

Repslaging

Dokumentasjon av utdriver-teknikk



Versjon nr.	1
Dato	08.06.2020

Rapport nr. 6-20
Hardanger Fartøyvernssenter

Repslaging. Dokumentasjon av utdriver-teknikk

Sarah Sjøgreen

Hardanger Fartøyvernssenter. Rapport nr.6-20

Versjon nr. 1

Juni 2020

Forsidefoto: Evelyn Ansel, 2014.

Innhold

Forord.....	3
Sammendrag.....	3
Innledning.....	5
Metode.....	6
Kilder.....	6
Problemstilling	7
Teknisk beskrivelse av prosess, håndverk og utstyr.....	8
Teknikker på langbanene.....	8
Middelalder-teknikken	8
Utdrivningsteknikken	9
Utdriving -utstyr, maskiner og prosess.....	10
Spolestativ, klaringsbrett, registerplate og munnstykke	10
Maskiner, mikker og toppvogn.....	18
Slåing av tau	23
Praktiske erfaringer	26
Garnantall og dimensjoner	28
Garnfordeling i registerplaten.....	30
Omdreininger pr meter/hastighet og slagning	30
Innstillinger av utdrivervognen på Älvängen	31
Innstillinger av utdrivervognen på Brunsviken reperbane	33
Konklusjon	34
Ordforklaringer.....	35
Kilder.....	38
Trykte kilder publiserte.....	38
Vedlegg	40
Reperbaner i Norge samt Älvängen, Sverige og Chatham, England.....	40
Brunsvikens Reperbane, Kristiansund.....	40
Bruuns (Fjøsanger) reperbane, Bergen.....	41
Sandvikens Reperbane, Berge	41
Timms Reperbane, Helsefyr Oslo	42
Tønsberg reperbane	42
Chatham ropewalk, Chatham UK.....	43
Älvängen Reperbane, Älvängen Sverige.....	43

Forord

Etter en læretid på fire år tok undertegnede fagbrev i repslagerfaget ved Hardanger Fartøyvernssenter i 2014 som den første etter at faget ble godkjent i 2013. Før læretiden har jeg vært mannskap på seilfartøy og etterpå har jeg jobbet både som repslager og rigger, i perioder ved Maritime Center Fredrikstad, men for det meste ved Hardanger Fartøyvernssenter.

Arbeidet med rapporten har vært krevende, men også tilfredsstillende. Informasjon som før har ligget spredt, er nå for første gang ligger sammenfattet og sammenlignet. Jeg vil takke for velvilje og støtte fra Riksantikvaren, og jeg vil takke alle kollegaene ved Hardanger Fartøyvernssenter som har vært hjelpelige med korrekturlesning og innspill.

Sarah Sjøgren, Norheimsund, 3. mars 2020.

Sammendrag

Utdriving er en teknikk innen repslagning som ble innført på slutten av 1700-tallet. Det var *kordelenes* oppbygging som skilte den nye teknikken fra den gamle og som gjorde det mulig å produsere tykkere og sterkere tau på en mer effektiv måte. I løpet av 1800-tallet tok utdrivingsteknikken helt over og kom til å være den herskende teknikken for tau-produksjon frem til 1950-60-tallet. Da kom plastikken på markedet. Kunstfiber tok over for naturfiber, noe som førte til at nye maskiner tok over produksjonen.

Produksjonsutstyret til utdriving består av disse hovedkomponentene:

- *Spolestativ*, her er garnet til kordelen, eller kordelene til tauet, spolt opp.
- *Klaringsbrett* er et brett eller plate med hull i som garnene sorteres i.
- *Registerplate*, en plate med sirkler av hull. Platen sorterer garnene lagvis, slik de skal ligge i kordelen.
- *Munnstykket* samler og presser garnene sammen.
- *Utdriveren/ utdrivervognen* kjører vekk fra den faste maskinen samtidig som krokene roterer. Den drar garnene ut gjennom munnstykket samtidig som rotasjonen snor garnene sammen til en kordel.
- *Den faste maskinen* står som oftest under registerplaten og har kroker tilsvarende som på utdrivervognen. Disse brukes når kordelene skal slås sammen til tau.
- *Topp og toppvogn* brukes ved sammenslåing av tau.

Da utdrivingsteknikken kom i bruk ble tauproduksjonen effektivisert og resultatene bedre. Den avløste det vi ofte omtaler som «middelalderteknikken». Her blir alle garnene dratt ut før de blir *rundet* (snodd, tvunnet) sammen til kordeler. I tykke kordeler vil garnene i midten krølle seg, slik at man ikke får utnyttet styrken av disse. Ved utdriving blir strekket jevnt fordelt, og styrkemessig får dette utslag på tau med diameter fra 28 mm og oppover.

Å få en god kordel krever følgende:

- Rett størrelse munnstykke
- Korrekt antall garn
- At garnene er fordelt riktig i registerplaten
- Korrekt innstilling av utdrivervognen

Innstillingene for hvor mye spenn som trengs i kordelen under utdrivingen må være tilpasset dimensjonen på kordelen og hva det ferdige tauet skal brukes til. Mannskapet som er til rådighet på

banen er også avgjørende for hvor mye spenn man kan håndtere. Flere tynne kordeler kan drives ut samtidig, men hvis de er tykke blir dette for tungt, og en enkelt kordel blir slått av gangen. De ferdige kordelene blir hengt til sides langs banen. Det har vært vanlig å produsere mange kordeler før de slås sammen til tau.

Når et sett kordeler skal slås til tau blir kordel-endene i motsatt ende av den faste maskinen festet til hver sin krok på utdrivervognen. Disse krokene skal rotere motsatt vei av kordel-tvinningen. Den andre enden av kordelen blir festet til hver sin krok på den faste maskinen og disse krokene skal rotere samme veien som kordelene er tvunnet, dermed blir det mer spenn i kordelene. Krokene på begge maskiner skal rotere i samme hastighet. Ved utdriveren settes *toppen* inn mellom kordelene, og med denne har rep lageren kontroll over slagningen. Før krokene på utdriveren settes i bevegelse, legges det mer spenn i kordelene ved bare å starte krokene på den faste maskinen. Når kordelene er passe harde kobles krokene på utdriveren inn, og man begynner å slå tauet ved å gå fremover med toppen.

Alt som gjøres med kordelene frem til slåingen har innflytelse på resultatet, og dette krever erfaring, håndlag og en følelse for detaljene. Likedan finnes det ikke en oppskrift på hvor hurtig man går fremover med toppen eller hvor kraftig strekk man har på kordelene under slåingen. Men slåingen kan ikke gjøres om, så dette må bli rett på første forsøk.

Der finnes fortsatt enkelte reperbaner i Norge, men det er kun et fåtall i forhold til det som tidligere fantes langs norskekysten. Reperbanen i Sandviken i Bergen er restaurert, men står tom. Banen i Fjøsanger er man i gang med å restaurere, og til denne skal det finnes litt utstyr. Begge disse banene er fredet. I Tønsberg jobbes det med å få satt opp en 100 meter lang bane en gang i fremtiden. Utstyr fra den gamle banen i Tønsberg ble plukket ned og tatt vare på med tanke på gjenoppførelse. Timms reperbane i Oslo brant ned i 2008, men utstyr og tilhørende bygninger står igjen. Bygningene er restaurert og blir brukt til kontorer og visningslokaler. Brunsviken reperbane i Kristiansund er den eneste banen i landet der både bygning og maskiner er bevart. Dette er også den banen som sist var i bruk i Norge. Her er det påbegynt et forarbeid med tanke på restaurering og fremtidig bruk.

I utlandet finnes det flere reperbaner. En av disse er i Älvängen i Sverige, og det er kun denne vi kjenner godt gjennom bruk. Banen blir drevet av en forening, men man sliter med å rekruttere noen til å ta over for pensjonisten som driver her nå. I Chatham i England finnes en bane i kommersiell drift. *Master Ropemakers* produserer tau på denne banen.

Innledning

Tau og reip har blitt laget fra langt tilbake i tid og har spilt en viktig rolle, særlig i utviklingen av seilteknologien. Etter hvert som seilfartøyene ble større, ble kravene til og etterspørselen etter tauene, også større. De første reperbanene kom i middelalderen, og kanskje var det også på den tiden at man begynte å bruke hamp som råmateriale.

Middelalder-teknikken hadde sine begrensninger når det kom til å lage tykke kordeler. Dette ble først løst ved å slå tau sammen til kabler, noe som var vanlig å bruke i den stående riggen. På slutten av 1700-tallet ble utdrivingsteknikken patentert, og dette skulle bli den herskende teknikken i repslagning i løpet av 1800-tallet. Så tok plastikken over i andre halvdel av 1900-tallet, med mer effektive og kompakte maskiner. Med denne teknologien trengte man ikke lenger langbaner for å produsere tau.



1. Repslagere ved Johan Hansens sønner (Bergen) på 1960-70-tallet med et kabelslått tau. Nr 2 fra venstre er repsluger Bjarne Nilsen, onkel til eier av bildet: Kjell Nilsen.

Noen få steder fortsatte langbanen å være i bruk til spesialproduksjon, men det var i fabrikkhallene at den store produksjon ble gjort. I Nederland og i Tyskland finnes to fabrikker som stadig bruker langbane og utdriving i enkelte deler av produksjonen. Den eneste norske reperbanen som er i drift i dag, finner vi ved Hardanger Fartøyvernssenter. Her er det middelalderteknikken som blir videreført og formidlet. Utdrivingsteknikken blir ikke praktisert i Norge, og kun noen få baner og litt utstyr står igjen i dag.

Bakgrunnen for rapporten er den svært mangelfulle dokumentasjonen rundt temaet repslagning generelt og utdriving spesielt. Kunnskapshullet har gått mer og mer opp for oss samtidig som tradisjonsbærerne har forsvunnet og de siste reperbanene forfalt. Riksantikvaren har hatt økt fokus på dokumentasjon av maritime håndverksteknikker de siste årene, og dette prosjektet henger sammen med en generell satsing ved fartøyvernssentrene på denne typen dokumentasjon.

Rapporten tar utgangspunkt 1) i de få historiske kildene vi kjenner til om praksis omkring utdrivingsteknikken, 2) teknisk dokumentasjon av utstyr og reperbaner og 3) de praktiske erfaringene

vi har gjort oss med utdriver-teknikken til nå. Hovedformålet er å dokumentere selve håndverket, men dette er tett sammenvevd med de ulike forutsetningene som ulikt maskineri gir. Derfor har det vært nødvendig med en teknisk gjennomgang av aktuelle reperbaner. Det å finne generelle prinsipp og metodiske fellesnevner har vært et overordnet mål.

I tillegg til å være ren håndverksdokumentasjon vil rapporten forhåpentligvis:

- kunne danne grunnlag for videre håndverksforskning på feltet
- være en relevant kilde for historisk forskning
- gi en innføring i en viktig del av industrihistorien
- være til nytte i forbindelse med vern og istandsetting av eksisterende reperbaner.

Rapporten har med andre ord flere målgrupper, derfor er det med en ordliste på slutten, som forhåpentligvis vil være til god hjelp for den uinnvidde.

Metode

Det meste i denne rapporten er basert på erfaringer som ligger i hendene på forfatteren og på beskrivelsene av rutinene ved arbeid på reperbanen i Älvängen. Notater fra dette arbeidet er sammenliknet med de få andre kildene vi har, og erfaringene har til en viss utstrekning generell gyldighet. Den tekniske dokumentasjonen fra Brunsviken Reperbane fra 2007 og 2008 samt intervjuene med repslager Anton Røsand, sier mye om bruken av og historien til denne banen. Notatene fra arbeidet på Timms reperbane i 1999¹ forteller også noe om bruken av denne banen. Men når det gjelder innredning og utstyr, er det de fysiske banene som står igjen som forteller mest. Et seminar om utdriving i 2019², der vi samlet flere folk med erfaring i teknikken og produserte tau, har også bidratt til å tydeliggjøre at det ikke bare er en måte å komme frem til samme resultat på og at det er viktig at håndverkere møtes for å dele kunnskap. Særlig er dette viktig i et yrke med så få utøvere. Til rapporten er det laget flere illustrasjoner for å tydeliggjøre ulike deler og teknikker. Kortfilmen *Making a four strand rope of tarred hemp* av Silje Ensby fra produksjonen på Älvängen reperbane i 2018 gir et godt inntrykk av hele prosessen.

https://www.youtube.com/watch?v=Bquft1_ezIs

Kilder

Praktiske erfaringer som kilde

Ole Magnus fra Danmark har vært en pioner når det gjelder å gjenvinne håndverket knyttet til utdrivingsteknikken. Fra 1970-tallet og frem til sin død i 2009 var han med å holde repslagerhåndverket i hevd, og i forbindelse med den omfattende produksjonen av tauverk til Ostindiafareren i Gøteborg (ferdig rigget i 2005), gjorde han en stor innsats å for å gjenopplive utdrivingsteknikken. Vi har arbeidslistene og rapporten fra arbeidet med alt av tauverk til dette prosjektet, i tillegg har vi noen rapporter fra samarbeidsoppdrag mellom Ole Magnus og repslagere ved Hardanger Fartøyvernsenter. Mange av de praktiske erfaringene våre kommer likevel fra tiden etter at vi kunne dra veksler på kunnskapene til Ole Magnus. Gjennom å sammenlikne innstillinger av maskineri og det ferdige resultatet fra ulike oppdrag, har vi kommet frem til noen generelle erfaringer, som kan brukes uavhengig av de enkelte maskinene og banene. Sammenligningsgrunnlaget består av arbeidslister, rapporter, fotografi og illustrasjoner.

¹ (Undrum, Dokumentasjonsprosjekt, hvordan fungerer en bane med utdriving, 1999)

² (Sjøgreen, 2019)

Intervju med tradisjonsbærere

I forbindelse med at repsluger Ingunn Undrum deltok i et dokumentasjonsprosjekt ved Brunsviken Reperbane i Kristiansund, sammen med formidler Trude Hoflandsdal Letnes i 2007³ og lærling Bjørn Ådne Kvalvik i 2008⁴, ble det gjort intervjuer med tradisjonsbærer Anton Røsand. Disse intervjuene er en del av bakgrunns materialet for to rapporter fra Brunsviken Reperbane.

Publiserte tekster

De tekstene som finnes om utdrivings-baner forteller om historien, folkene og produktene, men det står lite om det håndverkstekniske. Det finnes i det hele tatt svært lite dokumentasjon av håndverket repslagning. Et unntak er H. Dick: *Nogle vink i repslugerprofesjonen* (1896). Her beskriver de delene av produksjonen som kan beregnes. Ellers finnes spredt informasjon i produkthefter og magasiner.

De fysiske kildene

Selve reperbanene er i dag de viktigste kildene til informasjon om håndverket, og de er selvsagt nødvendige for å kunne gjøre seg praktiske erfaringer. Älvängen i Sverige og Chatham i England er de banene vi har hentet mest erfaring fra, men de gjenstående banene i Norge, samt Timms, er også viktige kilder om innredning og utstyr. Her kan det gjøres mer teknisk dokumentasjon. Det vi har samlet finnes i form av oppmålinger, bilder, illustrasjoner og erfaringer.

