

State-of-the-art

Automatisk fjerning av pinbone

Workshop Gardermoen
2. mars 2012

Tone Beate Gjerstad

Oversikt over presentasjonen

- Utfordringer ved utvikling av automatisert løsning for fjerning av pinbones
 - Spesielle utfordringer ved automatisering i fiskeforedlingsindustrien i forhold til annen vareproduserende industri
 - Forskjeller mellom laks og torsk
- Prosjekter gjennomført i perioden 1999-2006
- Teknologisk status, erfaringer og grunnleggende egenskaper
- Hvorfor lykkes i 2012?

Generelle kjennetegn ved råvarer

Annen vareproduserende industri	Fiskeforedlingsindustri
Homogen råvarekvalitet i henhold til strenge spesifikasjonskrav	Stor variasjon i råvarekvaliteten: <ul style="list-style-type: none">• Art• Fangstområder• Sesonger• Håndtering etter fangst
Fast geometri i henhold til gitt spesifikasjon	Stor variasjon i råstoffets geometri og kvalitet: <ul style="list-style-type: none">• Individ• Art• Vektklasser

Generelle kjennetegn ved håndtering

Annen vareproduserende industri	Fiskeforedlingsindustri
Kraft for å gjennomføre en ønsket håndtering er kjent	Kraft for å trekke ut bein er ukjent og varierer
Bruddstyrke for ulike materialer er kjent	Varierende bruddstyrke på bein
Fast, kjent posisjon til objektene	Varierende posisjon
Kjent og lett tilgjengelig gripeposisjon/punkt	Varierende avstand mellom de ulike beina, variasjon avhengig av filetens geometri Ugunstig posisjon av bein i torsk
5S, ryddighet	Strengere hygienekrav

Kjennetegn ved produksjonsprosess

Annen vareproduserende industri	Fiskeforedlingsindustri
Fast takttid	Takttid varierer, manuell styring
Enstykk materialflyt	Varierer mellom enstykk materialflyt og "batch"
Mange komponenter – ett produkt	Ett råstoff – mange produkt
Markedsstyrt innkjøp av råvarer	Mottaksstyrt produksjon

Forskjeller mellom laks og hvitfisk

Laks	Hvitfisk
Oppdrett	Villfangst
Størrelsessortert i merd	Stor variasjon i størrelse
Lik alder	Varierende alder
Ensartet fôr	Fôr avhengig av område
Styrt tid fra avliving til foredling	Varierende tid fra avliving til foredling



www.Godfisk.no

Aktuelle prosjekter gjennomført ved SINTEF

- Teknologisøk for deteksjon og fjerning av tykkfiskbein i fiskefilét (1999)
- Automatisering av filetproduksjonen (2000)
- Pinboneprosjektet (2001)
- Automatisert fjerning av kveis i hvitfisk filét (2003)
- Simulering av beinplukke-enhet utviklet av TRIO Fish Processing Machinery (2004)
- Automatisert trimming og porsjonskutting av hvitfisk (2006)
- APRICOT (2012)

Maskiner og utstyr for fjerning av tykkfiskbein - 1999

- Skjære ut beina med kniv eller vannjet
- Trekke ut beina med manuell eller maskinell fjerning av tykkfiskbein
 - Tradisjonelle maskiner for V-cut (Baader)
 - Håndholdte apparater (FTC og Robotech)
 - Maskiner (Carnitech, TRIO, FTC)
- 80 % av beina ble fjernet med eksisterende maskiner (laks)
- Posisjonering av filet like viktig som deteksjon
- Forutsetter manuell fjerning av restbein

Maskiner og utstyr for fjerning av tykkfiskbein - 1999

- **Konklusjon:**
 - Ikke funnet gode løsninger for å trekke ut tykkfiskbeina
 - Utskjæring gir for høyt utbyttetap
 - Vannstråleskjæring kan være aktuelt

Test av Carnitechs pinbonemaskin for hvitfisk (2001)

- Opptil 70 % helt beinfrie fileter ved enkelte tester
- Klarer ikke fjerne alle beina, krever manuell fjerning
- Tykkfiskbeinas tykkelse påvirker resultatet
- Utbyttetap på 3-4 %
- Kapasitet per bånd: 20-30 fileter pr min og 8 operatører

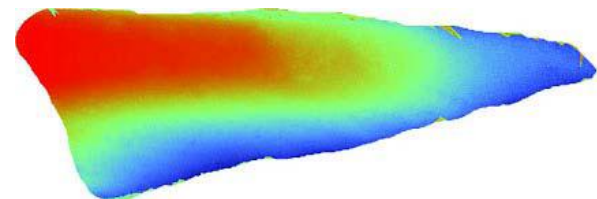
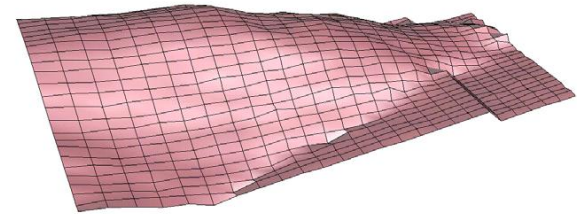


Teknologisk status

- Finnes løsninger for automatisert beinfjerning i filet
 - Håndholdt rotor for beinfjerning
 - Automatisert beinnapping i laks
 - Pre-rigor beinfjerning
 - Kniver som skjærer et snitt i fileten
- Vision blir i enkelte tilfeller benyttet til kontroll
- Beinplukkerotor forholdsvis stasjonær i maskinen
- Knivkutt med god margin

Visionsystem

- Voldsom utvikling siden 1999
- Ulike teknologier kan anvendes i dag, blant annet:
 - Strukturert lys
 - Laser
 - Røntgent
- Valg av teknologi avhengig av:
 - Oppgave (2D eller 3D)
 - Operasjonelle omgivelser
 - Deteksjonshastighet
 - Nøyaktighet
 - Pris



Øistein.Skotheim@sintef.no

Beinfjerningsteknologi - erfaringer

- V-cut gir for høyt utbyttetap og reduserer utnyttelsen av fileten
- Bruk av beinplukkerotor
 - Kommer ikke alltid i inngrep med hvert enkelt bein
 - Kutter bein
 - Utbyttetap ved at fiskekjøtt sitter fast på beina eller plukkerotor som graver ned i fiskekjøttet
- Viktige faktorer for valg av **"arbeidsområde"** til den enkelte beinplukkerotor:
 - Plukkerotorens utforming
 - Parametere som bl.a. rotasjonshastighet, bevegelsesmønster
 - Samspill plukkerotor og maskinens øvrige funksjoner

Beinfjerningsteknologi – grunnleggende egenskaper

- Design av rotor avgjørende for god beinfjerning
 - Beinas tykkelse spiller inn
 - Beinas beliggenhet i forhold til filetoverflate er en utfordring
 - Avstand mellom tykkfiskbein
- Bedre mulighet for styring og posisjonering av rotor
 - Bruk av input fra visionsystem
- Samarbeidende beinfjerningsrotorer/-enheter

Hvorfor lykkes i 2012?

- Kan bygge på mye erfaring fra tidligere prosjekt og eksisterende kunnskap
- Presisjon – større mulighet for å tilpasse løsning til råstoffets beskaffenhet
- Økt kapasitet for dataprosessering
- Samspill mellom visionsystem, dataprosessering og plukkeenhet
- Ny teknologi for 2D eller 3D-visionsystemer
- Mulighet for å styre beinplukkerotor i forhold til beinas posisjon
- Økonomi



www.abb.com

Hvorfor lykkes i 2012?

- Økt kunnskap om råstoffet betydning i forhold til krav til automatisering
 - Beinas beskaffenhet
 - Variasjon i råstoffkvalitet
 - Variasjon i råstoffets geometri

