

Kontaktlös mätning

Tre exempel från tre branscher

Dan Larsson
VD, Damill AB
www.damill.com

Damill AB

Exempel på verksamhet

Industriell bildbehandling



Serviceinstrument



Mobila mätstationer



Flödesföljning mha RFID



Vibrationsomvandlare



Datoriserade verktyg



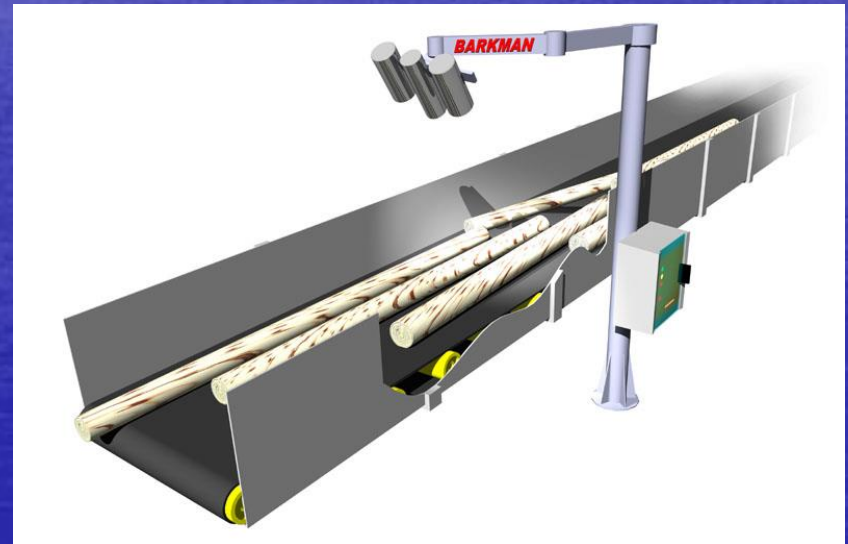
Aspekter på beröringsfri mätning

För industriell användning är det viktigt med:

- Noggrann val av givare/mätprincip
- Robust funktion
- Lättverifierade utdata (storheter)
- Servicevänliga system
- Helst standardkomponenter

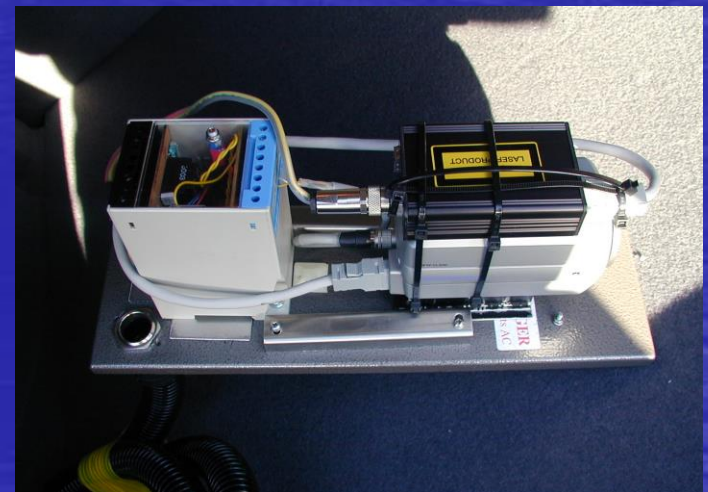
Exempel 1 - Barkman

- Barkman är ett bildbehandlingssystem för renserier
- Mäter andel barkyta, stockdiametrar, volymflöde
- Hanterar både barr och lövved
- Ger lättolkade bilder till operatör
- Nyttjar areascannande kamera
- Kommunikerar med Firewire+ optofiber
- Nyttjar standard industriarmatur



Belysningsvalet

- Barkman erfordrar god färgåtergivning
- Mycket ljus för hög skärpa
- Blixtaggregat oacceptabelt/störande
- Risk för ströljus från omgivning
- Valet blev metallhalogenstrålkastare
- Kameran synkroniseras till nätmatningen för maximalt ljusutnyttjande + stabilitet