Problemstilling

Der er nesten ikke skrevet noe om de tekniske sidene ved håndverket repslagning. Opp gjennom tiden har opplæringen skjedd gjennom praktisk kunnskapsoverføring, men etter hvert som plastmaterialene tok over og langbanene gikk ut av bruk, ble det ikke lært opp flere repslugere. Dermed forsvant mye av kunnskapen. Fra 1990-tallet fikk det tradisjonelle håndverket mer oppmerksomhet, og noen få nye repslugere fikk opplæring fra de gamle som var igjen. Til tross for at utdrivingsteknikken fortsatt var i bruk noen steder, ble håndverket i liten grad dokumentert. Fra 2000-tallet har Hardanger Fartøyvernsenter gått inn i flere prosjekt på baner med utdriving, men til nå har ikke disse erfaringene blitt samlet eller gjennomarbeidet, og selve håndverket har ikke blitt systematisk dokumentert.

Å beskrive hvordan man slår tau er utfordrende. Det er mange variabler som spiller inn på hvordan arbeidet utføres. Innredning og utstyr spiller en stor rolle, og alle baner er forskjellige. Til tross for mange erfaringer fra én bane, vil det ta tid å bli kjent med en annen bane. Det kreves god opplæring, men kanskje først og fremst mye erfaring, for å kunne slå tau som er jevne nok og av god nok kvalitet til at det er forsvarlig å bruke dem på et fartøy (eller til andre bruksområder der det skal bære vekt og holde over tid).

Det å slå tau av naturfiber, og å kunne tilpasse produksjonen til ulike bruksområder, krever i tillegg til den teoretiske kunnskapen, at man har de kroppslige erfaringene og varheten for materialet og de små marginene, som utgjør forskjellen på godt og dårlig resultat. Det kreves også mye forkunnskap for å kunne sette i gang produksjon på en ukjent bane.

Tidligere fantes det et utall av reperbaner rundt i om Norge, men i dag er der kun en håndfull igjen, og ingen av disse er i funksjonell stand på nåværende tidspunkt. Frem til nå har det vært gjort lite for å få oversikt over gjenværende utstyr på disse banene. Det har også manglet et koordinert arbeid for å få et overblikk over mulighetene til å få satt i stand en bane med utdriving i Norge.

³ (Undrum, Teknisk rapport - Brunsviken Reperbane, 2007)

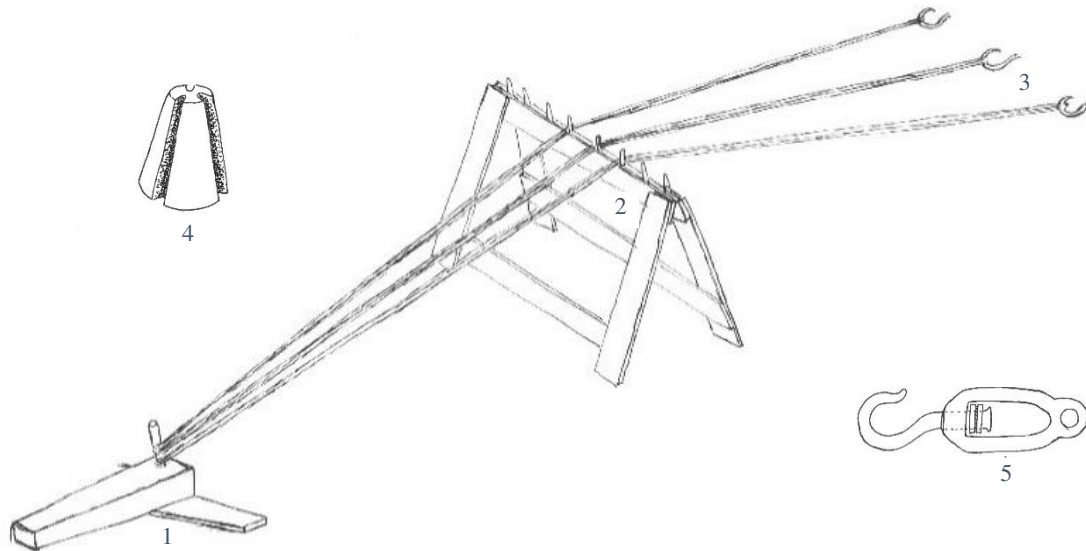
⁴ (Undrum, Dokumentasjonsrapport Brunsviken reperbane Kristiansund, 2008)

Teknisk beskrivelse av prosess, håndverk og utstyr

Utdrivningsteknikken er en del av den industrielle revolusjonen. Den var et stort fremskritt, men banene kunne ikke lenger flyttes på, og de krevde stor plass, skinnegang og kostbare maskiner. Både middelalder-teknikken og utdrivingsteknikken krever en lang fri bane, avhengig av lengden på tauet som skal slås.

Teknikker på langbanene

Middelalder-teknikken



2. Utstyr til middelalderteknikken: Garnene blir strukket ut mellom et kors (1), blir holdt separert på mikkene (2) og gjort fast til krokene, enten på gogn eller geskjær (3). Toppen (4) blir også brukt på baner med utdriving og brukes under slåing av tau. Det samme med løperen (5), som er en krok som kan løpe fritt rundt. Ill. av Sarah Sjøgreen 2020



3. Liten gesjær fra Timms reperbane. Foto: HFS 2013



4. Gogn i bruk på Hardanger Fartøyvernssenter. Det blir fortsatt brukt ved slåing av ekstra tykke tau. Tv. Bjørn Lingener og th. Hårvard Gjerde. Foto: HFS 2006.

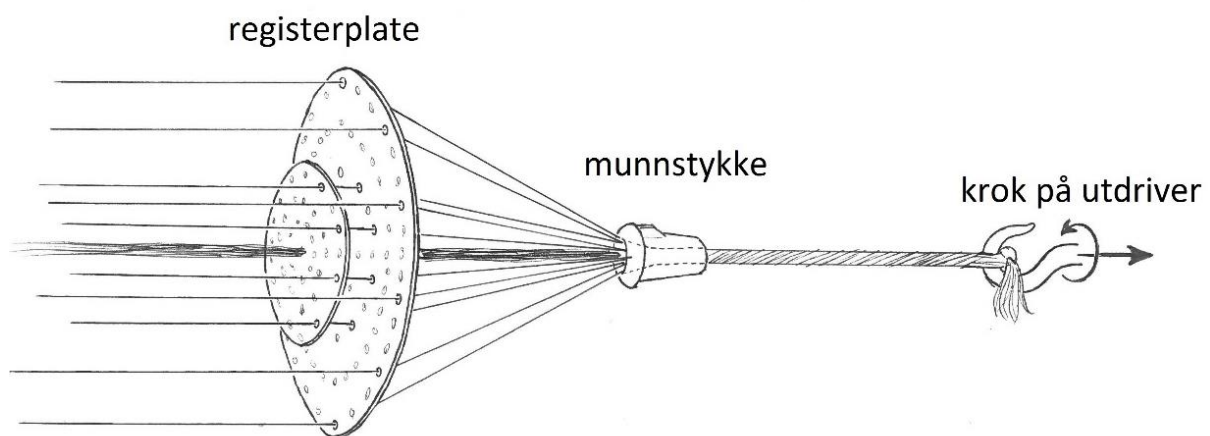
Til middelalder-teknikken var det først brukt *gogn* (fig 4) og senere kom *geskjær* (fig 3). Det er begge mekanismer med kroker som går i samme retning og hastighet og er drevet for hånd. Maskinen som blir brukt på Hardanger fartøyvernsenter er i praksis et videreutviklet geskjær, som har fått motor. Systemet er enkelt, og utstyret kan lett demonteres og settes opp andre steder. Utdriver-banene derimot, krever fast lokalitet og plasskrevende bygninger. Til gjengjeld øker kvaliteten på produktet.

Med middelalderteknikken blir alle garnene strukket til samme lengde og deretter tvunnet sammen til kordeler. Men fordi garnene har samme lengde, vil de som ligger i midten bli for lange og krølle seg (fig 5) og de som ligger ytterst vil bli for korte og trekke seg inn. Derfor blir ikke styrken i hvert garn utnyttet. Garnene får ikke noen fast plass i kordelen og de som er innerst bli presset ut og de som er ytterst vil trekke seg inn. Dess tykkere kordeler dess større ujevnheter.



5. 15mm kordel gjort med middelalder-teknikk. Det er tydelig at garnet krøller seg i midten. Foto HFS 2012

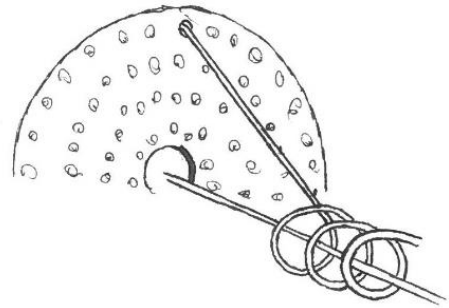
Utdrivingsteknikken



4. Veien fra garn til kordel via registerplaten, munnstykket og den roterende kroken på utdrivervognen..
Ill. av Sarah Sjøgreen 2020

Med utdriving blir kordelene bygd opp annerledes, og tykkelsen blir kun begrenset av hva maskinene kan trekke. Forklaringen er at garnene har faste plasser i kordelen, slik at de som ligger ytterst forblir ytterst og de som ligger i midten forblir i midten, i hele kordelens lengde (fig 7). For at garnene skal holde seg på plassen sin, blir de først sortert gjennom en registerplate og etterpå presset sammen gjennom et munnstykke. Garnene blir dratt ut fra spolestativet med ulik hastighet, alt etter hvor i kordelen de er plasserte, og de blir tvunnet sammen til en kordel av utdriveren. Dette en mobil (vanligvis skinnegående) maskin med roterende kroker, og hver kordel er festet til en slik krok. I og

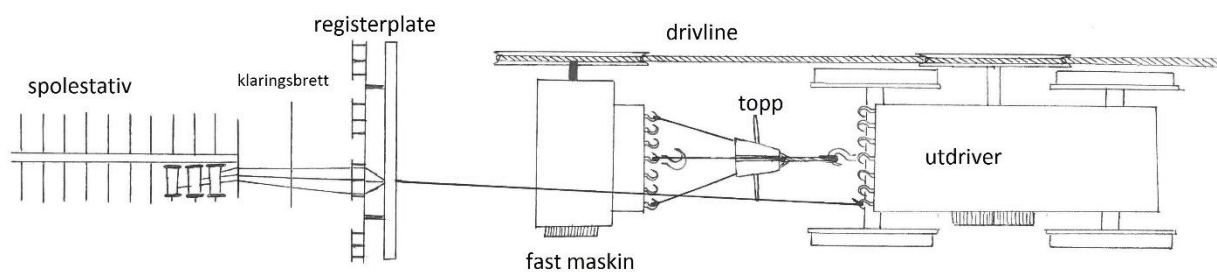
med at garnene ligger i ulike lag, får de også ulik lengde når kordelen tvinnes. Det ytterste garnet, som tvinnes rundt hele kordelens omkrets, blir på denne måten mye lengre enn det innerste, som går rett frem. Med denne oppbyggingen vil garnene ikke krølle seg, og vi får et sterkt og jevnt tau.



5. Garnene i ytterste lag blir vesentlig lenggere enn garna i kjernen på grunn av tvinning og omkrinss. Ill. av Sarah Sjøgreen 2020

Utdriving -utstyr, maskiner og prosess.

Utstyret og maskinene kan variere fra bane til bane, men har de samme komponentene. Chatham skiller seg noe fra de andre baner fordi prosessene er delt på to baner.



6. Eksempel på innredning og utstyr på en langbane med utdriving. Ill. av Sarah Sjøgreen 2020



7. Garn fra spolestativet blir fordelt i registerplaten, samlet i munnstykket og rundet til kordel når de kommer ut. Älvängen. Foto HFS 2012

Spolestativ, klaringsbrett, registerplate og munnstykke

Første del av banen er *spolestativet* med *klaringsbrett*, som er der garnene starter sin vei. *Registerplaten* og *munnstykket* er der garnene først fordeles for så å samles til å bli til kordel (fig 9). *Garn* er fibre som er spunnet sammen i en retning og *kordeler* er de parter som et tau består av og som er tvunnet motsatt vei av garnene. Så blir tauet slått den andre veien igjen (altså samme vei som garnet), dette blir kalt *trosseslått*. Dersom tauene igjen slås til *kabler*, skal dette igjen skje i motsatt retning av tauene, de blir *kabelslått*. Trosse-slått er vanligvis slått mot høyre (*Z-slått*).

Spolestativ

Spoler med garn blir hengt opp på et stativ bak den faste maskinen. Stativet må ha plass til like mange spoler som det skal være garn i kordelen, eller kordelene om man driver ut flere på en gang. Garnene må holdes separert så de ikke hekter seg opp i hverandre eller i spolene under, og det må være enkelt å komme til spolene når de skal byttes under arbeidet.

Før spolene henges på stativet, er det bestemt hvor mange garn som kreves til en kordel (se Praktiske erfaringer -Garnantall og dimensjon), men også hvordan fordelingen skal være i de ulike lagene. Dette for å unngå at garnene krysser hverandre på veien til registerplaten, men også fordi det er praktisk å bruke fylte spoler i ytterste lag, som krever mer garn, og mindre spoler i kjernen, som er kortere. Slik sparer man tid og får utnyttet rester.

Når en tom spole skal byttes, må garn til de ytterste lagene av kordelen *spinn*es sammen, slik at det er ikke er mulighet for at det løsner. I lagene lengere inne i kordelen dyttes det nye garnet inn i munnstykket med en liten overlapp med det garnet som tar slutt. Dette er godt nok her, og er tidsbesparende sammenlignet med å spinne garn-endene sammen. Det er mulig å dytte inn på denne måten i ytre lag også, men da er risikoen stor for at garnet løsner.



8. Spolestativ ved Älvängen. Øverste hylle (rekke med spoler) blir omtalt som 1, nestøverste som 2 osv. til nederste hylle blir 6. Foto HFS, Sarah Sjøgreen 2018

Älvängen, spolestativ:

På Älvängen reperbane blir venstre bane brukt mest. Spolestativet her har plass til sytten spoler på hver 'hylle' og det er seks hyller (fig 10). Stativet er likt på begge sider. På fremkanten av stativet er det for hver hylle festet vannrette metallplater med hull, som fungerer som klaringsbrett. Hvert garn går gjennom et eget hul, slik at garnet fra den nærmeste spole går gjennom første hull fra midten. Garn fra neste spole går i andre hull fra midten osv. Til kordeler som blir drevet ut med 3 lag (se forklaring under registerplate) blir hyllene 1-5 brukt: 1 og 5 er til ytterste lag, 2 og 4 er indre lag og 3 til *kjernen*. Hvis kordelen skal ha et 4. lag, blir hylle seks og den andre side av spolestativet også brukt. Det kan variere hvordan de to ytre lag blir satt opp, men kjerne og indre er fortsatt på henholdsvis 3, 2 og 4.

