

# Etablering af muslinge anlæg

## Ansøgning

Der skal regnes med en relativ lang behandlingstid for en ansøgning om tilladelse til etablering af et muslingeopdrætsanlæg. Et realistisk bud vil være omkring 4 -12 måneder afhængig af høringsvar (Se yderligere detaljer i opstartsmanual).

## Meddelelse til farvandsvæsnet

Når man har fået den endelige tilladelse til etablering fra Fiskeridirektoratet, kontaktes farvandsvæsnet med henblik på at informere om bl.a. positioner for hjørnemarkeringer og dato for etableringens påbegyndelse. Der kan ikke etableres noget i anlægget, før farvandsvæsnet har givet grønt lys. Der går typisk mellem 14 og 30 dage, før Farvandsvæsnet har behandlet sagen og indberettet positionerne i efterretninger for søfarende (Se yderligere detaljer i opstartsmanual).

## Etablering af anlæg

Det er mest hensigtsmæssigt at påbegynde en egentlig etablering i vintermånederne, da vejrforholdene oftest er stabile med flest vindstille dage. En præcis udlægning og opmåling af selve området kræver rolige vejrforhold, og ligeledes til det efterfølgende borearbejde og strækning af hjælpeliner.

## Boring af ydremarkeringer samt kontakt til fiskerikontrollen

Vha. et hydraulikdrevet boretårn, borestænger og skrueankre nedbores de 4 hjørnemarkeringer samt de påkrævede sidemarkeringer (se opstartsmanual). Herefter kontaktes fiskerikontrollen som skal ud til anlægget, og godkende, at markeringerne er placeret på de korrekte positioner. Efter godkendelse fra den lokale fiskerikontrol kan etableringen fortsætte (beskrivelse af boregrej se bilag 1).

## Etablering af hjælpeliner

Alt efter anlæggets planlagte størrelse og form etableres et antal hjælpeliner, der skal bistå til selve etableringen af anlæggets yngel- og strømpeliner. Hvis man eksempelvis har et anlæg på 250 x 750 meter og vælger at opdele det i 3 sektioner a 25 liner, vil man typisk etablere 4 hjælpeliner på tværs af anlægget. De tværgående hjælpeliner placeres i enderne af hver sektion, og hjælper med at holde båden med boretårnet stabilt på positionen når de skrueankre, der holder produktionslinerne, skal nedskrues. Det er vigtigt, at hjælpelinerne opspændes stramt, så den efterfølgende udstikning af positioner for produktionsliner bliver så nøjagtig som muligt.

## Boring af ankre og strækning af strømpeliner

Hjælpelinen lægges i hauleren (det hjul som vha. hydraulik fører båden på linerne), og der bores nu for hver 10. meter, således at man får isat ca. 25 ankre til produktionsliner i anlæggets samlede breddestrækning på 250 meter. Den ønskede afstand mellem produktionslinerne er afgørende for hvor mange liner der kan være i hver sektion, og de individuelle opdrættere kan have særegne behov for mere eller mindre afstand imellem linerne til manøvrering af båd etc. Antallet af produktionsliner varierer mellem 60 – 90 i et fuldt anlæg på 250 x 750 meter. Imellem sektionerne kan der med fordel bindes 2 stk. reb i hver anker, således at det samme anker virker som forankring for to modsatrettede produktionsliner. Når linerne imellem to ankre skal udspændes kan det være en fordel at spænde af to omgange, da ankrene trækker sig ned i dyndet under

starten af opspændingsarbejdet. Spænd så hårdt som muligt første gang og vend tilbage til linen ½ time efter for at efterspænde.

### Udhængning af blokke

Den opspændte produktionsline gribes med krog og lægges op omkring hauleren. Båden hales nu så tæt ud på ankreret som muligt (må gerne passere knuden mellem ankertov og produktionsline). Man begynder nu at køre op langs linen mens der opmåles sektioner a 4,8 meters længde. For hver sektion monteres en blok, hvilket skulle give omkring 40 blokke på hver line alt afhængig af vanddybden. Bloklinerne laves 1,5 meter kortere end områdets gennemsnitlige vanddybe (for yderligere information se DSC rapport "Blåmuslingefase II", bilag 3).

