

NETFRÆÐI

eftir

Guðna Þorsteinsson



Hafrannsóknir – 18. hefti

RIT FISKIDEILDAR

I. BINDI — VOL. I.

1940. Nr. 1. **Árni Friðriksson**: Rannsóknir Fiskideildar 1937–1939. (Investigations carried out by the Fisheries Department of the University Research Institute Reykjavík in the Years 1937–1939. 11 Figs. and Summary in English).
- Nr. 2. **Árni Friðriksson**: Lax-rannsóknir 1937–1939. (Salmon Investigations in the Years 1937–1939. 12 Figs. and Summary in English).
1941. Nr. 1. **Finnur Guðmundsson og Geir Gígja**: Vatnakerfi Ölfusár–Hvítár. (The River-system Ölfusá–Hvítá. 5 Figs. and a Map. Summary in German).
1942. Nr. 1. **Finnur Guðmundsson og Geir Gígja**: Vatnakerfi Blöndu. (The River-system Blanda. 12 Figs. Summary in German).
1944. Nr. 1. **Árni Friðriksson**: Norðurlands-sildin. (The Herring of the North-Coast of Iceland. 52 Figs. and 70 Tables. Summary in English). (Ófáanlegt).
1950. Nr. 1. **Árni Friðriksson og Günther Timmermann**: Rannsóknir á hrygningarstöðvum vorgotssíldar vorið 1950. (Herring spawning Grounds off the South Coast of Iceland during Spring 1950. 5 Figs. No Summary. Extract printed in J. Conseil Explor. Mer. XVII. No. 2. Copenh. 1951). (Ófáanlegt).
- Nr. 2. **Árni Friðriksson og Olav Aasen**: Norsk-íslenzku síldarmerkingarnar (9 Figs. but no Summary. This is a Translation of Á. F. and O. Aa.: The Norwegian-Icelandic Herring Tagging Experiments. Rep. on Norw. Fish. and Mar. Inv. Vol IX. Nr. 11. Bergen, Norway 1950). (Ófáanlegt).
1952. Nr. 1. **Árni Friðriksson og Olav Aasen**: The Norwegian-Icelandic Herring Tagging Experiments. Report no. 2. 13 Figs.

II. BINDI — VOL. II.

- Nr. 1. **Hermann Einarsson og Unnsteinn Stefánsson**: Drift Bottle Experiments in the Waters between Iceland, Greenland and Jan Mayen during the Years 1947 and 1949. 1953.
- Nr. 2. **Unnsteinn Stefánsson**: Temperature Variations in the North Icelandic Coastal Area. 1954.
- Nr. 3. **Hermann Einarsson**: Skarkolinn (*Pleuronectes platessa* L.) í Hamarsfirði. — (The Plaice (*Pleuronectes platessa* L.) in Hamarsfjord, E-Iceland). 1956.
- Nr. 4. **Hermann Einarsson**: Frequency and distribution of post-larval stages of herring (*Clupea harengus* L.) in Icelandic waters. 1956.
- Nr. 5. **Jakob Jakobsson**: A Study of the Plankton-Herring Relationship off the SW-Coast of Iceland. 1958.
- Nr. 6. **Ingvar Hallgrímsson**: A Short-cut Method for Estimating Zooplankton Composition while at Sea. 1958.
- Nr. 7. **Hermann Einarsson**: The Fry of Sebastes in Icelandic Waters and Adjacent Seas. 1960.
- Nr. 8. **Unnsteinn Stefánsson**: Temperature at 20 Meters in Icelandic Waters in May–June 1950–1959. 1960.
- Nr. 9. **Unnsteinn Stefánsson, Baldur Lindal, Jóhann Jakobsson og Ísleifur Jónsson**: The Salinity at the Shores of Southwest Iceland. 1961.
- Nr. 10. **Jakob Jakobsson**: Icelandic Driftnet Herring Tagging Experiments. (Síldarmerkingar úr reknetum). 1961.

HAFRANNSÓKNIR

18. HEFTI

REYKJAVÍK
HAFRANNSÓKNASTOFNUNIN

1979

Útgefandi:

HAFRANNSÓKNASTOFNUNIN
Skúlagötu 4, Reykjavík

Ritstjórn:

GUÐNI ÞORSTEINSSON, ritstjóri
EIRÍKUR Þ. EINARSSON
HJÁLMAR VILHJÁLMSOON

Guðni Þorsteinsson

NETFRÆÐI

Efnisyfirlit

1. Efni í net	bls.	6
1.1. Náttúrleg efni	—	6
1.2. Gerviefni	—	7
2. Garn til netagerðar	—	12
2.1. Merkingarkerfi garns	—	15
2.2. Eiginleikar netagarns	—	22
2.2.1. Eðlisþyngd	—	23
2.2.2. Slitþol	—	24
2.2.3. Tognun	—	32
2.2.4. Teygjanleiki	—	34
2.2.5. Núningsþol	—	36
2.2.6. Hnútafesta	—	37
2.2.7. Lengdarbreytingar í vatni	—	38
2.2.8. Stífni	—	38
2.2.9. Veðrun	—	40
3. Fiskinet	—	41
3.1. Skilgreiningar	—	41
3.2. Netaframleiðsla	—	45
3.3. Felling	—	49
3.4. Netskurður	—	52
3.5. Veðarfærateiknun	—	62
3.6. Kjörhæfni	—	70

Formáli

Netagerð hefur fram til þessa verið hálfgerð vandræðabarn innan iðnfræðslukerfisins, enda er ekki til námsskrá í greininni. Hið eina sem gefið hefur verið út í netfræðum eru 10 íslenskir staðlar sem komu út síðla árs 1977. Staðlar þessir hafa verið kynntir netagerðarmönnum á námskeiðum sem Iðntæknistofnun Íslands hefur komið á fót í samvinnu við aðra aðila. Námskeið þessi hafa mælst vel fyrir og hafa undirstrikað þörf á samræmdri kennslu í netfræðum við iðnskóla landsins.

