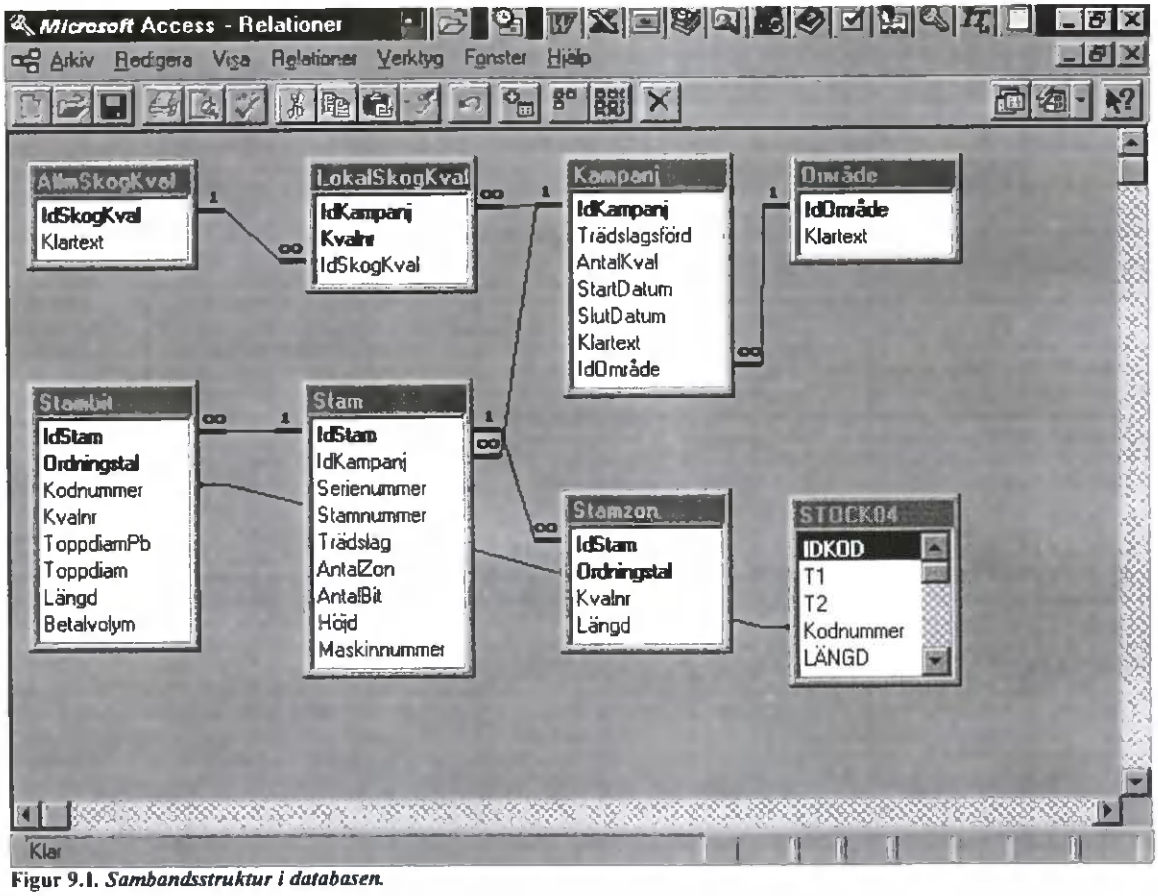
Figur 8.4. ***Stativets, kamerans och lysrörets inbördes läge:*** *Kameran sitter på samma höjd som lysröret för att få bästa möjliga ljusförhållande. Kameran är dessutom vinklad en aning för att förbättra förhållandena ytterligare.*

Dålig kommunikation mellan delar av systemet:
Under utprovningen förekom problem med bildöverföringen från kameran till datorn. Detta berodde helt enkelt på att överföringskabeln var dålig och måste bytas.
Problem uppstod även med kommunikationen med 9065 systemet. Detta berodde på att kabeln för överföring var felkonstruerad och måste rättas till.

9. Databas

För att på något sätt kunna behandla och i viss mån tolka de data som kom erhölls lades dessa in som en databas i Microsoft Access. I någon mån är det tänkt att detta även skall utgöra en plattform för att enkelt kunna visa på några av möjligheterna med spårbarhetstekniken. Det bör sägas att denna struktur i nuläget är av en mycket enkel natur och till sin finessrikedom ganska begränsad.

För att kunna knyta ihop de olika posterna i databasen har kodnumret valts som en gemensam identifierare för de bitar vilka erhållit detsamma. I figur 9.1 visas den sambandsstruktur som databasen erhöll.



Figur 9.1. ***Sambandsstruktur i databasen.***

Då denna databas ej är riktigt färdigutvecklad torde fler funktioner tillkomma under hand. Framförallt ett utvecklande av de olika frågerutiner som kan tänkas vara av intresse för att plocka fram de data man efterfrågar.

Ett stort problem vid framtagandet av databasen har varit omtolkningen av stamdatafiler från skördaren. Dessa är i sin naturliga form icke möjliga att kunna läsa in i detta databasprogram varför dessa måste omstruktureras. Detta har skett med hjälp av och via ett antal olika Visual Basic - programrutiner utvecklade av Åke Liljeblad/Trätek.

Vidareutveckling av databasen kommer troligen att ske med rutiner för att kunna finna individer vars identitet fallit bort i något led. Spårning av dessa skulle kunna ske med hjälp av att man försöker finna ett antal gemensamma data på olika platser i databasen.

Är dessa lika skulle detta tyda på att man med en ganska stor sannolikhet hittat den individ vars identitet fallit bort.
Spårning via olika jämförelser av identitetsdata skulle även kunna användas för att finna en individ där streckkodsmärkningen varit bristfällig. Den begränsning av data som finns tillgänglig på olika platser i hos detta system torde dock göra det svårt i nuläget.
I en framtid där fler data kommer att knytas samman i olika produktionsled kan detta nog vara en möjlig väg för att höja andelen spårbara individer.

10. Begränsningar i systemet

För att i någon mån kunna ge en relevans åt de data som erhållits väljer vi i detta avsnitt att presentera några av de begränsningar som funnits i märksystemet.
Projektets målsättning har från början varit att skapa ett utvärderingsverktyg för att testa flödeskedjan på ett sågverk. Härvid finns det ett antal faktorer som skiljer projektets system från ett system som gör anspråk på att vara produktionsanpassat.

Den testtid som fanns till förfogande från det att alla delkomponenter var klara kom att bli något kort. De olika mekaniska komponenter som ingår (vippor, borstar m.m) kunde inte samverkanstestas i den omfattning som var önskvärd. Följande punkter utgör några av de begränsningar som finns:

Skogen
- Appliceringen av transpondrar nedsätter den normala hastigheten vid avverkning.
- Ytlig placeringen av transpondrar i rotändans tvärsnittet. Detta försvårar avläsning av transpondrar.
- Transpondermagasinets rymmer endast 50 transpondrar.
- Omständlig appliceringsprocedur för skördarförare.

Sågen
- Antalet ingrepp i såglinjen måste hållas nere.
- Placering och installation måste väljas så att minimal produktionsstörning uppnåddes.
- Ingen automatisk övervakning av taktning längs linjen förekommer.
- Manuell anpassning till olika postningslägen.
- Endast märkning av centrumutbyte.
- Fri ändkapning kan icke användas.

Komponent

- Avläsning av endast en kantsida. En vändning av cirka hälften av plankorna måste genomföras.
- Normal driftsväg genom hyveln kan ej användas.
- Taktning av bitar längs linjen saknas.
- Kodens lägesvariation från toppänden måste vara liten.

För en utförligare presentation av några av punkterna hänvisas till tidigare kapitel i denna rapport.

11.Provets utförande

11.1. Systemmodell

Med systemmodell avser vi provkonstruktionen med framtagning av nyckeltal som beskriver kopplingen mellan de fyra delarna i spårbarhetsflödet. Nyckeltalen är uppbyggda som procentsatser och beskriver materialadministrationen eller informationskopplingen i flödeskedjan. Nedan följer en uppräkning av de nyckeltal efter vilka provet har byggts upp.

Kopplingen skog - sågverk (inmätning):

Nyckeltal på materialadministrationen (*Ma1*):

$$Ma1 = \frac{\text{Antal inmätta transponderförsedda stockar vid inmätningen}}{\text{Antal stockar märkta i skogen}} \cdot 100 \quad (\%)$$

Nyckeltal på informationskopplingen (*Ik1*):

$$Ik1 = \frac{\text{Antal vid inmätningen avlästa nummer överensstämmande med data från skogen}}{\text{Antal stockar märkta i skogen}} \cdot 100 \quad (\%)$$

Nyckeltal på avläsningsfunktionen (*Fa1*):

$$Fa1 = \frac{\text{Antal vid inmätningen avlästa nummer överensstämmande med data från skogen}}{\text{Antal inmätta stockar vid inmätningen}} \cdot 100 \quad (\%)$$

Kopplingen inmätning - såg (sönderdelning):

Nyckeltal på materialadministrationen (*MA2*):

$$Ma2 = \frac{\text{Antal stockar intagna på sågen}}{\text{Antal inmätta stockar vid inmätningen}} \cdot 100 \quad (\%)$$

Nyckeltal på informationskopplingen (*Ik2*):

$$Ik2 = \frac{\text{Antal på sågen avlästa nummer överensstämmande med data från skogen}}{\text{Antal stockar märkta i skogen}} \cdot 100 \quad (\%)$$

Kopplingen sågen - justering (komponentfabriken):

Nyckeltal på materialadministrationen (*Ma3*):

$$Ma3 = \frac{\text{Antal plankor körda genom komponent 1}}{\text{uppskattat antal plankor vid råjusteringen på sågen}} \cdot 100 \quad (\%)$$

Nyckeltal på informationskopplingen (*Ik3*):

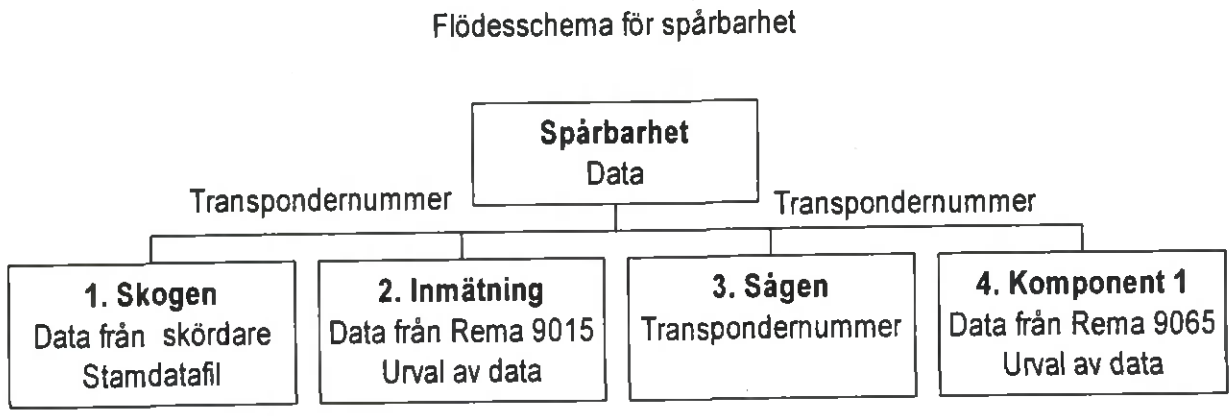
$$Ik3 = \frac{\text{Antal på komp.1 avlästa streckkoder som överensstämmer med data från skogen}}{\text{Antal stockar märkta i skogen}} \cdot 100 \quad (\%)$$

Nyckeltal på avläsningsfunktionen (*Fa3*):

$$Fa3 = \frac{\text{Totalt antal avlästa streckkoder, inkl. nollor}}{\text{Antal plankor genom komponent 1}} \cdot 100 \quad (\%)$$

Något nyckeltal på funktionen inläsning av transponder och streckkodsutskrift går inte att få. Det finns inte någon kamerautrustning som kontrollerar att koden är läsbar.

Den data som samlas in vid de olika stationerna sammanställs i en "databas" ur vilken de intressanta parametrarna kan hämtas (se exempel på framtagen data i bilaga 10). Ett Schema över spårbarhetsfunktionerna visas översiktligt i figur 11.1.



Figur 11.1. ***Schema över spårbarhetsfunktionerna.***

Utöver de ovan beskrivna nyckeltalen redovisas även iakttagelser och mätresultat vilka visat sig betydelsefulla under arbetets gång.

11.2. Provets praktiska genomförande

Provet har delats in i fyra delar. Dessa delar har fått benämningen Skog, Inmätning, Såg 1 och Komponent 1 beroende på var delproven utförts. I bilaga 1 återfinns en planbeskrivning över Sokna Bruk. Nedan presenteras delproven i den ordning de utförts.

Skogen:

Delprovet med appliceringen av transpondrarna i skogen inleddes den 26/9 och pågick fram till 3/10 1996. Avverkningen skedde på Stora Skogs marker i Arvika förvaltning i närheten av Charlottenberg och norska gränsen. En mer detaljerad beskrivning av avverkningsområdet återfinns i bilaga 7.

Figur 11.2. ***Avverkning och applicering av transpondrar i skogen***

På platsen var förutom rapportförfattare, Richard Uusijärvi (Trätek, Stockholm), Anders Lycken (Trätek, Stockholm), skördaroperatören Ralf Jåfs (Timberjack), Bernt Ekström (Stora Skog i Falun) och Björn Johannesson (Stora Skog i Arvika). Platsen besöktes även under provtiden av representanter från företag involverade i MASK delen av projektet.

Eftersom utrustningen inte hade kunnat utprovas någon längre tid före provet upptäcktes problem som fick lösas efter hand. En kort beskrivning av dessa problem följer:

- Ett logistiskt problem uppstod då de transpondrar som skickats från Texas Instruments i Holland blev försenade en dag. Lyckligtvis var magasinet i applikatorn fyllt med sina 50 transpondrar. Märkning kunde därför ske i begränsad omfattning i väntan på nya transpondrar.

- Transponderappliceringen sker automatiskt om operatören inte manuellt hindrar det. Detta måste göras innan träslag väljs och visade sig p.g.a. invanda rutiner vara svårt. Träslag väljs i normala fall direkt efter kapkommandot och sitter mer eller mindre i ryggmärgen på operatören.

- En hydraulslang kom i kläm och medförde att ett antal transpondrar krossades innan de hann appliceras i någon stock.

