

Förbättra papperskvaliteten genom att kombinera profilmätningar i tvärriktningen med processmätningar

VITBOK FRÅN TRIMBLE

SAMMANFATTNING

Profil­mätningar övervakas vanligtvis visuellt med 2D-profil­kartor. 2D-profil­kartor är oftast avsedda för visningsändamål och det är svårt att ta ut användbar detaljinformation från dem. Processmätningar kan inte studeras tillsammans med profil­kartor, så det går inte att göra en grundorsaksanalys för att hitta ursprunget till kvalitetsstörningar i profilen. Det finns ett behov av ett flexibelt system för hantering av profil­data med onlineanslutning till processdata.

Med ett avancerat dataanalyssystem som Wedge kan profil­data hanteras på samma sätt som andra processmätningar.

Du kan fritt välja tidsram att studera och rensa bort extrempunkter från datauppsättningen. Analysen kan fokusera på vissa tidsperioder, dvs. produkttyper eller jumbo-rullar osv. Profilvariationer kan betecknas med beräknade index som visar på problem i profil­mätningarna. Indexen över profilvariationer kan jämföras med processmätningar för att hitta de processförändringar som orsakar förändringar i tvärrikt­ningsprofilen. Denna metod säkerställer en enhetlig tvärrikt­ningsprofil med hög kvalitet för det producerade papperet.

wedgesales@trimble.com

wedge.trimble.com/sv

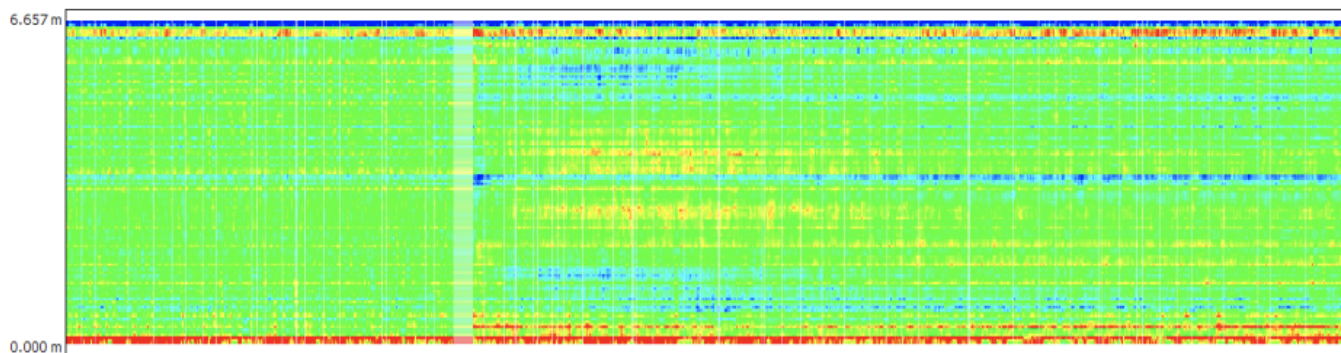
INLEDNING

I denna vitbok presenteras en ny teknik för att kombinera analysen av tvärriktningssprofiler med processmätningar. En kort exempelberäkning ges och analysmetoden redovisas.

BAKGRUND OM PROFILMÄTNINGAR

Enhetlig papperskvalitet är en mycket viktig faktor för att hålla pappersproduktionen lönsam. En god och enhetlig papperskvalitet gör det möjligt för pappersproducenter att köra sina processer på ett mer förutsägbart sätt och hålla sina löften till kunderna. På så sätt kan producenterna undvika sänkta papperspriser på den mycket konkurrensutsatta marknaden och hålla produktionen lönsam.

Ett typiskt sätt att övervaka papperskvaliteten är att använda visuella 2D-profilkartor av pappersbanan (Figur 1). Men det är bara de viktigaste kvalitetsproblemen som går att se på dessa kartor. Långsamma och långsiktiga förändringar kan inte alls upptäckas genom visuell övervakning.



Figur 1: 2D-profilkarta av papper

Ur analysynpunkt är problemet att det inte är möjligt att koppla profilkartorna till processmätningarna. Därför är det ibland omöjligt att hitta grundorsaken till profilproblemet. Det vore bra om det fanns metoder för att hantera långsiktiga historiska data och få reda på hur olika förändringar i processen påverkar profilkartornas stabilitet.

