



Förbättrad Sprickdetektering

Projektrapport

Nils Lundgren & Jan Nyström

Luleå tekniska universitet, Campus Skellefteå

2008-08-14



Organisation: TräCentrum Norr	Författare: Nils Lundgren, Jan Nyström	Utgåva: 1	Status:
Dokumenttyp: Slutrapport	Filnamn: Förbättrad sprickdetektering slutrapport.doc	Datum 2008-08-14	Sida: 1 (7)

Innehållsförteckning

1 Sammanfattning	2
2 Inledning.....	2
2.1 Bakgrund, Probleminventering	2
2.2 Omvärldsanalys, State of the art	2
3. Mätningar och försök	4
3.1 Utnyttjande av kantkameror	4
3.2 Ljus i flera färger.....	4
3.3 Upplösning	7
4 Slutsatser	7

1 Sammanfattning

Automatiska sorteringsystem för virke är ännu inte tillräckligt bra på detektering av sprickor. Dels förekommer detektion av falska sprickor men det största problemet är att smala sprickor inte detekteras vid tvärmatning. Inom detta projekt har möjligheten att använda strukturerat ljus med olika infallsriktningar för att förbättra detektionen studerats. Resultaten tyder på att den huvudsakliga förbättringspotentialen ligger i ökad upplösningen.

2 Inledning

Sprickor på sågat virke är en defekt som i hög grad påverkar kvalitetsbedömningen och kan vara helt förödande för vissa produkter. De flesta av dagens automatiserade sorteringsystem kan detektera sprickor men inte alltid tillräckligt bra för industrins behov. Syftet med detta projekt har varit att utreda på vilket sätt sprickor utgör ett problem för medlemmar inom TCN och hur detektering av sprickor kan förbättras.

2.1 Bakgrund, Probleminventering

Sprickor kan uppkomma på flera ställen i produktionskedjan men de vanligaste är nog vid fällningen av trädet, *fällsprickor*, och i samband med torkningen av sågat virke. Torksprickor kan i sin tur delas upp i *märgsprickor*, som återfinns på flatsidorna rakt ovanför märgen framförallt där märgen går inne i plankan, och *kvistsprickor* som är vanliga på gran och spräcker kvistarna tvärs plankans längdriktning.

Det är främst en förbättring av sprickdetektering för tvärmatade system som är av intresse. Vid längdmatning fungerar detekteringen i stort sett tillfredställande även om exempelvis mörka sommarvedsstråk kan detekteras som falska sprickor. Detekteringen fungerar generellt sämre på ohyvlat virke jämfört med hyvlat på grund av ytstrukturen.

Några problem som har framkommit vid möten med referensgruppen:

- Detektion av falska sprickor i defekter som sågsöm och märg.
- Dålig repeterbarhet för enskilda defekter.
- Sneda sprickor missas ofta.

2.2 Omvärldsanalys, State of the art

Enligt samplingsteomet krävs att sprickans bredd täcker minst två pixlar i bilden samtidigt som kontrasten mot bakgrunden är tillräckligt stor. Sensortillverkaren SICK/IVP anger att en spricka bör täcka fem pixlar för säker detektion vid lasertriangulering.

Kommersiell utrustning för avsyning av virke kan delas in i två huvudgrupper beroende på om virket matas på längden eller tvären genom scannern. För Woodeye som använder längdmatning är upplösningen i virkets längdriktning ± 0.8 mm och i tvärriktning ± 0.2 mm vid en matningshastighet av ca 7m/minut. Det finns även installationer där ultraljud används för att detektera sprickor som är osynliga på ytan (Figur 1).



Figur 1. Scanner från WoodEye som kompletterats med en ultraljudssensor bestående av oljefyllda hjul för detektion av osynliga sprickor, installerad vid Baird Brothers sawmill (FDM Online, Juni 2006).

Eftersom detektering av sprickor vid längdsmatning i stort sett upplevs som tillfredsställande av företagen inom TCN har inriktningen varit att studera möjligheter till förbättring vid tvärmatning där upplösningen i bilderna är lägre och begränsas av att matningshastigheten är hög i förhållande till kamerornas samplingsfrekvens. För exempelvis FinScan ligger samplingsfrekvensen på 1000 Hz. I Munksund kör man 160 bitar/min med en delning på 0.6m. Detta ger en upplösning på 1,6 mm/pixel tvärs brädan, vilket i sin tur innebär att sprickor bör vara bredare än 3 mm för säker detektion. Upplösningen kan ökas genom att använda snabbare kameror men då måste även belysning och datahantering förbättras.

Tabell 1 visar en kortfattad sammanställning med information om några leverantörer av tvärmatade system. Det är ofta svårt att få tillförlitlig information om pågående utveckling eftersom det kan påverka försäljningen av befintliga produkter.

Tabell 1. Leverantörer av tvärmatade sorteringsutrustningar.