# Driftsmanual

## Yngelopsamling

Yngelopsamling finder sted fra april til juni måned, hvor de naturlige bestande af blåmuslinger har deres primære gydningsperiode. Ved at time udsætningen af yngelopsamlere med det tidspunkt, hvor der er flest blåmuslingelarver af den rigtige størrelse i vandet, kan problemer med anden begroning, fx rurer og søstjerner, mindskes eller helt undgås. For at se muslingelarverne i en vandprøve kræves en god stereolup samt et lille kendskab til de forskellige marine dyrs udseende og kendetegn. Har man ikke mulighed for at følge larveforekomsterne løbende, sættes opsamlere ud mindst 14 dage før det forventede nedslag, og muslingespattet kan efterfølgende registreres og følges på de udsatte opsamlere.

## Rensning af yngelliner

Hvis man bruger enkelthængende opsamlere (singledrops) til yngelopsamling (figur 1) skal disse hæves fra bunden og renses eller, hvis nye, påmonteres på hovedlinerne enkeltvis. Anvendes kontinuerlige bændler (figur 1) skæres disse af under høst året før, og skal derfor påmonteres på ny. De kontinuerlige bændler kan tørre ud på land i den periode hvor de ikke bruges, og et typisk vinterprojekt vil være at klargøre disse med nye snore mm. En mere detaljeret beskrivelse af blandt andet monteringsafstande, forskellige dyrkningsprincipper o. lign. er beskrevet i DSC's rapporter: [Blåmuslingefase II rapport inkl. bilag](#) samt [Blåmuslingefase III rapport + bilagsrapport](#). Nærmere information om andre opsamlingsmaterialer end de illustrerede bændler findes i DSC rapport: [Nye Opdrætsteknikker](#).



Figur 1. Eksempel på enkelthængende yngelopsamlere (til venstre) og kontinuerlige opsamlere (til højre)

## Opbøjning af yngelliner

Når det er tid for opsamling af yngel og opsamlingsmediet er rengjort og påmonteret, bøjes linerne op (processen omkring påmontering af opsamlere og opbøjning foregår dog oftest i samme arbejdsgang). En ensartet opbøjning er i denne sammenhæng vigtig, da den opsamlede yngel ellers kan blive uregelmæssigt fordelt på opsamlerne. Dette kan eksempelvis give plads til rurer, søpunge og anden form for uønsket begroning. Nye enkelthængende bændler eller kontinuerlige bændler kan med fordel monteres på tomme strømpeliner, da disse liner allerede er monteret med blokke (ref.: etableringsmanual). Når der er konstateret muslingeyngel på opsamlerne, bøjes der kraftigt op, så man så vidt muligt undgår yderlig opbøjning inden høst af yngel til strømpning.

Om sommeren sidder muslingerne løst på mediet og derfor kan en opbøjning betyde store tab af yngel.

### Tilsyn af yngelliner

Der skal holdes godt øje med yngellinerne 1 måned efter settling og frem til strømpningstidspunktet, og det er meget vigtigt, at linerne ikke kommer i berøring med bunden. Ved bundkontakt er muslingerne et nemt bytte for blandt andet søstjerner og krabber, og berøring med bund og prædatorer får desuden muslinge yngelen til at klumpe sig sammen og fæste sig hårdt til opsamlingsmediet. Dette vanskeliggør høsten, når ynglen senere skal overføres til strømper. Når muslingerne har opnået en størrelse på ca. 20 – 25 mm, skal de overføres til muslingestrømper (se [Blåmuslingefase II rapport](#)).