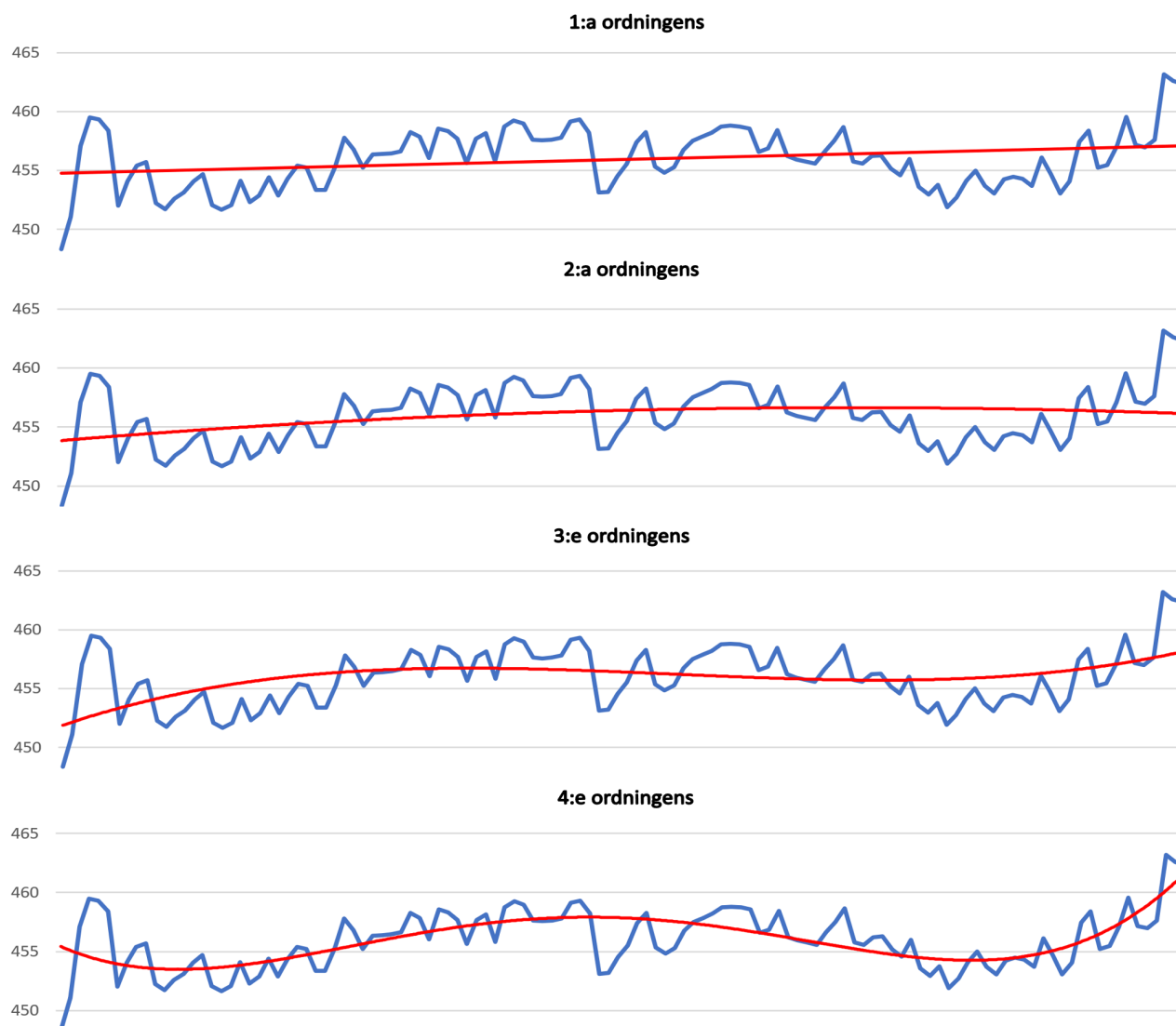
Verktögen för processdatahantering har utvecklats avsevärt under de senaste decennierna. Det går numera att hantera stora mängder data med dessa system och analysera vad som sker i processen. Systemen för hantering av profildata har också utvecklats, men det är separata system. Uppenbaligen finns det ett behov av ett flexibelt system för hantering av profildata med sömlös onlineanslutning till processdata. Det måste till exempel vara möjligt att fritt välja vilket tidsintervall i historiken som helst och studera processmätningar samtidigt. Med den typen av system skulle användaren effektivt kunna studera profilproblemen och göra felsökning för att åtgärda problemet så snabbt som möjligt. Man skulle uppnå betydligt bättre kvalitet med denna typ av profilhanteringssystem.