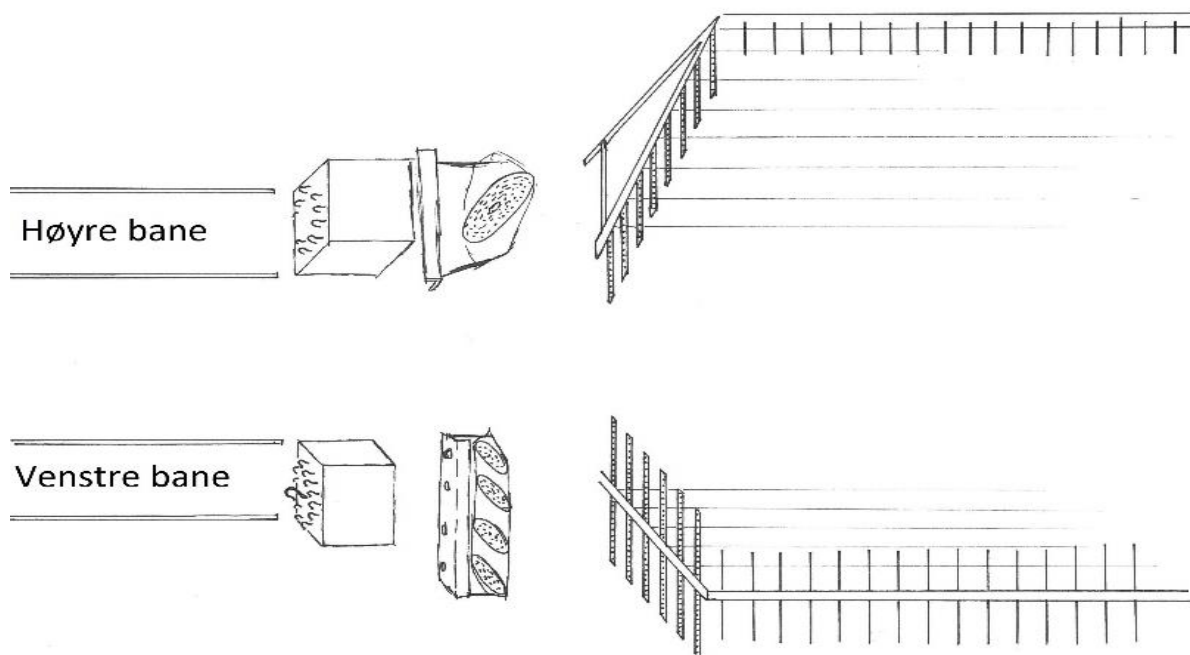
Det er viktig at garnene ikke krysser hverandre og har en så uhindret vei mot registerplaten som mulig. Det er lett for at garna krysser seg når man bytter spole under produksjon. Samtidig som man trer garnene merker man også om spolen kjører lett. Om der er mye motstand, kan det være nødvendig med en trekloss på spole-akslingen (fig. 12) for å få spolen ut fra stativet, eller spolen kan være så lang at akselen må forlenges med et rør (fig 11).



9. Plastrør settes på akselen hvis spolen er for lang. Foto: HFS, Sarah Sjøgreen 2018



10. Trekloss som settes på akselen for at spolen ikke skal være borti stativet og dermed bremses. Foto: HFS, Sarah Sjøgreen 2018



11 Øverst: spolestativet til høyre bane har kun plass til spoler på en side. Nederst: spolestativ til venstre bane har plass til spoler på begge sider. Ill: Sarah Sjøgreen, 2020

Banen til høyre blir ikke brukt like mye og har et fast stativ med plass til 10 spoler på hver av de 8 hyllene. Men om man skal bruke flere garn enn der er plass til, kan det andre faste stativet fra venstre side brukes. Det finnes også et lite stativ som er mobilt. På fig. 14 ser vi hvordan garnene løper fra mange ulike retninger, men uten å krysse hverandre.

12. De 150 garnene som går gjennom registerplaten kommer fra ulike retninger for unngå hekt. Det store stativet lengst til høyre er det mest brukte og står ved starten av den andre banen. Det midterste stativet er mobilt. Stativet til venstre står ved starten av banen som blir brukt i dag. Foto: HFS 2012

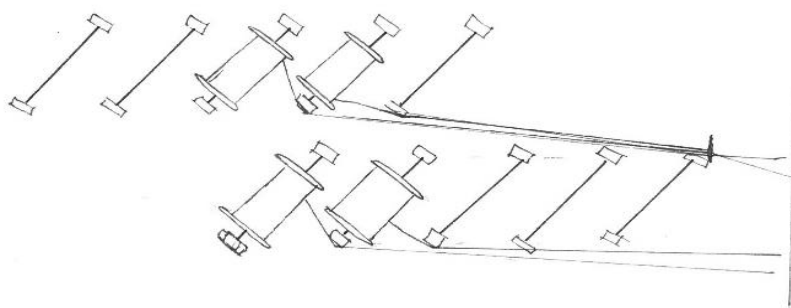


Brunsviken, spolestativ.

Spolestativet blir i Kristiansund omtalt som 'ramma'. Ramma består av to parallellforskjøvede rekker med spoler. Spole-akslingene henger mellom loddrette stolper i en skrå vinkel til banens lengderetning. Det er fem sett med seks spoler i det ene stativet. Det uvisst hvor mange sett som hører til det andre, men det har omtrent samme størrelse. Akslingene ligger i metallholdere. Garnene går gjennom hullene i et klaringsbrett før de går i registerplaten (også kalt klaringsbrett av Anton Røsand⁵).



13. Spolestativ/ramma og klaringsbrett. Brunsviken. Foto: HFS 2008



14. Spolene henger i en skrå vinkel i forhold til banen. Foto: HFS 2008, ill. av Sarah Sjøgreen 2020

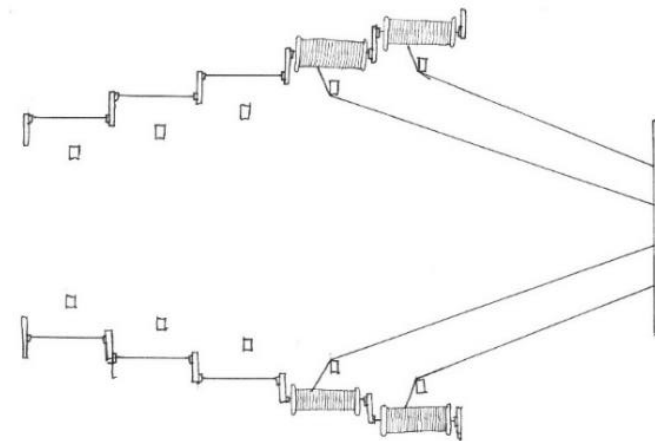
⁵ (Undrum, Teknisk rapport - Brunsviken Reperbane, 2007) s. 1

Timms spolestativ.

Spole-akslingene henger her i banens lengderetning, og fremfor midten av spolen står en stolpe med et jernbeslag, som garnet går rundt før det blir tredd gjennom et stort klaringsbrett, beskrevet som *rektangulært register*. På fremsiden av klaringsbrettet var det mulig å sette inn tversgående jernstenger som garnene kunne gå over og under for å gi mer motstand/bremse. Dette stativet ble kalt «kista».



15. Klaringsbret med tversgående jernstenger.
Foto: HFS, Sarah Sjøgreen, 2020



16. Spolene henger på langs av banens lengderetning og garnet går rundt en stolpe innen det dreier mot klaringsbrettet. Ill. av Sarah Sjøgreen 2020

Chatham, spolestativ.

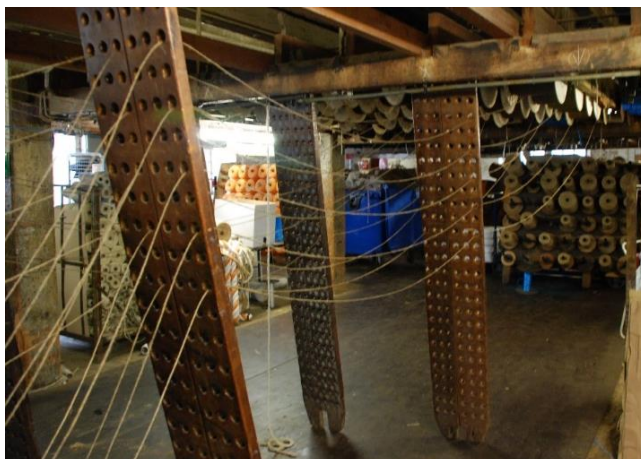
I Chatham har de flere stativer, som består av store bokser med spoler på hver side og som kan flyttes rundt med pallejekk. Derfor trenger man ikke plukke ned alle spolene, når de skal bytte garn, men heller bytte til et stativ med det ønskede materialet. Boksene er trekantet og har 6 'hyller' med plass til 8 spoler per hylle på hver side. Litt bak maskinen, er det også mulig å henge opp spoler på akslinger under taket. Disse blir brukt til garn i kjernen hvor det er små spoler som må byttes ofte. Det finnes bremses, men disse passer ikke på spolene som blir bruk nå. Garnene blir tredd gjennom flere klaringsbrett på veien mot registerplaten for at de ikke skal hekte i hverandre eller ligge på gulvet.



17. Spolestativer på Chatham. Klaringsbrettet øverst blir bruk til garnene som henger under taket. Foto: HFS 2013



18. Spolestativ (med vekter) under taket. Det er ofte små spoler med garn til kjenen som henger her. Vektene passer ikke til alle spoler og blir ikke brukt lengre. Foto: HFS 2010



19. Garn fra spolene i loftet blir holdt adskilt og oppe fra gulvet ved hjelp av klaringsbrett. Foto: HFS 2013

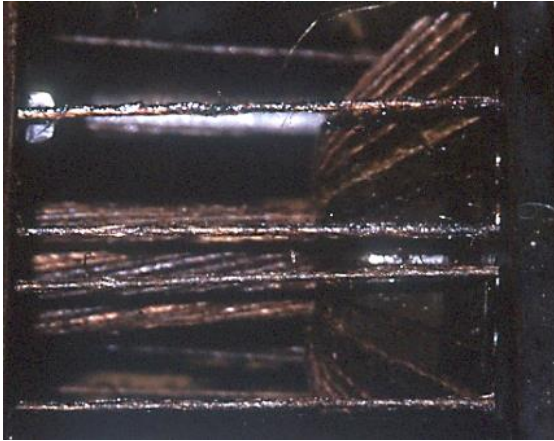
Registerplate

Registerplaten/registeret er en eller flere plater med sirkler av hull. Det er her garnene blir fordelt i ulike lag/sirkler, slik at de legger seg korrekt i kordelen. Antall garn til en kordel kommer an på hvor tykke garnene er og hvilken dimensjon kordelen skal ha. Uten erfaringstall blir dette vanskelig å beregne, men hos Dick (1896) finnes eksempler på slike beregninger. *Garntallet* får man ut fra et erfaringstall på et tilfeldig munnstykke, ut fra dette kan man så i teorien regne ut hvor mange garn som skal til i et munnstykke med en hvilken som helst annen dimensjon. (Se kapittel om garnantall og dimensjon.) Men dette blir mer som en pekepinn, og det vil i regelen være nødvendig å justere det. I boken er det også beregninger på hvordan å finne antallet ved ulike garntykkelser, i tillegg er det beskrevet hastigheter på krokene og hvor mye vekt som må til under slåing. Men han skriver samtidig at mye av dette blir bestemt av replageren og kan variere med utstyret, men også med replagerens egne meninger. Vi kjenner ikke til litteratur om fordelingen av garnene i registerplaten, og dette kan variere fra bane til bane og kanskje også fra replageren til replager. På Timms brukte de reglen om at antallet garn steg med 7 for hvert lag⁶ og det kan tenkes at Ole Magnus tok med den erfaringen til Älvängen, hvor samme regel er i bruk. På Chatham virker det ikke som at de deler inn i lag på denne måten. På Timms bremses man garnene i klaringsbrettet, og i registerplaten gikk garnene i ytterst lag først forbi munnstykket, så rundt en ring og tilbake inn i munnstykket (fig. 23 og 24). På denne måten fikk garnene ekstra motstand.

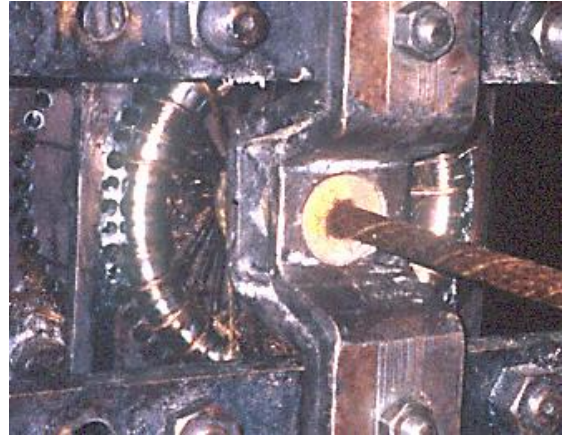


20. Registerplate Chatham. Foto: HFS 2012

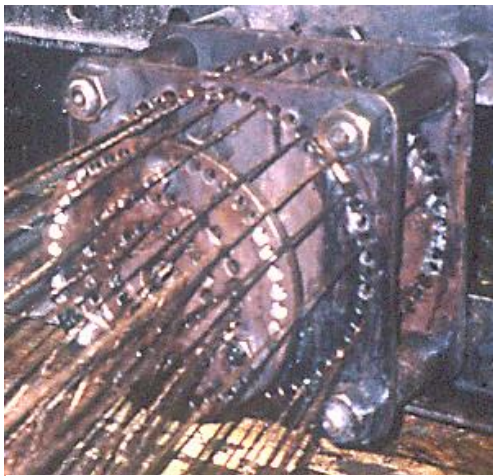
⁶ (Undrum, Dokumentasjonsprosjekt, hvordan fungerer en bane med utdriving, 1999)



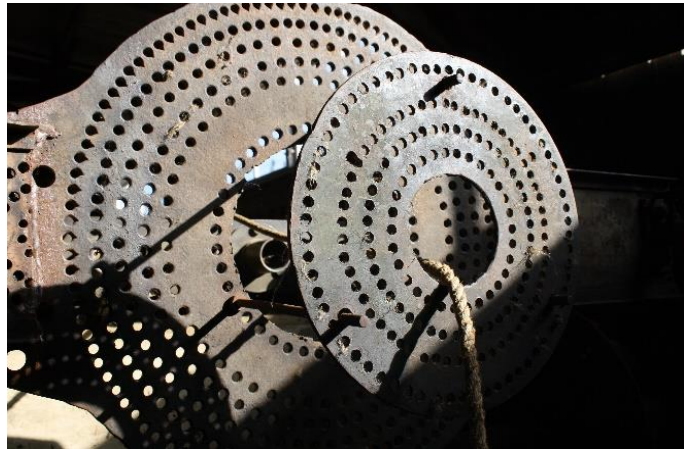
22. Timms: Garnene i ytterste lag går forbi munnstykket før de går tilbake og gjennom.. Foto: HFS 1999



21. Timms: Utmating. Foto: HFS 1999



24. Registerplate Timms. Foto: HFS 1999



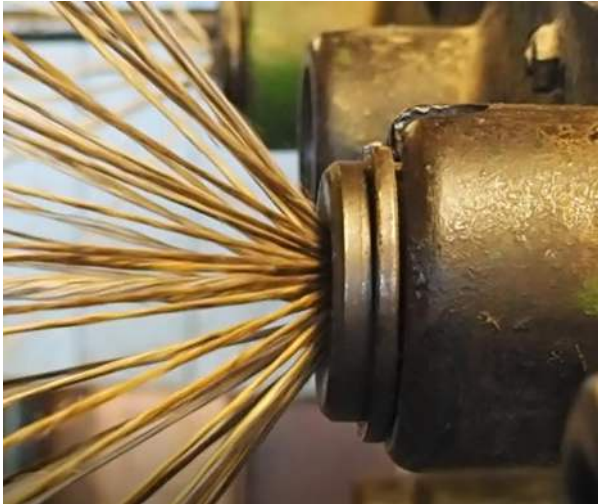
23. Registerplate Älvängen. Foto: HFS 2014



25. Registerplate Brunsviken. Foto: HFS 2007

Munnstykke

Munnstykket er et rør der garnene samles fra registerplaten (fig. 28). Det er festet i et kraftig stativ, som registerplatene også vanligvis er festet til. Munnstykket kan variere i form og utseende, men inngangshullet er godt avrundet og det er gjerne merket på hvilken størrelse hullet har. Garnene skal fylle hullet helt ut, slik at kordelen får samme tykkelse som hullet. Hvis garnene er for få, vil det bli for lite friksjon i munnstykket, og resultatet blir som på figur 29.