Företag	Status
FinScan	Deras kameror jobbar med 1000 Hz (kan uppgraderas till 1200 Hz). Begränsningen ligger i belysning och dataöverföring. FinScan själva upplever inte sprickdetektering som något problem och verkar inte prioritera frågan.
Lisker	Deras system jobbar med en samplingsfrekvens på 1500 Hz och man räknar med att gå upp till 2000 Hz inom kort då man byter till högeffektlysrör. Samtidigt så jobbar man på förbättrade algoritmer för sprickdetektering som skall vara klara i början på 2008. Man skall även installera kameror för ändytorna där man har möjlighet att se ändsprickor.
Comact	Denna Kanadensiska leverantör kör sina kameror med 2000 Hz. Man har inte justerat in parametrar för våra skandinaviska träslag ännu, men är intresserade av att göra det.
Sawco	Har för närvarande ingen produkt för avsyning av sågat virke men vissa uppgifter tyder på att de överväger att utveckla ett tvärmatat system.



Figur 2. FinScan Boardmaster



Figur 3. Comact GradExpert

3. Mätningar och försök

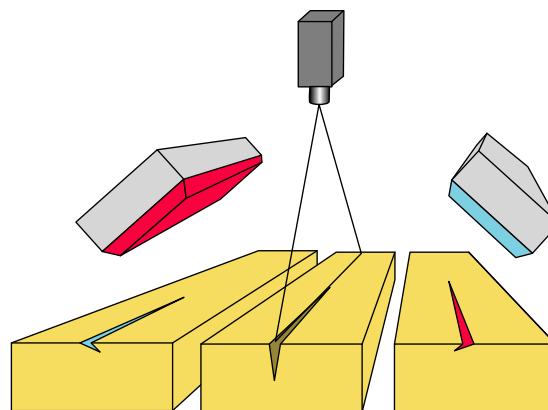
3.1 Utnyttjande av kantkameror

Då det framkommit att vissa typer av sprickor på flatsidorna syns bättre i kantkamerorna hos FinScan än i kameran som sitter vinkelrätt mot ytan, analyserades bilder från dessa för att undersöka om de kan användas för att förbättra detekteringen.

Bilderna från kantsidekamerorna visar även flatsidan men ljus och kontrast är förstås justerat för att ge bra bilder på kantsidorna och bildkvaliteten blir därför sämre på flatsidan, i detta fall kraftigt överexponerat från ena kantkameran. För att justera in detta måste man ändra på kameravinklar och belysningsvinklar samtidigt som virkesdimensionen även kan påverka resultatet. Sprickor syns även i kantkamerabilderna och denna metod kan förbättra kontrasten för sneda sprickor. FinScan har redan implementerat denna teknik i ett system för hyvlat virke men är själva tveksamma till om det kommer att fungera på ohyvlat virke med en grov ytstruktur.

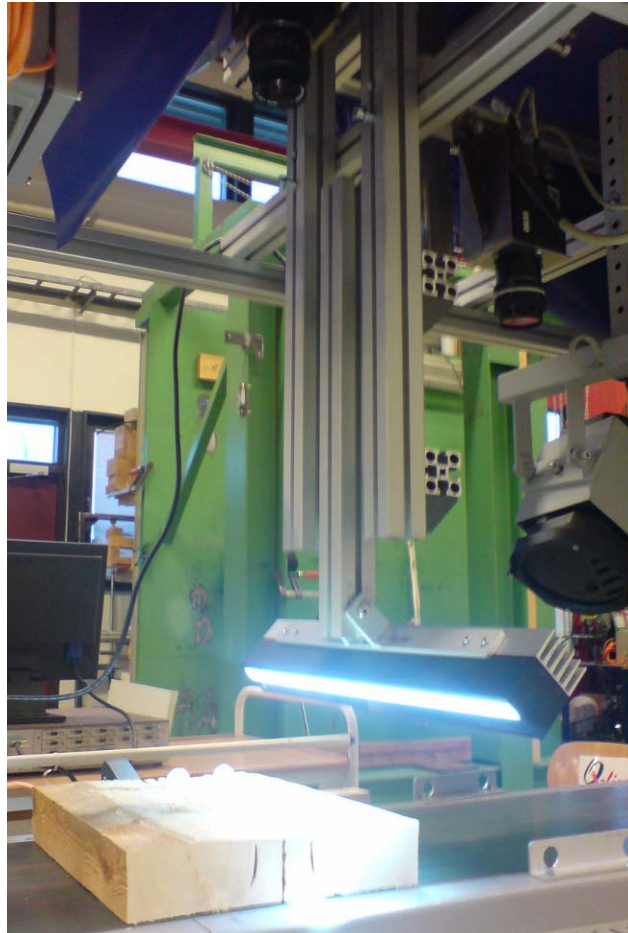
3.2 Ljus i flera färger

Genom att belysa ytan med ljus av olika färg framifrån respektive bakifrån vid tvärrmatning, skapas skugg effekter som kan användas till att identifiera olika sprickor på bilder som tagits vinkelrätt mot ytan. Figur 4 illustrerar hur en sådan uppställning skulle se ut.