Det finns många slags profilproblem. Det idealiska är om alla numeriska värden i en enskild genomsökning är exakt desamma. Men i praktiken finns det alltid en viss variation i värdena. Det bästa som kan uppnås är att värdena är normalfördelade runt börvärdet och att variationen är liten. Användaren bör omedelbart märka om profilen avviker från detta.

Det finns två huvudkategorier av profilförändringar:

- Förändringar i skanningsvektorernas form
- Förändringar i fördelningen av skanningsvärden

I figur 2 finns det fyra exempel på formförändringar i enskilda profilskanningar. Skanningen högst upp lutar, vänster sida är på en lägre nivå och värdena ökar konstant mot höger sida. De andra exemplen är U-form, S-form och W-form.

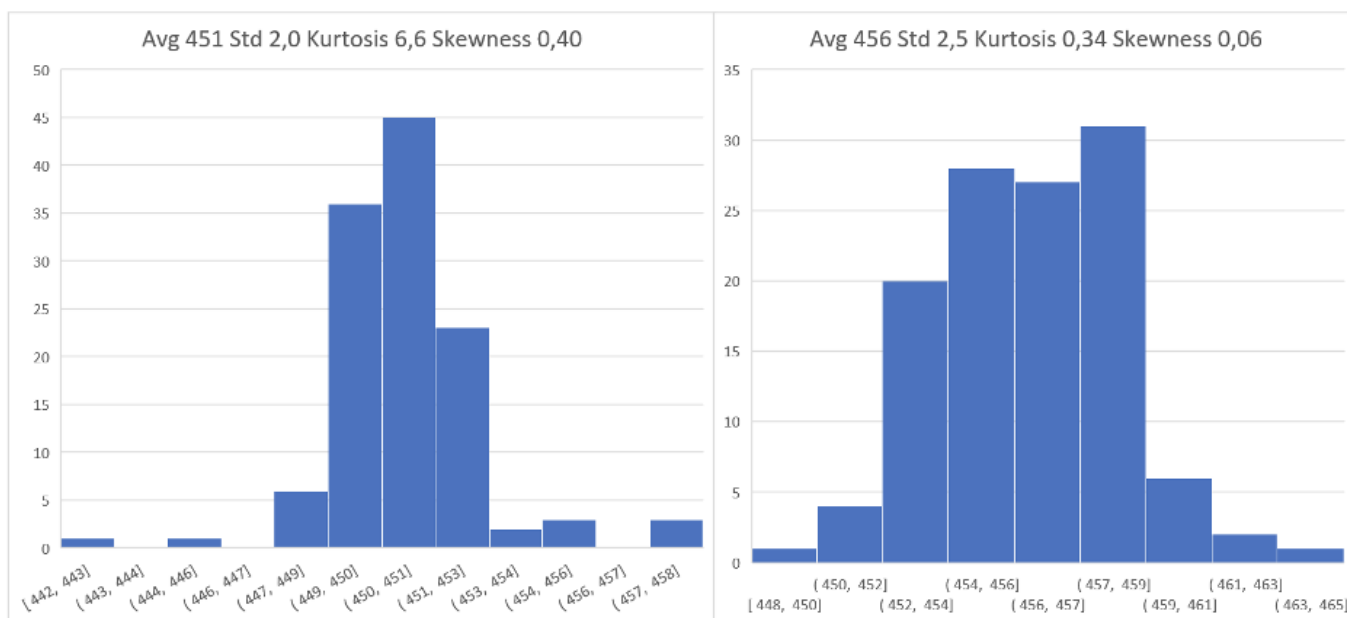


Figur 2: Olika former av individuella profilskanningar

Den andra problemtypen är att fördelningen av skanningsvärden skiljer sig från normalfördelningen. Dessa förändringar beskrivs med matematiska momentumberäkningar. Momentum är:

1. genomsnitt av skanningsvärden
2. standardavvikelse för skanningsvärden
3. skevhet som indikerar fördelningssymmetrin
4. kurtosis som indikerar fördelningens form

I figur 3 finns det exempel på momentumvärden.