27. Garnene fra registerplaten blir samlet i munnstykket, hvor de blir presset tett sammen. Foto: HFS, Sarah Sjøgreen 2018



Figur 26. Spennet fra kordelen er gått gjennom munnstykket. Foto: Evelyn Ansel. 2014.



29. Skapet med munnstykker. De er lett koniske og står sortert etter størrelsen på hullene. Brunsviken. Foto: 2007



28. Hylle med munstykker. Älvängen. Foto: HFS 2012

Det enkleste er å fylle garnene i munnstykket etter hvert som man trer dem gjennom registerplaten. Før munnstykket settes på plass i rammen, dyttes om lag halvdel av garnene samlet gjennom hullet. Deretter trer man en passende mengde gjennom om gangen ved å bruke friksjonen fra garnene som allerede sitter i. Til slutt skal kjernen i. Da skal det være nesten umulig å dra for hånd, og man må rykke hardt til for å komme gjennom.

Maskiner, mikker og toppvogn

Den neste delen av banen er maskinene. På de fleste av de vi kjenner til skjer utdriving og slåing på samme bane, kun ved Chatham blir de to prosessene gjort på hver sin bane. *Drivkraftsystemet* her er også annerledes enn på de andre banene vi kjenner til.

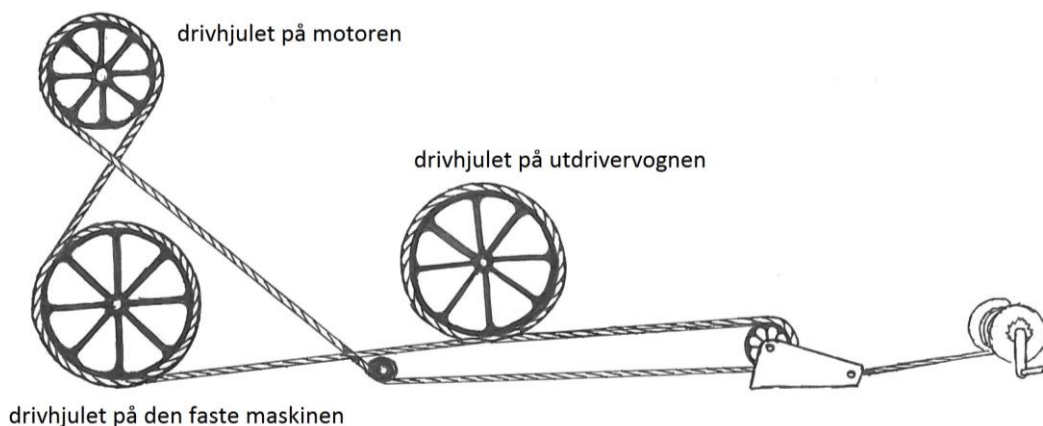
Drivlina

(løperen på Brunsviken)

Maskinene drives av en *driv-line* som går rundt i hele banens lengde på den ene siden av maskinene. Den drives av en motor, som oftest er plassert i samme ende som spolestativet. På den faste maskinen og på utdrivervoggen sitter et stort hjul hvor driv-linen går i en løkke og driver hjulet rundt (fig. 32). Gjennom utveksling med akslinger og tannhjul settes krokene i rotasjon samtidig som utdriverenvoggen kjører frem og tilbake på banen. Driv-linen blir løsnet når den ikke er i bruk og strammet opp som det første man gjør før bruk. På Älvängen blir dette gjort i den fjerneste ende av banen, mens på Brunsviken skjer det et stykke bak spolestativet, der banen startet før den brant i 1948. Om man drar ut mer enn maskinene klarer, sklir linen på hjulet og maskinen kjører ikke. Vi vet ikke om det har vært vanlig praksis å vokse linen for å gi passelig friksjon. På noen utdrivervogner lå linen to ganger rundt drivhjulet. Den gamle linen på Brunsviken var av hamp, ellers er de vi kjenner til gjort av manilla.



30. Drivhjulet på fast maskin, Brunsviken. Foto: HFS 2007



31. Drivkraftsystemet på Älvängen (uten forlengelse). Ill. Sarah Sjøgreen. 2020



34. Hjulet sitter på en slede som blir strammet av vinsjen. Brunsviken. Foto: HFS 2007



33. Drivline-strammer med slede nærmest til venstre. Vinsj lengst unna til høyre, Älvängen. Foto: HFS Sarah Sjøgreen 2019

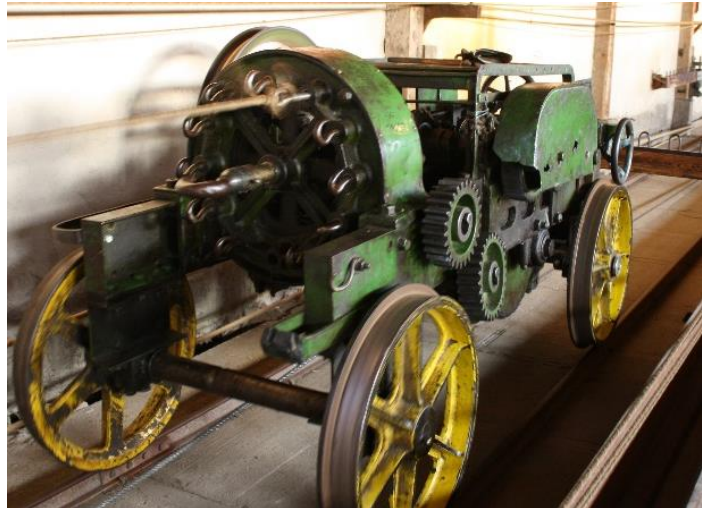


32. Vinsj til å stramme opp drivlinen. Brunsviken. Foto: HFS 2007

På Chatham blir det brukt et spill til å drive maskinene. Dette står i den fjerneste ende av banen (i forhold til fast maskin), og her har de en egen person som arbeider med drivlinene til de ulike banene. Den ene enden av linen er forankret der, og går i hele banens lengde, rundt et hjul på utdrivervognen og tilbake til spillet. Drivlinen trekker vognen samtidig som den driver maskineriet. Vognen blir altså trukket, og det er ingen kraftoverføring til hjulene.

Utdrivervognen

Utdrivervognen kjører langs banen samtidig som krokene går rundt. Krokene sitter på fremsiden (mot fast maskin og spolestativ). Små kroker sitter i en sirkel og roterer hurtig den ene veien, mens en større krok i midten av sirkelen roterer saktere den motsatte veien. På de fleste baner kjører vognen på skinner, men på Chatham står den direkte på gulvet og må styres. Det er to måter å endre utvekslingen og dermed hastigheten til krokene på. På de maskinene vi har jobbet mest med, blir dette gjort ved å bytte tannhjul på siden av vognen (fig. 38), men på Chatham gjøres det ved å endre størrelsen på drivhjulet (fig. 39). Det kan se ut som det er et slikt system som blir beskrevet av Dick (1896). Ved Älvängen kan maskinen kjøre i to hastigheter, dermed kan omdreininger per meter endres både ved å justere rotasjonshastigheten på krokene og kjørehastigheten på vognen.



35. Utdrivevogn i arbeid. Älvängen. Foto: HFS 2014



37. Innstillinger hvor omkretsen på drivhjulet endres. Foto: HFS 2013



36. Her kan utvekslingen endres ved å bytte tannhjul, slik reguleres rotasjonshastigheten på krokene. Selve vognen kan kjøre i to hastigheter, noe som også er med på å regulere antal rotasjoner per meter. Foto: HFS 2012

Mikker

Mikken sørger for at tau og kordeler blir holdt oppe fra gulvet og at kordelene blir holdt adskilte fra hverandre. En person går ved siden av utdrivervognen for å kunne gi signal når kordelen har rett lengde og vognen skal stoppe. På grunn av banens lengde, blir det ofte ikke mulig å snakke med den som står ved den faste maskinen. Derfor blir det brukt en klokke til å gi signal. På noen baner (Brunsviken, Timms og Chatham) må den som går med vognen også sette inn mikkene for hånd når maskinen har passert (fig. 40). På Timms var mikkene hengslet og kunne vippes 90 grader til siden så kordelene kom fri fra pinnene. Ved Brunsviken er de løse og må tres på plass i et firkantet hull i stenderen. Ved banen i Chatham står mikkene på solide bukker som må flyttes på.

I Älvängen sitter mikkene på fjæra hengsler som gjør at de slås helt inn til veggen når utdrivervognen kjører forbi og selv svinger ut igjen (fig 41 og 42). Dette er en stor hjelp i mange deler av prosessen. Men når vognen kjører mot den faste maskinen, må mikkene hukes fast til veggen opp (antagelig fordi de kan gå i krokene om man ikke gjør det).



38. Michael setter inn mikkene under kordelen når maskinen er kjørt forbi. Brunsviken. Foto: HFS, Ingunn Undrum 2008



40. Hengsel som gjør at mikken kan svinges begge veier helt inn til veggen og selv svinger ut igjen. Älvängen. Foto: HFS, Niclas Wathne 2018



39. Vognen kan selv dytte inn mikkene når den driver ut kordeler, de vil selv svinge ut under kordlene når maskinen har passert. Foto: HFS, Niclas Wathne 2018

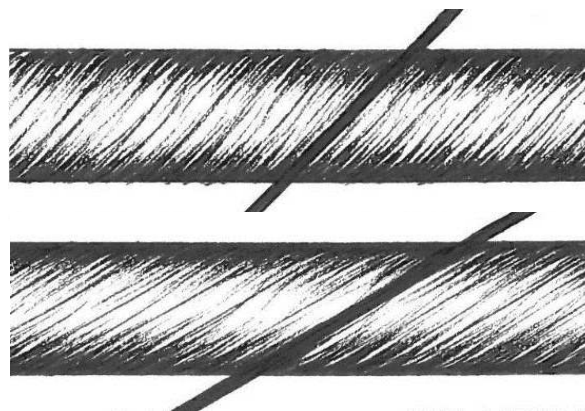
Utdriving av kordeler

Garnbunten som kommer ut av munnstykket hektes på en av krokene på utdrivervoggen. Hvis man skal til med første kordel i en produksjon og garnbunten ikke rekker til kroken, kan det være nødvendig å bruke et kapp av en ferdig kordel av liknende dimensjon som forlengelse. Man driver ut et stykke til og bedømmer kordelen: om er det passende mengde garn, om de er fordelt godt og om innstillingen på utdriveren er korrekt. Hvis antall og fordeling av garnene er bra, blir kordelen jevn og glatt i overflaten.



41. Garnene fra spolestativet går gjennom registerplaten og munnstykke før kordelen blir rundet. Foto: HFS, Sarah Sjøgreen 2018

Innstillingen avgjør hvor mye spenn som kommer i kordelen, dvs. antallet omdreininger på kroken per meter, og ses på garnenes vinkel i kordelen (fig. 44). Hvor mye spenn man vil ha i kordelen er til dels en smaks- og erfaringssak. Kordelen må være ganske hard for å bli slått til tau, samtidig må man ta høyde for at de blir etter-rundet (tvunnet hardere sammen) før de er klar til å bli slått sammen til et tau. Man må tenke på at for løst utdrevne kordeler fører til at garnene i midten blir for lange og vil krølle seg i midten når de blir etter-rundet. På andre siden vil for hard utdriving på grunn av spennet gjøre det utfordrende å håndtere kordelene etterpå. Derfor må håndteringen av kordelene i etterkant samt mannskapet være med i vurderingene om hvor hardt kordelene skal rundes. Hver gang man gjør en korreksjon på antall garn, fordeling av garn eller på innstillingen av utdrivervoggen, driver man ut en ekstra lengde for å kontrollere resultatet. Når kordelen ser bra ut, drives så mye ut at test-biten og eventuelt forlengelsen kan kappes av og kordelen settes på



42. Vinkelen på garnene forteller hvor mye spenn det er i kordelene. Øverste kordel har mere spenn enn den nederste. Ill: Sarah Sjøgreen 2019

kroken. Nå kan man drive ut kordelen til ønsket lengde.

Den som går med utdriveren gir signal med klokken når maskinen skal stoppes. Klokken henger ved den faste maskinen, der den som starter og stopper drivlinen står. Klokken er koblet til en line som går i hele banens lengde. Det er gjerne forskjell fra bane til bane på hva og hvordan man gir signal med klokken, så det er viktig at dette er avtalt på forhånd. Når kordelen er ferdig, kappes den så langt fra munnstykket at den neste kordelen kan hukes kroken på utdrivervognen.

Den ferdige kordelen henges på veggen. Det er praktisk om hvert sett kordeler til et tau henger på egen plass og merkes tydelig, for å unngå feil senere i prosessen. Å flytte på kordelene kan være risikabelt.

Hvis man mister den eller den henger for slakt, kan deformasjoner oppstå, og da er den ødelagt. Før man tar den av kroken eller pinnen, er det bra å åpne enden så mye et man får et romslig øye, som man setter tommelen i. Da har man god kontroll, og det er enklere å få tredd den på igjen. Om kordelen er tykk og lang, er det godt å være to når den flyttes, men i denne prosessen er det viktig å passe på at det ikke oppstår slakk i kordelen, slik at deformasjon (kink) oppstår. Når man arbeider med kordeler, må de aldri må henge for slakt.