Í þessum bæklingi hefur höfundur leitast við að greina frá helstu atriðum varðandi netagarn og eiginleika þess svo og hið mikilvægasta í þeirri grein sem hér er kölluð netfræði. Ljóst er að hér er fyrst og fremst um skilgreiningar og stærðfræðilega útreikninga að ræða en ekki kennslu í vinnubrögðum enda er miklu síður þörf á því.

Fyrir höfundá vakti að bæklingur þessi yrði nothæfur sem kennslubók bæði fyrir skóla og þá sem vilja tileinka sér efnið á eigin spýtur. Sennilega getur fyrri hlutinn þó allt eins talist handbók og kennslubók.

Í fyrri hluta bæklingins er allmjög stuðst við bókina „Netting materials for fishing gear“ eftir Gerhard Klust sem Matvæla- og landbúnaðarstofnun Sameinuðu þjóðanna (FAO) gaf út. Höfundur fékk góðfúslega leyfi frá FAO til að nota töflur og tölur úr bókinni og er jafnan vitnað í hana þar sem það á við. Þakkar höfundur FAO hér með fyrir leyfi þetta.

Ýmsir hafa aðstoðað höfund við gerð bæklingss þessa og eru það einkum eftirtaldir. Sæunn Eiríksdóttir vélritaði handrit, þeir Gerhard Guðnason, Gísli Ólafsson og Sverrir Jóhannesson teiknuðu myndir, þeir Guðmundur Gunnarsson og Hektor Sigurðsson, verkstjórar hjá Hampiðjunni lásu yfir handrit og færðu ýmislegt til betri vegar. Prófarkalestur mæddi mest á Eiríki Þ. Einarssyni. Öllum þessum mönnum er hér með þökkun aðstoðin. Þá fékk höfundur að birta nokkrar myndir í eigu Hampiðjunnar og þakkar fyrirtækinu fyrir það. Starfsfólki Prentsmiðju Hafnarfjarðar sem annaðist setningu, umbrot, prentun og bókband er einnig þakkað fyrir góða samvinnu. Loks þakkar höfundur Fiskimálasjóði fyrir veittan styrk til verksins.

Reykjavík í desember 1978.

Guðni Þorsteinsson.

1. Efni í net

1.1. Náttúrleg efni

Ekki er fyllilega ljóst, hvenær farið var að nota net til fiskveiða en giskað er á, að það hafi verið fyrir 4000—5500 árum. Langt fram á þessa öld voru eingöngu notuð náttúruleg efni til netagerðar og þá fyrst og fremst jurta-trefjar. Eftirtalin efni hafa haft mesta þýðingu og hafa reyndar að nokkru leyti enn:

Baðmull

Baðmull er unnin úr trefjum sáðkorns baðmullarjurtarinnar. Trefjar þessar eru stuttar og mjög grannar. Baðmullin hleypur um 5% í vatni og styrkist um leið, gagnstætt öðrum efnum. Baðmullin var mikilvægasta efnið til veiðar-færagerðar og var notuð í flestar gerðir veiðarfæra, einkum þó hringnætur, lagnet, reknet og dragnætur.

Manila

Manila er unnin úr laufi bananajurtar sem vex fyrst og fremst á Filips-eyjum og er nafnið dregið af höfuðborg eyjanna. Manilatrefjarnar eru gróf-gerðar og hafa því hátt núningsþol miðað við önnur náttúruleg efni og henta því vel í botnvörpu og kaðla. Það var ekki fyrr en á þessari öld, að farið var að nota manila.

Sísal

Sísal-trefjar eru unnar úr laufi agaveplöntunnar. Sísal og manila eru mjög lík efni og notagildið svipað.

Kókos

Kókos er unnið úr hylki kókosnetu. Það er ekki mjög sterkt en þolir vatn og raka tiltölulega vel, án þess að rotna. Kókos er vel fallið í tóg, sem mikið rykkir í, þar sem teygjanleikinn er mikill.

Hör og hampur

Þessi efni eru hin elstu sem notuð voru í veiðarfæri. Þau voru bæði notuð í kaðla og net.

Efni úr dýraríkinu

Hér er um að ræða efni, sem lítt henta í veiðarfæri. Helst má nefna hár. Að vísu er silki mjög heppilegt en það hefur þó alla tíð verið of dýrt, til þess að hægt væri að nota það að neinu marki.

1.1.1. Rotnun

Allar jurtatrefjar eru að mestu leyti úr sellulósa. Í vatni éta ýmsar örverur, aðallega bakteríur, sellulósann og er það nefnt rotnun. Hraði rotnunarinnar fer eftir: a) gerð trefjanna, b) hitastigi vatnsins (sjávarins), c) fjölda og af-köstum örveranna og d) tímanum, sem efnið er í vatninu. Mótstaða einstakra jurtatrefja gagnvart rotnun er misjöfn og vex í eftirfarandi röð: hör, hampur, baðmull, sísal, manila og kókos. Þó standast bestu efnin órotvarin alls engan samanburð við gerviefnin. Eins og bent hefur verið á hefur hitastig sjávarins mikil áhrif á rotnunarhraðann sem vex við hækkandi hita. Að sama skapi vex rotnunarhraðinn eftir því sem sjórinn verður lífrænni. Sem dæmi um rotnunarhraðann við óhagstæð skilyrði má nefna, að í einni Norðursjávarhöfn rotnaði baðmullarnet algjörlega á 7 til 10 dögum við 15—20°C hita í mjög lífrænum sjó. Net úr manilu missti 75—85% af slitþoli sínu á 4 vikum við sömu skilyrði. Ekki er þó sama, hvar í sjónum netið er. Á botninum er yfirleitt meira um rotbakteríur einkum á mjúkum leirbotni. Net sem eru í snertingu við botn rotna því örar. Rotnunin stöðvast ekki nema netið sé þurrkað fullkomlega.