Figur 3: Två olika momentumvärden för en profilskanning; toppar i en skanning indikerar att fördelningen skiljer sig från normalfördelningen

KOMBINERA PROFIL- OCH PROCESSMÄTNINGAR

Vi måste kunna kombinera informationen som döljs i profilkartor med processdata i ett profilvariationsindex. Olika typer av index visar när vissa typer av profilproblem uppstår. Dessa indexvärden kan övervakas som trender och kan därför studeras tillsammans med processmätningar. När informationen i profilkartan konverteras till trendformat kan den hanteras som andra processmätningar, och det går att använda processdiagnostiska metoder för att hitta grundorsaken till profiländringar.

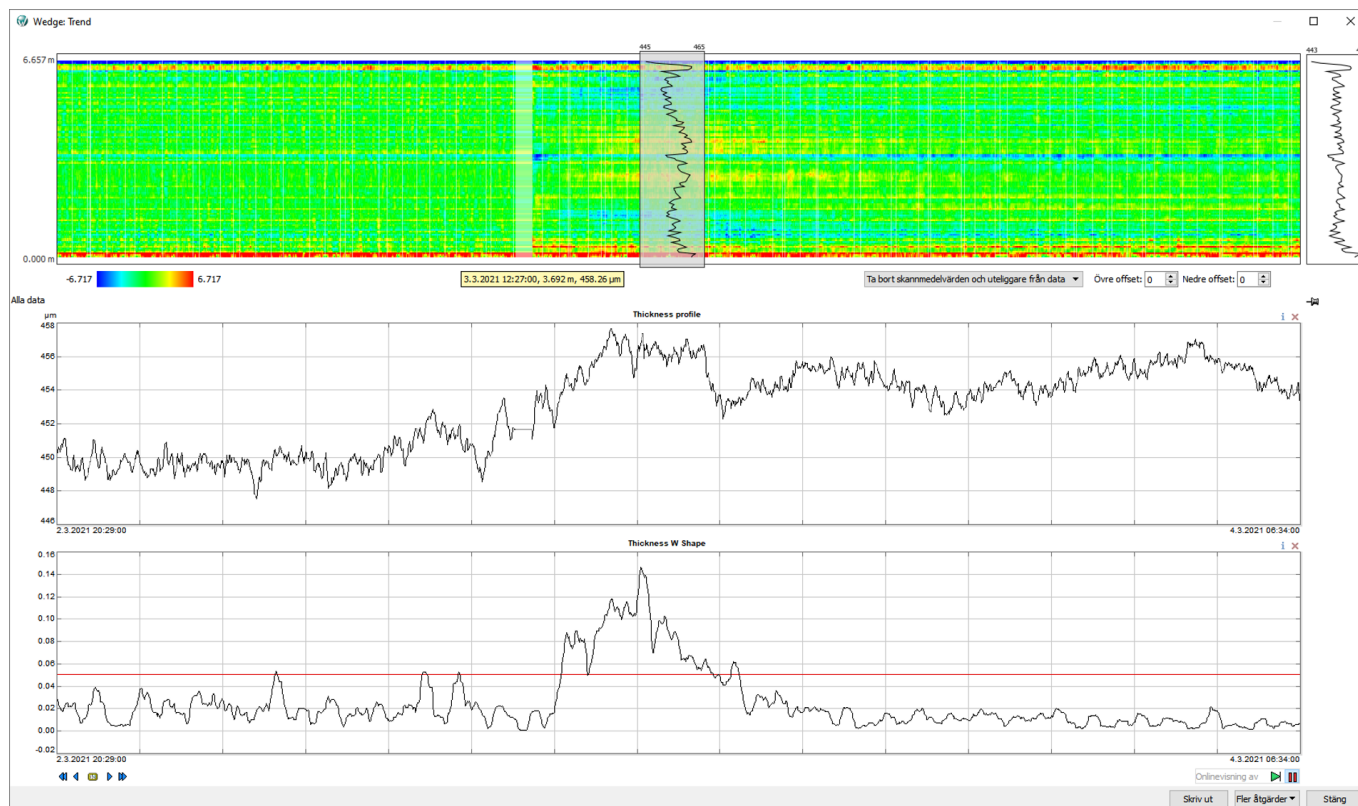
De beräknade profilindexen möjliggör också effektiva studier av långsiktiga förändringar i pappersprofilernas enhetlighet. Här kan tidsspännat vara flera månader eller till och med år.

I Wedge-systemet kan profildata hanteras på samma sätt som alla andra processmätningar. Användaren kan fritt välja vilken tidsram som helst för att studera till exempel en dag eller data för en viss papperskvalitet under föregående månad osv.