### Høst og strømpning af yngel

Afhængig af det udstyr man har til rådighed, kan strømpningen af yngel enten forgå på båd eller på land. Opdrætterne benytter sig i dag af to forskellige strømpningsprincipper: enkelthængende eller kontinuerte strømper. Forskellen mellem de to principper er beskrevet i [Blåmuslingefase II rapport](#).



Figur 2. Yngel klar til at blive høstet og yngel taget i land til strømpning.

Uanset hvilket princip man anvender, skal man ud til yngellinen og høste ynglen af opsamlerne. Ved anlægget fanges hovedlinen med gribekrog, hales ind til siden af båden og lægges op i hauleren. De fleste opdrætter benytter sig nu af et transportbånd på siden af båden, der rækker et godt stykke ned i vandet under yngelopsamlerne, og derved hjælper ynglen op af vandet. På denne måde undgås for meget manuelt løftarbejde. For at lette den efterfølgende håndtering i land, kan ynglen, i modsætning til konsummuslinger, med fordel høstes ned i kasser.

På land adskilles og sorteres muslingerne i 3-4 størrelsesgrupper og strømpes ud med et antal på 6-700 (op til 1000 i kontinuerte) muslinger pr. meter (figur 3). For hver sortering er det vigtigt at finde en strømpestørrelse, hvor tætheden af muslinger bliver som beskrevet ovenfor (maskerne på strømperne er af forskellig størrelse og antal).

Strømpningstidspunktet er en arbejdskrævende periode for en muslingeopdrætter, og da muslingerne i denne periode udviser kraftig vækst, er tidsvinduet for optimal strømpning snævert. For at øge kapaciteten i denne periode, kan det være en nødvendighed at indkalde ekstra

mandskab til eksempelvis sortering og strømpning af yngel. Ligeledes er det vigtigt, at strømpningen starter så tidligt som muligt. Både for at ynglen ikke bliver for stor, men også for, at muslingetætheden pr. areal udtynnes. Dette giver den individuelle musling langt bedre vækstvilkår, og en større chance for at nyde godt af den føde der er i vandet i løbet af efteråret. Strømpning af yngel er beskrevet i [Blåmuslingefase II rapport](#).



Figur 3. Sortering og strømpning af yngel. I den hvide kasse for enden findes de færdige strømper klar til udhæng.

### Udhængning af strømper

De færdige strømperne læsses på båden, sejles ud til anlægget og bindes på produktionslinerne (figur 4). For at lette den efterfølgende håndtering, registrering og logistik omkring høsten er det mest hensigtsmæssigt at udhænge muslinger af samme størrelse og dato på den samme line. Af hensyn til den efterfølgende produktionsstyring er det vigtigt at notere linenummer, strømpstørrelse og dato for udhængningen af muslingerne. Man kan med fordel gøre klar til udhængning af strømper ved at bøje linerne op nogle dage i forvejen. Derved kan man medbringe flere strømper på båden, og selve udhængningsprocessen går hurtigere.



Figur 4. Udhængning af strømper.

## Tilsyn og opbøjning af strømpeliner og størrelsesvurdering

Man bør tilse strømpelinerne mindst en gang om måneden, både for at sikre sig, at linerne ikke er gået på bunden, men også for at holde øje med væksten. Det er vigtigt at have et overblik over linernes tilstand hele tiden, da det blandt andet gør det nemmere at svare på forespørgsler fra interesserede opkøbere. Desuden bliver det nemmere at tilrettelægge og optimere opbøjning og høst, hvis størrelse og kødprocent er kendte faktorer.