Það leiðir að líkum, að menn hafa snemma reynt að rotverja náttúrulegu efnin, enda hefur það verið gert frá ómunatíð. Algengustu rotvarnarefnin eru koltjara, viðartjara og sítunarbörkur af ýmsum gerðum. Á síðari árum voru síðan ýmis málmsambönd einkum koparsambönd svo sem testalin tekin í notkun. Algengt er að rotverja með legi, sem er blandaður úr ýmsum af þess-um efnum.

Árangur rotvarnar er mjög misjafn eftir efnum. Langbest gengur með baðmull og má t. d. auka endingu hennar yfir sextugfalt með blöndu úr sítunarberki og kalíumkrómati. Verr gengur með hörðu trefjarnar t. d. manilu og hamp. Þar þykir gott að fimmfalda endinguna.

1.2. Gerviefni

Nafnið gerviefni felur í sér, að efnið sé framleitt efnafræðilega og komi hvergi fyrir í náttúrunni. Það var árið 1920, að þýski efnafræðingurinn Staudinger uppgötvaði uppbyggingu jurtatrefjanna, sem eru samsettar úr löngum

keðjum af sams konar sameindum sem tengd eru saman í langa keðju. Það eru þessar svokölluðu fjölliður, sem gefa efnunum þá eiginleika sem gera þau nothæf í garn. Efnafraeðingar gerðu sér fljótt ljóst, að mjög þýðingar-mikið væri að búa til slíkar fjölliður, sem ekki gætu rotnað. Það var þó ekki fyrir en 14 árum seinna, sem fyrsta gerviefnið var framleitt.

1.2.1. Efnaflokkar og framleiðsluheiti

Alls eru það 7 efnaflokkar, sem notaðir eru í garn til netagerðar. Þeir eru: Polyamíð (PA), Polyester (PES), Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyvinylklóríð (PVC), Polyvinylíden (PVD) og Polyvinylalkóhól (PVA). Af þessum efnaflokkum hafa Polyamíð og Polyethylen langmesta þýðingu við garnframleiðslu til netagerðar en í kaðalframleiðslu hefur Polypropylen einnig mikla þýðingu. Þess má geta, að skammstafanirnar eru mjög oft notaðar, enda eru nöfnin heldur óþjál ekki síst á íslenska tungu.

Polyamíð

Árið 1928 réð bandaríska efnafyrirtækið Du Pont ungan efnafraeðing Carothers að nafni til að stjórna undirstöðurannsóknnum við fjölliðun efna. Engin pressa var af hálfu fyrirtækisins, að rannsóknarhópurinn skilaði hagnýtum niðurstöðum á ákveðnum tíma. Árið 1934 hafði loks tekist að framleiða nothæfan þráð, sem síðar var kallaður nælon. Reyndar er nafnið nælon oft notað fyrir allan polyamíðefnaflokkinn. Það var þó ekki fyrir en í maí 1940, að fyrsta nælonið kom á markaðinn og þá eins og margir muna sem kvensokkar.

Polyamíð er gert úr tveimur efnasamböndum adipicsýru og hexamethylen-diamíni. Það er framleitt nánast alls staðar, þar sem teljandi efnaiðnaður er til en í tveimur mismunandi gerðum, sem kallaðar eru PA 6 og PA 6.6. Bandaríska nælonið tilheyrir PA 6.6 og er eina framleiðsluheitið meðal þess, sem er verulega útbreitt. PA 6 var fyrst framleitt í Þýskalandi 1937/38 og var kallað Perlon. Meðal þekktustu framleiðsluheita PA 6 eru auk þýska perlonsins: Amilan frá Japan, Anzalon og Enkalon frá Hollandi, Dederon frá A-Þýskalandi og Kapron frá Rússlandi. Rétt er að geta þess, að enginn munur er á PA 6 og PA 6.6 að því er varðar garn til netagerðar, enda jafnan aðeins talað um PA eða jafnvel nælon. Til eru þeir sem nota nælonnafnið ranglega sem samheiti fyrir öll gerviefni.

Polyester

Polyester var fundið upp í Bandaríkjunum 1940—1941. Hér er um að ræða mjög útbreiddan efnaflokk, sem er þó lítið notaður í veiðarfæri nema

í línur og tóg. Helstu framleiðsluheiti eru: Dacron frá Bandaríkjunum, Diolen og Trevira frá V-Þýskalandi og Terlenka og Terylene frá Bretlandi. Polyester er sem kunnugt er mikið notað í fataiðnaði.

Polyethylen

Polyethylen var fundið upp í Þýskalandi skömmu eftir 1950. Það er mikið notað í netaframleiðslu, einkum í botnvörpur. Þekktustu vöruheiti PE eru: Cerfil og Corfiplast frá Portúgal, Courlene frá Bretlandi, Hi-Zex frá Japan, Hostalen G frá Þýskalandi og Marlin PE frá Íslandi.

Polypropylen

Polypropylen var fyrst framleitt á Ítalíu árið 1954 og bar framleiðsluheitið Meraklon. PP er framleitt úr olíu á svipaðan hátt og PE, enda eru efni þessi lík og stundum sameiginlega kölluð polyólefinar. Þekktasta framleiðsluheitið er Ulstron frá Bretlandi. PP er einnig framleitt á Íslandi undir heitinu Marlin PP. PP er lítið notað í net en mjög mikið í kaðla.

Polyvinylklóríð

Þessi efnaflokkur er lítið notaður í veiðarfæri. Það er aðallega framleitt í Japan og Frakklandi.