43. Hvert sett med kordeler for seg og tydelig merking. Foto: Evelyn Ansel 2014



44. Fast maskin Älvängen. Foto: Evelyn Ansel 2014

Fast maskin

Den faste maskinen blir brukt når kordelene skal slås sammen til tau. Den har kroker på den siden som vender ut mot banen og de sitter på samme måten som på utdriveren. Den store kroken i midten, som brukes til *bakrunding*, går saktere og motsatt vei av de mindre krokene rundt (slik som på utdriveren). På noen maskiner går krokene i ringen i ulike hastighet. På Älvängen sitter krokene som timene på en klokke, og de som sitter på klokken 2, 4, 8 og 10, går saktere enn de åtte andre krokene. Disse er merket med teip slik at man ikke kommer til å sette kordeler på feil krok. Hastigheten på krokene innstilles som på utdriveren, ved utveksling mellom tannhjul. Krokene kan stilles inn til å gå den ene eller andre veien, eller stå i fri.

Topp og toppvogn

Toppen er kanskje det mest karakteristiske verktøyet for repslagning, og det er denne man kontrollerer slagningen med (fig. 51). Det er et trestykke med rundt tverrsnitt, håndtak, spor på langs siden og eventuelt et hull i midten. Størrelsen av toppen og sporene er tilpasset størrelsen av tauet som skal slåss. Antall spor avhenger av hvor mange kordeler man vil ha i tauet. Dersom det er flere enn tre spor/kordeler, er det også et hull i midten til *kalven/hjertet*. Ved mindre dimensjoner holdes toppen for hånd, mens på kraftigere tau brukes en *toppvogn*. Selve vognene kan ha brems, eller man kan bremse ved hjelp av tauender fra toppen til tauet som blir slått (fig. 48).



46. Toppvogn på Chatham. Mikkene kan her passere under vognen. Andy holder på taubremsen. Foto: HFS 2013



45. Toppvogn på høyre bane. Rød hendel på siden av vognen er brems. Älvängen. Foto: HFS 2012

Slåing av tau

Når kordelene skal slåss sammen, er det viktig å passe på at de hører til samme tauet og at de blir plassert på de riktige krokene. På den faste maskinen blir de satt på hver sin krok. Krokene må gå i samme hastighet, og for å få et godt innløp på toppen bør det tas hensyn til hvilke kroker man bruker (fig. 49), dette er særlig viktig om man arbeider uten *forlengere* (fig. 50).



Figur 47. Håndholdt topp. Kordelene er fint plassert i forhold til toppen. Foto: Evelyn Ansel 2014



48. Forlengelse mellom kordelene og maskinen. Foto: HFS 2013

Kordelene legges på mikkene slik at de ikke krysser eller hekter i hverandre. På utdrivervognen samles alle kordelene på en krok. Om kordelene ikke er drevet ut samtidig, kan det være nødvendig å justere lengdene så de blir lik hverandre før de samles i et *hunsøye* (fig. 52). Når de er samlet setter vi inn toppen og *etterrunder* kordelene, slik at de blir passelig hardt tvunnet til den ønskede slagning (mindre

runding til normalt slått og mere til hårdt slått). Det kjennes på kordelene når de har fått nok etterrunding, og vi kan også se på garnenes vinkel i kordelen. Kordelene vil bli kortere under etterrundingen, så utdrivervoggen må følge litt etter, men ikke for mye, da det er bra at kordelene blir strukket godt ut under etter-rundingen⁷. Dette gjelder særlig hvis de ikke har «hengt i strekk». Noen velger å ta kordelene av maskinene og henge dem i strekk og å stryke dem før de slås til tau. Dette er særlig viktig i middelaldreteknikken, men i hvilken grad det er nødvendig ved utdriving er usikkert, for her blir kordelene strukket og presset i prosessen. Det må gjøres flere forsøk for å se om det gjør noen forskjell.

Om det er flere enn tre kordeler, skal en kalv ligge inne i midten av tauet (fig. 51). Kalven har ikke en styrkefunksjon i lengderetningen, men fyller ut hulrommet som oppstår i midten av tauet, og forhindrer på den måten at kordelene forskyver seg, og tauet blir ujevnt. Toppen starter sin gang ved utdriveren og arbeider seg under slagningen mot den faste maskinen. Kalven blir holdt i strekk av en person ved den faste maskinen. Om kalven er et tau, må det en løper på så overspenn kan løpe ut. Løperen er en krok som løper fritt rundt og blir brukt ved slåing av mindre tau der utdrivervoggen blir for tung. Om kalven er en kordel, kan det være nødvendig å tvinne den for å få nok spenn etter hvert som man slår tauet, på Älvängen bruker de en drill til dette.



49. Fire-slått tau med kalv i midten.
Foto: HFS 2018

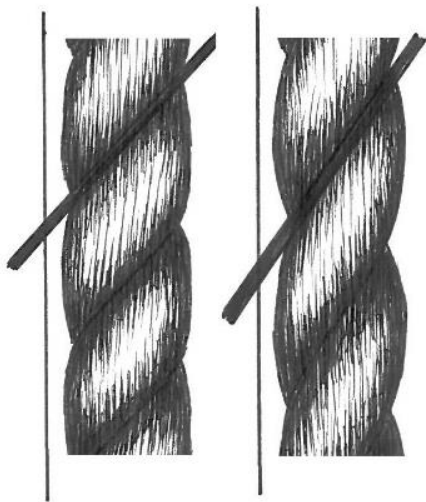
Nå er alt klart til å slå tauet. Det er bestemt hvor hardt tauet skal bli ut fra hvor mye spenn som er lagt i kordelene. Bremsen eller vekten på utdrivervoggen og hvor mye man holder igjen eller bremses toppen, har stor innflytelse på hvordan tauet blir. Resultatet skal bli jevnt og likt langs hele tauet. Dette krever erfaring. Prosessen kan forklares, men teknikken som ligger bak et godt slått tau og godt blir det først etter mye erfaring.



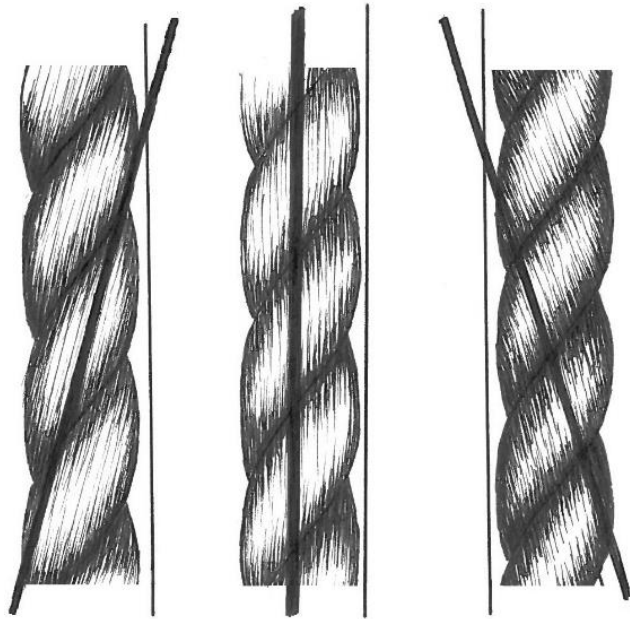
50 Kordelene samlet i et hunsøye og heftet på en krok på utdriveren. Kalven er tredd gjennom toppen og heftet på kroken. Foto: HFS 2018

Så snart drivlinen begynner å kjøre vil krokene begynne å gå rundt, og fra nå av handler det om å ha passelig bremsing både på toppen og på utdrivervoggen. Man kjenner det på hvordan toppen beveger seg om det er for mye bremsing på vognen, da kjennes det ut som den blir klemt fast av kordelene. Hvis det er for lite bremsing på vognen, er det mye bevegelse i kordelene, og de kan begynne å bukte seg. Man kan stoppe etter et stykke for å se om slagningen er korrekt, dette kan man se på kordelenes og garnenes vinkler i forhold til tauet. Kordelenes vinkel i tauet viser hvor hardt tauet er slått (fig 53.), men det er viktig at tauet er i balanse når man kontrollerer vinkelen. Balansen kan man kontrollere ut fra hvordan garnene ligger i forhold til tauet (fig. 54). Om man har nok folk til å holde på toppen og tauet, er det mulig å ta tauet av korken og kjenne på tauet. Men ellers må man holde seg til det visuelle.

⁷ (Dick, 1896) s. 50 samt ut fra egne erfaringer.



52. Vinkelen på kordelene i tauet viser slagningen på tauet. Til venstre er et hardt slått tau og til høyre et løst slått tau. Ill. Sarah Sjøgreen, 2020



51. Under slåing av tau er det viktig å se på garnenes vinkel i forhold til tauet. Tauet i midten er i balanse. Tauet til venstre har for mye bakrunding, og må løpes. Tauet til høyre har for mye løper og må bakrundes.. Ill. Sarah Sjøgreen, 2020

Om det ser godt ut, startes maskinene igjen, og resten av tauet slås. Det krever konsentrasjon å føre toppen slik at tauet får samme slagning hele vegen. Det gjelder å bremse toppen passelig hele veien. Det kan være nødvendig å ha en som går foran toppen for å sørge for at kordelene ikke hekter seg i hverandre eller i kalven. På de baner hvor mikkene settes i veggen må man fjerne dem foran toppvognen og sette dem inn igjen etter vognene har passert. På Älvängen må de hukkes fast til veggen, da de ellers bremses toppen og det vil gi et ujevnt slått tau. De blir slått ut igjen etter at toppen har passert. På Chatham går toppvognen over mikkene, og man trenger ikke å gjøre noe med dem. Om toppen blir holdt for hånd løftes den over mikken.

Når toppen er kommet til enden av kordelene og hele tauet er slått sammen, fjernes toppen og kordelene samles i et hunnsøye i denne enden også. Det ferdige tauet må *balanseres* før det *henges i strekk*. Balanseringen tar ut spenninger, slik at tauet ikke vrir seg, men kan kveiles i fine jevne bukker. Dette gjøres ved å bakrunde tauet (tvinne det hardere sammen) og eventuelt *løpe ut* tvinn (bruke en løper for å ta ut spenn av tauet). På større tau er det gjerne nok å bakrunde det før det henges i strekk, men på mindre tau kan det være nødvendig å *løpe ut* noe av bakrundingen før det henges til strekk.. Om tauet er fire-slått må det strekkes så mye at kalven slites i biter. Det høres små smell i tauet når dette skjer.

Praktiske erfaringer

Her kommer en sammenfatning av de erfaringer vi har gjort gjennom arbeidet med utdriving på Älvängen, som er den banen vi har arbeidet mest på.

Vi har ikke annen litteratur fra tiden da baner var i bruk enn *Nogle vink i rebslagerprofessionen* (Dick, 1896), som forteller litt om det tekniske i håndverket. Dick skriver at ved utdrivingen «er mange mindre nøieseende»⁸, og om slagning skriver han at «det er vanskelig at give nogen regel, da den er en rent praktisk sag og hvor theoretiske regler ei kan være til synderlig nytte eller hjælp»⁹.

Punktlisten under sier noe om hva som er god informasjon å ha med seg og hva som er bra å notere under arbeidet:

- Arbeidsliste med:
 - o lengder
 - o dimensjon
 - o prosentandel kordellengde som er lagt til
 - o eventuelt garnantall, fordeling og innstilling av maskinene.
- erfaringer fra arbeidet, kan gjerne skrives på arbeidslisten:
 - o hvor langt ble kordelene kjørt ut
 - o innstillinger av maskiner
 - o garnantall og fordeling
 - o total lengde på ferdig tau
 - o slagning av tauet
 - o eventuelt utfordringer underveis
 - o om det skjer feil på kordelene under utdrivingen, er det nyttig å sette merke på stedet med det samme. Dermed kan man finne igjen stedet etter at tauet er slått.

⁸ (Dick, 1896) s 30

⁹ (Dick, 1896) s. 50.

Garnantall og dimensjoner

Dimensjonen på kordelene bestemmer hvor tykt det ferdige tauet vil bli. Tidligere ble dette målt med tommer i omkrets, men i dag er millimeter i diameter mest vanlig. Tre-slått tau vil bli dobbelt så tykt som hver kordel. Derfor kan man som tommelfingerregel bruke et munnstykke med tauets halve diameter til kordeler som skal rundes.

Fire-slått tau skal bli like tykt som to ganger kordelen pluss kalven, men det ser ut til at man gjerne kan legge til 1 – 1,5 mm i dette regnestykket fordi kalven blir presset sammen gjennom strekk. Etter bruk og over tid vil tau gjerne bli 2 til 4 mm tynnere.¹⁰ For å beregne diameter på munnstykket til 4-slått tau, kan man bruke erfaringstall eller Dick sine beregningsmetoder. Her følger en oppsummering av de beregningsmetodene fra «Nogle vink i rebslagerprofessionen»¹¹ som er relevante i forhold våre erfaringer og de maskinene vi bruker.

Multiplikasjonstallet

Det Dick kaller *Multiplikasjonstallet* (a) er en konstant som gjelder for en viss tykkelse garn og som brukes til å beregne forholdet mellom tautykkelse og antall garn (b) pr kordel. Som utgangspunkt må man ha et ferdig slått referanse-tau i en tilfeldig dimensjon, men med den aktuelle garntykkelsen. Ut fra referanse-tauet kan man beregne det antallet garn som trengs til tau med andre dimensjoner av samme slagning (3- eller 4-slått). Beregningene tar utgangspunkt i at tautykkelsen er oppgitt i tommer i omkrets (c). Om målet er oppgitt med mm i diameter omregnes dette til tommer i omkrets ved å dele på 8. Forholdstallet 1:8 er et erfaringstall fra Chatham, og altså ikke hentet fra Dick:

Tommer i omkrets til millimeter i diameter: *tommer x 8*
Millimeter i diameter til tommer i omkrets: *millimeter / 8*

Det Dick kaller *Tommekvadratet* (c²) er omkretsen i tommer(c) opphøyd i andre. For å finne multiplikasjonstallet (a) må antallet garn per kordel (b) i referansetauet divideres med tommekvadratet, og formelen blir slik: **a = b/c²**. Når multiplikasjonstallet(a) er kjent og man skal finne garnantallet(b), kan man snu formelen slik: **b = a · c²**. *Garnantall er lik multiplikasjonstall ganger tommekvadrat.*

Eksempler på beregninger av multiplikasjonstall og garnantall med 3-slått tau:

Eksempel 1: Referansetauet er på 22 mm og har (b)=36 garn pr kordel. For å finne multiplikasjonstallet (a) må diameter i mm først regnes om til omkrets i tommer (c) slik:

$$22/8 = \underline{2,75''}$$

Da får vi ligningen $a = 36/2,75^2$

$$\text{Multiplikasjonstallet (a)} = \underline{\underline{4,76}}$$

Eksempel 2: For å finne garnantallet (b) i kordelene på et 3-slått tau med samme garntykkelse som i eksempel 1, men en diameter på 20 mm, må man først finne omkretsen i tommer (c): $20 \text{ mm}/8 = 2,5''$

Deretter kan vi snu på ligningen $a = b/c^2$ slik $b = a \cdot c^2$

$$\text{Antall garn (b) blir da } 4,76 \cdot 2,5^2 = 29,75 \approx \underline{\underline{30 \text{ garn}}}$$

$$\text{Diameter på munnstykket blir } 20 \text{ mm}/2 = \underline{\underline{10 \text{ mm}}}$$

Eksempel 3: For et 3-slått tau på 18mm blir tomme-omkretsen ($18/8 =$) $\underline{2,25''}$

Multiplikasjonstallet (a) for aktuell garntykkelse er stadig 4,76. *Antallet garn (b) i kordelene* blir da regnet ut slik: $b = a \cdot c^2 \rightarrow b = 4,76 \cdot 2,25^2 \rightarrow \underline{\underline{b \approx 24 \text{ garn}}}$

$$\text{Diameter på munnstykket blir } 18 \text{ mm}/2 = \underline{\underline{9 \text{ mm}}}$$

¹⁰ Erfaring fra Bankskøyta og Ostindiafareren

¹¹ (Dick, 1896) s. 5-6 samt 10-11.