- Vid "normal" avverkning avverkas samtliga träd i ett område. I detta fall önskades endast två diameterklasser (se nedan). Diameterklassen registreras först då stocken kapas i toppändan, vilket kan orsaka att stockar av "fel" diameterklass märks då märkningen görs i rotändan. Lösningen blev att två man fick till uppgift att med klave gå i förväg och märka upp lämpliga träd som kunde transpondermärkas.

- Ett problem som i viss mån hade förutsetts var det komplicerade tillvägagångssättet vid påfyllning av transpondrar i magasinet. Aggregatet på vilket appliceringsutrustningen monterats var svåråtkomligt och för att öppna magasinet krävdes lossande av ett antal skruvar. Dessutom låg transpondrarna lösa i magasinet och kunde ibland inte matas ut p.g.a. att de blivit fuktiga eller kladdiga av olja.

Avtalet med Stora Skog var upprättat med avseende på volym och var fastslaget till 250m^3 sk (Uppskattades till cirka 1000 stockar), träslaget skulle vara gran. För att visa något av de skogstekniska grundförutsättningarna har planeringsunderlaget lagts in i bilaga 7. Provstockarna var uppdelade i två diameterklasser 170-215 mm och 280-340 mm topp under bark. Uppdelningen i två diameterklasser berodde på att det ansågs intressant att se hur timrets dimension påverkade provresultatet längre fram i förädlingskedjan samt att dimensionerna skulle passa in i sågverkets driftplanering. Totalt märktes 562 respektive 224 stockar av vardera klassen. Utöver dessa märktes stockar som efteråt visade sig hamna utanför de två dimensionsintervallen. Antalet inmätta stockar vid sågen var 861 stycken varav cirka nio kördes dubbelt och tio var utan transpondrar.

Inmätningen:

Avläsning av transpondrar vid timmerinmätningen på Sokna Bruk genomfördes den 10/10 1996. Närvarande vid provet var rapportförfattarna, Peder Gjerdrum (Norske Skog, FoU-Trelast), Arnt-Olof Ejde (Norske Skog, FoU- Trelast) samt virkesmätare och ordinarie anställda vid Sokna Bruk.

Provtimret (cirka 837 stockar) mättes in i en följd utan att göra avbrott för annat timmer. På grund av att man vid provet på sågen endast ville ha sex timmerklasser användes endast sex sorteringsfack. De stockar som låg något utanför de på förhand bestämda klasserna fick manuellt styras ned i lämpligt fack. En stock gav utslag i metallsökaren och kasserades.

Endast ett större problem uppstod under provet. När nästan hälften av stockarna hade inmätts började misstänkt få avläsningar att registreras. Provet fick dock fortgå medan felsökning genomfördes. Orsakade till försämringen av avläsningen var ett glapp i antennsladdens fäste till kontrollkortet på läsaren. Ett stort antal stockar hade hunnit passera innan felet rättats till. Det kvarstående materialet ansågs dock tillräckligt stort för att en korrekt bedömning av funktionen skulle kunna göras.

Sågen

Delprovet med avläsning - sönderdelning - märkning genomfördes vid Sokna Bruk (Såg 1)den 12/10 1996. Det timmer som användes hade tidigare inmätts och mellanlagrats utan bevattning på timmerplanen.

Närvarande vid provet var förutom rapportförfattarna Richard Uusijärvi (Trätek, Stockholm), Anders Lycken (Trätek, Stockholm), Joakim Rehn (Madax AB), Ewert Ekros (TE-Vision), Peder Gjerdrum (Norske Skog FoU Trelast), Odd Sörlie (Norske Skog Sokna Bruk) samt ett ordinarie sågverksskift.

Provet var upplagt för att genomföras under normala driftsförhållanden. Detta innebar att så få avvikelser som möjligt från normaldrift eftersträvades. Dock uppstod ett antal problem vilka presenteras nedan:

- Mekanismen för uttaktning registrerade ej samtliga bitar. Problemet uppstod främst vid de postningar där det förekom två centrumbitar i utbytet. Detta berodde på att den plastvippa (se figur 7.5 i kapitel 7: *Avläsning av transponder och märkning med streckkod*) som var uppsatt kom att glida mellan de sönderdelade plankorna. Detta problem fick lösas driftsmässigt genom att plastvippan byttes ut mot en böjlig svetstråd.

- Vid de tillfällen som uttakting ej registrerades kom kössytemet i otakt. Detta föranledde att produktionsstopp och renkörning av såglinjen var nödvändig.

- I några fall skymdes systemets fotoceller då personal råkade komma i vägen. Detta ledde till köfel och därmed stopp av produktionen.

- Produktfotocellen vid skrivarhuvudet missade några av de förekommande dimensionerna. Den kod som skrevs kom härmed att hamna på fel avstånd från toppen på centrumytbytet (se kapitel 7: Avläsning av transponder och märkning med streckkod).

- Ett skrivhuvud visade sig ligga förskjutet i sidled. Detta påverkade kodens läge i sidled och därmed utskriftsresultatet. Då detta fel kräver en omkonstruktion av skrivarfästet var denna justering icke möjlig att genomföra under provet.

- Vid de grövre dimensionerna erhölls ett mindre antal registrerade avläsningar. Orsakerna till detta torde kunna vara flera bland annat :
    - Transponder kom att ligga för nära den plåt som omger rännan vars metall stör magnetfältet.
    - Antennens pendelrörelse då denna släpper från bakkant av stocken blev för stor. Läsavståndet blev härmed för långt för att avläsning skulle kunna ske.
    - Avståndet transponder - antenn var för långt i de fall då transpondern låg placerad nedåt i banan. Registrering då antennen släpade längs stocken var här icke möjlig.

Komponenten:

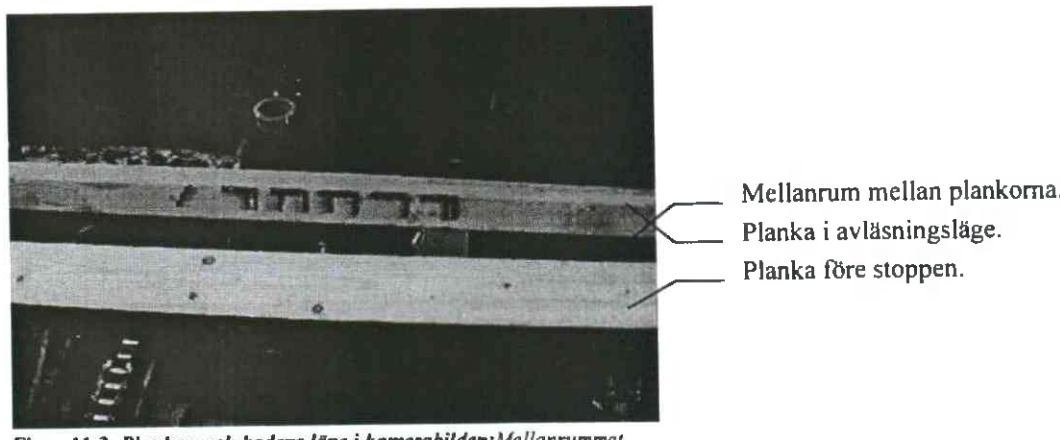
Delprovet genomfördes lördagen den 26/10 1996 på Sokna Brukets komponent 1. Första skiftet var planlagt som en normal arbetsdag. Anläggningen var fullt bemannad. Närvarande vid provet var förutom rapportförfattare Richard Uusijärvi (Trätek, Stockholm), personalen på komponent 1och förmannen Arnt Langvansbraten (Norske Skog, Sokna Bruk), Peder Gjerdrum (Norske Skog, FoU- Trelast) och Arnt-Olof Ejde (Norske Skog, FoU- Trelast) och Ewert Ekros (TE-vision) som utvecklat avläsningssystemet och före provet testat och korrigerat programvaran.

Efter provsågningen den 12/10 hade plankorna strölagts och körts in i torken där de torkats till en fuktkvot på 12 %. Detta tog cirka sex dagar. Därefter placerades plankorna i takförsedda fack bakom torken i väntan på det kommande provet på komponent 1.
Provet på komponent 1 utfördes med sex olika dimensioner. Dimensionerna var:

(1) 50*100, uppskattat antal vid råsorteringen 76 st
(2) 50*125, uppskattat antal vid råsorteringen 371 st
(3) 50*150, uppskattat antal vid råsorteringen 481 st
(4) 40*200, uppskattat antal vid råsorteringen 645 st
(5) 50*200, uppskattat antal vid råsorteringen 303 st
(6) 44*150, vid råsorteringen angavs dimensionen till 44*125, antal 268 st

Som kan avläsas av ovan skedde en avvikelse i dimensionsangivelsen (dimension (6)) mellan den vid råsorteringen och den vid komponenten uppmätta dimensionen.
Under provet inträffade oförutsedda och förutsedda problem:

- Ett problem som var helt oförutsett var triggningens (avkänningen av att plankan är i avläsningsläge) beroende av dimensionen. För att veta när en planka är på plats har ett fält i bilden lagts in där en kontroll görs där de ljusa plankorna utskiljs från den mörkare bakgrunden. Vid olika dimensioner (bredd) på plankorna kan det kontrollerade fältet hamna på fel "höjd" i bilden och avläsningen blir sämre än nödvändigt. En uppfattning av hur plankorna ligger i bilden erhålls av figur 11.3 nedan.



Figur 11.3. ***Plankan och kodens läge i kamerabilden:*** *Mellanrummet mellan den avlästa plankan på vändhjulet och plankan före stoppen kan variera i storlek och läge. Detta gör det svårt att få en bra avläsning.*

För att förbättra triggningen blev det nödvändigt att före varje dimensionsbyte gå in i programmet och programmera om kontrollfältets läge.

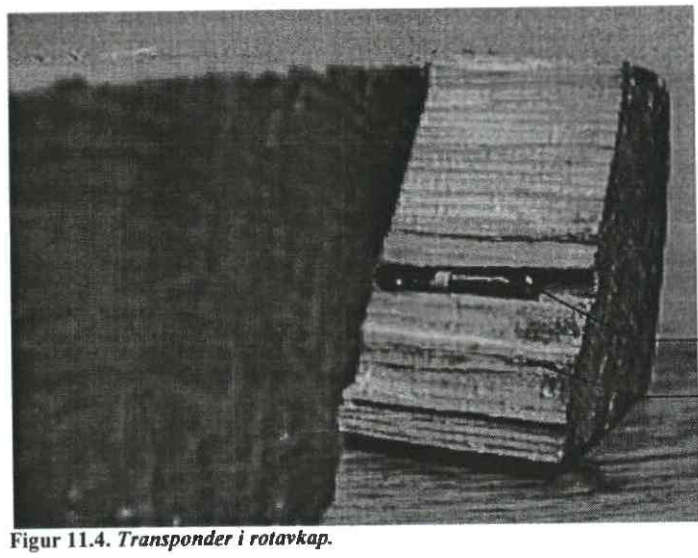
- Under avläsningsprov av den första dimensionen (50*100 mm) upptäcktes att ett betydligt färre antal avläsningar än förväntat togs emot av RemaControls system och logdatorn. Det beslutades att banhastigheten skulle sänkas från normalt arbetstempo samt att en justering av kod-tolkningsprogrammet skulle genomföras. Programändringen medförde att informationen om plankans läge i centrumutbytet gick förlorad.

- Koden är skriven på ena kantsidan och plankan måste därför vändas rätt för att kunna avläsas. Om vändningen av plankorna sker för nära avläsningsområdet riskeras att plankan inte ligger still tillräckligt länge med en misslyckad avläsning som följd. Vändningen förlades därför cirka fem meter bort, där plankorna tvärtransporterades fram mot stoppen före vändhjulet.

- På grund av problem med produktfotocellen under sågningen hamnade en del koder fel på plankorna (framförallt i dimensionen 44*150 mm). Dessa koder var naturligtvis omöjliga att avläsa.

- Många av koderna hade smetats ut och var svåra att avläsa. Till största delen tros detta bero på att plankorna under hanteringen har legat och skavt mot varandra och andra föremål. På komponent 1 observerades att koder som låg ytligt i paketen generellt var mindre skadade än de som legat inuti paketen.

I några av plankorna fanns fortfarande transpondrar kvar. Dessa hamnade i rotavkapet och utlöste larm i metallsökaren. För att underlätta provet beslutades att ingen rotkapning skulle ske. Figur 11.4 nedan visar ett rotavkap innehållande en transponder.



Figur 11.4. ***Transponder i rotavkap.***

De problem som uppstått under delprovens gång och de begränsningar som efter hand fått göras får naturligtvis inte förekomma i ett system i kommersiell drift. Med hänsyn taget till att detta var ett första funktionsprov av systemet från skog till slutjustering måste problemen dock accepteras.

11.3. Resultat vid provet

Man kan säga att resultat relaterade till transpondern och dess funktion erhölls vid fyra olika platser: Vid skördaren , i timmerinmätningen, på sågen och i komponent 1.
Dessa resultat kommer här att presenteras som ett antal data på hur många procent som varit avläsningsbara vid de olika stationerna. Data har erhållits genom att behandla de resultat som insamlades i datafiler samt jämföra dessa med de värden som erhölls från befintliga system för rapportgenerering. Den databehandling som skett har gjorts i Microsoft Excel och Microsoft Access.

Skogen
Här fälldes 530 st träd vilket utföll i 2856 stockar. Av dessa applicerades 906 st med fungerande transponder. Av dessa levererades 837 till sågverket.