Polyvinylíden

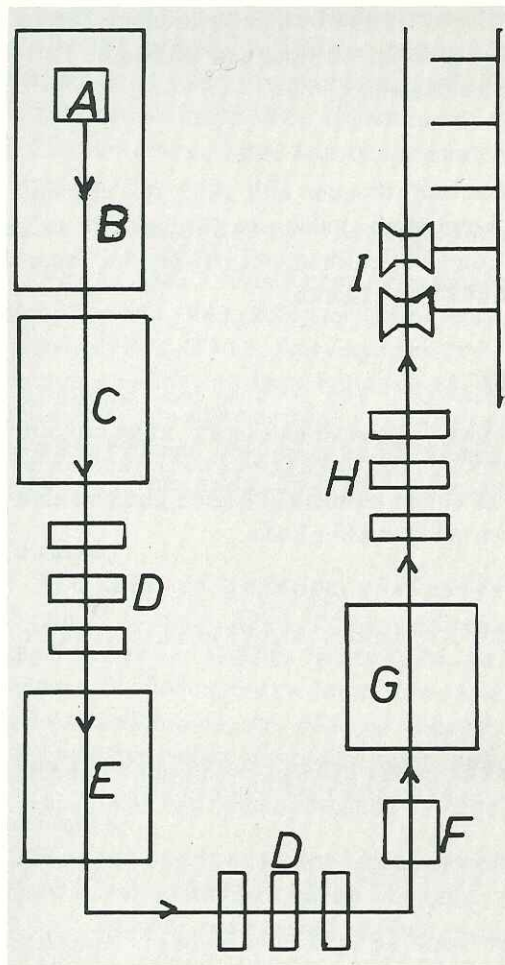
Þessi flokkur efna hefur heldur ekki mikla þýðingu. Þekktasta vöruheitið er Saran, sem framleitt er bæði í Japan og Bandaríkjunum. Það er oft notað í garn með öðrum efnunum.

Polyvinylalkóhól

Um þennan efnaflokk gildir hið sama og fyrir Polyvinylíden. Þekktasta vöruheitið er Kuralon frá Japan.

Blönduð efni

Stundum þykir hagkvæmt, að framleiða garn og kaðla úr fleiri en einu efni oftast reyndar úr tveimur. Í flestum tilvikum er annað efnið úr polyvinyl-flokkunum (PVC, PVD og PVA). Slíkt garn verður þjál og hefur mikla hnútafestu og veðrast vel. Meðal slíkrar framleiðslu má nefna þá framleiðslu Hampiðjunnar sem kallast PEV og er notað sem benslagarn. Það er gert úr PE og PVA (nánar tiltekið Kuralon). Þá má nefna blöndu úr PES (Trevira) og PP sem notuð er í fiskilínur á Íslandi.



1. mynd. Skýringarmynd af framleiðslu Polyethylensþráðar. A: Op bræðsluvélarinnar þar sem PE-korn og litarefni fara í, B: Bræðsluvél, C: Kælibað, D: Inndráttarvalsar, E: Strekkibað, F: Strekkivalсар, G: Hitabað, H: Valsar, strekkiminnkun, I: Kefli.

1.2.2. Framleiðsla

Framleiðsla gerviefna til veiðarfæragerðar er mjög lík fyrir alla efnaflokkana. Sem dæmi um, hvernig slík framleiðsla fer fram, skal nú í stuttu máli rakið, hvernig PE-þráður verður til í Hampiðjunni.

Hráefnið, sem unnið er úr gastegundum, sem fram koma við olúvinnslu, er flutt inn frá Þýskalandi. Í hver 1000 kg af PE-korni er blandað 3 kg af litarefnum, sem auk þess að lita efnið grænt, eykur styrkleika þess og ver það gegn áhrifum sólarljóss. Þessi efnablanda er síðan brædd við 220°—300°C hita í sérstakri bræðsluvél (extruder) við háan þrýsting. Efninu er nú

þrýst út um mjó op, þannig að þráður myndast. Þessi þráður fer fyrst í kælibað og þaðan á inndráttarvalsa. Því næst fer þráðurinn í gegnum svonefnt strekkibað, þar sem hitinn er 95—97°C. Sérstakir strekkivalсар draga þráðinn áfram og teygja mjög á honum. Næst fer þráðurinn í gegnum hitabað og síðan enn nýja valsa, sem snúast heldur hægar en strekkivalсарnir og er þessi athöfn því nefnd strekkiminnkun. Loks eru þræðirnir undnir upp á snældu til áframhaldandi framleiðslu.

Frá því að þráðurinn lagði af stað úr bræðsluvélinni og þangað til að hann er kominn upp á kefli hefur hann lengst 9.6 falt. Til frekari glöggvunar er bent á myndir 1 til 3.

2. Garn til netagerðar

Garn nefnist hver sú lokaframleiðsla sem notuð er til netagerðar. Allir þeir sem fást við netaframleiðslu, netagerð og sölu og dreifingu netja tala um garn og alls ekkert annað. Nöfn eins og tvinni eða band eru því röng bæði samkvæmt málvitund þeirra, er starfa við net á einhvern hátt og einnig samkvæmt íslenskum stöðlum (ÍST 100).

Garnið er framleitt úr þremur mismunandi frumeiningum, **trefjum**, **girni** og **filmuborðum**. Trefjarnar eru mjög grannar oftast miklu grennri en 0.05 mm í þvermál. Hverjir 1000 m vega gjarnan 0.6—2.0 g. Sé þvermálið meira en 0.05 mm er um girni að ræða. Loks er til þriðja gerð frumeiningar garns, sem framleitt er sem flatur borði og nefnist filmuborði eða einfaldlega filma. Slíkir filmuborðar klofna gjarnan eftir endilöngu og getur þvermál ræmanna því orðið misjafnt.