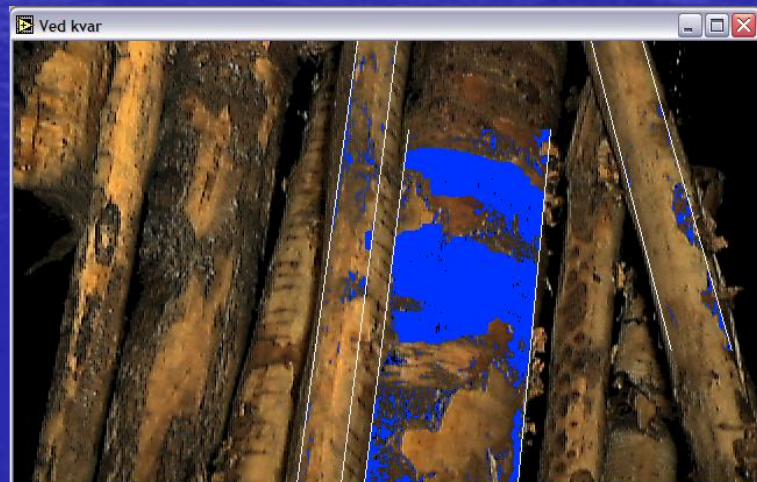
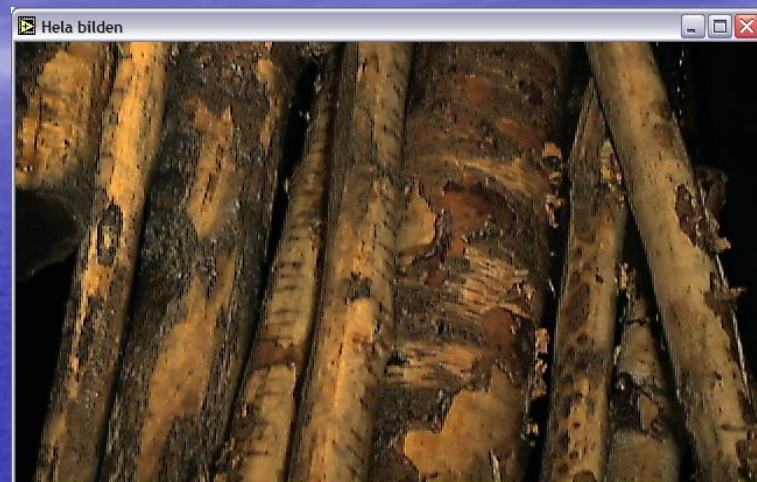
Analys på barrved

- Utsortering av stockar och bark sker utifrån färgtröskling + linjesökning
- Tröskelnivåerna för bark är adaptiva för respektive stock
- Perifera stockytor med bristfällig belysning exkluderas
- Volymflödet beräknas utifrån stockdiameter, antal , bandhastighet.
- Barkandel viktas mot volymflödet



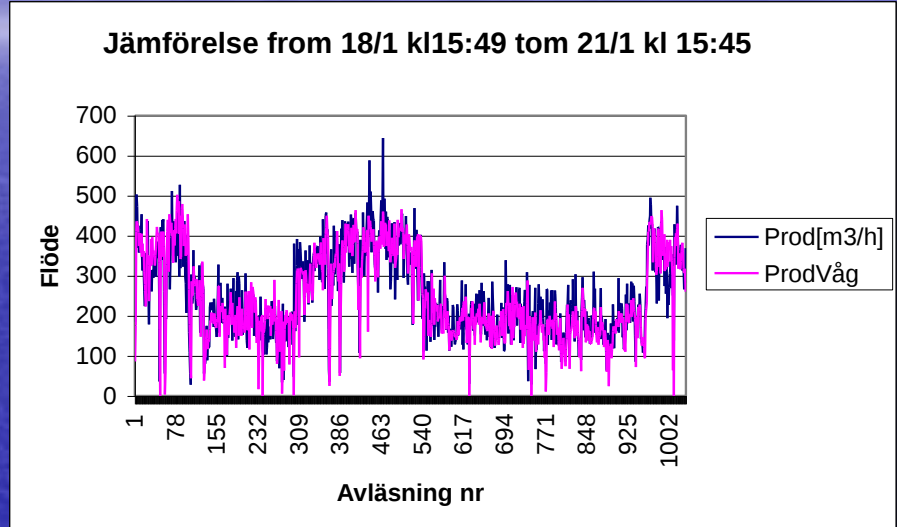
Analys på björkved

- Färg räcker inte som kriterier för att hitta näverytor
- Texturprocessning adderas där filter testar periodiska mönster tvärs respektive längs stocken.
- Resultaten jämförs och ytan kategoriseras



Volymflödesmätning

- Att räkna objektens antal, storlek och hastighet ger stor noggrannhet i flödesbestämningen (3600 bilder/h)
- En jämförande mätning hos kund med krönt bandvåg gav en skillnad på endast 1,77% under tre dygns produktion (vikt omräknad till volym med faktor 1,20)