Inmätningen
Efter behandling av datafil i Excel erhölls följande resultat:

Antal inmätta vid inmätningen:	861	st
Antal icke registrerade:	199	st
Antal dubbelregistreringar p.g.a. att stockar kördes dubbelt:	9	st
Totalt antal som kördes dubbelt:	14	st

653 st av de avlästa numren överensstämmde med data från skogen. Man vet att 10 st av de inmätta stockarna saknade transpondrar. Nyckeltal på materialadministration, spårbarhet och avläsningsfunktionen fick värdena (se definitionerna under systemmodell):

$$Ma1 = \frac{837}{906} \cdot 100 = 92 \quad \%$$

$$Ik1 = \frac{653}{906} \cdot 100 = 72 \quad \%$$

$$Fa1 = \frac{653 + 9}{861} \cdot 100 = 77 \quad \%$$

Uppskattningsvis passerade cirka 263 stockar inmätningen innan glappet mellan antennsladd och läsaren åtgärdades. Under denna tid registrerades cirka 92 st transpondernummer. Ingen av de 14 stockar som kördes dubbelt kördes under felåtgärdandet. Med hänsyn tagen till detta får man ett annat värde på $Fa1$:

$$Fa1 = \frac{653 + 9 - 92}{861 - 263} \cdot 100 = 95 \quad \%$$

Sågen

Genom att sammanräkna de data som erhölls från sågens styrsystem kom det verkliga antalet körda stockar att uppgå till 837 st fördelade på följande dimensioner:

Dimension	*Timmerklass*	*Antal*
50x100	167 - 179	38 st
50x125	180 - 194	186 st
44x125	195 - 209	133 st
50x150	210 - 233	241 st
40x200	265 - 309	163 st
50x200	320 - 344	76 st
Totalt antal		837 st

Totalt antal plankor vid råjusteringen uppskattades till 1900.Vid sågen avlästes 466 transpondernummer som kan spåras i data från skogen. Utöver detta erhölls följande resultat ur datafiler fås provet på sågen:

Antal inlästa nummer:	768 st
Antal som fick streckkoden noll:	213 st [1]
Andel inlästa med nummer (%):	91,8
Totalt antal utan inläst nummer:	69 st

1) 213 st fick streckkod noll. I denna mängd finns både stockar med och utan transpondernummer.

Följande nyckeltal erhölls (se definitioner under systemmodell):

$$Ma2 = \frac{837}{861} \cdot 100 = 97 \quad \%$$

$$Ik2 = \frac{466}{906} \cdot 100 = 51 \quad \%$$

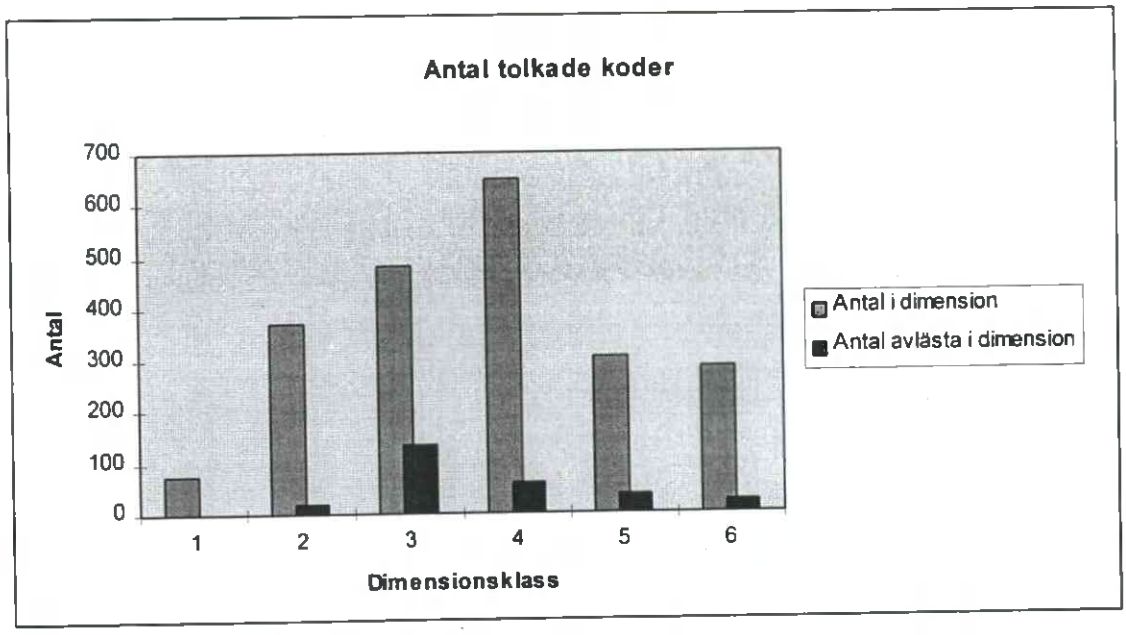
Komponent 1

De data som erhölls på sågen fördelar sig enligt följande:

Dimensioner	*Nummer*	*Antal körda*	*Antal inlästa*	*Antal inlästa i %*
50x100	1	75	1	1.3
50x125	2	280	19	6,8
50x150	3	482	136	28,2
40x200	4	651	61	9,4
50x200	5	302	37	12,3
44x150	6	268	22	8,2
Totalt		2058	276	13,4

Totalt lyckades 54 st streckkoder spåras till data i skogen. Detta motsvarade cirka 158 st plankor.

Värdena från komponenten redovisas i figur 11.4. Det redovisade värdet baseras på det antal som kunnat avläsas med en kod skild från noll. Analysprogrammet saknade i detta skede möjligheten till redovisning av koder som var avlästa med värdet noll.



Figur 11.4. *Fördelning av avlästa och justerade antal bitar.*

Följande nyckeltal erhölls på Komponent 1 är (se definitioner under systemmodell):

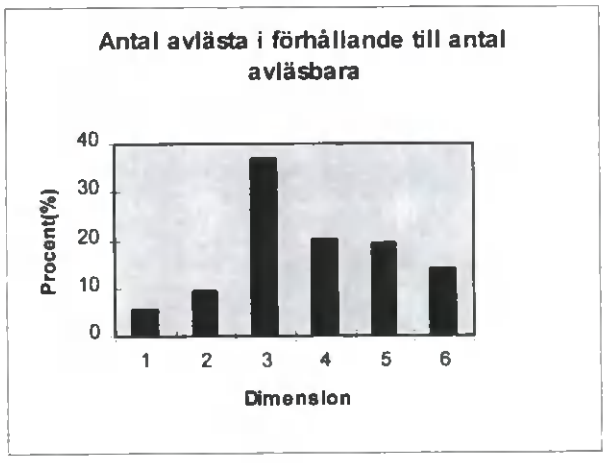
$$Ma3 = \frac{2058}{1900} \cdot 100 = 108 \quad \%$$

$$Ik3 = \frac{54}{906} \cdot 100 = 6 \quad \%$$

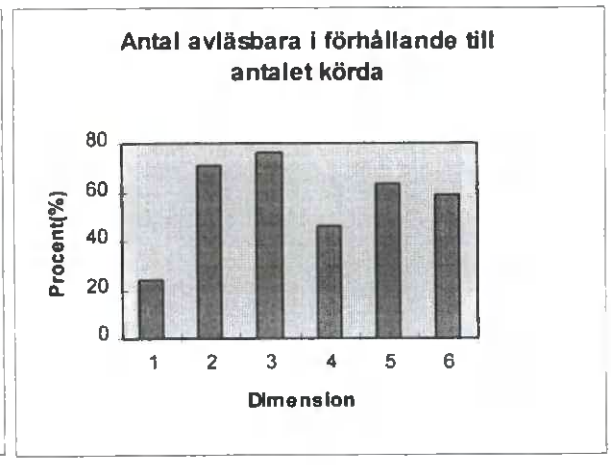
Något "verkligt" nyckeltal på kamerans och datorns avläsningsfunktion går ej att ta fram. Programmet kunde inte under provgenomförandet registrera antalet streckkoder med värde noll.

Vid provet på komponenten konstaterades att totalt 823 st plankor saknade streckkod eller hade koden placerad utanför avläsningsområdet, 110 cm från toppänden. En noggrannare redovisning följer nedan.

Dimensioner	*Nummer*	*Antal plankor med kod på fel plats(n_f)*	*Antal plankor med oläsbar kod. (n_o)*	*Antal körda plankor (n_k)*	*Antal inlästa (n_i)*
50x100	1	46	11	75	1
50x125	2	51	31	280	19
50x150	3	60	53	482	136
40x200	4	9	340	651	61
50x200	5	10	101	302	37
44x150	6	65	46	268	22
Totalt		241	582	2058	276



Figur 11.5. *Antal avlästa/avläsbara $n_i/(n_k-n_f-n_o)*100$*



Figur 11.6. *Antal avläsbara/körda $(n_k-n_f-n_o)/n_k*100$*

12.Utvärdering av provresultat

12.1. Diskussion

Utfallet av provresultat kom att bero på ett antal olika faktorer. Av de orsaker som påverkade provet har vi kunnat urskilja några som direkt gick att koppla till provresultatet. Ett antal orsaker vet, och tror vi har påverkat, men varit av den art att vi inte kunnat påvisa de direkta sambanden. Olika former av inverkan har dock varit av olika betydelse i de olika leden i kedjan. Vissa av dessa tas upp under respektive delmoment men det kan vara på sin plats att diskutera några av dem här.

I skogen var kontrollen, och därmed möjligheterna att styra resultatet, relativt goda. Man kunde här i egen takt styra och kontrollera det antal transpondrar som applicerades. Den inbyggda läsfunktionen hos applikatorn gjorde att önskat antal stockar kunde märkas med fungerande transpondrar. Att det verkliga antalet sedan avvek från det satta målet får snarare skyllas på transporttekniska än produktionstekniska problem.

Vid inmätningen kom resultatet till en början att se mycket bra ut.
Det utrustningsproblem som uppstod gjorde dock att ett stort antal märkta stockar föll bort. Detta kunde konstateras genom att manuell avläsning av stockarna skedde samtidigt som sorteringen.
Felets art gav en gradvis ökning av antalet ej avlästa transpondrar, vilket i ett tidigt skede gjorde det mycket svårt att upptäcka. Då kontinuerlig drift var nödvändig kom ett antal stockar att passera innan felet kunde upptäckas och åtgärdas. Tar man hänsyn till och kompenserar för detta blir resultatet klart bättre än det som presenteras i denna rapport.

På sågen uppstod ett antal problem relaterade till såväl tekniska som mänskliga orsaker. Vissa detaljer hade icke kunnat provas vid de olika driftsförhållanden som kom att råda vid provtillfället vilket gav till följd att problem uppstod. Problemen var av sådan art att kodens placering kom att avvika från det förutsatta läget. Detta gav oss redan här en föraning om att resultatet vid avläsningen skulle bli försämrat. Problemet som uppstod med taktningsgivaren kom att ge upphov till ett antal tillfällen då skrivningen måste avbrytas för att nollställa kösystemet.

Vid avläsningen visade det sig att de befarade farhågorna kom att besannas. Problemet med lägesavvikelsen hos koden innebar att denna i många fall hamnade utanför kamerans avläsningsområde. Kodens kvalitet visade sig även i detta läge att ha vissa brister. Det kunde efter viss efterforskning konstateras att koden "smetats" ut i råssorteringfacken samt troligen även innan och i elevatorfacken till strölåggaren. Detta gjorde att även dessa, i övrigt kvalitativt goda bitar, fick en dålig avläsningsprocent. En provning under normal drift omöjliggörs av den hyvlingsoperation som föregår avläsningen. Ett Sent uppkommet, icke önskvärt programvarufel i justeverkets styrsystem medförde att mycket dyrbar tid i slutet fick ägnas åt felsökning, i stället för de slutliga funktionstester som var planerade. Många problem som uppstod under själva provet hade därför kanske kunnat undvikas om de planerade förtesterna kunnat utföras enligt den plan som var tänkt.

Samtliga resultat som erhållits på sågverket har i någon mån påverkats av att delproven varit tvungna att inpassas i den ordinarie driften. Montering och utprovning av utrustning har fått ske under de korta tillfällen då driften stått still på grund av raster eller liknande. Arbetsbelastningen hos inblandade företag har även gjort att utprovningstiden på plats av deras respektive system blivit något kort.

Utifrån att detta skulle vara ett försök inom ramen för ett forskningsprojekt så har det dock givit ett antal värdefulla kunskaper.

12.2. Slutsatser

Vad kan då dra för slutsatser av detta försök? Svaret är att ett antal olika slutsatser kan dras. Vad avser provresultatet får det delas upp i två olika delar.
Den del där resultatet var bättre (skogen - avläsning i timmersortering) och den där det var något sämre (ommärkning i sågen - avläsning i justerverket). Främst tror vi att detta beror på att denna del varit enklare att i egen takt styra och påverka processen i de första två stegen. I de två senare leden har tvånget till produktionsanpassningen gjort att resultatet blivit något sämre.

Resultatet pekar även på vikten av noggrann förstudie av platsen samt planläggning av vad som skall installeras på vilken plats. En utrustning, även om den endast är avsedd för försök, får inte störa den dagliga driften vid sågverket.
Den bör även vara uppbyggd i stora moduler vilka enkelt kan monteras ned för service och kompletteringar av ingående detaljer.

Ett av de stora problemen har varit att utrustningen varit en prototyp. Den miljö som den befinner sig gör dock att extrema krav ställts på fästanordningar och övrig installation. De olika ingående komponenterna bör därför genomgå en mycket omfattande utprovning innan dessa installeras på ett sågverk i kontinuerlig drift.

De kvantitativa resultaten får efter omständigheterna anses tillfredsställande i de två första leden. I de två leden märkning - avläsning återstår en del teknisk finslipning innan resultaten kan anses nå en acceptabel nivå. Projektet har dock givit en mycket värdefull erfarenhet i hur olika delar fungerar i en svår miljö. Denna erfarenhet kommer förhoppningsvis att vara till stor nytta vid utvecklingen av ett system för operativ drift i sågverskmiljö.

Den kanske viktigaste slutsatsen av detta arbete är att en möjlighet till spårbarhet skog - såg finns, och med dagens teknik går att genomföra.

13. Fortsatt arbete

I det fortsatta arbetet bör man sträva efter att vidareutveckla ett antal delar av spårbarhetessystemet. Det gäller främst de delar där man redan i nuläget har problem, vilka med nuvarande teknik inte går att lösa. En av dessa delar är själva skrivandet med bläckstråleskrivare som skrivarmedium. De data som framkommit tyder på att utsmetningen av koder i efterföljande led blir allt för stor.

Här kan man tänka sig ett antal olika lösningar, vilka dock i detta skede bara existerar i tankeform. En av dessa är att märka koden med hjälp av laser. Denna teknik är i skrivande stund ej utprovad på trä och därför är det svårt att säga hur denna metod fungerar. Ett problem i detta sammanhang torde vara att den kräver en mycket god inbyggnad vid montering i sågverksmiljö.

En teknik som kommer att fältprovas inom kort är skrivning med ett smältbläck. Fördelen med denna form är att den stelnar omedelbart vid kontakt med ytan den skall skrivas på.

Ytterligare ett område där en stor del arbete kvarstår är sammankopplingen av data via olika databaser. Här bör det vara eftersträvansvärt att detta sker på så sätt att sammankoppling med sågverkets ADB-sysetem blir enkel. En sådan informationsöverföring bör ske så automatiskt som möjligt för att ge en maximal förenkling vid sågverket. Den framtida informationen skall även enkelt kunna överföras till andra dataapplikationer och där utgöra grundstommen för informationsframställningen.