Fínustu einingar netagarns, sem skilgreindar eru, nefnast **þræðir**. Þeir geta verið ferns konar:

Langtrefjaþræðir

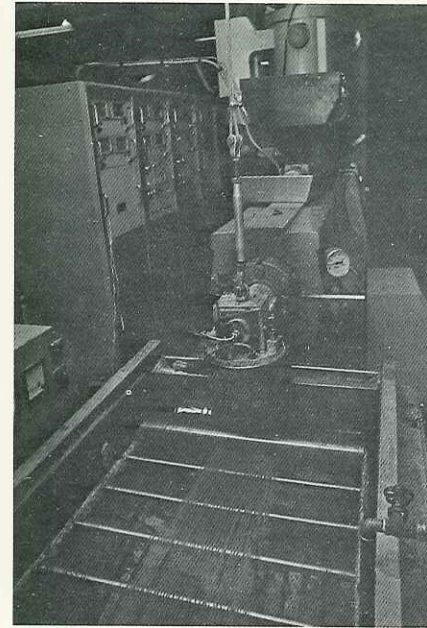
Hér er um að ræða þráð, sem er lagður eða snúinn saman úr ótilteknum fjölda af langtrefjum. Langtrefjar eru trefjar af óskilgreindri lengd og takmarkast lengd þeirra af því, hve mikið er hentugt að setja á kefli eða í hnykil.

Spunnir þræðir

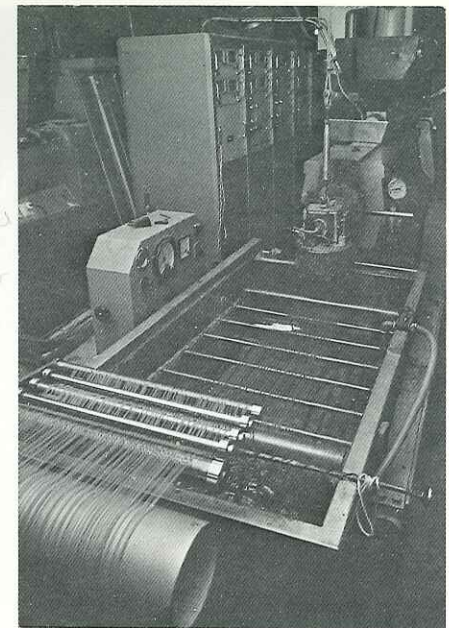
Slíkir þræðir eru spunnir saman úr stuttrefjum þ. e. úr trefjum, sem skornar hafa verið niður í hæfilega búta fyrir spunaframleiðslu. Lengd búta er gjarnan 40—120 mm en stundum lengri.

Girnisþræðir

Girnisþráður er þráður meira en 0.05 mm í þvermál og er ekki samsettur úr fínni einingum. Girnið getur reyndar verið lokaframleiðsla, sem oft er notuð í lagnet og handfæri. Þvermál slíks girnis er gjarnan 0.1—2.0 mm. Girni verður varla framleitt mikið gildara en 2 mm svo gagn sé að, þar sem gildara girni yrði hlutfallslega veikt vegna þess að fjölliðurnar myndu liggja of mikið á ská. Ekki þarf girnið þó endilega að vera sívalt. Til er sporöskju-lagað girni, þar sem mesta þvermál getur verið tvöfalt minnsta þvermálið.



2. mynd. Framleiðsla PE-girnisþráða í Hampiðjunni. Bræðsluvél í baksýn. (Ljós. Kristinn Benediktsson; birt með leyfi Hampiðjunnar hf.).



3. mynd. Framleiðsla PE-girnisþráða í Hampiðjunni. Kælibað og inndráttarvalsar. (Ljós. Kristinn Benediktsson; birt með leyfi Hampiðjunnar hf.).

Filmuborðapræðir

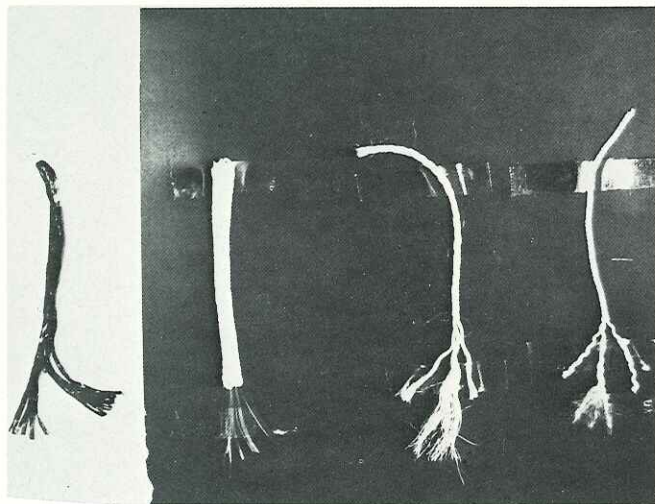
Filmuborðapræður er snúinn saman úr einum eða fleiri filmuborðum undir átaki. Borðarnir klofna þá á ýmsa vegu, eins og þegar hefur verið minnst á.

Þræðirnir eru sem sagt fínustu einingar netagarns sem yfirleitt eru skilgreindir. Tveir eða fleiri þræðir mynda síðan þátt. Í snúnu garni er hver þáttur snúinn saman úr tveimur eða fleiri þráðum. Tveir eða fleiri þættir geta einnig verið snúnir saman í nýjan þátt, sem þá er kallaður annars stigs þáttur. Fræðilega er einnig hugsanlegt, að þáttur sé þriðja stigs en það er þó afar sjaldgæft. Í fléttuðu garni mynda tveir eða fleiri þræðir hvern þátt með eða án snúnings. Slíkir þættir geta á sama hátt verið annars eða þriðja stigs.

Lokaframleiðslan, garn, er því ýmist snúið eða fléttuð saman úr þáttum. Er því talað um **snúið garn** og **fléttuð garn**.