Erfarenheter från Barkman

- Areascannande kamera underlättar kalibrering
- Stockar kan ha många färger
- Konturer blir lätt diffusa pga barkslamsor
- Finns inga genvägar till bra ljussättning (Murphy är med...) dvs tidskrävande utprovning
- Tänk på att installera servicevänlig utrustning med god mekanisk positionering + låsning

Exempel 2 – Di-Agg/DiaGen

Tillståndskontroll av vattenkraftaggregat inkluderar bl.a.:

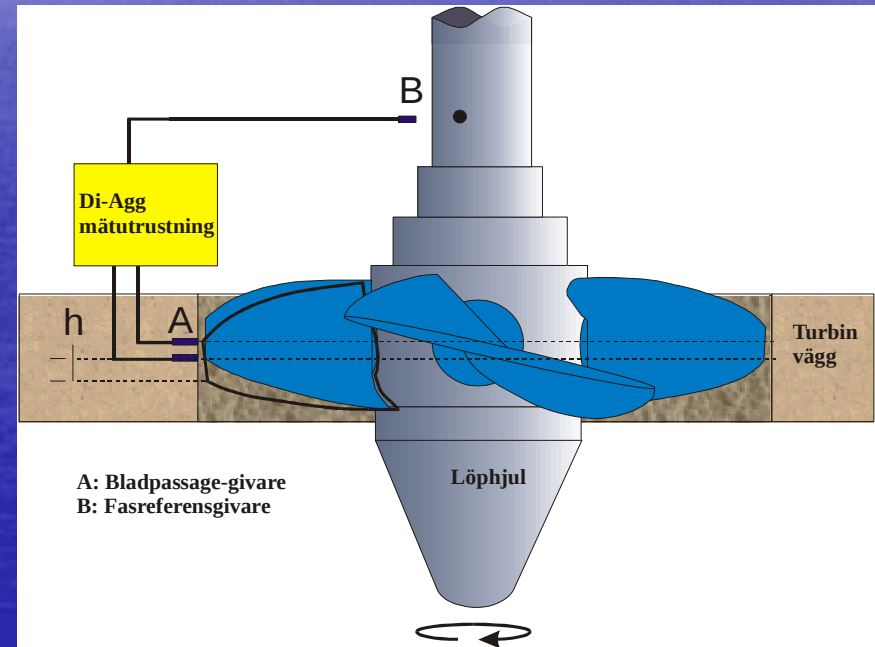
- Löpskovelmätning i Kaplan-aggregat
- Axelrakhetsmätning
- Vibrationsmätning
- Rundhetsmätning i generator