Samtliga delar som ingår i detta projekt har dock en lång väg kvar innan dessa får sägas uppfylla kraven som ställs på kommersiella system. Åtskilligt kvarstår vad avser funktion och funktionssäkerhet för ett system som skall kunna fungera i den dagliga verksamheten.

14. Referenser

Litteratur

1. *Seriers 2000 Reader System Reference Manual, Manual number: RI - ACE - D01A - 01*, Texas Instruments, 1993

2. *Norske Skogsindustrier ASA, Årsrapport 1995*, 1995

3. *Är värdeutbytet så högt det kan bli?*, L-Rapport 9609073, Trätek, 1996

4. *Behov av och förutsättningar för en märkning och identifikation inom sågverksindustrin - en förstudie*, L-Rapport 9410053, Trätek, 1994

5. *Individmärkning av stockar*, Kontenta 9302009, 1993

6. *Användarguide/Manual Bläckstråleskrivare Serie 3*, Madax InkJET AB,1996

7. *Mikrodatorbaserad läs- och styrenhet för automatisk applicering av transpondrar*, L-Rapport 9601009, Trätek, 1996

8. *Funktionsprototyp för applicering av transpondrar*, L-rapport 9602010, Trätek 1996

9. *Transpondermaterial för skogsindustrin, L-rapport 9609073*, Trätek, 1996

Artiklar

10. *Elektronik gör det lönsamt att sköta om sin skog*, Automation nr 22 1995, 1995

11. *Dags att knyta ihop alla sladdar*, Nordisk Träteknik nr 6-95, 1995

12. *Ny metod ger individmärkta stockar*, Skogen 9/93, 1993

13. *Stockdata kopplas till justerverk*, Sågverken 1-2/95, 1995

Personer

14. Richard Uusijärvi, Trätek

15. Anders Lycken, Trätek

16. Perder Gjerdrum, Norske Skog FoU Trelast

17. Arnt-Oluf Eide, Norske Skog FoU Trelast

18. Aarni Metsä, Suomen Puututkimus

19. Arto Usenius, VTT Träteknik

20. Olof Sommardahl, VTT Träteknik

21. Ewert Ekros, TE-Vison AB

22. Rolf Andersson, Madax IncJET AB

23. Stig Larsson, Rema Controll

Personer

Kent Nilsson, Rema Control

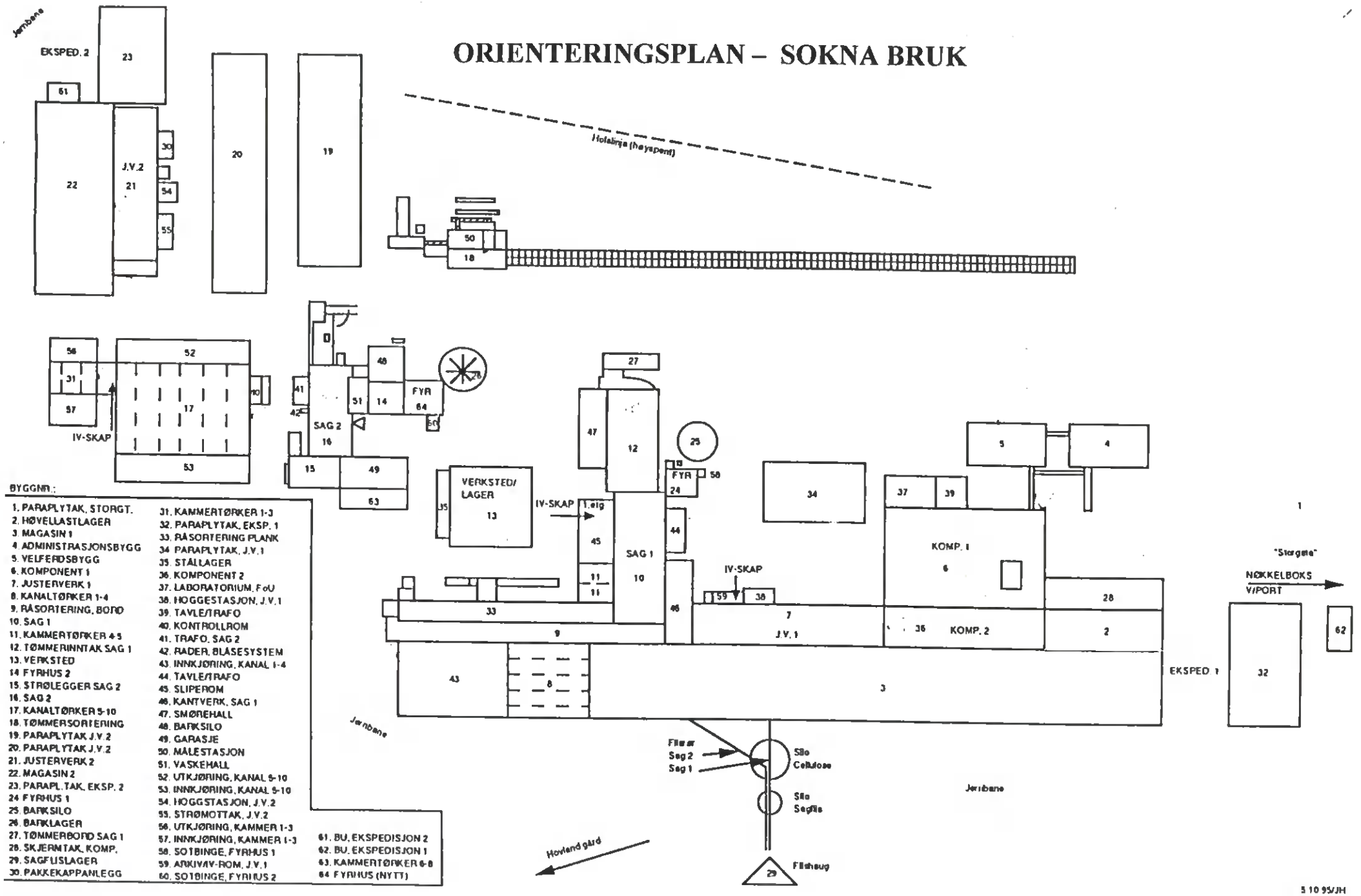
Bo Axelsson, Bohult Maskin AB

Peter Bergstrand. Timberjack

Stefan Eriksson. CC-Systems

BILAGA 1. ORIENTERONGSPLAN – SOKNA BRUK.

ORIENTERINGSPLAN – SOKNA BRUK



BYGGNR.:

1. PARAPLYTAK, STORGT.
2. HØVELLASTLAGER
3. MAGASIN 1
4. ADMINISTRASJONSBYGG
5. VELFERDSBYGG
6. KOMPONENT 1
7. JUSTERVERK 1
8. KANALTØRKER 1-4
9. RÅSORTERING, BORD
10. SAG 1
11. KAMMERTØRKER 4-5
12. TØMMERINNTAK SAG 1
13. VERKSTED
14. FYRHUS 2
15. STRØLEGGER SAG 2
16. SAG 2
17. KANALTØRKER 5-10
18. TØMMERSORTERING
19. PARAPLYTAK J.V.2
20. PARAPLYTAK J.V.2
21. JUSTERVERK 2
22. MAGASIN 2
23. PARAPL.TAK, EKSP. 2
24. FYRHUS 1
25. BARKSILO
26. BARKLAGER
27. TØMMERBORD SAG 1
28. SKJERMTAK, KOMP.
29. SAGFLISLAGER
30. PAKKEKAPPANLEGG
31. KAMMERTØRKER 1-3
32. PARAPLYTAK, EKSP. 1
33. RÅSORTERING PLANK
34. PARAPLYTAK, J.V.1
35. STÅLLAGER
36. KOMPONENT 2
37. LABORATORIUM, FoU
38. HOGGESTASJON, J.V.1
39. TAVLE/TRAFO
40. KONTROLLROM
41. TRAFO, SAG 2
42. RADER, BLÅSESYSTEM
43. INNKJØRING, KANAL 1-4
44. TAVLE/TRAFO
45. SLIPEROM
46. KANTVERK, SAG 1
47. SMØREHALL
48. BARKSILO
49. GARASJE
50. MÅLESTASJON
51. VASKEHALL
52. UTKJØRING, KANAL 5-10
53. INNKJØRING, KANAL 5-10
54. HOGGSTASJON, J.V.2
55. STRØMOTTAK, J.V.2
56. UTKJØRING, KAMMER 1-3
57. INNKJØRING, KAMMER 1-3
58. SOTBINGE, FYRHUS 1
59. ARKIV/AV-ROM, J.V.1
60. SOTBINGE, FYRHUS 2
61. BU, EKSPEDISJON 2
62. BU, EKSPEDISJON 1
63. KAMMERTØRKER 6-8
64 FYRHUS (NYTT)

5 10 95/JH

BILAGA 2. BESKRIVNING AV TRANSPONDER – TEXAS INSTRUMENS.

Glass Capsule Series

Two different size transponders - 100% waterproof. Choose the product to meet both your read range and size requirements.

Badge & Card Series

A flat form transponder for personnel and vehicle access or asset management.

Vehicle & Container Series

A durable tag that can be attached to trucks and containers with an enhanced read range. Works reliably in harsh environments.

Disk Series

Offers flexible mounting options; with resistance to high temperature and shock for many industrial applications such as warehouse automation, waste management, and work tracking.

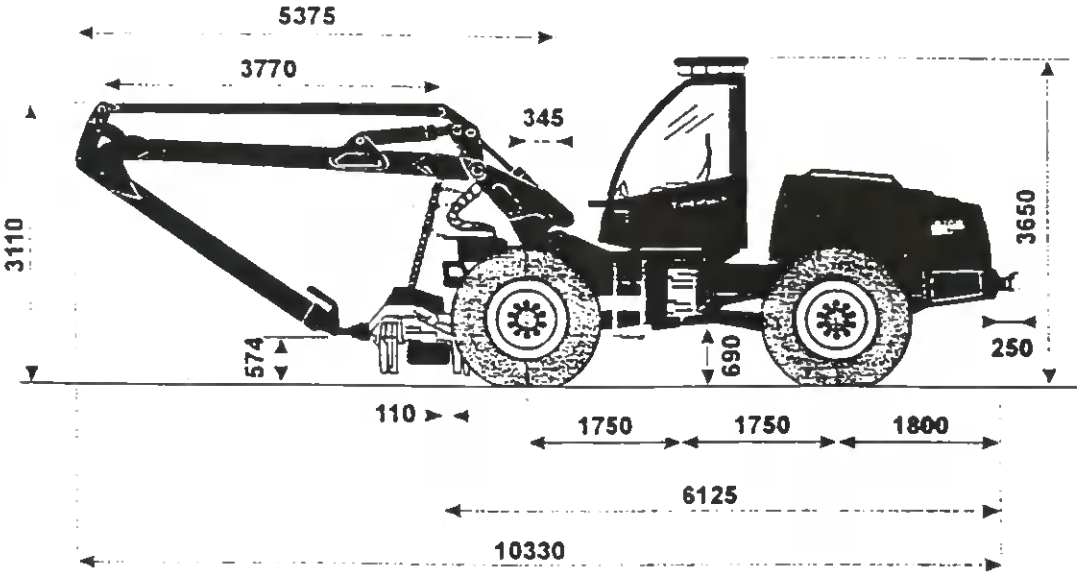
All series come in read only, read/write, and multipage versions and are fully compatible with one another. This allows you to mix and match ID tags within the same system.

TEXAS INSTRUMENTS

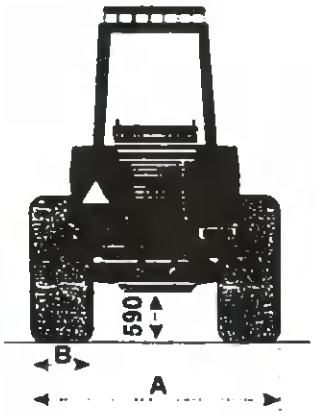
BILAGA 3. SKÖRDARE – TIMBERJACK.