Reyndar getur garnið einnig verið ofið úr þráðum. Þegar svo er, er ekki hægt að aðgreina garnið frá netinu, þar sem netið er ekki hnýtt úr garninu. Netið sjálft er ofið í þá framleiðslu, sem yfirleitt er kölluð **hnútalaust net**.

Það leiðir að líkum, að nokkur mismunur hlýtur að vera á garni eftir því,



4. mynd. Frá vinstri: PP-garn snúið úr filmuborðum, PE-garn fléttað úr girnispírðum, snúið garn úr náttúrulegum trefjum (manila), snúið garn úr PA-trefjaþráðum.

hvernig þræðir þess eru gerðir. Garn úr trefjaþráðum er mýkra og þjálfa en garn úr girnispír- eða filmuborðapráðum. Núningsþol verður yfirleitt meira eftir því sem frumeiningarnar eru grófari. Teygjanleikinn er yfirleitt því meiri eftir því sem frumeiningarnar eru fínari. Garn úr spunnum þráðum teygist meira en hefur lægra slitþol og núningsþol en garn úr langtrefjaþráðum. Það fer því eftir því, hvaða eiginleikar eru mikilvægir í það og það skiptið, hvaða garntegund er notadrýgst.

Eiginleikar einstakra efnaflokka eru misjafnir eins og síðar verður vikið að og einnig henta þær framleiðsluáferðir, sem þegar hefur verið minnst á, misjafnlega vel.

PA er yfirleitt framleitt úr langtrefjaþráðum í garn fyrir flotvörpur og botnvörpur, ennfremur fyrir dragnætur, hringnætur, lagnet og reknet. PA girni er notað fyrir handfæralínur og línutauma og oft í lagnet og nú nýverið jafnvel í fiskilínur (Lófótlínan). Stundum er garnið gert úr nokkrum girnispírðum svo sem í svokölluðum kraftaverka(lag)netum. Reknet eru sjaldnar úr girni. PA-garn er einnig framleitt úr spunnum þráðum en það er lítið notað til netagerðar. PA-garn er ekki framleitt úr filmuborða.

PES er lítið notað í netagarn og þá nær eingöngu sem garn úr langtrefjaþráðum. PES er hins vegar nokkuð notað í kaðla og línur.

PE er nær einvörðungu framleitt sem girnispírðagarn, bæði snúið og fléttað. PE-garn er notað í botnvörpur og dragnætur og lítils háttar í flotvörpur. PE úr girnispírðum er nokkuð notað í kaðla og línur.

PP-garn er framleitt bæði úr langtrefjaþráðum og filmuborðapráðum. Það er þó lítið notað en þá helst í botnvörpur. Hins vegar er PP mikið notað í tóg

og línur og þá framleitt úr girnispírðum og filmuborða, enda er PP sá efnaflokkur, sem best hentar filmuborðaframleiðslu (síðan PE).

Pólyvinylefnin hafa litla þýðingu í veiðarfæragerð. Þau eru framleidd á 3 vegu þ. e. úr spunnum þráðum, langtrefjaþráðum og girnispírðum. Þessi efni eru stundum notuð í blandað garn.

2.1. Merkingarkerfi garns

Að sjálfsögðu er netagarn mjög misþykkt og misefnismikið eftir því í hvaða veiðarfæri á að nota það. Er því nauðsynlegt að merkja garnið á auðskilin hátt. Unnt er að gera það á tvennan hátt. Í fyrsta lagi að nota þvermál garnsins (í mm) og í öðru lagi að gefa upp þyngd garnsins á lengdareiningu.

Þvermál garns er yfirleitt mjög ónákvæm skilgreining, enda þótt hún sé mikið notuð t. d. fyrir garn í troll. Má til dæmis taka tölur úr grein eftir v. Brandt. Þar kemur fram, að þyngsta fléttada 4 mm PE-garnið er hvorki meira né minna en 28% efnismeira en það 4 mm garn sem léttast er. Á sama hátt er allt að 17% þyngdarmunur á PA-garni sem talið er 3 mm. Í þessu tilviki var þyngsta garnið snúið en það léttasta fléttað. Sýnir þetta ljóslega, hversu lítið mark er takandi á þvermáli garns. Að sjálfsögðu eru þvermálmælingar á girni nákvæmari en á snúnu garni að ekki sé minnst á fléttað garn. Girni er því oft táknað með þvermáli þess, enda er það brúklegr skilgreining.

Að sjálfsögðu er einfalt að gefa upp lengd garnsins fyrir hverja þyngdareiningu t. d. kílógramm. Þetta er reyndar oft gert, en sá galli er þó á þessari aðferð, að garnið fær tiltölulega hærra gildi eftir því sem það er grennra þ. e. þá þarf fleiri metra af garni til að fylla kílógrammið. Er þá raunhæfara að gefa upp þyngd garnsins fyrir ákveðna lengdareiningu. Það er einmitt gert í því kerfi, sem staðlað hefur verið í þessu skyni og nefnt er **tex-kerfið**.

Það er alþjóðastofnun, er nefnist International Organization for Standardization — skammstafað ISO —, sem fæst við stöðlun á alþjóðagrundvelli, enda þurfa staðlar yfirleitt að vera alþjóðlegir. ISO-stofnunin skiptist í margar deildir og undirdeildir. Ein þessara deilda fæst við stöðlun á sviði efna til netagerðar og veiðarfæragerðar.