4-slått tau.

Multiplikasjonstallet regnes ut på samme måte som ved 3-slått tau, men tallet blir et annet selv om garntykkelsen er lik. For å beregne garnantall ut fra tautykkelse, må man ha et 4-slått referansetau. (Iflg. Dick kan man regne om garnantallet i 3 og 4-slått ved hjelp av forholdstallet 5/6, men våre erfaringer tilsier at dette ikke blir nøyaktig nok.) I tillegg må man regne ut antall garn i kalven(d). Dette er 1/4 av antall garn i kordelen, og formelen ser da slik ut: $d=b/4$.

For å finne diameter på munnstykket til 4-slått tau, kan man bruke multiplikasjonstallet for 3-slått (samme garntykkelse) for å regne seg tilbake til diameteren tauet hadde hatt hvis det var 3-slått. Denne deles så på 2 for å finne munnstykkediameter.

Eksempler med 4-slått tau

Eksempel 1: Referansetauet er 22 mm og har (b=) 25 garn pr kordel:

Omkrets i tommer (c)= 22 mm/8

$c=2,75$, $b=25$

$a=b/c^2$

$a=25/2,75^2$

Multiplikasjonstallet (a)=3,3

Utrengningen kan også settes opp slik:

Millimeter til tommer: (millimeter / 8) $22/8 = 2,75$ tommer

Tommekvadratet: (tommer²) $2,75^2 = 7,5625$

Multiplikasjonstallet: (garnantall / tommekvadrat) $25/7,5625 = \underline{\underline{3,3}}$

Eksempel 2: For å finne *garnantallet(b) i kordelene* på et 4-slått tau med samme garntykkelse, men med en diameter på 32 mm, må man først finne omkretsen i tommer (c): $32/8=4$ "

Så brukers formelen $b= a \cdot c^2$ (garnantall er lik multiplikasjonstall ganger tommekvadrat)

Slik: $b= 3,3 \cdot 4^2 \rightarrow \underline{\underline{b \approx 53 \text{ garn}}}$

Eksempel 3: For å finne *garnantallet (d) i kalven* på dette tauet deler vi antallet garn i kordelene på 4.

Slik: $d=b/4 \rightarrow \underline{\underline{d \approx 13 \text{ garn}}}$

Eksempel 4: *Diameteren på munnstykket.* Dersom garntykkelsen er den samme som i eksemplene med 3-slått tau, kan multiplikasjonstallet for 3-slått (4,76) brukes til å regne seg tilbake til en teoretisk 3-slått taudiameter og dermed kordeltykkelse/munnstykkediameter:

Tommekvadraten: garntall deles med 3 slått multiplikasjonstall: $53/4,76= 11,134$

Tommer i omkrets: kvadratrotten av tommekvadraten: $\sqrt{11,134}= 3,33$

Tommene rundes til nærmeste kvart-tommer: $3,3= 3,25$

Millimeter i diameter: tommer multipliseres med 8: $3,25 \cdot 8= 26$

Størrelse munnstykke, kordel: millimeter i diameter dele med 2: $26/2= \underline{\underline{13 \text{ mm}}}$

Garnantallet man beregner seg frem til er en pekepinn, og det kan bli nødvendig å justere under produksjonen, slik det er nevnt under avsnittet *Munnstykker* under kapittelet *spolestativ, klaringsbrett, registerplate og munnstykke*.

Ut fra de erfaringene vi har samlet oss med garnantall til ulike dimensjoner og med ulike tykkelser garn, har vi gjort beregninger (som i eksemplene), og disse passer ganske bra med det vi har brukt.

Garnfordeling i registerplaten

I den sparsomme litteraturen fra gammel tid, står det ingenting om hvordan garnene burde fordeles i registerplaten. Gjennom årene har vi samlet erfaringer fra egen produksjon på Älvängen reperbane, og i fig. 50 kan man lese at fra omkring 10-15 garn går man fra å benytte 2 lag til 3 lag. Ved ca 100 garn går man fra 3 til 4 lag. Hvis det bare er ett enkelt garn i kjernen bli kvaliteten på dette viktig: Det tvinner seg opp under utdrivingen og kan slite om fibre er for korte. Hvor mange garn som skal til en kordel, er avhengig av garnets tykkelse.

Omdreining per meter/hastighet og slagning

Innstillingene av krokenes hastighet gjøres ved å bytte tannhjul på maskinene så utvekslingen fra drivakselen til krokene endres. Ved utdriving av kordeler endres omdreining per meter på utdrivervognen avhengig av hvor tykke kordelene er og hvor mye spenn man vil ha i dem. Ved slåing av tau må omdreiningene per minutt være lik på den faste maskin og utdrivervognen.

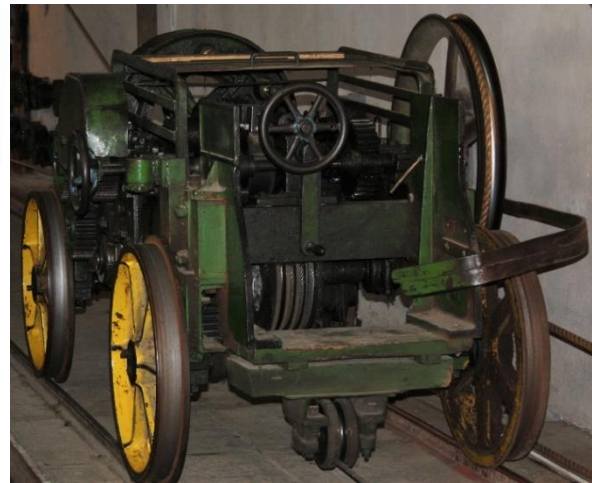
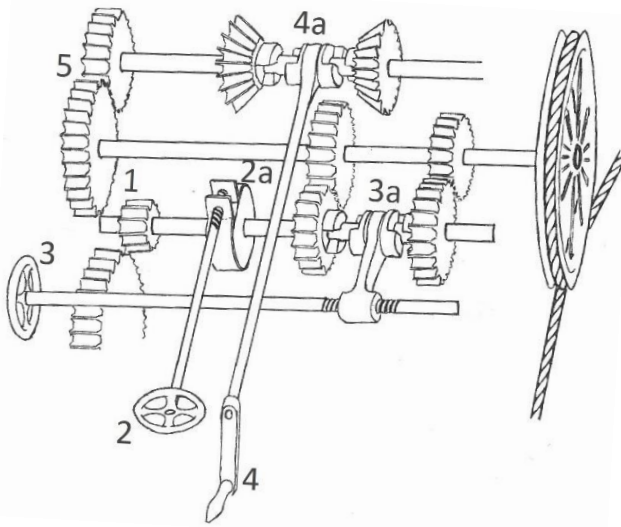
antall garn	ytterst lag	nest ytterst lag	innest lag	kjerne
150	37	32	22	15
112	39	32	24	17
112	39	32	24	14
98	35	28	21	14
78		35	26	17
75		34	25	16
70		31	23	16
52		24	17	11
40		21	13	6
38		19	13	6
35		19	12	5
35		18	12	5
34		18	11	5
28		16	9	3
24		14	8	2
23		14	7	2
21		12	7	2
17		11	5	1
16			11	5
10		5	4	1
9			7	2
8			7	1

53. Fordeling av garn i registerplaten på Älvängen reperbane. Erfaringer av HFS repslager.

hastighet på kroker, fast maskin			hastigheter på kroke, utdrivervogn			kroker/vogn hastighet, utdriveren		
omdreining/ minutt			omdreining/ minutt			omdreining/ meter		
tannhjul opp/ned	rein krok	taip krok	Tannhjul for x bak	liten krok	stor krok	liten krok, sakte vogn	liten krok, fort vogn	stor krok, sakte vogn
39/15	134	66	37x17	213	36	14	9,6	2
			36x18	232	39	15	10,4	2,5
			35x19	251	43	16	11	3
37/17	212	78	34x20	273	46	18	12	3
36/18	229	84	33x21	295	50	19	13	3
35/19	250	91						
34/20	270	102	31x23	328	55	21	15	4
33/21	291	107	30x24	370	63	24	17	4
			28x26	430	73	28	19,4	5
			27x27	462	78	30	21	5
31/23	327	120	26x28	499	84	32,5	22,5	5,5
30/24	365	136						
			24x30	578	98	37,5	26	6
			23x31	650	110	42	29	7
28/26	426	157						
27/27	460	168	21x33	728	123	47	33	8
26/28	494	182	20x34	789	133	51	35,5	8,6
			19x35	853	144	55,5	38,4	9,4

54. venstre liste viser hastigheter på krokene på den faste maskinen (liste fra Bernt Larsson). Midterste liste viser hastighetene på krokene på utdrivervognen (liste fra Bernt Larsson). Høyre liste viser hvor mange omdreininger krokene går pr meter på de to hastighetene på utdrivervognen (hastighet på vognen er fra Ole Magnus).

Innstillinger av utdrivervognen på Älvängen



55. Utdrivervognen sett bakfra, Älvängen. Foto: HFS 2012.

56. Utvekslingene og komponentene for innstillingene av utdrivervognen på Älvängen bakfra. Ill. Sarah Sjøgreen 2020.

Under vognen er det to store hjul hvor wire er ført rundt, og dette systemet kalles underløperen på Brunsviken (løperen = drivline). Wiren er spent ut i hele banens lengde og hjulene er koblet til selve vognhjulene. Dette fremgår ikke på illustrasjonen.

1: Koblingen under vognen mellom drivakslingen og wirehjulene (som flytter vognen).

2: Bremsen som strammes rundt drivakslingen. Den bremses kraften fra hjulene/underløperen og bremses vognen om 1 er koblet inn.

3: Styrehastigheten på vognen. 3a må være koblet til en av sidene om kraften fra drivakslingen skal få vognen til å kjøre langs banen, mot høyre=fort og mot venstre=sakte.

4: Retning på krokene stilles med sveiven 4. Henger den rett ned er krokene i fri. Mot venstre= utdriving på små kroker og slåing på stor krok, mot høyre= utdriving på stor krok og slåing på små kroker. (Det kan være nødvendig å snu på krokene for å koble den inn, se 4a.)

5: Tannhjul som byttes alt etter hvilken hastighet krokene skal ha. Dess større tannhjul fremst (øverst på illustrasjonen) dess saktere går krokene.

Kjøre vognen inn til den fase maskinen:

Tannhjul (1) skal kobles ut og bremsen (2) skal være strammet godt. Slik kan wirehjulene løpe fritt men drivakslingen være låst og vognen blir dratt inn med drivlinen.

Drive ut kordel:

- Tannhjul (1) skal være koblet inn.
- Bremsen (2) skal være løs.
- 3/3a skal kobles inn til ønsket hastighet.
- Sveiven (4) skal stå mot venstre ved bruk av små kroker.
- Rette kombinasjon av tannhjul skal sitte på, hvor fast kordelene drives ut justeres med størrelsene av disse tannhjulene.

Etter-runde kordelene:

- Tannhjulet (1) skal være koblet inn (for å kunne bremse vognen).
- Bremsen (2) justeres alt etter hvor mye strekk kordelene skal ha under etter-rundingen.
- 3 skal stå i fri slik at kraften fra drivakslingen ikke får vognen til å kjøre.
- Sveiven/krokene (4) må stå rett ned/i fri om kordelene er samlet på en krok, men om de er på hver sin krok, og man vil runde fra begge ender, må den stå mot venstre.
- Tannhjulet bakerst (5, nærmest oss på illustrasjonen) kan tas bort for at det ikke skal bråke under etter-rundingen og for at man ikke skal runde fra begge ender.

Slå tau:

- Tannhjulet (1) skal være koblet inn (for å kunne bremse vognen).
- Bremsen (2) må justeres etter hvilken størrelse tau som blir slått og hvordan vognen kjører (kan variere etter helning på banen og om skinnene kniper om hjulene).
- 3 skal stå i fri, slik at drivakselen ikke driver wirehjulet (fremdriften).
- Sveiven (4) må stå mot venstre om man slår på stor krok og mot høyre om man slår på liten krok.
- Tannhjulene (5) må justeres slik at krokene går i samme hastighet som på den faste maskinen.

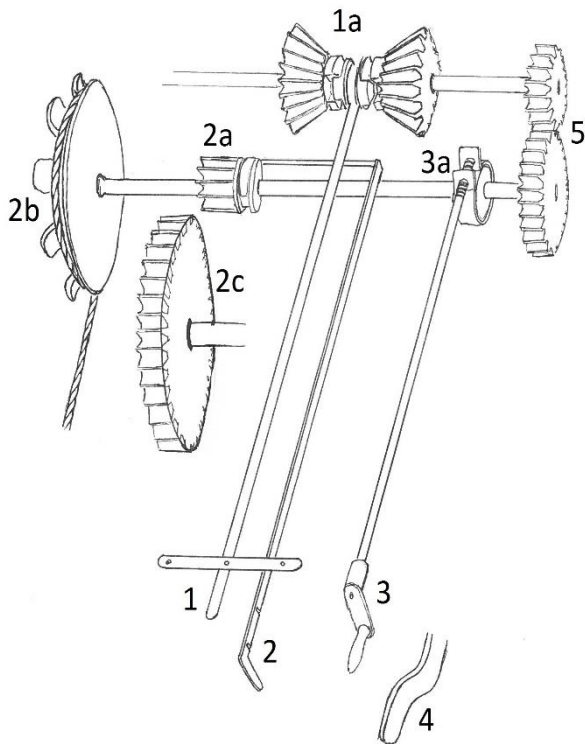
På den faste maskinen blir rotasjons-retningen til krokene innstilt med en spak med tre posisjoner (høyre, venstre og fri i midten) og hastigheten blir stilt med samme tannhjul-kombinasjon som på vognen.