Muslingernes længde, kødindhold samt antal muslinger pr. kg er vigtige parametre i forbindelse med afsætning. Kravene fra de enkelte opkøbere i forhold til ovenstående parametre varierer meget, men et generelt krav, er at muslingerne skal være 4,5 cm i længdemål, før de kan afsættes til det ferske marked i Sydeuropa (dog ned til 4 cm i Frankrig). Hvis muslingerne fx sælges til det hollandske ferskvaremarked, vil de typisk skulle opfylde et krav om 50 – 60 muslinger pr. kg (svarende til størrelser ml. 6 -7 cm i længdemål). Sælges de derimod til den hollandske forarbejdningsindustri af sovseprodukter, skal de opfylde et mål der hedder 65 – 70 muslinger pr. kg (svarende til størrelser ml. 4,5 – 6 cm). Muslingernes kødvægt skal helst udgøre minimum 25 % af den samlede muslingevægt, og kommer kødprocenten under 20, er muslingerne stort set umulige at sælge. En del opkøbere er desuden interesseret i at kende andelen af muslinger med begroning så som rurer og kalkrørsorm. Nogle markeder stiller strenge krav om meget rene muslinger fra opdrætteren, og ofte vil meget begroede muslinger blive solgt til en lavere pris.



Figur 6. Konsummuslinger med kraftig begroning af kalkrørsorm.

## Åbning af område og høst af konsummuslinger

Når der er indgået aftale om salg med en opkøber, skal man lave en åbningsprøve og sende den ind til diverse laboratorier for undersøgelse af algegifte, bakterier mm. (se beskrivelsen af åbningsprøve nedenfor). Prøverne skal sendes mandag eller tirsdag ugen inden høsten skal finde sted. Resultaterne fra prøverne udmeldes officielt fredag eftermiddag, og man er således klar til høst fra søndag og en uge frem. Høsten foregår på samme måde som beskrevet under høst af yngel. Muslingerne kan sorteres eller puttes direkte i BigBags usorteret, så de er klar til at blive læsset på en kølebil. Inden afsending skal der, ud fra en delprøve, laves en beregning på hvor stor en andel af partiet der udgøres af salgsbare muslinger. Dette for senere at kunne tjekke om afregningspris stemmer overens med afregningen fra opkøber. Hvert parti solgte muslinger skal følges af et registreringsdokument, der blandt andet dokumenterer muslingernes ophav og at de opfylder de fødevaremæssige lovkrav.

## Oprydning efter høst

Når muslingerne er høstet af linen, vil det i løbet af de næste dage være nødvendigt at binde bøjerne af hovedlinen. Hvis bøjesnoren er intakt, kan bøjerne bindes af, ellers skæres bøjesnoren over og bøjerne bringes i land til rengøring og montering af nye snore. Efter rensning lægges linen på bund indtil næste strømpningssæson.

## Rensning af bøjer

Der findes i dag 3 måder at rense bøjer på:

- Rensning med maskine (børsteanordning på båd der renser bøjerne på linen)
- via friktion (bøjerne droppes i en stor flydering. Vind og bølger gnider bøjerne mod hinanden)
- manuel (rensning med spartel og kniv på land)

## Nye bøjesnore #

Da der i løbet af en produktionssæson skal bruges mange bøjesnore, kan disse med fordel produceres i god tid. Snorene skæres af i længder af 90 cm og der knyttes knuder i begge ender. Der kan bruges reb/snor der er mellem 6 og 10 mm i diameter.

## Nye yngelliner

I dag (primo 2011) kan der købes nye yngelliner for 4 kr. pr. meter. Materialeprisen, hvis du selv vil lave dem, er ca. 3 kr. pr. meter. Hvis du selv vil fremstille dem er det vinterarbejde.

## Vintersikring

Is kan forårsage store ødelæggelser på et lineanlæg, hvis man ikke tager sig i agt. Når der bøjes op sidste gang inden vinter, må linerne ikke komme op over overfladen. Hvis man husker dette, er man godt på vej til at have vintersikret sit anlæg. Når vinteren og kulden nærmer sig, skal man som det sidste ud at have fjernet markeringsbøjerne i enden af linerne og kontrollere, at der ikke er andre bøjer i overfladen.

## Reparation/tilretning af både og udstyr

Vinteren kan med fordel bruges til at reparere og klargøre båd og udstyr til den kommende sæson.