Staðallinn um tex-kerfið grundvallast á mælieiningunni tex, sem er þyngd hvers þráðar garnsins í grömmum. Þráður, sem vegur 25 grömm hverjir 1000 metrar er þannig 25 tex. Rétt er að undirstrika það, að hér er aðeins um **einn þráð** að ræða en margir þræðir geta verið í garninu sjálfu. Ef þræðir garnsins eru t. d. 18 verður skilgreining þess 25 tex × 18. Ef 6 þræðir eru í hverjum þætti og þættirnir eru alls 3, er talið nákvæmara að tákna garnið 25 tex × 6 × 3. Sjaldan er þó höfð svo mikil viðhöfn heldur einfaldlega sagt 25 tex × 18. Heildartexfjöldi garnsins er því 25 × 18 eða 414. Heildartexfjöldinn

segir þó ekki alla söguna, þar sem hverjir 6 þræðir eru snúnir saman í þátt og síðan er öllum þáttunum þremur snúið saman í garn og vegna þessara snúningsaðgerða verður garnið styttra en þræðirnir sjálfir. Garn sem er 23 tex × 18 hefur því enga ákveðna þyngd, þótt ljóst sé, að þyngdin hlýtur að vera meira en 414 g á hverja 1000 m. Eiginlega er því nákvæmara að vega frekar garnið sjálft en ekki einstakan þræð þess. Þetta er reyndar oft gert og er sú skilgreining kölluð **R-tex**. Stóra errið stendur fyrir enska orðið resulting og má því tala um endanlegt tex-gildi, enda er þar tekið tillit til þess, hvort garnið sé linsnúið eða harðsnúíð. Í töflu 1 getur að líta skilgreiningar fyrir nokkrar tegundir garns bæði samkvæmt tex-kerfi og R-tex-kerfi. Áhrif snúnings kemur þar vel fram.

TAFLA 1.
Áhrif snúnings á R-tex gildi nokkurra garntegunda (eftir Klust).

Skilgreining eftir tex-kerfi	Heildar-texfjöldi	R-tex gildi	Aukning í % vegna snúnings
23 tex × 2 × 3	138	149	8.0
		152	10.1
		172	24.6
23 tex × 4 × 3	276	299	8.3
		309	12.0
		332	20.3
23 tex × 5 × 3	345	368	6.7
		423	22.6
		450	30.4
23 tex × 6 × 3	414	456	10.1
		489	18.1
		510	23.2
23 tex × 7 × 3	483	529	9.5
		558	15.5
		618	28.0

Garnið 23 tex × 18, sem hafði heildartextöluna 414 getur því haft R-tex gildi frá 456 upp í 510, en hér er þó hvorki um lægsta né hæsta mögulegt gildi að ræða. Þegar R-tex kerfið er notað er errið skrifað fyrst síðan talan og loks tex, t. d. R 456 tex og R 510 tex.

R-tex kerfið nýtur vaxandi vinsælda og er mikið notað við fléttað garn og oft við snúíð garn, enda þótt það sé oftast skilgreint eftir tex-kerfinu.

Enda þótt tex og R-tex kerfin séu stöðluð alþjóðlega, eru samt ýmis önnur kerfi í notkun, þótt á hægu undanhaldi séu. Af slíkum kerfum er Denier-kerfið einna algengast. Mælieiningin Denier eða Td táknar þunga hvers þræðar garnsins í grömmum á hverja 9.000 metra. Því gildir:

$$\text{tex} = 0.111 \times \text{Td}$$

Hin algenga tala 23 tex verður því 210 den (210 Td). Garnið 23 tex × 18 á því að ritast 210 den × 18 (eða 210 Td × 18). Ranglega er þó oft ritað 210/18, enda er slíkur ritnáti villandi vegna skástriksins sem allt eins getur táknað deilingarmerki.

Metrakerfið (Nm) táknar metrafjöldna hvers þræðar garnsins, sem þarf í eitt gramm. Til að breyta í tex-kerfið gildir því:

$$\text{tex} = \frac{1000}{\text{Nm}}$$

Sama kerfi er einnig notað til að tákna metrafjöldna af garninu í eitt kílógramm. Til þess að breyta í R-tex kerfið gildir því:

$$\text{R tex} = \frac{1.000.000}{\text{m/kg}}$$

Til eru fleiri kerfi, sem eru eins að öðru en því, að aðrar mælieiningar eru notaðar t. d. yards per pound (yds/lb) og annar vanskapnaður, sem óþarfi er að elta ólar við.

Tex-kerfið fellur beint að tugakerfinu og eru einingar miðaðar við það t. d.

$$\text{millitex (mtex)} = 1 \text{ milligramm á } 1000 \text{ m}$$

$$\text{decitex (dtex)} = 1 \text{ decigramm á } 1000 \text{ m}$$

$$\text{kílótex (ktex)} = 1 \text{ kílógramm á } 1000 \text{ m}$$

Á töflu 2 eru tekin nokkur dæmi um, hvernig breytt er í tex og R-tex kerfin úr öðrum kerfum.

TAFLA 2.

Nokkur dæmi um breytingar í tex-kerfi úr öðrum kerfum.

$Td = tex$	$Nm = tex$	$m/kg = Rtex$
70 = 7.6	200 = 5	13000 = 75
90 = 8.4	160 = 6.3	10000 = 100
100 = 11	120 = 8.3	7000 = 143
110 = 12	100 = 10	5000 = 200
125 = 14	90 = 11	4000 = 250
150 = 17	85 = 12	3500 = 285
180 = 20	70 = 14	3000 = 340
190 = 21	60 = 17	2500 = 400
200 = 22	50 = 20	2000 = 500
210 = 23	43 = 23	1500 = 670
250 = 28	36 = 28	1000 = 1000
300 = 34	34 = 30	900 = 1100
360 = 40	30 = 34	800 = 1250
380 = 42	20 = 50	700 = 1400
400 = 44	18 = 56	600 = 1700
420 = 46	15 = 68	500 = 2000
500 = 56	14 = 72	400 = 2500
630 = 70	10 = 100	350 = 2800
720 = 80	8 = 125	300 = 3400
840 = 93		250 = 4000
1000 = 112		200 = 5000
1050 = 117		140 = 7000
1080 = 120		125 = 8000
1100 = 122		100 = 10000
1140 = 126		80 = 12000
1260 = 140		70 = 14000
1680 = 186		60 = 17000
3360 = 373		55 = 18000
5040 = 560		

TAFLA 3.