Dimensions 870B

Harvester

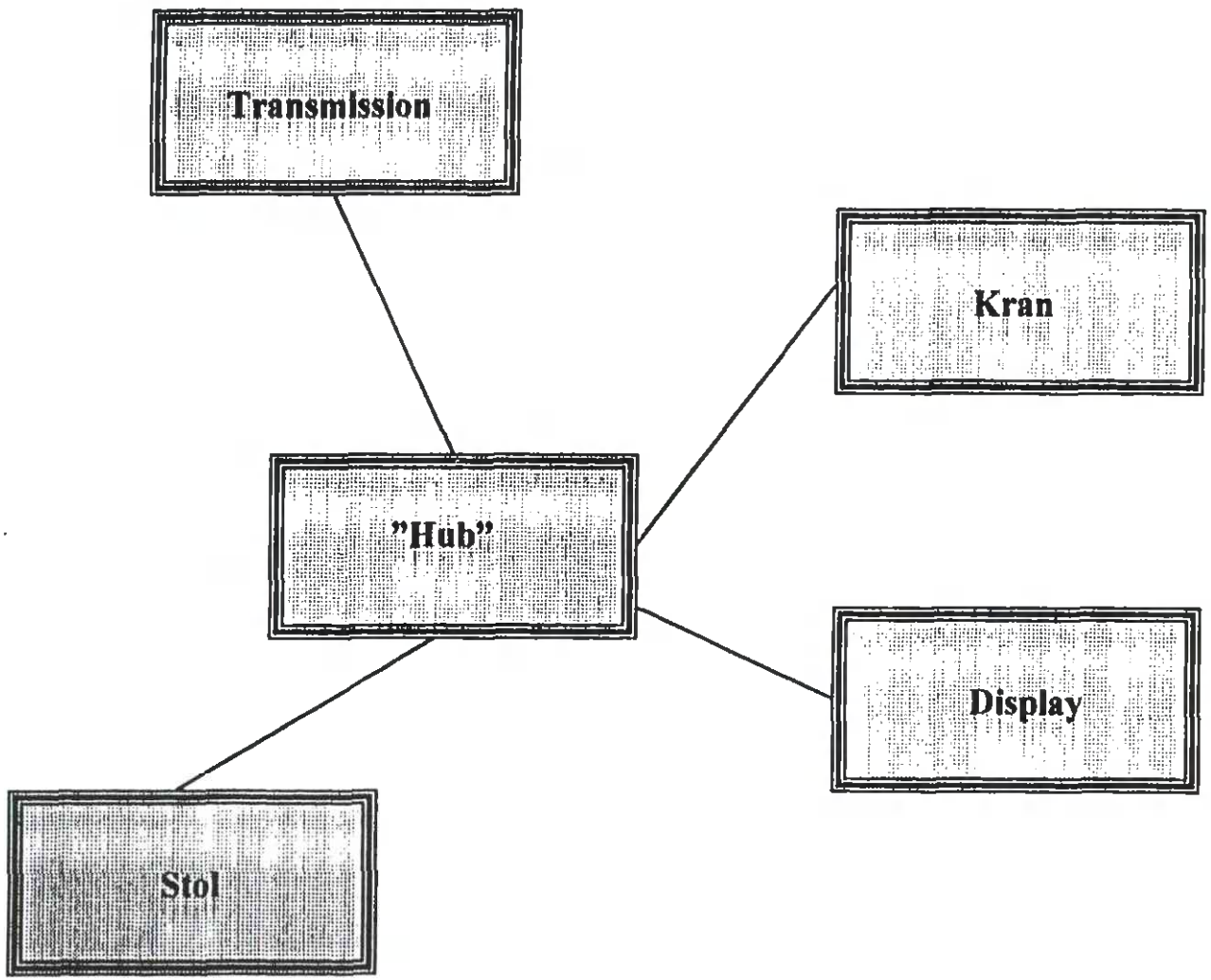


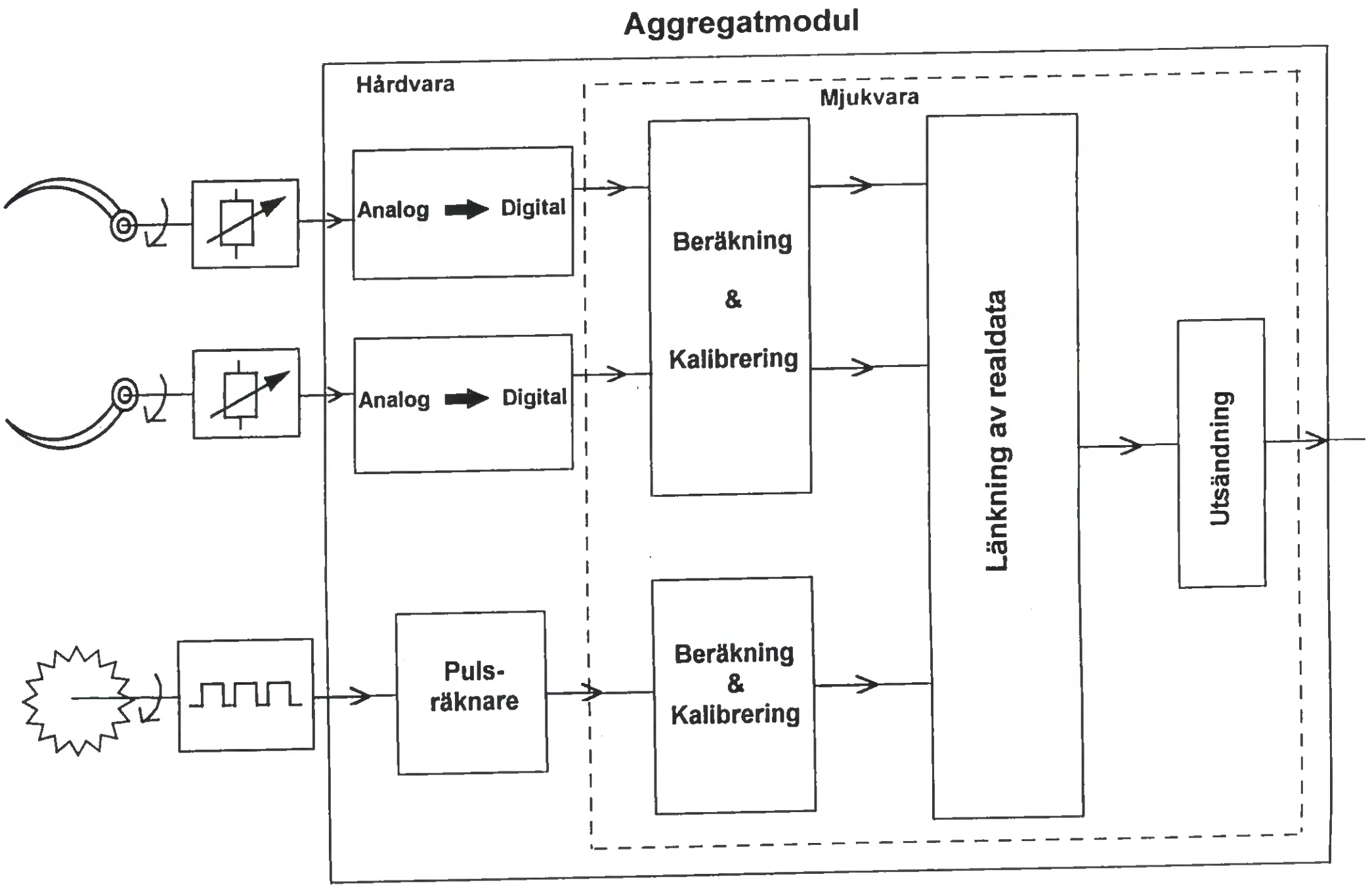
Tire dimensions	A	B
700x34	2800	700
600x34	2620	600
18,4x34	2280	467



Timberjack

Timberjack TMC




Aggregatmodul
Hårdvara
Mjukvara
Analog
Digital
Analog
Digital
Puls-
räknare
Beräkning
&
Kalibrering
Beräkning
&
Kalibrering
Länkning av realdata
Utsändning

Variabler - Stamdata (stm-fil)

VarNr	Namn	Typ	Enhet	Beskrivning
1	FILTYP	1	text	Filtyp, textsträng enligt resp. applikation OBS! Variabeln är utgående och skall ersättas med var 1 typ 2. Fram t.o.m. 960311 har variabeln varit obligatorisk
		2	text	Variabeln skall anta något av följande värden: apt, prd, tid, drf, rep, mas, avs, stm, sti, ktr, kal, cmb, anm, fnm, pnm.
2	IDENT	1	text	Identitet
3	MASKINNR	1	text	Maskin
12	SPARDATUM	1	ååmmdd	Datum för lagring
		2	ååmmddhhmm	"
		3	ååmmddhhmmss	"
110	TREDSLAG	1	1,2,3...	Stammens trädslag
		2	1,2,3...	Typ 2 används fr o m andra stammen om flera stammar lagras på samma fil.
120	TRSLTXT	2	text	Typ 2 används fr o m andra stammen om flera stammar lagras på samma fil.
142	ANTKVAL	1	st	Antal utnyttjade kvaliteter/trädslag: 1...var111 (Om högsta utnyttjade kvalitetskod är 8 sätts var 142 till 4 även om inte kod 1 utnyttjas.)
143 *	KVALTEXT	1	text	Kvalitetsnamn/kvalitet/trädslag: 1...var142/1...var111.
269	STEGLNGD	1	dm	Steglängd mellan diametervärden. Default 1 cm.
		2	cm	Steglängd mellan diametervärden.
270	STAMNR	1	1..9999	Stammens nummer
271	STARTHJD	1	dm	Höjd för första diametervärde.
		2	cm	Höjd för första diametervärde.
272	SLUTHJD	1	dm	Höjd för sista diametervärde.
		2	cm	Höjd för sista diametervärde.
273	STAMDIAM	1	mm pb	Diameter vid höjder definierade av var 269, 271 och 272. Avser filtrerade värden på bark.
		2	mm pb	Diameter vid höjder definierade av var 269, 271 och 272. Avser ej filtrerade värden på bark.
		3	mm pb	Startdiam samt differenser, filtrerade värden på bark.
		4	mm pb	Startdiam samt differenser, ofiltrerade värden på bark.
274	ANTKVALGR	1	st	Antal kvalitetsgränser
275	HJDNYKVAL	1	cm	Höjd för kvalitetsgräns. Anger den höjd vid vilken kvaliteten börjar. 1...var274

*) se Appendix Svenskt

Variabler - Stamdata (stm-fil)

VarNr	Namn	Typ	Enhet	Beskrivning
275	HJDNYKVAL	2	cm	kvaliteten slutar. 1...var274
276	NYKVAL	1	nr	Kvalitet: 1...var274. Kvalitet anges med 0,1,2,4,8 osv (massaved = 0)
		2	text	Kvalitetsnamn: 1...var274
277	STARTHJD2	1	dm	Kopia av originalvärdet av variabel 271. Används om stamprofilen extrapoleras till rotskäret.
		2	cm	"
278	SLUTHJD2	1	dm	Kopia av originalvärdet av variabel 272. Används om stamprofilen extrapoleras till toppen.
		2	cm	"
279	FORMKVOT	1	%	Formkvot
290	ANTSTOCK	1	st	Antal bitar, timmer och massaved
291	TOPPDIAPB	1	mm	Bitarnas toppdiameter på bark: 1...var290 Utgående, rekommenderas att ej användas
		3	mm	Bitarnas toppdiameter på bark, manuellt mätt: 1...var290
		5	mm	Bitarnas toppdiameter på bark, maskinmätt: 1...var290
292	TOPPDIAUB	1	mm	Bitarnas toppdiameter under bark: 1...var290 Utgående, rekommenderas att ej användas
		3	mm	Bitarnas toppdiameter under bark, manuellt mätt: 1...var290
		5	mm	Bitarnas toppdiameter under bark, maskinmätt: 1...var290
293	STOCKLGD	1	cm	Bitarnas längd: 1...var290 Utgående, rekommenderas att ej användas
		3	cm	Bitarnas längd, manuellt mätt: 1...var290
		5	cm	Bitarnas längd maskinmätt: 1...var290
294	STOCKDIAKL	1	nr	Bitarnas registrerade diameterklass: 1...var290
		2	mm	Klassbotten i diameterklassen: 1...var290
295	STOCKLGDKL	1	nr	Bitarnas registrerade längdklass: 1...var290
		2	cm	Klassbotten i längdklassen: 1...var 290
296	PRISMATR	1	nr	Bitarnas registrerade prismatris: 1...var290 1.. = prismatris nr (positivt heltal) 0 = vrak -1 = massaved kvalitet 1 -2= massaved kvalitet 2 (negativt heltal, om massaved specificerats med variabel 181-182)
		2	text	Prismatrisbeskrivning: 1...var290
297	STOCKKVAL	1	nr	Bitarnas registrerade kvalitet: 1...var290

Variabler - Stamdata (stm-fil)

VarNr	Namn	Typ	Enhet	Beskrivning
298	STOCKTRSL	1	nr	Bitarnas registrerade trädslag: 1...var290
299	STOCKVOLY	1	dl	Bitarnas betalningsgrundande volym: 1...var290
300 *	TVANGKAP	1	nr	Automatik/förarval: 1...var290 0 = automatik 1-9 orsakskod Manuellt kap utanför kapfönster adderas med 50 Kvalitetsbyte efter kap adderas med 100
303	TOPPLGD	1	cm	Topplängd
		2	cm	Genererad topp
304	ANTMARK	1	st	Antal markeringar
305	MARKERING	1	cm o nr	(start, slut, kod) 1...var304 start = startposition från rotskär räknat slut = slutposition kod = 1 = röta 2 = skada 3 = tvärkrök 4 = långkrök
340	STRTUPP	1	TTMMSS	Starttid för upparbetning
341	SLUTUPP	1	TTMMSS	Sluttid för upparbetning
342	FLYTTUPP	1	sekunder	Förflyttningstid
		2	sekunder	Förflyt: -id under upparbetning
343	STRTAVB	1	TTMMSS	Starttid för avbrott
344	SLUTAVB	1	TMMSS	Sluttid för avbrott
345	AVBKOD	1	-	Kod för avbrott (1 tecken)
346	KRANUPP	1	sekunder	Krantid under upparbetning
347	KRANEJUPP	1	sekunder	Krantid under ej upparbetning
348	FLYEJUPP	1	sekunder	Förflyttningstid under ej upparbetning
349	KRFLYUPP	1	sekunder	Kran och förflyttning under upparbetning
350	KRFLEJUPP	1	sekunder	Kran och förflyttning under ej upparbetning
360	DIAM30DM	1	mm	Diameter vid 30 dm höjd
361	UTTAG	1	kod	Uttagsprincip för stamprofiler: 1 = alla, 2 = slumpat
		2	st	Uttagsintervall, regelbundet urval
		3	st	Uttagsintervall, slumpat urval
362	AVLGD	1	dm	Bitarnas längdavdrag vid virkesmätning: 1...var290
		2	cm	"
363	AVDIA	1	cm	Bitarnas diameternedsättning vid virkesmätning: 1...var290

*) se Appendix Svenskt

BILAGA 4. PROTIKOLL, TIMMERINMÄTNINGEN – REMA CONTROL

Tilläggsfunktion för Spårbarhetstest

Sokna 9015 Inmätning

Avsikt med funktionen

Inom projektet Spårbarhet, som drivs av Trätek och där såväl Rema som Sokna är deltagare, ingår test av identitetsmärkning av stockar och läsning av denna identitet.
Märkningen sker genom att en transponder med ett unikt identitetsnummer pressas in i stockens mantelyta 5 cm från topp- eller rotänden. Detta skall så småningom ske automatiskt på ett statistiskt urval av stockarna redan vid avverkningen.
I timmersorteringen avläses identiteten med hjälp av ett par antenner, normalt monterade vid gummiremmen genom metalldetektorn. Identiteten tillföres stockregistret och kan dels påverka sorteringen, dels sändas vidare tillsammans med övriga stockdata till en databas.
Förnyad läsning sker sedan i såglinjen, där också en växling till märkning av bräderna sker i form av en bläckstråleskrivare med optiskt läsbar kod.
Ny avläsning i justerverk ger så möjligheten att följa de utvalda individerna genom hela kedjan.

Utförande

Från de båda antennerna sänds data på en gemensam datalina till 9015. Kommunikationen är RS232, 9600 bit/s, 8 databitar, ingen paritet. Protokollet är ett rent ASCII-protokoll med 21 tecken samt ett avslutande CR.
Första tecknet anger vilken antenn som läst identiteten (1 eller 2). Antennerna befinner sig på olika avstånd från mätramen, tex kan antenn 1 vara 580cm före mätramen och antenn 2 490cm före. Dessa avstånd skall vara inställbara i 9015. Koden läses av antingen i stockens framkant eller i dess bakkant och skall paras ihop med stockens data i mätramen och tillföras stockregistret. Koden är 20 tecken (siffror) lång, men endast de 16 sista siffrorna behöver sparas som identitet.