## Åbningsprøver#

For at kunne udtage en åbningsprøve skal man have et planktonnet (20 mikrometer) og en vandhenter. Ved anlægget sænkes algenettet ned til bunden, og derefter trækkes det langsomt op mod overfladen. Indholdet hældes i en lille flaske (med nogle få dråber lugol) og proceduren gentages indtil der minimum er 100 ml i flasken. Derefter tages der vandprøver med vandhenteren henholdsvis i overfladen, midt i vandsøjlen og lige over bunden. Vandet fra hver af de 3 dybder puttes i en flaske (med nogle få dråber lugol). Der skal ligeledes være minimum 100 ml vand i flasken. Derefter udtages der 3x1 kg hele levende muslinger til E. coli og salmonellaanalyser, og tilstrækkelig med muslinger til, at der kan koges og udtages i alt 900 gram kød. 400 gram nedfrosset kød sendes til algegiftanalyse (kemisk) og 500 gram nedfrosset kød til algegiftanalyse (musetest).

## Bestilling af opdrætsmateriale#

Når man har besluttet sig for en produktionsform, skal man bestille div. materialer hjem. De fleste producenter er i udlandet og derfor må der regnes med lang leveringstid. En oversigt over diverse materialer og udstyr er listet i bilag 1.

## Bilag 1. Diverse materialer og udstyr til muslingeopdræt



### Skrueankre:

Skrueankrene bruges til forankring af langliner og områdets hjørnemarkeringer. De anvendte skrueankre er fremstillet af jern og har en højde på ca. 95 cm. Skruepladen er ca. 26 i diameter. Nedskrueningen drives af hydraulik og foregår ved hjælp af et specialfremstillet boretårn som er monteret på siden af båden. Ved nedskruining bindes ankerlinen omkring ankerets stang og skrues med ned i havbunden. Såvidt muligt skal ankrene minimum 3 meter ned i havbunden for at kunne holde til trækket fra langlinen. DSC har pt. etableret liner på 4 - 9 meters vanddybde, og den varierende dybde kræver mulighed for forlængelse af de borestænger der bruges i den forbindelse (se afsnit om boretårn + stænger).



### Bøjer:

De anvendte bøjer er fremstillet af Polyethylen (PE) og har en volumen på 9 og 17 l. Bøjerne monteres på langlinen med en 6 mm line (se afsnit om tovværk). Ved etablering af langlinen monteres de med en indbyrdes afstand på ca. 2,4 meter, hvilket resulterer i at, der skal monteres 90 bøjer pr. langline. I takt med at muslingerne vokser kan der blive behov for at "bøje op". Antallet af bøjer pr. langline kan derfor ende op med at blive 180-270 stk.



### Blokankre:

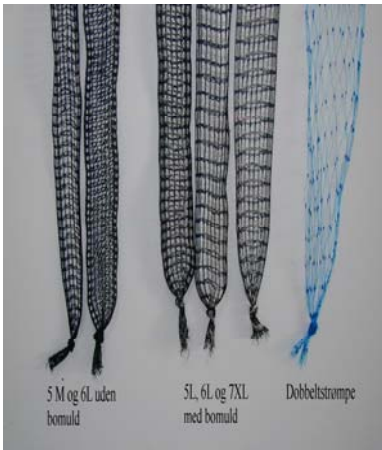
Blokankrene er fremstillet af cement og støbt i en form eller en spand. Ankrene, anvendt i dette projekt, er støbt i 22 l. plasticspande. Vægtfylden af cement er 2,3 hvilket giver en ankervægt omkring 40 kg. I hvert anker nedstøbes et håndtag. Håndtaget er et stykke reb forsynet med en knude i hver ende. Knuderne sikrer at rebhåndtaget bliver i betonen når det udsættes for træk.