Bak-runding av tauet:

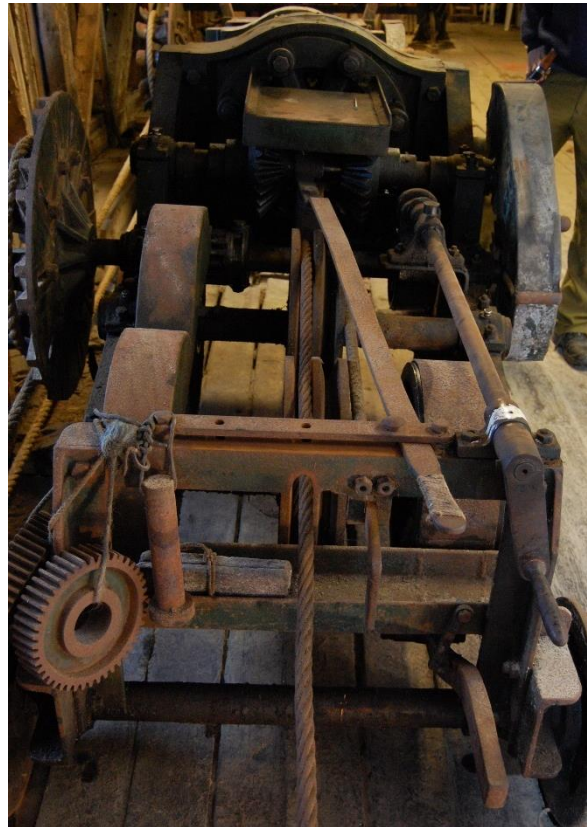
På den faste maskin samles kordelene og settes på den store korken i midten. Den andre ende kan man holde for hånd ved mindre tau. Større tau setter man på vognen.

- Tannhjulet (1) skal være koblet inn (for å kunne bremse vognen).
- Bremsen (2) må justeres etter hvor mye strekk man vil ha på tauet
- 3 skal stå i fri, slik at drivakselen ikke driver wirehjulet (fremdriften).
- Sveiven (4) kan stå rett ned -i fri, om det bak-rundes fra en ende. Mot høyre om tauet henger på liten krok eller mot venstre om den store kroken blir brukt.

Innstillinger av utdrivervognen på Brunsviken reperbane



58. Utdrivervogn Brunsviken. Ill. Sarah Sjøgreen 2020.



57. Utdrivervogn Brunsviken. Foto: HFS 2007.

Kjøre vognen inn til fast maskin:

- Hendelen (2) dyttes inn så den sitter i hakket nærmest hendelen (2a er fri fra 2c)
- Bremsen (3a) strammes helt med sveiven (3). Akslingen fra 2b er låst og vognen følger drivlinen inn til fastmaskinen.

Drive ut kordel:

- Hendelen (2) dras ut så den hviler i hakket fjernest fra hendelen. 2a kobles i det store tannhjulet (2c). Akselen fra 2c har hjul hvor wire er tredd på, når hjulene drives, blir vognene dradd langs banen av wiren.
- Bremsen (3/3a) skal være løs
- Krokens hastighet justeres ved å bytte om på tannhjulene (5).
- Rotasjonsretningen på krokene reguleres med spaken (1/1a). I midt-posisjon er krokene i fri. Mot høyre, inn mot banen, er det til å drive ut kordeler. Mot venstre, ut mot veggen, er det til å slå tau. (Den store kroken i midten vil gå motsatt vei.)

Etter-runding av kordelene:

- På den faste maskinen er en spak som ligner på 1. Ved runding av kordeler og slåing skal den inn mot banen.
- Hendelen 2 (på utdrivervognen) skal dyttes inn så fremdriften ikke er koblet til.
- Krokene skal være i og spaken (1) skal stå mot høyre, inn mot banen.

Slåing av tau:

- Spaken 1 (på utdriver-vognen) skal stå mot venstre, ut mot veggen. Kordelene er samlet på en krok som må gå motsatt vei av kordelenes runding.
- Hendelen (2) skal være dyttet inn så maskinen ikke kjører.
- Sveiven (3) skal være løs.
- Hastigheten på krokene (5), skal være den samme som på den faste maskinen.
- Bremsen (4) brukes spesielt ved tykkere tau.

Konklusjon

Der finnes fortsatt arbeidslister fra gammel tid som ikke er gjennomgått. Det vil kanskje være mulig å få noe relevant informasjon ut av disse så sant det samtidig er mulig å samle informasjon fra banen de tilhører. Dette kan være informasjon om hvor mange omdreininger kroken skal gå per meter og generelle regler om strekk på kordeler.

Arbeidet med den tekniske beskrivelsen av tauproduksjon med utdrivingsteknikken har gjort det lettere å forstå hvorfor det nesten ikke ble skrevet noe om dette i tidligere tider. Veldig mye av arbeidet ligger i repslugerens hender og fysiske erfaringer med materialet og utstyret. Det varierer også fra bane til bane og fra repsluger til repsluger hva de små forskjellene betyr, men det har stor betydning for det ferdige resultatet. Likevel blir det å ta vare på det som er *mulig* å dokumentere viktigere enn noen gang. De gamle banene forsvinner, og kun et fåtall står med utstyret intakt. Rapporten ble derfor også en måte å ta vare på den informasjonen som finnes om utstyret på de ulike reperbaner.

De reperbanene som står igjen i Norge ligger spredt og brukere/eiere har ikke mye kontakt seg imellom. Det er bruk for en funksjonell reperbane med utdrivingsteknikk i Norge, og det er hyggelig å se at det er interesse for å få en del av den gamle banen opp i Tønsberg og for å restaurere banen i Kristiansund. Dette er prosjekter som det blir spennende å følge i årene som kommer.

Jeg har kun beskrevet utstyr og teknikk i forbindelse utdriving av kordeler og slåing av rep. Jeg har helt unnlatt å nevne tjæreverket, som er avgjørende ved produksjon av tjæret hamp –det materiale som har lengst levetid om det blir vedlikeholdt. Jeg har heller ikke gått inn på materialkvaliteten, som har stor betydning for arbeidet som repsluger og ikke minst tauets kvalitet.

Siden denne rapporten på mange måter er en samling av erfaringer, vil den sannsynligvis komme i nye versjoner etter hvert som vi gjør oss nye erfaringer. Utviklingen av de ulike reperbanene vil forhåpentligvis også gi ny og utfyllende informasjon. Derfor må denne rapporten regnes som et «levende dokument», som verken er låst eller nøkkelferdig.

Ordforklaringer

Bane:	Den delen av reperbanen hvor produksjonen skjer. Kalles også langbane.
Chatham:	Reperbane på The Historic Dockyard i Chatham. Drives av Master Ropemakers
Drivkraftsystemet:	Den anordning som får maskinene til å arbeide.
Drivline:	Tau som går dobbelt i banens lengde og driver maskinene. Den blir drevet av en motor eller capstan. Kalt <i>løperen</i> på Brunsviken reperbaner.
Dukt:	Et annet ord for <i>kordel</i> . Noen steder blir brukt for parten i trosse (se <i>trosseslått</i>), andre steder for parten i en kabel (se <i>kabelslått</i> .)
Dyse:	Betegnelse for <i>munnstykke</i> brukt på Timms Reperbane. ¹²
Bakrunde:	Å sno tauet hardere sammen etter at det er slått, brukes for å <i>balansere</i> tauet.
Balansere:	Å justere spennet i tauet etter at det er slått så det ikke snor og bukter seg, men kan kveiles i jevne bukter.
Brunsviken:	Reperbanen i Kristiansund.
Børsing:	Betegnelse brukt for <i>munnstykket</i> ved Brunsviken reperbane ¹³
Dimensjon:	Tykkelsen på tauet, enten omkrets i tommer eller diameter i millimeter.
Etterrunde:	Kordelene blir tvunnet/snodd hardere sammen innen slåing.
Fast maskin:	Maskinen som står i den enden av banen som har spolestativ og registerplate.
Fjøsanger:	Meyer Bruuns Reperbane, Fjøsanger Reperbane, Fjøsangervegen 71, Bergen.
Fordeling:	Garnenes fordeling i de ulike lagene i kordelen, munnstykket, registerplaten og spolestativet.
Forlenger:	Ekstra bit tau eller kordel som hektes mellom kordel og maskinen.
Forma/form:	Betegnelse på <i>munnstykke</i> ved Timms Reperbane ¹⁴ .
Garn:	(Kabelgarn) fibre er spunnet til et tykt garn. Ble spunnet for hånd frem til slutten av 1800-tallet men er siden tilvirket på maskiner. Er nå grunnmaterialet i repslagning.
Garntall:	Antall garn pr kordel eller i kalven.

¹² (Undrum, Dokumentasjonsprosjekt, hvordan fungerer en bane med utdriving, 1999)

¹³ (Undrum, Teknisk rapport - Brunsviken Reperbane, 2007)

¹⁴ (Undrum, Dokumentasjonsprosjekt, hvordan fungerer en bane med utdriving, 1999)

Geskjær:	Brukt i middelalder-teknikken, krokene blir sveivet for hånd, men har utveksling gjennom tannhjul.
Gogn:	Brukt i middelalder-teknikken, krokene blir sveivet for hånd uten utveksling.
Hjertet:	Se <i>kalv</i> .
Hunsøye:	Øye i endene av tau, laget på tradisjonelt vis. Kordelendene åpnes og dyttes samlet gjennom seg selv til de danner et øye.
Kabelslått:	Tre eller fire tau slått sammen.
Kalv:	Parten som fyller ut hullet som oppstår i midten av tauets tverrsnitt når det er tre eller flere kordeler. Det kan være en mindre kordel eller et tau. Skal ikke være tykkere enn halve kordelen. Blir også kalt for <i>hjertet</i> .
Kiste:	Se spolestativ, ordet var brukt på Timms reperbane.
Kjernen:	De garn som ligger i midten av kordelen. (Engelsk: <i>peices</i> eller <i>heart</i>)
Klaringsbrett:	Planke eller plate som er plassert mellom spolestativet og registerplaten som hjelper til at garnene ikke hekter i hverandre og at de blir holdt i system. (Engelsk: <i>Reeveboards</i>).
Kordeler:	Garn som er <i>rundet</i> (snodd, tvunnet) sammen. Et tau er oppbygget av typisk tre eller fire kordeler.
Kors:	Blir brukt ved middelalder teknikken. Det er typisk en større trebit med 'vinger' på så det blir i form som et kors. Det er mellom korset og krokene garnene blir spent opp.
Lag:	Henviser til de ulike lagene av garn slik de blir fordelt i registerplaten, munnstykket og til slutt kordelen.
Løper:	Kroken som samler kordelene og som løper fritt rundt. Slåingen av tauet starter her. (Engelsk: <i>looper</i>) Også en benevnelse på drivlinen ved Brunsviken reperbane.
Master Ropemakers:	Bedriften som bruker Reperbanen på The Historic Dockyard, Chatham, England.
Mikker:	Holder kordelene spredt fra hverandre og på plass. De er enten monter i veggen på bukker. Mikkene er fordelt langs hele banen. (Engelsk: <i>threstels</i> (Chatham, England) eller <i>gates</i> (Mystic, USA)).
Millimeter (dimensjon):	Millimeter på tau henviser til diameteren.
Munnstykke:	En hylse med avrundede kanter. Garnene fra registerplaten blir presset sammen og dradd gjennom munnstykket av utdriveren som også snur/tvinner garnene sammen til kordel. <i>Børsing</i> på Brunsviken og <i>form</i> eller <i>dyse</i> på Timms. (Engelsk: <i>tube</i>).

Middelalderteknikk:	Garnene blir dradd ut i samme lengde før de blir snudd sammen til kordeler med gogn eller geskjær. Teknikken var herskende før utdrivingsteknikken i stor grad tok over.
Ramma:	Betegnelse for spolestativ brukt på Brunsviken.
Registerplate:	En eller flere plater med huller i sirkler. Garnene bli fordelt i de ulike lag de skal ligge i kordelen.
Reip:	Laget av hud eller hår.
Rektangulært register:	Betegnelse for klaringsbrett på Timms Reperbane.
Reperbane:	Verksted for produksjon av tau. Ofte en lang bygning.
Repslager:	Håndverker som produserer tau.
Runde:	Garnene blir tvunnet/snodd sammen til kordeler.
Slagning:	Henviser til hvor hårdt tauet er slått og hvilken retning.
Slå/sammenslåing:	Prosessen der kordelene blir samlet til et tau eller tau blir samlet til en kabel.
Spole:	Det garnene er spolet opp på.
Spolestativ:	Innretning for å spre garnene samtidig som de kan løpe uhindret ut. (Engelsk: <i>banks</i> eller <i>frames</i>).
S-slått:	Retning på slagningen; kordelene ligger mot venstre.
Strekk –henges i:	Kordeler eller tau blir festet i hver sin ende og strukket godt med talje (minst en time for kordeler og flere dager for ferdig tau).
Tau:	Laget av plantefibre.
Tommer (dimensjon):	<i>Omkretsen</i> av tauet blir gjerne oppgitt i tommer.
Topp:	Sylinder eller konisk trebit med spor i sidene for kordelene som skal slå sammen og eventuelt med hull i midten. I Bergen omtalt som <i>hoft</i> . Ofte har de ett eller to håndtak i form av pinner/ bolter som stikker ut.
Trosseslått:	Kordeler som blir slått sammen til tau, vanligvis 3- eller 4-slått. (Engelsk: <i>Hauser laid</i>).
Timms:	Timms Reperbane i Oslo.
Tønsberg:	Tønsberg Reperbane. Er revet, men 100 meter av den skal settes opp igjen.
Toppvogn:	Vogn på hjul som holder toppen under slåing av større tau. (Engelsk: <i>topcart</i>).

Å tre garn:	Føre garn gjennom registerplater og munnstykke. (Engelsk: <i>reeve</i>).
Underløper:	Wire som går i banens lengde og er tredd rundt et hjul under utdrivervoggen. Det er koblet direkte til hjulene på vognen.
Utdriver-voggen:	Maskin på hjul som kjører langs banen og har kroker som går rundt. (Engelsk: <i>traveller</i>).
Utdriving:	Teknikken som fordeler garnene i kordelene slik at styrken av hvert enkelt garn blir utnyttet. (Engelsk: <i>forming</i>).
Älvängen:	Reperbanen i Älvängen, Sverige. Tidl. Carlmarks.
Z-slått:	Retning på slagningen -kordelene ligger mot høyre.