Stockens identitet skall kunna väljas ut i tabell PCVAL att ingå i de data som sänds till PC. Koden för identitet är 45, IDENT. 45-48 IDKOD 1-4 fyra tecken / identitet
47 - 50
I tabellen för avstånd till antenner skall också kunna skrivas in det Utsortsnummer som stockar med identitet skall få. Om 0 anges som utsort sker ingen särbehandling av de märkta stockarna, om tex 6 anges sorteras stocken som Manuell Utsort 1.

1-6 manuell utsort 1-6

PC KOMMUNIKATION

Val av stockdata till PC.

Med funktionskommandot PCVAL (funktioner sid 1) aktiveras tabell "Stockdata till PC".
I denna tabell anges de stockdata (max 20 st) som skall sändas till PC'n.

Tabellen har utseende enligt nedan.

Exempel:

*** Stockdata till PC ***

Kolumn	1
Rad(20)	Kod
1	1
2	4
3	6
4	26
5	31
.	
.	
20	

Kolumn 1:

Här anges indexnumret till de stockdata som skall sändas över till PC'n. OBS !! Om identitetskoden önskas för överföring till PC'n måste identitetskodens indexnummer ligga sist i tabellen. Indexnumret hämtas ur stockregistret, se nästa sida.

För att kunna gå in i tabell "Stockdata till PC" och redigera värden måste överföringsbufferten vara tom. I överföringsbufferte finns de stockar som ännu ej blivit översända till PC'n.
Om överföringsbufferten ej är tom vid anrop på tabell Stockdata till PC anropas ett larm.
Åtgärd för att kunna ändra de stockdata som skall sändas till PC' vid larm överföringsbuffert ej tom! är att nollställa överförings bufferten. Detta görs med funktionskommandot N VÄNT (funktioner sid 1).

OBS! Vid nollställning av bufferten försvinner ej sända stockar.

Kod	Förkortning	Betydelse
1	MIN DIA	Minsta diameter på stocken, mm
2	INM DIA	Minsta diameter på stocken mätt vågrätt, mm
3	LÄNGD	Okorrigerad längd, cm
4	FYS VOL	Fysikalisk volym, sektionskuberad, dm3
5	TOP VOL	Toppvolym Pb, utan avrundningar, dm3
6	TM AVSM	Topp/mitt avsmalning, mm/m
7	PILH	Pilhöjd, mm
8	LÄGE	Läge från rot för pilhöjden, cm
9	STATUS	
10	MAX DIA	Största diameter på stocken, mm
11	R.AVSM	Rotavsmalning, mm/m
12	MITTDIA	Mittdiameter, mm
13	DIA R1	Minsta diameter, mätt horisontellt, mm
14	DIA R2	Minsta diameter, mätt vertikalt, mm
15	RESERV	
16	OVAL	Ovalitet, %
17	RIKTN.	Krokens riktning, klocka 1 - 12
18	TYNGDP.	Stockens tyngdpunkt i cm från rot
19	BANPOS	
20	IDIA pb	Inmätningsdia Pb efter isavdrag, mm
21	IDIA ub	- " - Ub - " -
22	SORTDIA	Sorteringsdiameter, mm
23	RAPPDIA	Rapportdiameter, mm
24	INM LGD	Inmätningslängd, cm
25	SORTLGD	Sorteringslängd, cm
26	FACK	Facknummer, 1 - antal fack
27	SORT.NR	Sortnummer, 10xx, 20xx eller 90xx
28	KR.AVDR	Krokavdrag
29	NK.KROK	Nedklassad pga krok
30	SORTIM.	Sortiment
31	TRÄDSL.	Trädslag
32	SO.KVAL	Sorteringskvalitet
33	M.KVAL	Manuell kvalitet
34	I.KVAL	Inmätningskvalitet
35	BARKTYP	Barktyp 0 - 3
36	DIA -	Minska dia, 0 - 9
37	DIA +	Öka dia, 0 - 9
38	DIA AVD	Diameter avdrag, 0 - 9
39	LGD AVD	Längdavdrag, 0 - 30
40	IS KORR	Isavdrag, 0 - 9
41	LGDKORR	Längdkorrektion, 0 - 9
42	UTSORT	Utsortnummer
43	HALV BARK	Halv bark
44	DIATILL	Diameter tillägg
45	IDKOD 1	Identitetskod (4 tecken)
46	IDKOD 2	Identitetskod (4 tecken)
47	IDKOD 3	Identitetskod (4 tecken)
48	IDKOD 4	Identitetskod (4 tecken)

Överföringsbuffert:

I överföringsbufferten lagras de stockar som ännu ej blivit översända. Bufferten kan maximalt innehålla 1000 stockar. När bufferten börjar bli full ges larmmeddelande "Databuffert snart full".

Om bufferten blir helt full ges larmmeddelande "Databuffert full" Detta innebär att inga fler stockar laddas i bufferten förrens bufferten nollställts eller att ny plats har skapats, dvs stockar har blivit översända till PC'n.

Uttagsfrekvens:

I tabell systemparametrar 'PP' rad 18 "saend frekv" anges med vilken frekvens stockar skall laddas till överföringsbufferten.

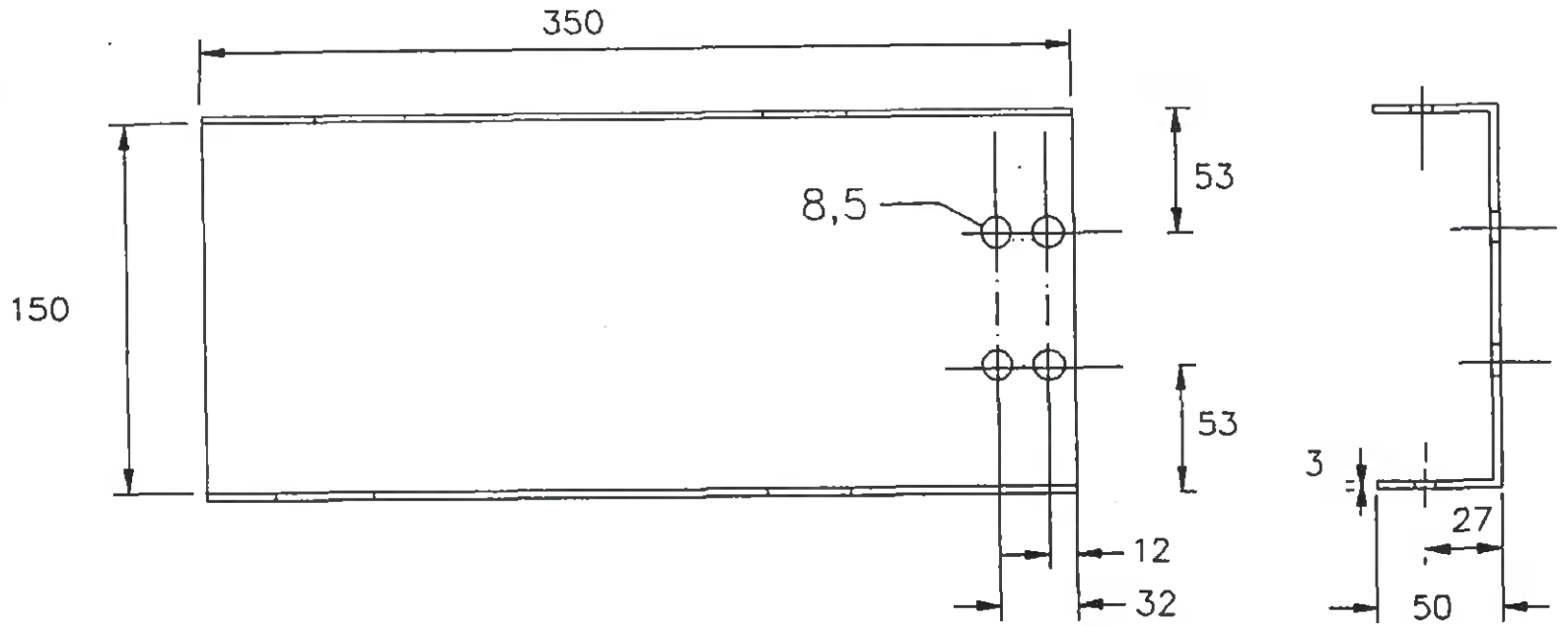
Skrivs tex tal 100 in på rad 18 innebär det att 1 stock på 100 kommer att laddas ner till överföringsbufferten.
Tal 10 på rad 18 innebär att 1 stock på 10 kommer att laddas ner osv.

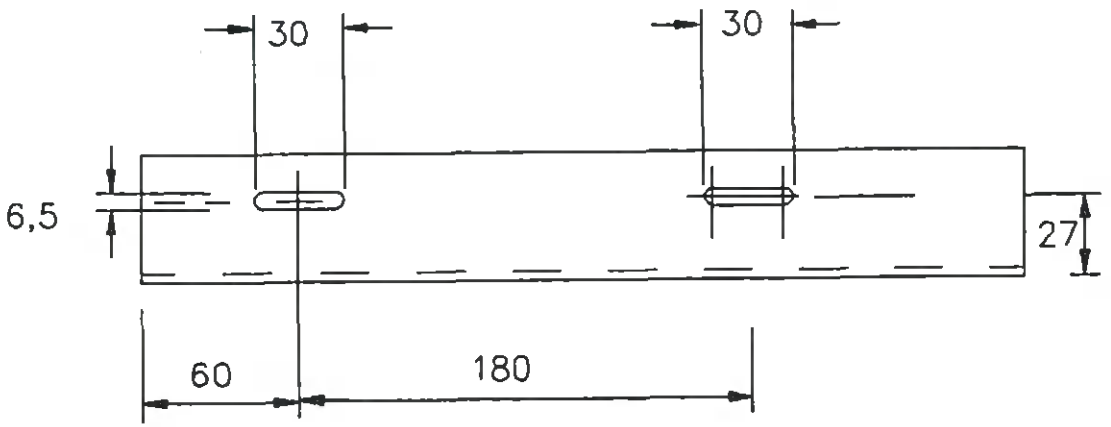
Utskrift:

Funktionskommandot "VÄNT x" (funktioner sid 1) skriver ut överföringsbufferten på valt media. VÄNT 0 innebär att utskriften sker på bildskärmen och VÄNT 1 innebär att utskriften sker på skrivare.

Vid utskrift till bildskärm skrivs maximalt 15 stockdatakolumner ut. Skrivaren klarar dock att skriva ut 20 stockdatakolumner.

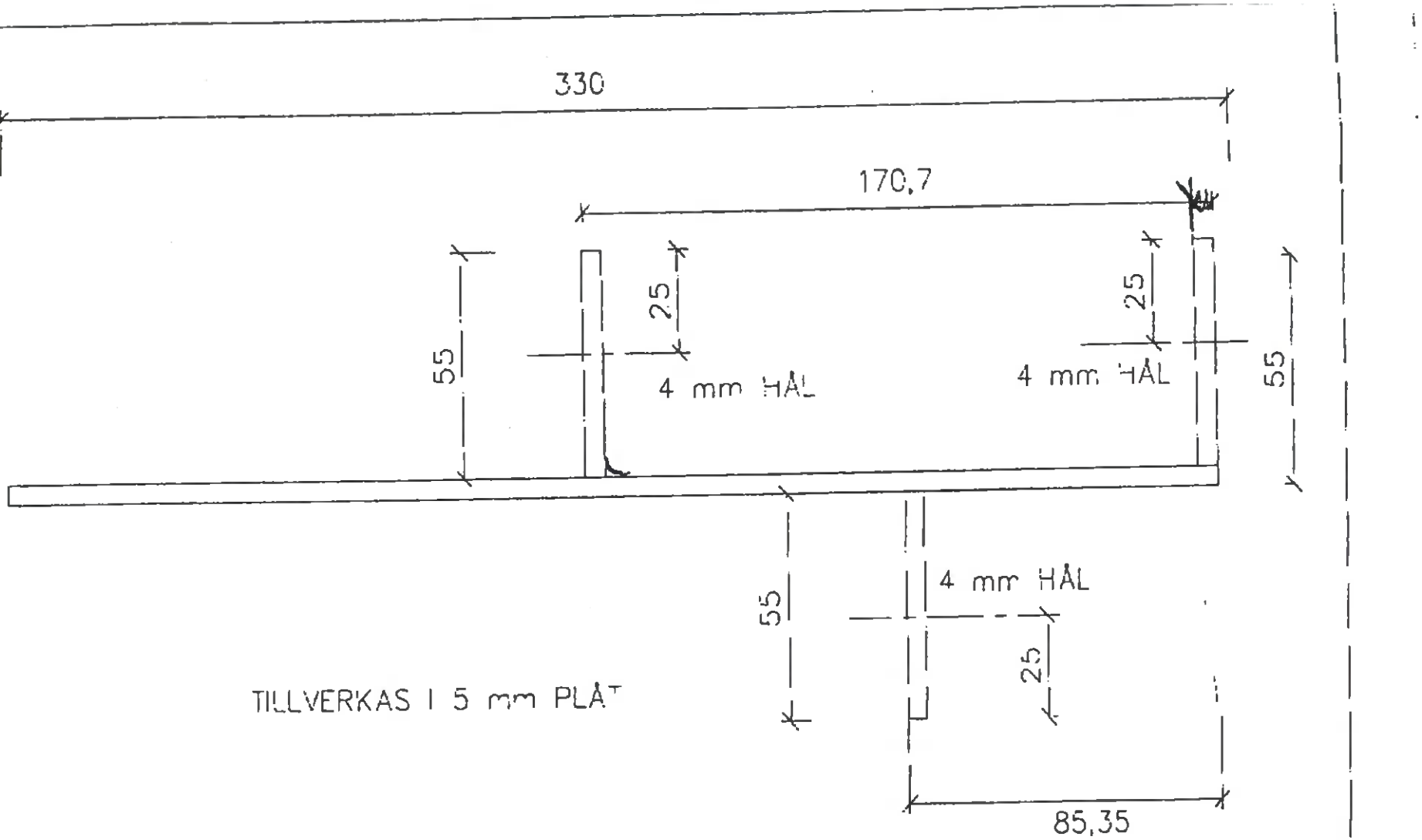
BILAGA 5. RITNINGAR PÅ FÄSTE TILL SKRIVHUVUDEN – MADAX INKJET AB.