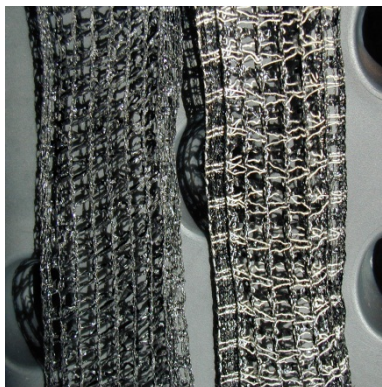
### Tovværk:

I dag anvendes 14 eller 16 mm hårdtslået tov til både yngel- og produktionsliner. Til påmontering af bøjer og blokankre på linerne anvendes 6 og 8 mm tovværk.



### Strømpemateriale:

Billedet viser et udvalg af det strømpemateriale der er til rådighed i forbindelse med opdræt efter det canadiske system på singledrops. Strømpematerialet er fremstillet af Polyethylen (PE). Strømperne adskiller sig først og fremmest i størrelsen på bredden. Således er strømper angivet ved tallene 4, 5, 6, 7 og 8 hvilket hentyder til deres bredde i cm. Dernæst adskiller strømperne sig i forskel på maskernes vidde. Typerne M, L, XL og XXL har således en maskevidde på hhv. 1x1, 1x1,5, 1x2 og 1x2,5 cm. Den anvendte dobbeltstrømpe er 37 cm bred og her en maskevidde på 7,5 cm. Brudstyrken på dette materiale er dog ikke høj nok, og der arbejdes pt. med at finde et bedre materiale. Den sidst forskel der kan være på strømpematerialet er om der er indvævet en bomuldstråd eller ej (beskrives i næste afsnit).



### Strømper med og uden bomuld:

Billedet viser den samme strømpestørrelse med og uden indvævet bomuldstråd. Fordelen ved denne ekstra tråd, der ligger lige midt imellem maskerne er, at muslingerne ikke falder ud i forbindelse med udhængningsprocessen, hvor man ellers kan forvente et relativt stort tab. Da bomuldstråden forgår efter ca. 14 dage i fjorden, er den ikke til hinder for at muslingerne kan bevæge sig ud af strømpen. Under strømpningsprocessen er bomuldsstrømperne desuden mere behagelig at håndtere. I dag (primo 2011) anvendes udelukkende strømper med bomuld.



### **Yngelopsamlere/ex. svenske bændler**

Denne type opsamler er indkøbt fra Irland og hedder i daglig tale "svenske bændler". De svenske bændler er fremstillet af kunstfiber og har en bredde på 5 cm.



### **Vægtlod til yngelopsamlere/ex. svenske bændler:**

For at give yngelopsamlerne/svenske bændler tyngde og dermed undgå, at de vikler sig sammen eller op omkring hovedlinen under hårde vejrforhold, påmonteres et vægtlod. Vægtloddet, der er benyttet i dette projekt, er et stykke 14 mm tenderstål med en længde på 27 cm. Afgørende for anvendelse af lod er dog ikke de ydre mål men derimod vægten som skal ligge omkring 300 g. Som vist på billedet vikles opsamleren rundt om vægtloddet og fastgøres med en strip i hver ende.



### **Kurv til dobbeltstrømning:**

Kurven er fremstillet af aluminium og måler 35 cm i diameter. Løftestangen er 2,60 m lang. Ved montering af dobbeltstrømpen føres denne ned over kurven som illustreret på billedet. Kurven føres derefter ned langs muslingestrømpen og trækkes op over denne. Slisken (5,5 cm bred) i kurven gør det muligt at komme fri af muslingestrømpen hvor denne er bundet til strømpelinen. Dobbeltstrømpen bindes efterfølgende op om strømpelinen.