Kilder

Trykte kilder publiserte

- Bredal, D. (1997). Timm 225 år. *A/S timms reperbane 1772-1997*. Tandberg og Jensen AS, Oslo.
- Byantikvaren i Oslo. (u.d.). *kulturminnesok.no*. Henta frå timms reperbane - tvetenveien 11:
<https://www.kulturminnesok.no/minne/?queryString=https%3A%2F%2Fdata.kulturminne.no%2Faskeladden%2Flokaltit%2F180654>
- Bymuseet i Bergen og Hardanger farøtyvernsenter. (2012). *Reperbanen i Sandviken*. Bergen: Bymuseet.
- De forenede reperbaner AS. (1935). Katalog over ståtau og tauverk . Bøhler og Larsen.
- Dick, H. (1896). *Nogle vink i rebslagerprofessionen*. Aktietrykkeriet i Trondheim.
- Harris, C. (1996). Gerdt Meyer Bruun A/S -repslageriet. *Ingvald Rognalsens Samlinger, hestekjøretøy, sleder m.v.* Bergen: Hordaland Fylkeskommune.
- Harris, C. J. (1986). *Bergen Roperies 1600-1916*. Bergen.
- Husby, E. (1981). *Reperbaner og repslageri i Kristiansund*. Kristiansund: Nordmøre Museum, Kristiansund N.
- Ingunn Undrum, T. H. (2007). *Dokumentasjonsrapport Brusviken reperbane Kristiansund*. Norsk Håndverksutvikling og Hardanger Fartøyvernsenter.
- Magnus, O. (u.d.). *Tovværk til Ostindiefararen Götheborg*.
- Møre og Romsdal fylke. (2019, desember 19). *Kulturminnesøk, riksantikvaren*. Henta frå kulturminnesok.no:
<https://www.kulturminnesok.no/minne/?queryString=https%3A%2F%2Fdata.kulturminne.no%2Faskeladden%2Flokaltit%2F227105>
- Nilsen, E. S. (2015). *Bergen kommune*. Henta frå kulturminnedokumentasjon reperbanen:
https://www.bergen.kommune.no/bk/multimedia/archive/00241/Kulturminnedokument_241446a.pdf
- Repslagarmuseet. (u.d.). *repslagarmuseet*. Henta frå carlmarks: <https://repslagarmuseet.se/carlmarks-lade-grunden/>
- Riksantikvaren. (2019). *kulturminnesok.no*. Henta frå repslageri, fjørsangerveien:
<https://www.kulturminnesok.no/minne/?queryString=https%3A%2F%2Fdata.kulturminne.no%2Faskeladden%2Flokaltit%2F87179>

- Riksantikvaren. (u.d.). *Kulturminnesøk*. Henta frå Sanviksveien 60-62:
<https://www.kulturminnesok.no/minne/?queryString=https%3A%2F%2Fdata.kulturminne.no%2Faskeladden%2Flokaltet%2F87154>
- Sjøgreen, S. (2019). *Seminar i utdriving*. Norheimsund: Hardanger Fartøyvernssenter.
- Stavseth, R. (1948). *Av repslagerens saga, tønberg reperbane gjennom 150 år*. Tønsberg: Tønsberg .
- Tønsberg Kystkultursenter, Loggen Kystlag. (2019). *loggenkystlag.no*. Henta frå
<http://loggenkystlag.no/wp-content/uploads/2019/12/Reperbanen-desember-2019-liten.pdf>
- Undrum, I. (1999). *Dokumentasjonsprosjekt, hvordan fungerer en bane med utdriving*. Norheimsund: Hardanger Fartøyvernssenter.
- Undrum, I. (2007). *Teknisk rapport - Brunsviken Reperbane*. Norheimsund: Hardanger Fartøyvernssenter.
- Undrum, I. (2008). *Dokumentasjonsrapport Brunsviken reperbane Kristiansund*. Norsk Håndverksutvikling og Hardanger Fartøyvernssenter.
- Williamsen, O. (2000). *Brunsvikens Reperbane*. kristiansund: Nordmøre Museum, Kristiansund N.

Vedlegg

Reperbaner i Norge samt Älvängen, Sverige og Chatham, England

Brunsvikens Reperbane, Kristiansund

Fra Banaveien og parallelt med veien storskarven, Kristiansund.

Regionalt verneverdig¹⁵



59 Brunsviken reperbane desember 2019. Foto: HFS, Sarah Sjøgreen, 2019.

Banen ble anlagt av Lars Brun i 1856¹⁶, og er den eneste gjenstående banen med maskiner og utstyr i Norge. I 1948 og 1978 brant bygningene tilhørende reperbanen, kun selve reperbanen og tjæreverket sto igjen etter 1978¹⁷. Det ble satt opp nye bygninger i forlengelse av banen slik at arbeidet kunne fortsette. Nå er bygningene er i svært dårlig stand, og spesielt de nyeste bygningene gir et inntrykk av forfall.

Tidligere var det mange langbaner i Norge. Det har gjennom tidene vært delte meninger om verdien av å ta vare på Brunsvikens Reperbane¹⁸, men nå er banen den eneste i Norge som er noenlunde komplett med utstyr og bygninger. Bruken av utstyret er dokumentert gjennom flere prosjekter fra Norsk Håndverksinstitutt, noe som også øker banens verdi.

Å ta vare på en reperbane er en stor oppgave. Brunsvikens reperbane er ekstra utsatt fordi den ligger ved en myr, noe som fører til utfordringer med fukt og ustabil grunn. Det har vært utført løpende tilsyn med banen og det har i perioder vært gjort reparasjoner.¹⁹ Men det er nå behov for en mer omfattende istandsettelse. Maskinene er kjørt litt fra tid til annen, men det mangler nå deler som dyser/munnstykker og tannhjul.

Siste gang banen var i bruk til produksjon av tau, var under et dokumentasjonsprosjekt i regi av Norsk håndverksutvikling (nå Norsk Håndverks Institutt) i 2008. Det ble gjort en jobb for å ivareta erfaringer fra repslugeren Anton Røsand (som tidligere hadde sitt daglige arbeid ved banen).²⁰ Målet var å dokumentere erfaringer og utstyr gjennom opplæring og bruk. Før maskinene kunne kjøres på ble

¹⁵ (Møre og Romsdal fylke, 2019)

¹⁶ (Husby, 1981)s. 29

¹⁷ (Husby, 1981)s. 104

¹⁸ (Husby, 1981)s. 106

¹⁹ (Williamsen, 2000). 2.2. Bygningsmessig tilstand.

²⁰ (Ingunn Undrum, 2007) (Undrum, Dokumentasjonsrapport Brunsviken reperbane Kristiansund, 2008)

skinnene klosset opp. Dette er det siste tiltaket som ble gjort her og det er uvisst om det er flere deler som mangler nå enn den gangen.

Desember 2019

Det er lokal interesse for at noe skal skje med banen samtidig som det er et økt behov for å kunne produsere større tradisjonelle tau til fartøyvernet. Eieren vil nå overlate banen til Nordmøre Museum, og i den sammenheng er det satt i gang et forarbeid med tanke på restaurering og fremtidig bruk. I 2020 skal det dannes en stiftelse, og eieren vil overdra banen til stiftelsen. Etter istandsettelsen er det planer om at Nordmøre museum vil overta banen. Øvrige bygninger vil også bli overdratt sammen med banen.

På museet og på banen står det mye utstyr som har tilhørt produksjonen på Brunsviken reperbane. Men ut over det som hører direkte til utdrivings-delen, er det vanskelig å si hva som vil være relevant å restaurere, hva som burde lagres, hva som kan brukes i en utstilling og hva som kan inngå i produksjonen. Som en begynnelse er det sikkert bra å få ryddet alt det løse ut av banen og sortere ut det som tydelig ikke er tilknyttet stedet. Deretter må man ta en gjennomgang på hva som kan vises frem. Der er lagerplass i de tilstøtende byggene.

For hensiktsmessig bruk av banen, tenker jeg at den kan deles opp på langs, slik at en side blir for besøkende og den andre for produksjon. Et godt tregulv vil være å foretrekke. Det kan være aktuelt å bruke banen til produksjon 2 til 4 ganger om året, og det går fint an å legge opp til formidling i disse periodene. Det vil være gunstig å involvere lokale krefter i arbeidet, for det er god bruk for flere hender på en slik bane.

Bruuns (Fjøsanger) reperbane, Bergen.

Fjøsangervegen 71, Bergen.

Fredet siden 1990²¹.

Eier: Gerdt Meyer Bruun AS

Reperbanen er totalfredet og de tilknyttede bygningene har fredet eksteriør²²

Gerdt Meyer Bruun flyttet bedriften til Fjøsanger i 1898. Bedriftens historie starter på Sukkerhusengen med to reperbaner. Den ene ble bygget av Frantz Sørvik i begynnelsen av 1830-tallet og hadde flere ulike eiere frem til 1893. Den andre ble bygget av Morten Mathiesen i 1855 ved siden av Sørvik og ble kjøpt av Bruun i 1961 etter Mathiesen sin død. Bedriften ble flyttet på grunn av reguleringsplaner for utvikling av boliger og veier på Sukkerhusengen og fordi brannfaren innebar restriksjoner på bruk av gass og damp.²³ Bygningene rundt banen skal gjøres om til studentboliger, men det er ingen plan for bruk av banen.²⁴

Sandvikens Reperbane, Berge

Sandviksveien 60-62, Bergen.

Vedtaksfredet 1927 og 1977²⁵.

Eier: Rolf Olsen Eiendomsselskap.

Reperbanen ble anlagt i slutten av 1600-tallet og har også gått under navnene Stoltzbane og Nilssenbanen etter tidligere eiere²⁶. 1970 ble den siste bedriften lagt ned, men banen står fortsatt der, sammen med mesterboligen og tjærehuset. Den er restaurert.

²¹ (Riksantikvaren, 2019)

²² (Nilsen, 2015) s 12

²³ (Harris C. , 1996)

²⁴ (Nilsen, 2015)

²⁵ (Riksantikvaren, u.d.)

²⁶ (Bymuseet i Bergen og Hardanger farøtyvernssenter, 2012) s. 6

Mesterboligen og reperbanen er antikvarisk restaurert, men blir ikke brukt. Bygningene står utsatt rett ved den meget trafikkerte veien.

Timms Reperbane, Helsefy Oslo

Tvetenveien 11, 0664 Oslo.

Vernestatus: kommunalt listeført²⁷.

Eier: Eiendomsspar

Grunnlagt i 1772 i Christiania av Niels Torgersen. Navnet Timms kom med Johan Wilhelm Timm i 1844²⁸. I 1872 ble banen flyttet til Helsefy i Østre Aker på grunn av jernbaneutbygging²⁹. Bedriften gjorde det godt og kom seg gjennom krig og depresjon og fulgte med i utviklingen i repslagning og produkter³⁰.

I 2008 brant selve reperbanen helt ned, men ti meter av skinnegangen sto igjen, med maskiner, spolestativ og diverse annet utstyr. Utstyret overlevde brannen og var i god stand. 4 teglbygninger (3 spinnerier og et kontor/lager bygg) overlevde også brannen. Det er de eneste av sin slag i Østlandsområdet og de eldste gjenværende industrianlegg i Oslo, ytre by.

Etter brannen ville eierne kvitte seg med utstyret fra banen og tok kontakt med HFS. Det ble undersøkt flere muligheter, og en av disse var å flytte utstyret til Sandviken eller Fjøsanger reperbaner i Bergen. Dette ble det ikke noe av.

Januar 2020

Den siste rest av reperbanen står fortsatt. Loftsrommene er ikke i bruk, og gulvet er i dårlig stand. En mindre utdrivervogn står på loftet. I første etasje står alt slik det ble forlatt før brannen, men mye forskjellig er stablet på og rundt utstyret. Eiendomsspar vil gjerne kvitte seg med utstyret.

Kontorama leier bygningen ved siden av. De har kontorer med navn som *Snøre* og *Reip*, og under taket ser man restene fra tidligere bruk med skinner mm..

Tønsberg reperbane

Grunnlagt av Mathias Føyen i 1795/96, man kan ikke tidfeste presis når banen ble oppført, men den var en kjensgjerning våren 1796.³¹ I 1876 overtok Carl Fredrik Zeuthen Isaachsen bedriften og drev den sammen med fabrikkbestyrer Mathias Georg de Lange³². I løpet av ti år ble bedriften modernisert og utvidet. I 1884 ble dampmaskinen installert og overtok for hestene,³³ og i 1885-86 ble ståltaufabrikken anlagt.³⁴ Skipsfarten og fiskeflåten var hovedkunden fra starten og vedble å være det til slutten av 1990-tallet, da offshore-næringen tok stadig større plass³⁵.

I 1993 får Scanrope (daværende eier) tillatelse til å rive vestre del av bygningen og tre år senere ønsket de å rive resten. Men da satte Vestfold Fylkeskommune betingelser om vern av reperbane og maskiner. Det ble inngått en juridisk forpliktende avtale mellom fylkeskommunen, Scanrope og stiftelsen Teie Ubåtsstasjon (nå Tønsberg Kystkultursenter) om overdragelse av tomteareal for gjenreising av 100 m av reperbanen. Banen ble demontert, dokumentert og forsvarlig lagret.³⁶

I 2006 ble Scanrope solgt og i årene som fulgte ble der gjort en del eierskifter. Bedriften ble delt opp og maskinene flyttet

²⁷ (Byantikvaren i Oslo, u.d.)

²⁸ (Bredal, 1997)S5

²⁹ (Bredal, 1997)S17

³⁰ (Bredal, 1997)S20-23

³¹ (Stavseth, 1948) s 33, 34

³² (Stavseth, 1948) s 47

³³ (Stavseth, 1948) s 51

³⁴ (De forenede reperbaner AS, 1935) s 6

³⁵ Tønsberg reperbane, 2015. s10

³⁶ (Tønsberg Kystkultursenter, Loggen Kystlag, 2019)S 7.

2019:

Der er nå satt av areal til reperbanen i forlengelse av riggerloftet på kystkultursenteret. I 2019 er peling av kaien påbegynt. Kaien blir bygd av profesjonelle, men det er planen å oppføre selve banen på dugnad. Det skal være produksjon på den ene siden av banen og mulighet for forlengelse under åpen himmel. Den andre siden av banen skal benyttes til annet aktivitet. Det er stor entusiasme rundt prosjektet, og noen som tidligere jobbet for Scanrope, og har erfaring med langbanen, er involvert i prosjektet.

Gunnar Monrad Jacobsen var ansatt som teknisk ingeniør og har begynt å samle informasjon om hva som må til for å få banen funksjonell. Rune Gustavsen jobbet på selve banen i et par år og har jobbet i flere av de ulike maskinavdelingene på Scanrope. Begge sitter på verdifull informasjon om bruken av maskinene.

Chatham ropewalk, Chatham UK

Blir brukt av Master ropemakers, som er et firma som produserer og selger tau. De produserer tau av lin, manila, kokos og diverse plastmaterialer. Det er den eneste fabrikken hvor utdriving blir brukt til størstedelen av produksjonen og utgjør en viktig kilde til erfaringer med å kombinere moderne krav til tradisjonelt produsert tau.

Hardanger Fartøyvernssenter bruker denne banen når tauene blir så store at Älvängen ikke klarer det.

Älvängen Reperbane, Älvängen Sverige.

Ble grunnlagt av Carlmarks i Åmål 1848 og flyttet til Älvängen i 1917. Den ble i familiens Carlmarks' eie frem til 1983 og i løpet av 80-tallet gikk banen ut av bruk. Bedriften var under ulike eiere frem til 2003, da den siste eieren gikk konkurs³⁷. På 1990-tallet oppstod det interesse for å ta vare på banen, og rivningen ble stoppet. Den ble et 'byggnadsminne' i 1996 og museum. Det blir drevet og bevart av foreningen 'Bevara Repslagarbanen'. I forbindelse produksjonen av tauverket til Ostindiafareren Göteborg, kan man virkelig snakke om «bevaring gjennom bruk».

I dag er dette den tilgjengelige banen for produksjon av tau. Men fremtiden er usikker, da man her har vansker med å rekruttere. De få som kan med banen er godt oppe i alderen. Utstyret er utslitt og det blir søkt om midler til restaurering.

³⁷ (Repslagermuseet, u.d.)