3 mm PLÅT SVARTMÅLAD

Det.-nr	Ant.	Benämning	Material	Mod.-nr Ämne Dimension	Anm.
Konstr.	Ritad N.W	Kap. Konstr. Stand. Godk.	Skala 3:1	Ersätter 93-11-03	Ersatt av
				Ritn.nr 201	Del 93-03-08
AB MAJAX		VINKEL TILL SKRIVHUVUDS-HÅLLARE MOD.S		SKISS 201	



HIEMARD ERICSON MCHANDEL FROM ROSE MUDARKON

Det.-nr	Ant.	Benämning	Material	Mått-nr Ämne Dimension	Anm.
Konstr.	Ritad	Kop	Konstr.	Stand	Godk	Datum	Ersätter	Ersatt av
							Ritn nr	Del.

MADAX MTG

BILAGA 6. PROTOKOLL, KOMPONENT 1 – REMA CONTROL.

RemaControl

Avd/Utfärdare
Bräd/AB

Dokumenttyp	Datum	Sida
Kommunikationsspec.	1996-05-22	1(1)
Referens nr	Version	
Spårbarhet, Sokna	1.0	

AB!
Sokna har endast specen!

Kommunikationssamband.

På en given pos får 9065 via en serielänk från ett kamerasystem ett ID-nummer på varje bräda som har en streckkod.

Datasträng kamerasystem - 9065:
CR
ID-nr ~~4~~ tkn 8
LF

ID-nummret följer brädan till sortbildningspunkten där det tillsammans med andra bräddata sänds till en PC för datalagring.

Datasträng 9065 - PC:

CR		
ID-nr	~~4~~ tkn 8	
Datum	6	
Kvalitet	3	
Stress	1	
Fukt	2	(%)
Tjocklek	3	(nom i hela mm)
Bredd	3	(nom i hela mm)
Längd	3	(cm i cm-steg)
LF		

Kommunikationerna har ej någon form av handskakning.

Båda kommunikationslänkarna går på 9600 baud, 8 databitar, ingen paritet och 1 stoppbit.

960611/

BILAGA 7. PROTOKOLL, AVVERKNINGSPLATS – STORA SKOG.

TELEFAXMEDDELANDE

Arvika

TELEFAX FRÅN: STORA SKOG.

TELEFAXNUMMER: 0570-80097

AVSÄNDARE: MAGNUS

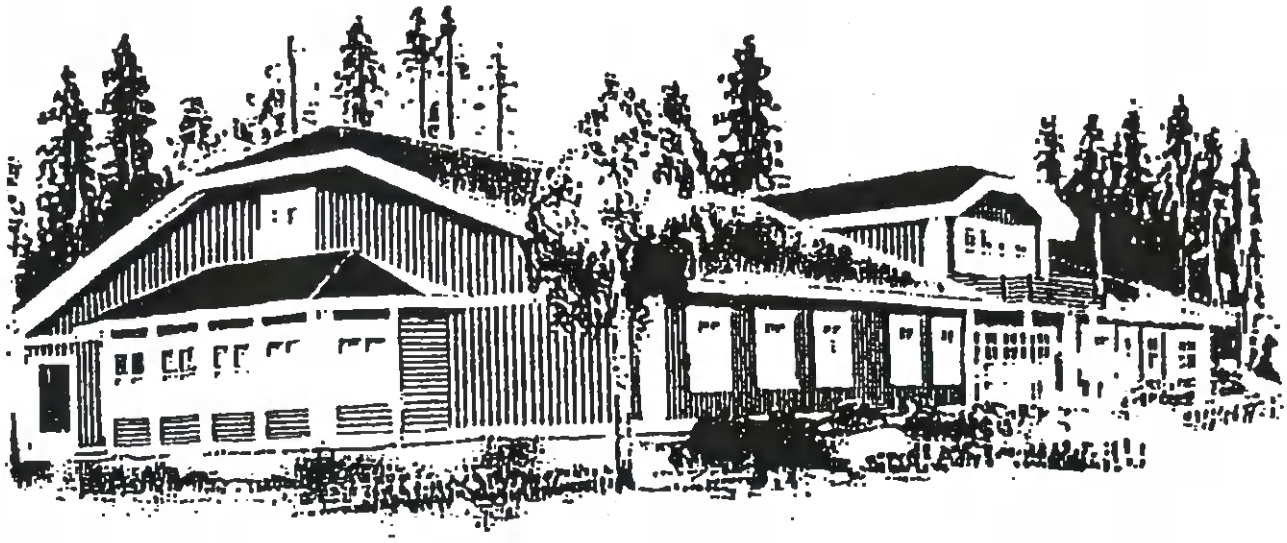
DATUM: 23/9-96

VAR VÄNLIG VIDAREBEFORDRA MEDDELANDET TILL: "TRÄTEK"

RICHARD UNGEJÄRVE

08-762 1801

ANT. SIDOR (INKL. DENNA): 6 st.



HÄLSNINGAR: ÖVERSÄNDER KARTOR OCH

LITE INFORMATION OM TRÄTEN.

VÄLKOMMEN! HÄLSNINGAR!

PLANERINGSUNDERLAG SLUTAVVERKNING ÅTERV. PLANERING

Fv.	Sv.	Traktnr.	Traktnamn.	Karta.
24	1	162451	Ö. GÖPLIDALEN	12C1C

Areal.	Si.	Gr.	Yt.	Ln.	Stam/ha.	Volym/stam.	Volym/ha.	Volym tot.
5.1	G26	2	2	1	451	0.58	260	1326

Kvarlämnade träd tr/ha..... Stråklängd...40..meter Hackstråk....10..% av trakte

Kantlängd...220...meter/ha	T R B L	Diam.spridning	Utsyning rotstock	Tim % G T
	0 X 0	19%	JA	79

Yttergränser..RÖD./GUL....

Naturvärdshänsyn.

Sumpskog	Ja ○ Nej ⊗.....	Bryn/Kantzoner.....	.....
Impediment	Ja ○ Nej ⊗.....	Speciella växter.....	.....
Boträd	Ja ○ Nej ⊗.....	Gammla namn inom trakten.....	.....
Stigar	Ja ○ Nej ⊗.....	Rasbranter.....	.....
Torrskog	Ja ○ Nej ⊗.....	Nyckelbiotoper.....	.....
Högstubbar	Ja ⊗ Nej ○.....	EI.Tele.Vattenledning Ja ○ Nej ⊗.....	.....
Bäckar/Raviner	Ja ○ Nej ⊗.....	Övrikt..LÖVTRÄD..SPARAS.....	...TALLAR...SPARAS.....
Kolbottnar	Ja ○ Nej ⊗.....	.....	.....
Torpruiner	Ja ○ Nej ⊗.....	.....	.....

SPOV - TRAKTSAMMANDRAG 950818

TRAKTNR... 162451
NAMN... Ö.GÖPLIDALEN

FÖRVALTNING... 24
BEVAKNING... 1
URSPRUNG... 1
LÖPNUMMER... 162451

AREAL... 5.1
KARTA... 12C1C
DRIVN.SÄSONG... T
DRIVN.METOD...

AVVERKNINGSFORM... Slutavverkning
KOORDINAT X...
KOORDINAT Y...
APTERINGSINSTRUKTION... I-SKOG CENTRAL
GRUNDYTA FÖRE GALLRING...
PLANERAD AVVERKNINGSSTART...

-- UTBYTE ---------- TRÄDDATA ----------

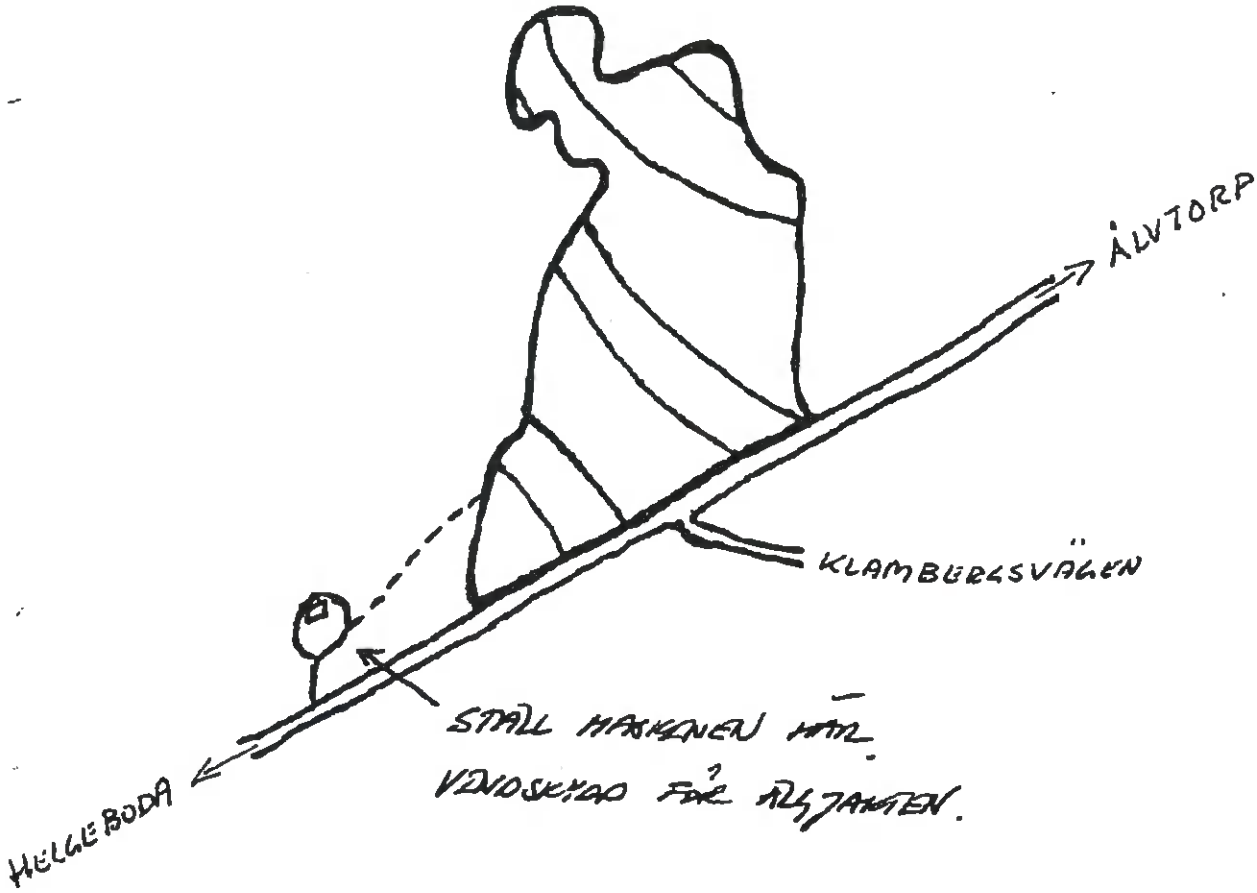
	M3FUB	%	O/S %		M3FUB	%	M3FUB/ STAM	ANTAL TRÄD	DA (CM)
TT	44	3	17	TALL	45	3	1.17	39	39.0
GT	1043	79	89	GRAN	1226	92	.54	2260	24.8
TM	65	5		LÖV					
GM	173	13		ÖVR LÖV					
LM									
ÖVR									
SUMMA	1326						.58	2299	25.0
/HA	260							451	

TVÅGREPPAR, YTTERKANT RÖD/GUL, FRÖTALLAR SPARAS, LÖVTRÄD SPARAS, HÖGSTUBBAR

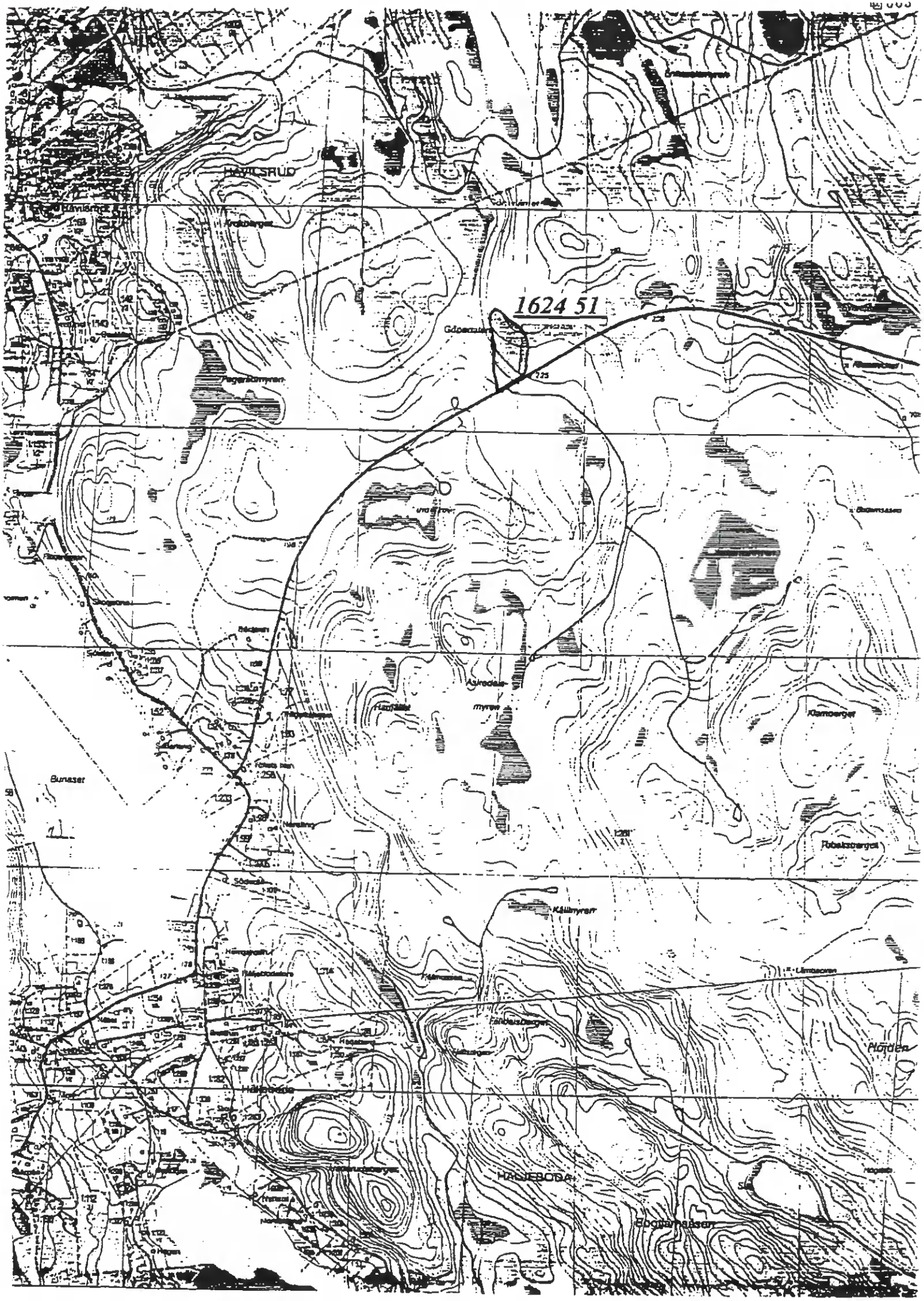
-- UNDERLAG FÖR BORTSÄTTNING ----------

GYL - BESTÅND...	221	GYL - BASVÄG...	221
TRP.AVSTÅND - BESTÅND...	60	TRP.AVSTÅND - BASVÄG...	250
UNDERVÄXT...	1	FÄLLN.HINDER %...	3
KVISTN.SVÅRIGHET %...	1	KROK OCH KLYKA %...	
LÄNGD OCH FORM...	1	STAMMAR KVAR/HA...	
UTTAG ST/HA...	451		
		ANTAL SORTIMENT UNDER 5 %...	2
		ANTAL SORTIMENT ≥ 5 %...	2
		% GRÖVRE ÄN 30 CM...	31
		% GRÖVRE ÄN 40 CM...	7
		% KLENARE ÄN 12 CM OCH GRÖVRE ÄN 40 CM...	19