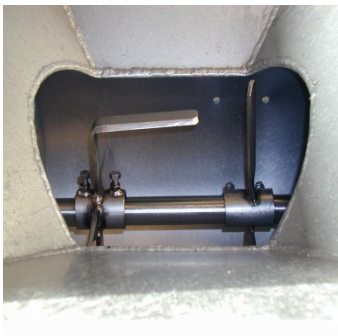
### Høstnet:

Høstnettet består af to aluminiumsringer, 44 cm i diameter, med et påmonteret 3 m langt skaft. Nettet er almindeligt fiskenet med en maskevidde på 2,5 cm. Ved høst af både yngel og konsummuslinger føres nettet ned langs yngelopsamleren/strømpen og trækkes op om denne. Indholdet tømmes ud vha. et slipstik i bunden af høstnettet. Yngel fra opsamleren strippes af mens strømpen skæres af tæt på hovedlinen



### Indlæsningstank til yngel:

Når yngelen er høstet og bragt på land (canadisk princip) fyldes det op i en indlæsningstank, fremstillet af aluminium, der er første led i sorterings – og strømpningsfasen. Opfyldningen foregår vha. en løftekran da yngelkasserne kan veje op til 60 kg. Fra indlæsningstanken ledes yngelen videre op til knivadskilleren vha. et transportbånd.



### Knivadskiller:

Knivadskilleren samt den drivende midteraksel er fremstillet af rustfrit stål. Knivene, der fremgår af billedet, roterer og bevirker at yngelen adskilles og byssus opfanges. Et vandflow, fra enden af knivadskilleren, sikrer at yngelen føres videre ud i sorteringsystemet. Når knivene er tæt besat af byssus skal systemet stoppes og renses.



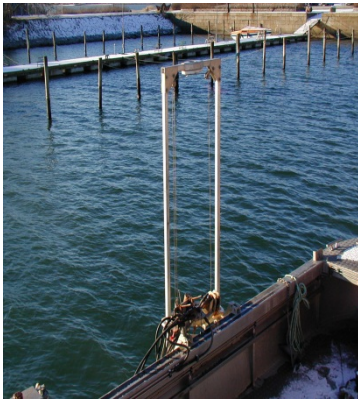
### Spjæld og sorteringstromle:

Fra knivadskilleren føres muslingerne, via et spjæld, ud i sorteringstromlen der sorterer dem efter størrelse. Under de sorteringskategorier, der ikke benyttes til strømpning, opsamles materialet i perforerede plasticasser. Affaldet kasseres og muslinger, der senere skal anvendes til strømpning, gemmes. De muslinger der skal anvendes direkte til strømpning føres, vha. et transportbånd, op i strømpebordet. Spjældet imellem knivadskilleren og sortertromlen er justerbart og ligeledes er vandtilførslen til systemet. Det er vha. disse to parametre muligt at styre mængden af muslinger i sortertromlen.



### **Strømpébordet:**

Strømpébordet er fremstillet af aluminium og består af en konisk opsamlingsbeholder samt et egentligt strømpébord. I strømpébordet er der lavet fire gennemføringer, hvor det er muligt at påmontere rør i forskellige størrelser alt afhængigt af den anvendte strømpetype. Strømperne påmonteres rørene, og en manuel åbning til gennemføringen fører derefter muslinger ned i strømperne. Også her føres muslingerne frem vha. vandstrøm, der er tilsluttet øverst i opsamlingsbeholderen. Forsyningen af muslinger til strømpébordet sker via en lem nederst i opsamlingsbeholderen.



### **Boretårn:**

Boretårnet er hydraulik-drevet og anvendes i forbindelse med etablering af ankre i opdrætsområdet. Ankrene bruges både til forankring af områdets hjørnemarkeringer samt opdrætslinerne. Borestænger med påmonteret anker (se næste afsnit) bores vha. tårnet ned i havbunden. Nedføringen forsættes til der opnås et tryk på 100 bar på hydraulikken



### **Borestænger med påmonteret anker:**

Borestængerne er fremstillet af 6 m lange profilrør (50 x 50 mm) med en godstykkelse på 5 mm. Rørene er fremstillet af aluminium. 14 mm hulgennemføringer er foretaget for hver 30 cm, så stængerne kan skrues ned i passende etaper. Borestængerne leveres i standardlængder af 6 m men kan skæres op i de ønskede længder.