Profilindexen beräknas kontinuerligt i databasen och användaren kan studera dessa index tillsammans med profilkartor eller andra processmätningar.

När ett visst profilindex indikerar att det finns förändringar i pappersprofilerna kan användaren fokusera grundorsaksanalysen på de tidsintervall där de största problemen finns.

I figur 4 visar indexet att profilen är W-format. Du kan kontrollera detta genom att klicka på samma tidpunkt på profilkartan.

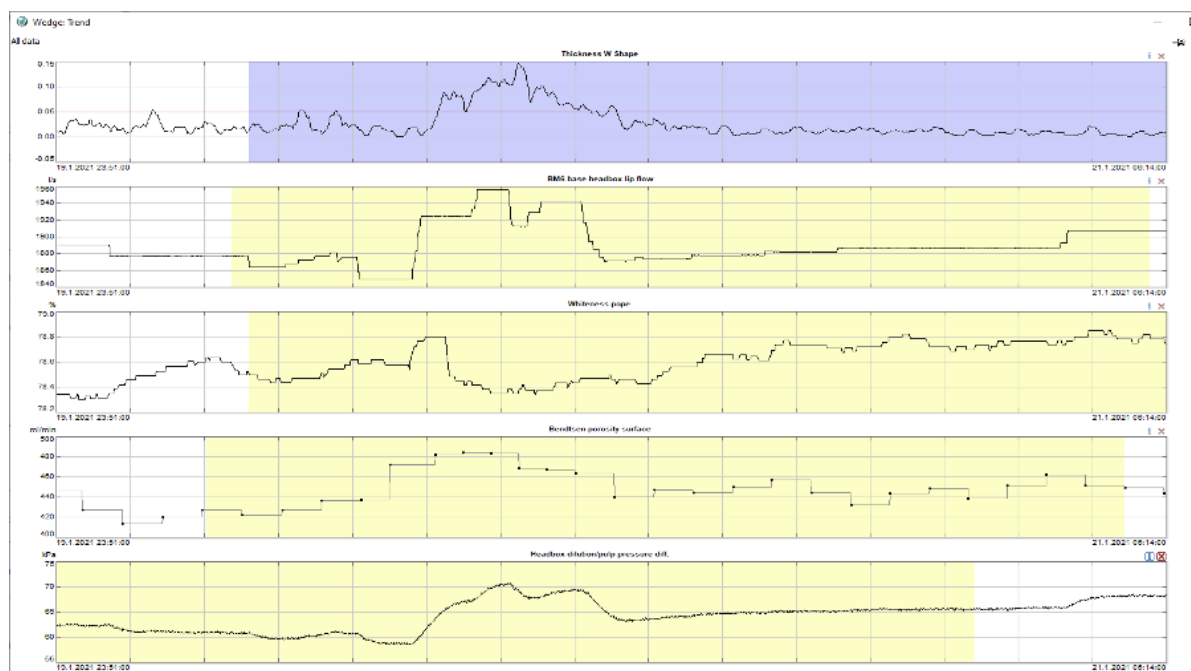


Figur 4: W-format profilvariationsindex jämfört med processmätningar för att hitta de processändringar som orsakar förändringar i tvärrikttningsprofilen

I figur 5 diagnostiseras grundorsaken till profilens W-form med mönsterigenkänningsmetoden. Wedge kan gå igenom alla andra mätningar och hitta sådana som har ett liknande eller spegelvänt mönster samtidigt som W-formen ändras eller innan dess. Slutligen gör Wedge en lista över grundorsakskandidater för kvalitetsproblemet.

Som Wedge-användare behöver du inte oroa dig för eventuella processförseningar, eftersom mönsterigenkänningsverktyget kompenserar fördröjningarna automatiskt.

Figur 5 visar vilka processmätningar som bäst korrelerar med det W-formade indexet.



Figur 5: Processmätningar som bäst korrelerar med det W-formade indexet med vågformsidentifiering

SLUTSATSER

Denna metod hjälper användaren att snabbt hitta grundorsaken till profilproblemet och säkerställa en enhetlig tvärriktningssprofil med hög kvalitet på det producerade papperet. Analysmetoden och proceduren är tillförlitliga, snabba och användarvänliga, vilket gör att även resultaten är tillförlitliga och kommer fram snabbt. Detta är extremt viktigt, eftersom man annars låter bli att analysera på grund av den höga arbetsbelastningen eller för att analysresultaten kan vara felaktiga.