Allt detta sker med beröringsfria givare

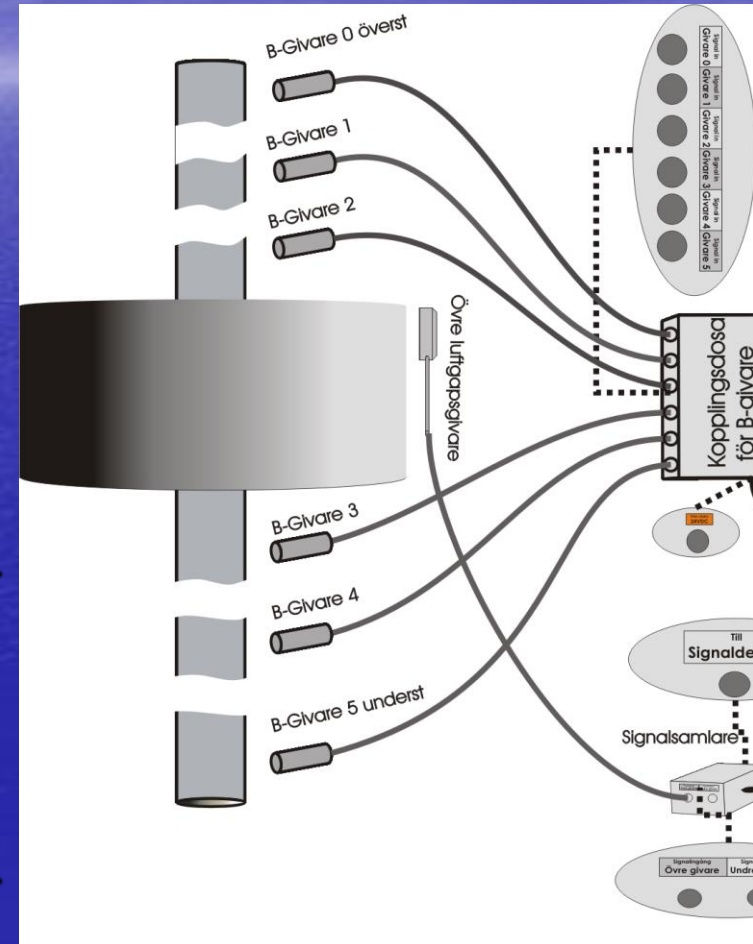
Mätning av löpskovlar

- Induktiva givare registrerar bladspetsarnas passage inne i turbinen
- Råsignalen är analog och indikerar även spaltavstånd
- Mätprincipen är perfekt för denna miljö. Låga magnetiska fält och passerande metall på kort avstånd med hög hastighet i ett medium med turbulent vatten



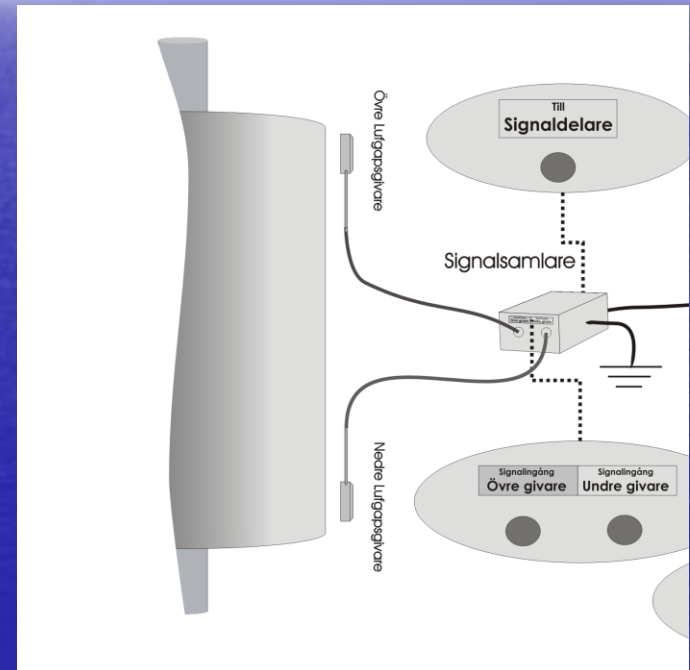
Mätning av axelrakhets och obalans

- Induktiva givare mäter axelkast i X resp Y-led på olika höjder i aggregatet
- De stora axlarna kan kasta upp till någon mm under rotation
- Axlarna har flera välbearbetade lagerytor att mäta mot
- Varvtalen är låga men diametern stor vilket ger stora periferihastigheter
- Mekaniska vibrationer ofta <100 Hz
- Många givare för korta avstånd mot bra metallyta och för låga frekvenser talar för induktiva givare



Mätning av generatorns rundhet

- Kapacitiva givare mäter rundhet i den trånga luftspalten (10-30mm)
- Man vill se genom lackskiktet dvs mäta avstånd till metallytorna
- Metallen ofta magnetiserad vilket stör induktiva givare
- Rotorn väl jordad mot omgivningen
- Den kapacitiva mätprincipen är perfekt för ändamålet



Erfarenheter från Di-Agg/DiaGen

- Givarvalet har stor betydelse
- Det blir fort trångt även i stora maskiner
- Jordning och skärmning mycket viktiga med elektriska/magnetiska mätprinciper