162451 Ö. GÖDLIDALEN

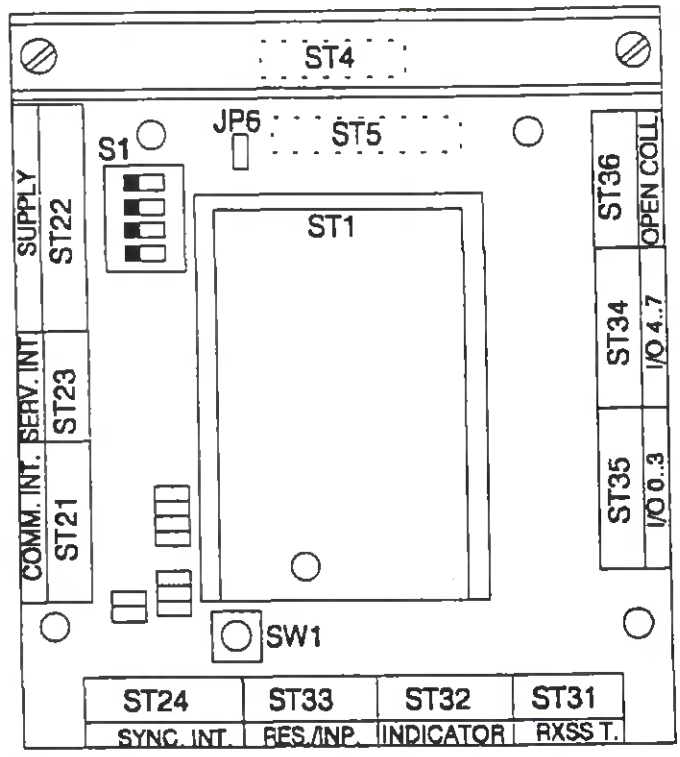


SKALA 1:5000


HAVICSRUD
1624 51
Gåsemyren
Bunaset
Källmyren
HAGJEBODA
Ekgjærhøsen

BILAGA 8. ANSLUTNINGAR PÅ TRANSPONDERLÄSARENS KONTROLLKORT – TEXAS INSTRUMENTS.

Nedan återfinns en bild av kontrollkortets utseende och de på kortet sittande anslutningarna hämtad från läsarsystemets manual (Series 2000 Reader System Reference Manual, manual number: RI-ACC-D01A-01).



ST21 är en anslutning med RS232 kommunikations gränssnitt.
ST22 sköter spänningsförsörjningen. Såväl kontrollmodul som radiofrekvensmodul (RFM) är försedd med spänningen 7-14 V med hjälp av en spänningsregulator.
ST23 används av hårdvaran för att konfigurera systemet vid användande av RS232 gränssnitt.
ST24 används när flera läsare skall synkroniseras mot varandra. I vårt fall används endast en läsare, därför används inte denna anslutning.
ST31 används i samband med justering av RXSS (Recive Signal Sensibility) d.v.s justering av den från antennenheten i styrka varierande signalen.
ST32 är en indikationsutgång till vilken tre LEDs är förbundna. Vid en lyckad avläsning av en transponder lyser den gröna dioden och därmed alla tre dioderna (röd, gul och grön), i annat fall lyser endast två.
ST33 gör det möjligt att göra reset på läsarsystemet externt.
ST34 och ST35 är avsedda för generella syften och används inte.
ST36 har för närvarande ingen funktion och används därför inte.

BILAGA 9. TELEFAX ANGÅENDE DIMENSIONER VID DE TRE DELPROVEN PÅ SÅGEN – NORSKE SKOG.

Norske Skog
FoU Trelast

TELEFAX

Til/to:	Richard/Stefan/Fredrik
Fax nr.:	0046 8762 1801
Kopi:	OKS, EJ, BSo, BjH, AOE
Fra/from:	Peder Gjerdrum
Dato:	08.07.96
Sider/pages:	1
Sak/re:	**Individmerking**

I Mht. de 1000 prøvestokker fra Sverige i september - jeg foreslår flg:

* Begrenses til GRAN, og bare enkelte toppmål
* Diameterintervall 170 - 215 mm topp under bark, samt
  280 - 340 mm topp under bark
* Uttakene blir da 2*44*125
  2*50*125
  2*44*150
  2*50*150
  4*40*200
  4*50*200

Omposting mellom klassene bør da bli enkel. Tømmeret sorteres i seks klasser. Prøveskur legges til ett forhåndsavtalt skift, med omposting mellom hvert uttak. Regner med at dere følger opp med nødvendige avtaler. – for kommende leveranser.

* OKS, EJ, BSo, BjH: Kommentarer?

mvh

Peder G.

NORSKE SKOG TRELAST A/S
FoU Trelast
Postadr.
N-3534 Sokna
Tfn. +47 321 45 100
Fax. +47 321 45 301

08 JUL '96 14:27 NORSKE SKOG SOKNABRUKET 32145301 S.1

BILAGA 10. EXEMPEL PÅ DATA FRAMTAGEN VID PROVET – FRÅN DATABAS & DATAFILER.

Exempel på datafil från timmersorteringen

L NGD	TM_AVS	PILH	L GE	MAX_DIA	R.AVSM	DIA_R1	DIA_R2	SORTDIA	FACK	KR.AVDR	NK.KROK	SORTIM	TR DSL	I.KVAL	BARKTYP	IDKOD 1	IDKOD 2	IDKOD 3	IDKOD 4
557	10	4	168	325	61	226	230	218	33	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
435	7	3	144	255	41	186	188	177	48	0	0	4	1	3	0	0	0	0	0
373	6	6	152	342	39	294	308	282	28	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
523	7	16	232	421	69	306	316	290	28	8	0	4	1	3	0	0	0	0	0
409	7	11	240	424	115	323	348	309	28	0	0	4	1	3	0	0	0	0	0
529	5	6	136	483	148	344	334	326	30	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
556	4	4	224	310	99	201	201	191	31	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
558	10	4	160	308	91	192	193	182	48	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
434	1	5	176	403	71	306	315	293	28	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
370	7	8	112	342	24	294	305	288	28	0	0	4	1	3	0	0	0	0	0
554	14	5	112	393	39	306	353	299	28	0	0	4	1	3	0	0	0	0	0
584	8	6	224	462	109	304	319	293	28	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
554	10	10	160	273	36	199	211	191	31	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
524	5	9	264	466	100	331	349	317	30	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
498	5	5	256	305	84	207	209	198	31	0	0	4	1	3	0	0	0	0	0
495	5	2	96	457	80	344	355	338	30	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
374	12	7	192	418	88	291	315	283	28	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
555	8	3	232	430	80	303	340	290	28	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
589	12	2	64	501	133	331	355	322	30	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
525	11	8	176	482	128	335	359	328	30	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
407	0	7	168	386	78	296	320	294	28	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
402	11	16	136	264	50	177	193	172	44	6	255	4	1	2	0	0	0	0	0
525	5	5	168	438	108	301	320	288	28	0	0	4	1	3	0	0	0	0	0
482	4	6	200	351	19	308	318	299	28	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
526	11	12	192	483	95	340	363	332	30	0	0	4	1	3	0	0	0	0	0
489	17	5	208	298	49	200	193	192	35	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
466	2	3	224	331	26	277	288	267	28	0	0	4	1	3	0	0	0	0	0
377	7	8	136	248	53	181	196	172	44	0	0	4	1	3	0	0	0	0	0
495	8	3	96	299	43	218	217	209	33	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
523	13	5	160	325	71	227	225	219	33	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
555	5	3	64	417	63	304	357	291	28	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
349	18	11	216	401	99	286	318	279	28	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
481	15	5	168	322	92	188	196	181	48	0	0	4	1	3	0	0	0	0	0
461	10	7	240	460	77	363	377	357	30	0	0	4	1	3	0	0	0	0	0
559	9	2	128	266	32	199	204	190	31	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
404	8	6	136	348	27	288	326	275	28	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
406	7	5	200	381	68	293	324	280	28	0	0	4	1	3	0	0	0	0	0
553	6	2	248	328	17	280	297	267	28	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
524	10	9	128	304	64	202	223	204	33	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
158	23	4	88	244	52	184	200	179	36	0	0	4	1	5	0	0	0	0	0
387	17	6	144	297	49	199	222	200	33	0	0	4	1	3	0	0	0	0	0
558	1	8	168	393	85	283	298	282	28	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
463	7	8	192	329	56	266	268	253	25	0	0	4	1	3	0	0	0	0	0
373	7	9	152	264	82	176	180	170	44	0	0	4	1	3	0	0	0	0	0
498	6	11	184	274	73	174	191	173	44	0	0	4	1	3	0	0	0	0	0
464	4	7	160	322	77	240	253	231	25	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0
557	4	21	264	439	107	298	329	273	28	12	0	4	1	2	0	0	0	0	0
523	13	6	224	377	42	300	309	293	28	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0

Exempel på datafil från sågen

	Tid	Löpnr	Id-kod	Längd	Datum
	07:11:58	52	1634501	4.94	10-12-1996,
	07:21:28	97	1540555	6.82	10-12-1996,
	07:43:31	211	2631198	7.29	10-12-1996,
	07:57:25	238	1520534	6.76	10-12-1996,
	08:16:39	283	1631843	4.88	10-12-1996,
	08:41:11	372	1519070	6.18	10-12-1996,
	09:09:28	469	1547029	7.29	10-12-1996,
	09:58:51	0	,	6.71	
10-12-1996,	06:26:24	2	1646760	4.00	10-12-1996,
	06:53:56	33	2631212	4.82	10-12-1996,
	07:12:34	53	1634516	99.00	10-12-1996,
	07:21:36	98	1546278	7.29	10-12-1996,
	07:43:38	212	1518857	5.29	10-12-1996,
	08:02:49	0	,	99.00	10-12-1996,
	08:16:45	284	1655824	6.82	10-12-1996,
	08:42:40	373	1634299	5.71	10-12-1996,
	09:09:54	0	,	7.24	10-12-1996,
	10:00:12	612	1546141	5.41	
10-12-1996,	06:26:29	0	,	4.35	10-12-1996,
	06:54:04	34	1634583	5.94	10-12-1996,
	07:12:41	54	1551331	4.94	10-12-1996,
	07:21:47	99	1546442	4.88	10-12-1996,
	07:43:45	213	2631214	4.94	10-12-1996,
	08:02:56	240	2631203	7.29	10-12-1996,
	08:16:53	285	1550554	5.76	10-12-1996,
	08:42:47	374	1550468	6.88	10-12-1996,
	09:10:02	471	1518791	5.65	10-12-1996,
	10:48:35	613	1616285	99.00	
10-12-1996,	06:26:35	4	1518383	3.94	10-12-1996,
	06:54:14	35	1534979	4.71	10-12-1996,
	07:12:48	55	1640323	7.18	10-12-1996,
	07:21:53	100	1625892	7.24	10-12-1996,
	07:43:51	214	1533808	5.65	10-12-1996,
	08:03:20	241	1633355	5.71	10-12-1996,
	08:17:00	0	,	7.29	10-12-1996,
	08:42:55	375	1534871	7.24	10-12-1996,
	09:10:11	472	1534978	7.29	10-12-1996,
	10:53:36	0	,	99.00	
10-12-1996,	06:26:42	5	1646297	4.18	10-12-1996,
	06:54:19	36	1623561	5.18	10-12-1996,

Exempel på datafil från komponent 1

7[03;001H[03;013H[0m26-10-96 14:1487[03;001H[03;013H[0m26-10-96 14:158
99999999261096035000044150520
99999999261096035000044150360
99999999261096035000044150520
99999999261096035000044150540
99999999261096035000044150360
99999999261096035000044150540
99999999261096035000044150420
99999999261096035000044150520 7[03;001H[03;013H[0m26-10-96 14:168
99999999261096035000044150520
99999999261096035000044150430
99999999261096035000044150480
99999999261096035000044150570
99999999261096035000044150290
99999999261096035000044150490
07809000261096035000044150370
99999999261096035000044150540
99999999261096035000044150490
99999999261096035000044150520
99999999261096035000044150550
99999999261096035000044150500
99999999261096035000044150520
99999999261096035000044150380
08402356261096035000044150390 7[03;001H[03;013H[0m26-10-96 14:178
99999999261096035000044150510
99999999261096035000044150540
99999999261096035000044150430
99999999261096035000044150570
99999999261096035000044150570
99999999261096035000044150550
99999999261096035000044150480
99999999261096035000044150550
00300880261096035000044150540
99999999261096035000044150360
99999999261096035000044150580
99999999261096035000044150550
99999999261096035000044150540
99999999261096035000044150540
99999999261096035000044150520
99999999261096035000044150580
99999999261096035000044150280 7[03;001H[03;013H[0m26-10-96 14:188
99999999261096035000044150430
99999999261096035000044150520
99999999261096035000044150420
99999999261096035000044150550
99999999261096035000044150550