Figur 4. Belysning med olika våglängder vid tvärrmatning.

Vid försöket användes dock endast en belysningsramp (Figur 5). Testobjektet scannades två gånger och vändes mellan mätningarna varefter två belysningsriktningar simulerades genom att kombinera de båda bilderna. Belysningen utgjordes av en ramp med lysdioder som monterades med en vinkel på cirka 25 grader mot ytan. För fotografering användes en Dalsa Trillium 3-CCD färglinjekamera.



Figur 5. Uppställning med lysdiodsramp och vinkelrätt monterad kamera.

Figur 6 - Figur 8 visar resultaten från en mätning. Skärpan försämras något när de båda bilderna kombineras vilket beror på att de inte matchats exakt över varandra. Även om man tar hänsyn till att det problemet försvinner med en uppställning enligt Figur 4 så är det tveksamt om sprickorna skulle bli tydligare.

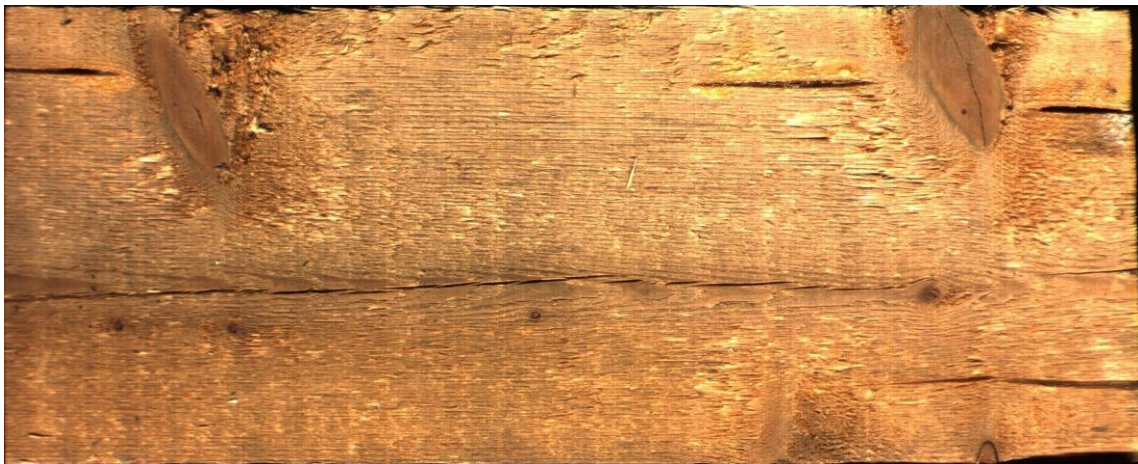
Planerade försök med laser i två färger och lasertriangulering har inte genomförts.



Figur 6. Belyst uppifrån.



Figur 7. Belyst i båda riktningarna.



Figur 8. Belyst nerifrån.

3.3 Upplösning

Figur 9 - Figur 11 visar hur detekterbarheten försämras när varje pixel i bilden täcker en större yta. När sprickans bredd blir för liten i förhållande till pixelstorleken blir den omöjlig att detektera.



Figur 9. Upplösning 0,1 mm.



Figur 10. Upplösning 0,2 mm.



Figur 11. Upplösning 0,4 mm.

4 Slutsatser

Begränsningen i sprickdetektering ligger till största delen i att tvärmätade system inte ger tillräckligt hög upplösning. Erfarenhet från längdsmätade system visar att de flesta synliga sprickor kan detekteras med befintlig teknik. Till viss del handlar det även om utveckling av algoritmer och anpassning av dessa till olika träslag. Snabbare kameror ställer krav på övrig utrustning - Framför allt belysningen kan vara svår att få tillräckligt bra eftersom den måste täcka hela plankans längd med samma intensitet och en ökad samplingshastighet kräver mer ljus.

Om TräCentrum Norr

TräCentrum Norr finansieras av de deltagande parterna tillsammans med medel från Europeiska Utvecklingsfonden (Mål 2) och Länsstyrelserna i Västerbottens och Norrbottens län.

Deltagande parter i TräCentrum Norr är: Holmen Skog, Lindbäcks Bygg AB, Luleå tekniska universitet, Martinsons Group AB, Norra Skogsägarna, Norvag Byggsystem AB, SCA Forest Products AB, Setra Group AB, Skellefteå kommun, Sveaskog AB, SÅGAB och AB Älvsbyhus.

Mer information om TräCentrum Norr finns på:
www.ltu.se/ske/tcn

En investering för framtiden



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden