

AUTOMATISERT LASTHÅNDBTERING I AUTOLINEFARTØYET GEIR II

Av Roar Pedersen, Sintef Fiskeri og havbruk AS

Sammendrag

I prosjektet "Effektivisering av råstofflyt ombord i Autolinere" ble det prosjektert et automatisert system for sortering, palletering, plassering (lasterom) og lossing av frosne fiskeprodukter. Systemet ble tilpasset autolineren Geir II som var under bygging for Rederiet H.P. Holmeset. Målsetningen med å installere systemet har vært å effektivisere lasting og lossing, og redusere tungt arbeid i lasterommet. Systemet er testet ut i 15 mnd., og etter en del justeringer og modifikasjoner fungerer lasthåndteringssystemet tilfredsstillende. Denne artikkelen beskriver bakgrunn, krav, virkemåte samt brukererfaringer for lasthåndteringssystemet.

Bakgrunn

Autolineflåten utøver fisket på en måte som medfører at fangsten blir brakt om bord som en og en fisk som avangles lina. Dette gir muligheter for å behandle fangsten på beste måte og medfører at flåtegruppa har mulighet for å oppnå svært høy kvalitet på råstoffet. Autolineflåten har de siste 10 år gjennomført en betydelig strukturering. Flåtegruppen er redusert fra ca. 100 til i dag 36 fartøy. Det er investert mye i kvoter, men fornyelse av flåtegruppen henger etter og behovet for å bygge nye fremtidsretta fartøyer er betydelig. Omfanget av arbeidskrevende og ensformige operasjoner om bord er en trussel for rekruttering av mannskap, og veien fra dekket på en autoliner til dekket på et offshorefartøy er faretruende kort.

Den sentrale utfordringen i utarbeidelsen av fremtidens autolinefartøy ligger derfor i å videreutvikle fortrinnet med kvalitet, i kombinasjon med at arbeidsoperasjoner automatiseres og effektiviseres. Målet er å fjerne de operasjonene som er fysisk krevende og lite spennende for fiskerne.

Arbeid med lemping av blokker og kartonger i fryserom er hardt og risikabelt i dårlig vær. Et robotisert system kan utføre dette raskere, med større presisjon og spare mannskapet for tungt og farlig arbeid. Raskere lossing uten ekstern hjelp vil kunne forkorte liggetiden og redusere kostnadene.

Rederiets krav til systemet

Konkrete målsettinger fra rederiet var:

- Produktene skal i størst mulig grad være sortert på pall (80%)
- Lasthåndteringssystemet må ha en kapasitet som matcher frysekapasiteten (21,6 tonn i døgnet)
- Lastekapasiteten bør ikke bli mindre enn 336 tonn
- Lossekapasitet skal økes fra 15 tonn i timen til 45 tonn i timen

Produkter, paller og utnyttelse av lasterom

Produkter

Det blir produsert mer enn 30 produkter ombord i GEIR II. Produktene (HG eller filet) består av ulike fiskeslag i flere vektclasser. I tillegg finnes biprodukt som hode, rogn, lever eller avskjær.

Enhetsstørrelser

For filet finnes kun en enhetsstørrelse, masterkartong (ca. 21 kg), som består av 3 filet-pakninger i en kartong.

HG (hodekappet og sløyd) finnes i to enhetsstørrelser, enten papirpose-emballert halvblokk på 25 kg, eller papirpose-emballert helblokk på 50 kg. Biprodukt pakkes også som halvblokk eller helblokk.

Lasthåndteringssystemet må følgelig håndtere de ovennevnte enhetsstørrelsene: masterkartonger (21 kg), halvblokker (25 kg) og helblokker (50 kg).

Trepall som lastbærer

Med utgangspunkt i enhetsstørrelsene ble det brukt noe tid på å velge palldimensjoner. Det er viktig at lagene med frosne produkter stikker utenom lastbæreren, slik at fulle paller kan plasseres helt inntil hverandre, uten at trepallen kan kile seg fast mellom andre trepaller. Med de gitte produkt enhetsstørrelsene, ble det valgt en trepall med målene: L=1050, B=950 mm og høyde 120mm.

Utnyttelse av lasterom

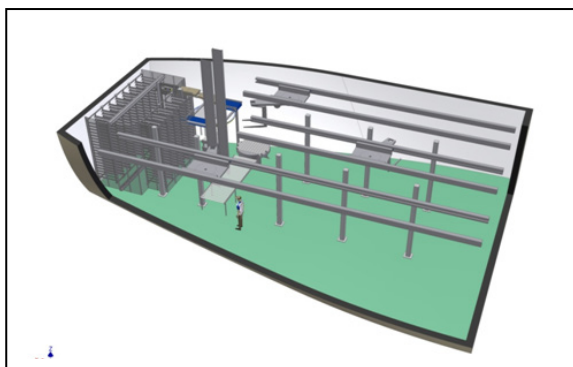
Med begrenset høyde i lasterommet ble det lagt opp til 3 paller i høyden, der pallene med masterkartonger består av 2 paller med 5 lag og 1 pall med 4 lag. Hvert lag består av 8 kartonger. En pall med 5 lag veier 840 kg og er 1095mm høy inkludert pallen. Filetpallen med 4 lag veier 672 kg og er 900mm høy

HG-pallene blir tilnærmet lik for halvblokker og helblokker. Den består av 9 lag og 2 eller 4 blokker i hvert lag. Pallen veier 900 kg og er 1052mm høy.

I lasterommet er det er plass til 275 paller i en 10x10x3 matrise (der det blir noen hull i matrisen pga. støtter og innsnevret dørkareal). I tillegg er det beregnet plass til 21 paller rundt mellomlager.

Hovedkomponenter lasthåndtering

Bilde 1 viser hovedkomponentene til lasthåndteringssystemet i lasterommet. Mellomlager finnes til venstre, palleteringsautomat og palleheis til høyre for mellomlager og tre traverskraner er installert i den øvrige delen av lasterommet. Mellomlageret består av to rader med hyller. Hyllene består av HG-hyller og kombinasjonshyller. Kombinasjonshyllene er høyere og kan ta Masterkartonger i tillegg til HG-blokker. Hver hylle har plass til 4 masterkartonger, 1 helblokk, eller to halvblokker.



Bilde 1 Lasthåndteringssystem i lasterom

Lasthåndteringssystemet som er montert i GEIR II består av følgende hovedkomponenter:

Fabrikkdekk:

- Automatisk system for tømning av vertikale og horisontale platefrysere
- Horisontalt transportbånd for blokker og masterkartonger
- Blokk vippe/pusher
- Emballeringsbord m/transportbånd
- Betjeningspanel for etiketter (etiketter lages med strekkode for aktuelt produkt)
- Betjeningspanel for mellomlager (oversikt mellomlager, setting av parametere, sette i gang palletering)
- Stripsemaskin
- Strekkodeleser (identifiserer produkt og styringssystemet finner ledig plass i mellomlager)
- Heis (blokkheis) med transportbånd for produktenheter

Lasterom:

- Heis (blokkheis) med transportbånd for produktenheter

- Horisontalt transportbånd fra heis til reolrobot
- Reolrobot (frakter produktenheter vertikalt og tverrskips, til og fra ønsket hylleposisjon i mellomlager)
- Mellomlager for sortering av produkter.
- Transportbånd fra reolrobot til palleteringsrobot
- Palleteringsrobot med saksebord
- Horisontale transportsystemer (conveyere) i lasterom for paller.
- 3 kraner for plassering/flytting av paller i lasterommet.
- Palleheis fra lasterom til shelterdekk (2 paller samtidig)

Shelterdekk:

- Palleheis fra lasterom til shelterdekk (2 paller samtidig)
- Horisontale transportsystemer (conveyere) for paller på shelterdekk

Styresystem:

For å holde oversikt over produktene i systemet, påføres produktene unike identifikasjonsnummer ved hjelp av etiketter med strekkoder. Man kan velge å skrive ut forhåndsprogrammerte etiketter for enkeltprodukter (HG-blokker eller masterkartonger) eller hele paller. Strekkodene benyttes av lagersystemet for å identifisere produktene. Alle produktene er programmert inn i mellomlagersystemet med en egen kode, og der bestemmes hvilket format produktet har (helblokk, halvblokk eller masterkartong). Styringen søker etter ledig hylle eller påbegynte hyller som kan fylles opp med samme type produkt.

For hvert produkt kan det velges om det skal palleteres på samfengte paller eller paller bestående av kun en type produkt. Dette kan endres fritt underveis.

Hele systemet styres av en PLS (Programmerbar Logisk styring) som også holder orden på hva som er i de forskjellige hyllene i mellomlageret. Denne informasjonen presenteres på en touch-skjerm som er plassert ved pakkestasjonen i fabrikk. På skjermen får man også presentert hvor mye man har i lageret av alle typer sorteringer. Antallet vises både i antall blokker og i antall mulige paller.

Når mellomlageret begynner å bli fullt kan operatøren bestemme at han ønsker å palletere. Roboten henter da ut nok blokker av en type fra mellomlageret til å fylle opp en pall. Selve palleteringen foregår automatisk, men en operatør må legge inn tomme paller, samt feste og kutte platen som vikles rundt pallen etter hvert som den palleteres. En full pall fraktes så til lagring bakover i lasterommet av en kran. Totalt er det installert tre kraner som gjør det mulig å nå alle deler av lasterommet.

Beskrivelse av lasthåndteringssystemet

Rykking av fryserne, emballering, merking, stripsing og registrering

Når HG-blokkene er ferdigfrysede etter 3,5 timer kjøres litt varmgass gjennom fryseplatene for å få blokkene til å slippe. Deretter løftes blokkene opp ved at hele bunnen heves ved hjelp av to hydraulikksylindere. Blokkene løftes så enkeltvis ut av fryserne av et automatisert tømmesystem levert av Optimar Giske AS (bilde 2).



Bilde 2 Automatisk tømming av vertikal fryser

Tømmesystemet setter blokkene på et langsgående bånd og til en blokk vippe/pusher (bilde 3) som bringer blokken til en slik posisjon at den kan tres på emballasje (supersekk).



Bilde 3 Emballering av 50 kg HG blokk

Den emballerte blokken blir påsatt en etikett som blir skannet etter stripsing (bilde 4). Deretter går blokken inn i en heis (blokkheis) som frakter den ned til lasterommet for direktepalletering eller til mellomlager (bilde 5).



Bilde 4 Stripsing og registrering

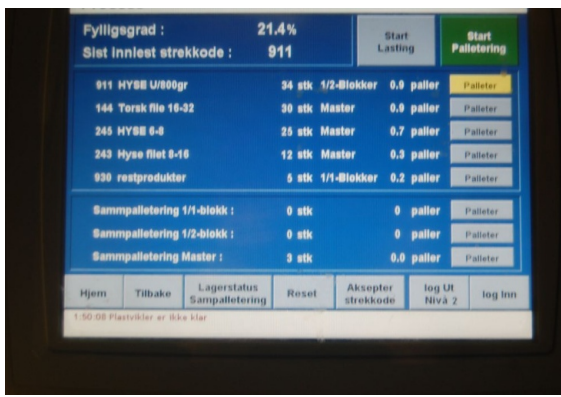


Bilde 5 Heis til fryserom

Fileteskene blir fryst i horisontale fryserne og tømt automatisk. 3 esker med samme type produkt og vektklasse blir puttet inn i en masterkartong (21 kg). Det blir satt på en etikett, og kartongen blir stripset og skannet (bilde 6) før den transporteres til mellomlager i lasterom. Det er aldri nok enheter av en sort filet til direktepalletering, så derfor går alle filetkartonger til mellomlager. En skjerm gir en oversikt over produkter som er lagret i mellomlageret, og hvor stor andel av en pall som er lagret av hvert produkt (bilde 7).



Bilde 6 Stripsing og registrering



Fyllingsgrad : 21.4%		Start Lasting	Start Palletering
Slet Innlest strekkode : 911			
911 HYBB U/800gr	34 stk 1/2-Blocker	0.9 paller	Palleter
144 Yorsk file 16-32	30 stk Master	0.9 paller	Palleter
245 HYBB 9-8	25 stk Master	0.7 paller	Palleter
243 Hysø filet 8-16	12 stk Master	0.5 paller	Palleter
930 restprodukter	5 stk 1/1-Blocker	0.2 paller	Palleter
Sammpalletering 1/1-blokk :	0 stk	0 paller	Palleter
Sammpalletering 1/2-blokk :	0 stk	0 paller	Palleter
Sammpalletering Master :	3 stk	0.0 paller	Palleter

Hjem Tilbake Lagerstatus Sammpalletering Reset Akseptor strekkode log Ut Nivå 2 log Inn

1:50:08 Plastikler er ikke klar

Bilde 7 Oppdatert status mellomlager

Mellomlager i fryserommet

Et autolinefartøy drar opp en og en fisk, og det blir stor variasjon i arter og størrelse. Når målsettingen er å palletere sortert fisk er det nødvendig å samle opp nok enhetspakninger av samme produkt. For en del produkter, spesielt filetprodukter, så kan dette ta en del tid. Det er derfor behov for et mellomlager. På Geir II var det ikke plass til eget fryserom på fabrikkdekk, og mellomlageret ble derfor arrangert i lasterommet som to reoler med hyller, og med en reolrobot mellom reolene som skyver enhetene på plass i hyllene (bilde 8-9).



Bilde 8 Plassering i mellomlager



Bilde 9 Mellomlager med reolrobot i midten

Palletering

Når antall enheter er stort nok til å fylle en pall, iverksettes palletering. Datasystemet ”husker” hvor produktene ligger i mellomlageret, og reolroboten henter alle enhetene i en hylle samtidig (dvs. 1 helblokk, to halvblokker eller 4 masterkartonger). Reolroboten går vertikalt/horisontalt til den møter transportbåndet til palleterer. Enhetene transporteres over dette transportbåndet, og blir skjøvet over til en plate. Når to ladninger er levert fra mellomlageret av roboten, er det nok produkter til et lag på pallen. Platen som laget ligger på, trekkes tilbake, og det siste laget faller ned på toppen av pallen. Pallen står på et saksebord som senker pallen med en laghøyde, slik at pallen er klar til å ta i mot et nytt lag. Når pallen er full, blir den automatisk trukket med plast (bilde 10). Deretter kjøres pallen fra saksebordet til et snubord med faste ruller (conveyer). Den ferdige pallen kan løftes med kran direkte fra snubordet, eller kjøres over heisen til et fast bord (conveyer) på babord side, der den kan håndteres av babord kran (bilde 11).



Bilde 10 Plasting av HG-pall på saksebord

Kraner i lasterommet

I lasterommet er det montert tre traverskraner som går i lengderetning av lasterommet og som dekker hele lasteromsarealet (bilde 12). Kranene er utstyrt med en kranarm med fast lengde som er montert på en krans slik at de kan rotere 360 grader.

En vinsj sørger for løfting i et punkt på pallgaffelen som kan justeres horisontalt for å oppnå balanse ved løfting, eller for å få mest mulig trekkraft (minst mulig moment) når gaffelen skal inn eller ut en pall.



Bilde 11 Ferdig utkjørt pall, babord conveyer



Bilde 14 To paller på palleheis til shelterdekk



Bilde 12 Kraning til plass i lasterom



Bilde 15 Truck henter pall ved skipsside

Palleheis fra lasterom til shelterdekk

Ved lossing av lasterommet (bilde 13), kjøres pallene inn på palleheisen fra hver sin side. Sensorer ved siden av rullene sørger for at pallene blir sentrert (bilde 14).

Når pallene kommer til shelterdekk blir de automatisk transportert ut til skipssiden på conveyere (bilde 15). Pallene blir hentet av truck på kaien. Pallene kan om nødvendig heises på land med kran direkte fra heis i lasterom.



Bilde 13 Henting av pall i lasterom

Brukererfaringer

Det kan være hensiktsmessig å dele systemet inn i 5 operasjoner som også beskriver hovedfunksjonene i lasthåndteringssystemet:

- Emballering og registrering
- Mellomlagring
- Palletering
- Kraning
- Lossing

Hver for seg og sammen har disse operasjonene blitt testet i 15 mnd. Det største problemet har vært knyttet til mellomlagring. HG hyllene ble for trange, og hele mellomlageret ble byttet ut i august 2011. Reolroboten, som beveger seg vertikalt og på tvers mellom reolene i mellomlageret, har blitt modifisert på en rekke områder pga. kortere driftsavbrudd. Noe av dette har vært knyttet til fysiske faktorer som reimvertanning, hekking (strips og emballasje), men det har også vært automasjonsproblemer som er knyttet til sensorer og algoritmer. Alle problemene har blitt løst etter hvert. Et annet problem har vært knyttet til saksebordet som senker pallen ved palletering. Det har vært drevet ved hjelp av hydraulikk, og dette har ikke fungert godt nok i sterk kulde. Nytt saksebord med elektrisk drift blir installert i

desember 2011. Ellers har det vært en del mindre feil som har ført til driftsforstyrrelser og behov for utbedringer innen de fleste operasjonene.

Pga. relativt høy bruketerskel, har det også forekommet brukerfeil som har resultert i ulike uønskede driftsforstyrrelser. Etter hvert som mannskapet har fått opplæring og øvelse i bruk av systemet, har effektiviteten gradvis økt.

Kapasiteter

Sortering

Målsettingen var 80% sortering, og dette avhenger av kapasiteten i mellomlageret. Antall hyller ble redusert ved utskifting av mellomlager, men med det opprinnelige antall hyller hadde det vært mulig å sortere 95%, hvor de siste 5% er rester som ikke utgjør hele paller. Med redusert hyllekapasitet vil det fortsatt være mulig å sortere 95%, men palletering må skje oftere for å frigi plass. Opprinnelig var det meningen at alle enhetspakningene skulle gå via mellomlageret, men i praksis blir en del HG-produkter palletert direkte når innfrysningen blir planlagt med tanke på dette. Målsettingen mht. sortering er innfridd.

Tømming av vertikale fryser

GEIR II har tre vertikale fryserer med en samlet kapasitet på 3x1200 kg. Maksimal kapasitet er 6 innfrysninger per døgn, dvs. 3x6x1200 kg = 21.600 kg. Med en pallevekt på 900 kg tilsvarer dette en pall pr. time. Hver frysing tar 3,5 timer og da er det 30 minutter til disposisjon for å tømme fryser og fylle på ny fisk.

Tester som er utført ved Bjørnøya i oktober 2011 viser at direktepalletering av helblokker tar 7,4 minutt (inkl. rykking, palletering, plasting og utkjøring). Tilsvarende tall for halvblokker er ca. 14,75 min. En HG pall er 900 kg og omregnet til tømning av en fryser på 1200 kg tar det 9,9 minutter å tømme en fryser med helblokker og 19,7 minutter for halvblokker. Når en hel fryser med helblokker skal gå til mellomlager tar det 15,2 minutter og for halvblokker er tiden 30,4 minutter. Med full kapasitetsutnyttelse tar det altså for lang tid å tømme en fryser med halvblokker til mellomlager. Det er sjelden at det er bruk for denne innfrysningskapasiteten, men problemet kan etter hvert løses ved å øke hastigheten på systemet. Dette er mulig, men har ikke vært utnyttet i testfasen. Målsettingen mht. hvor raskt en fryser kan tømmes vil sannsynligvis bli innfridd.

Lastekapasitet

I praksis har GEIR II lastet ca. 280 tonn, men uten å utnytte mellomlager. Det har blitt foretatt en ny undersøkelse av maksimal teoretisk lastekapasitet basert på hva som er mulig å stable av paller og

resultatet av denne undersøkelsen viser at det er plass til 275 paller i en 10x10x3 matrise (der det blir noen hull i matrisen pga. støtter og innsnevret dørkareal). I tillegg er det beregnet plass til 21 paller rundt mellomlager. Mellomlageret består nå av 138 hyller og nytt regnestykke med basis i konkret lossing i Tromsø 3. mars 2011 blir da:

HG-paller: $(275+21) \times 900\text{kg} = 266.400\text{kg}$

Mellomlager: 138 hyller x 50kg = 6.900kg

Stuffing: ca. 20.000 kg

Sum: 293.300 kg

Det arbeides for tiden med en gjenbrukspalle som er lavere enn den 120mm høye trepallen. Dersom det er mulig å bruke en pall/plate med 20mm høyde så vil dette frigi 300mm høyde og plass til 10 lag, i stedet for 9 lag på hver pall. Dette gir en økning i lastekapasiteten på 29.600 kg.

Maksimal lastekapasitet er altså foreløpig beregnet til å være 87,3% av målsettingen.

Lossetid

Det var en målsetting at lossetiden skulle reduseres til 1/3 av normal lossetid, dvs. at lossing av 300 tonn skal kunne skje på knapt 7 timer, eller ca. 45 tonn per time.

I praksis har lossetiden blitt redusert fra tur til tur og ved siste lossing ble lasten losset med en gjennomsnittlig mengde på 26 tonn per time.

Heissyklusen er målt til under 120 sekund. Ved lossing i Tromsø 12 oktober 2011 ble det målt 4 sammenhengende heissyklus. Tidsforbruket var 7min og 54 sekund. Heisen tar to paller samtidig, og teoretisk lossekapasitet er dermed 1 pall i minuttet, eller 60 paller i timen som tilsvarer 54 tonn i timen. Utfordringen er å mate heisen fra lasterommet. Den teoretiske kapasiteten med 3 kraner er til stede, men særlig i starten tar det litt tid å få fram paller fort nok. Hvis det er mye som er stuffet på toppen av pallene må dette råstoffet fjernes før en får tak i paller. Rederiet ser det som sannsynlig at de etter hvert skal greie å losse mer enn 35 tonn per time og er fornøyd med at de mer enn doubler lossehastigheten i forhold til konvensjonell lossemetode. I tillegg vil flesteparten av pallene være sortert slik at de kan kjøres rett på lager uten etterarbeid på kaien. I praksis har det vist seg at truckkapasiteten på land må økes for å holde tritt med fartøyets lossekapasitet.

Målsettingen om å losse 45 tonn i timen er ikke nådd enda, men rederiet er foreløpig fornøyd med en lossingen går stadig fortere og at de allerede lossar nesten dobbelt så fort som tidligere.

Konklusjon

En prototype av et automatisert lasthåndteringsystem for sortering, palletering, lasting og lossing har vært utprøvd på autolinefartøyet GEIR II i 15 mnd. Delsystemene består av emballering og registrering, mellomlagring, palletering, kraning til lasterom og lossing. Etter utprøvsperioden og en del feilretting så fungerer alle delsystemene. Når de siste justeringene er utført i desember 2011, kan det konkluderes med at mye tungt arbeid er automatisert bort på GEIR II. Når det gjelder systemets kapasiteter så er ikke alle målene 100% innfridd, men resultatene kan betraktes som akseptable. Prosjektet representerer et gjennombrudd for automatisert lasthåndtering og det er sannsynlig at deler av systemet vil bli videreutviklet og tatt i bruk på nye fiskefartøy.

Deltagere i prosjektet

Deltagere i prosjektet har vært rederiet H.P. Holmeset AS, Optimar Giske AS og SINTEF Fiskeri og havbruk AS. Etter hvert har også Skipsteknisk AS, Fiskerstrand verft AS og en del underleverandører blitt trukket inn i prosjektet.

Mer om autolinefartøyet GEIR II

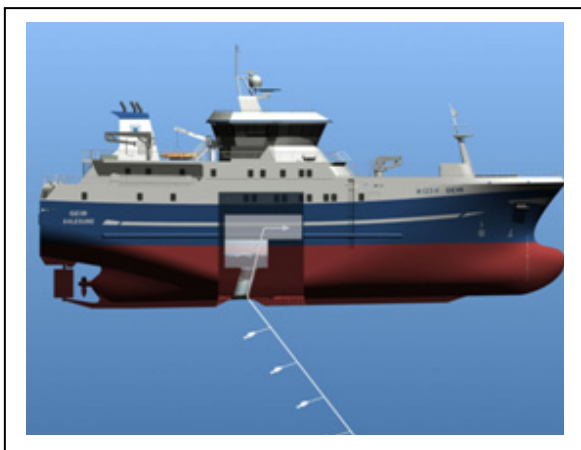
I tillegg til det automatiserte lasthåndterings-systemet, er autolinefartøyet Geir II utstyrt med flere avanserte tekniske løsninger for å effektivisere driften av fartøyet.

Dieselektrisk drift og nedsenkbar azimuththruster

GEIR II er utstyrt med 3 hovedmotorer (3 x 800 kW) og dieselektrisk fremdriftssystem. Under vanskelige forhold kan en nedsenkbar Brunvoll thruster på 700 kW benyttes for å holde riktig kurs og fart i forhold til linen.

Dragerbrønn

H.P. Holmeset bygde Geir med verdens første vellykkede dragerbrønn i 1998. I september 2010 ble Geir II satt i drift, også den med dragerbrønn (bilde 16). Prinsippet er et rør gjennom bunnen på båten som ender opp i et basseng som har større tverrsnittareal enn røret. Det er forskjellen i areal som gjør at bølgebevegelsene i bassenget blir små selv om bølgene på utsiden er store. I praksis drar linebåter med dragerbrønn line i all slags vær. Erfaringen er at de mister mindre fisk enn ved å dra linen gjennom den tradisjonelle dragerluken. En forklaring på dette er bl.a. at det rykkes mindre i lina når den hales litt aktenfor midtskips hvor bevegelsene er minst. Fisk med svømmeblære som ramler av blir liggende i bassenget, og fiskeren som står ved bassenget klepper manuelt de fiskene som ramler av kroken. På GEIR II ble det ovale røret med diameter 2000 x 1500 mm erstattet med et sirkulært rør med diameter 1500 mm. Dette ga enda mer demping og brukserfaringene er gode.



Bilde 16 Snitt i Dragerbrønn

Automatisert avangling

I et eget FoU prosjekt ble avanglingssystemet fra GEIR videre optimalisert. I avanglingssystemet går linen mellom to ruller, slik at kroken blir rykket ut av kjeften på fisken. Fisken faller ned i en renne

med tilførsel av vann, og sklir deretter ned i en perforert kasse som ligger i vannflaten. Med jevne mellomrom løftes kassen opp og tømmes til en bløggebinge med hevbar bunn. Etter bløgging blir fisken grovsortert til to utblødningstanker.



Bilde 17 Dragerbrønn



Bilde 18 Bløggestasjon ved dragerbrønn

Råstofflyt fra dragerbrønn til emballering

Fartøyet er utrustet med en fabrikk for å produsere HG (hodekappet og sløyd) samt filet.

Fisken som skal fileteres, blir hodekappet i en ”japsekutte” som kutter hodet i et skråsnitt bak ørebenet. Deretter går råstoffet til en av to oppbevaringstanker før filetering og eventuell skinning. Fra filetmaskin går råstoffet til finskjæring/trimming, sortering i vektclasser og pakking i 6,81 kg esker. Deretter går eskene til frysing i horisontal platefryser. Råstoffet som skal fryses i blokk (HG), går gjennom en karusell kappemaskin som kapper hode og sløyer før innvoller fjernes manuelt. Deretter blir råstoffet sortert på en grader til en av fire oppbevaringstanker. Fra disse oppbevaringstankene blir råstoffet styrt til en av 3 vertikale fryser. Alle vertikale og horisontale platefryser har systemer for automatisk tømning. Filetlinjen og HG-linjen ender ved emballeringsbordet der det automatiserte lasthåndteringsystemet starter.