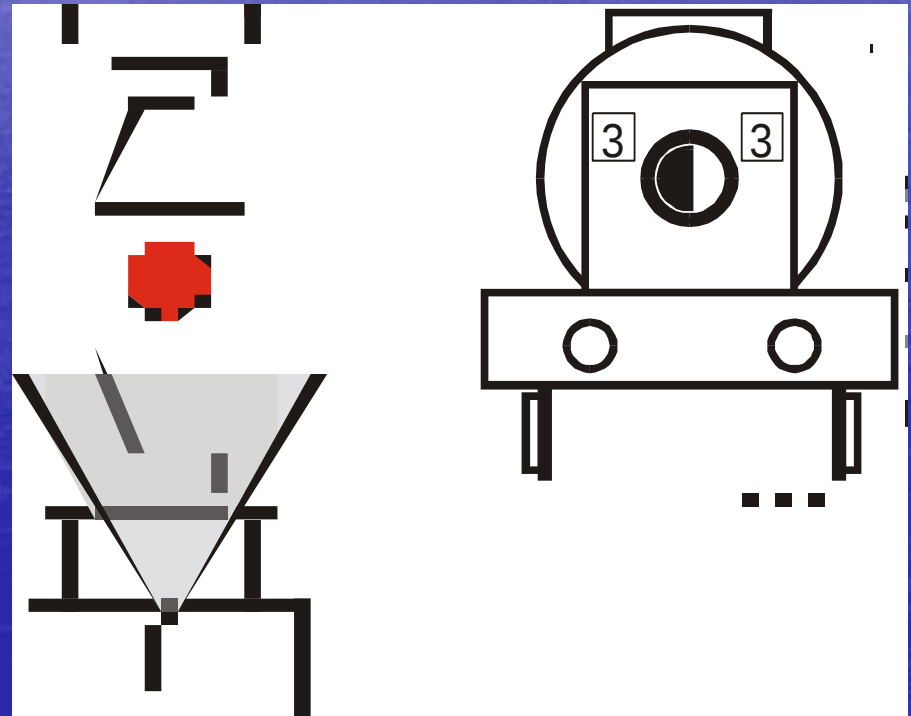
Exempel 3 – Torpedoinmätning

- Det fanns 2002 önskemål hos SSAB att få en säkrare inmätning av inkomna torpedos i stålverket
- Tre funktioner var önskvärda
 - Identifiering
 - Position
 - Tappningsvinkel
- Helst beröringsfri mätning då miljön för kablage är tuff



Lösningen

- En kamera placeras på stoppbocken
- En målad skiva monteras på axeländen till behållaren
- Dubbla nummerskyltar monteras ovanför skylten

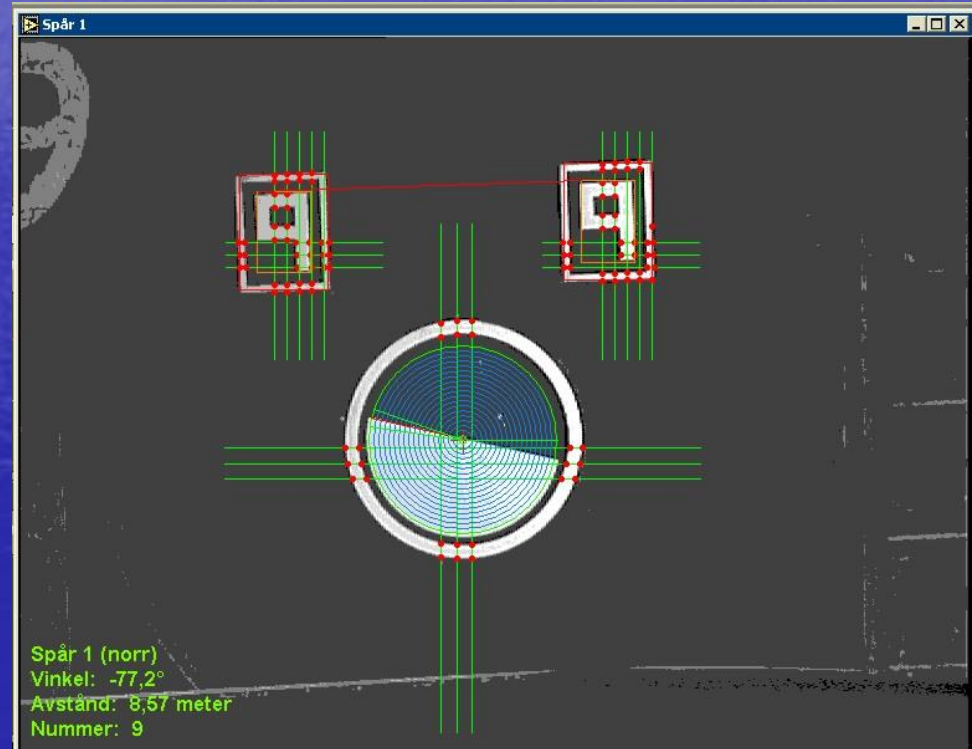


Installationen



Analysen

- Skivan detekteras utifrån geometriska villkor
- Storleken på skivan omsätts till avstånd
- Svartvita gränslinjen ger axellutning
- Nummerskyltarna söks upp och dekodas



Erfarenheter från Torpedo

- Varierande objektavstånd är betydligt svårare att hantera än fast position
- Billig optik ger kraftig distorsion i periferin (olinjär avståndspåverkan).
- Bildbehandling med geometriska villkor är tidskrävande att koda men ger robust funktion.
- Redundans ett måste i besluten.
- Det går att bildbehandla utifrån std. CCTV-kameror men den rökiga miljön skulle må bra av en NIR-lösning.



Tack för er uppmärksamhet!