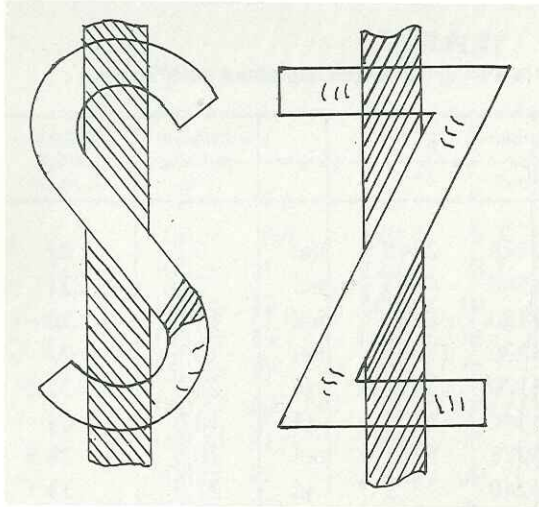
Samsetning fléttaðs garns úr PA og PP langtrefjapráðum (eftir Klust).

Nr.	Efni	Fléttun	Tex-gildi hvers pr.	Heildar- tex- fjöldi	R... tex	Mergur	Þyngdar- aukning í %	Umferða- fjöldi á 10 cm
1	PA	4×6	97	2328	2448	nei	5.2	22
2	PA	3×8	190	4560	4905	nei	7.6	21
3	PA	5×8	193	7720	8635	nei	11.9	20
4	PA	8×16	119.5	15296	17665	nei	15.5	27
5	PP	2×12	130	3120	3871	já	24.1	37.5
6	PP	1×16	90	1440	1708	já	18.6	64
7	PP	4×16	98	6272	6933	nei	10.5	29.5
8	PP	3×16	130	6240	7573	já	21.4	33

TAFLA 4.

Samsetning fléttaðs PE-garns úr girmispráðum, sem er á boðstólum á Íslandi.

Nr.	Fléttun	Mergur	Tex-gildi hvers pr.	Heildar tex-gildi			R...tex	Þyngdar aukning í %	Umferða- fjöldi á 10 cm
				Mergur	Þættir	Alls			
1	3×16	8	57.7	461.4	2768.4	3229.8	3552	10.0	40
2	3×16	3	67.4	202.2	3235.2	3437.4	3600	4.7	32
3	3×16	6	58.0	348.2	2785.6	3133.8	3672	17.2	35
4	3×16	9	68.8	619.2	3302.4	3911.6	4441	13.5	36
5	4×16	4	62.4	249.6	3993.6	4243.2	4682	10.3	32
6	3×16	3	92.1	276.4	4422.4	4698.8	4899	4.2	27
7	4×16	12	60.3	723.2	3857.0	4580.2	4922	7.5	29
8	4×16	12	71.2	853.8	4553.6	5407.4	5700	5.4	26
9	6×16	16	61.3	981.1	5886.6	6867.7	7368	7.3	27
10	6×16	16	70.3	1125.0	6748.8	7873.8	9010	11.6	29



5. mynd. Snúningur garns, tógs og víra er táknaður með S og Z.

Þess varð áþreifanlega vart í töflu 1, að snúningur garnsins eða öllu heldur snúningsfjöldi á lengdareiningu, getur haft mikið að segja varðandi R-tex gildi þess. Þar að auki er hægt að snúa garnið saman á tvo vegu. Skilgreining garnsins er því ófullkomin, ef engar upplýsingar eru fyrir hendi um þessi atriði.

Stefna snúnings er gefin upp með bókstöfunum Z og S og er þá miðað við, hvorn stafinn er hægt að skrifa í garnið, línuna, tógið eða vírinn með því að nota legu þáttanna við skriftina (sjá mynd 5). Einnig þetta er samkvæmt ISO-staðli og reyndar einnig samkvæmt íslenskum staðli (ÍST 105). Mörgum er þó tamara að tala um réttsnúið (Z) og rangsnúið (S) garn, sem er mjög villandi, þar sem réttsnúið garn hefur öfugan skrúfugang og rangsnúið garn er varla vitlaust snúíð.

Garnið okkar 23 tex \times 18 ætti því að ritast 23 tex Z \times 18, að því tilskildu að sjálfsögðu, að snúningur sé Z. Ef við verum svo ráð fyrir 200 snúningum á metra þá skrifum við 23 tex Z 200 \times 18. Og þar með vitum við talsvert meira um garnið en áður. Stundum er þó viðhöfð enn meiri viðhöfn og gefinn upp snúningur og snúningsfjöldi hvers þáttar og hvers þráðar, ef um trefjaprád er að ræða. Með fyllstu nákvæmni myndum við því tákna garnið okkar:

PA 23 tex Z 700 \times 6S 400 \times 3Z 200; R 480 tex

Þetta verður að skýra dulítið. PA táknar að sjálfsögðu, að garnið sé úr Pólyamíð; 23 tex þekkjum við; Z 700 segir okkur, að hver þráður sé Z-snúinn úr trefjum með 700 snúningum á metra; \times 6 þýðir að sex þræðir séu í hverj-

um þætti; S 400 segir okkur, að þessir sex þræðir séu S snúnir með 400 snúningum á metra saman í þátt; \times 3 táknar, að þættirnir séu þrír og Z 200 táknar, að þættirnir séu Z-snúinir með 200 snúningum á metra. Loks er svo R-tex gildið gefið upp.

Eins og áður sagði, er sjaldgæft, að garn sé svona nákvæmlega skilgreint, enda gera sárafáir sér grein fyrir því, hvernig slíkt garn lítur út. Hins vegar er oft talað um, að garn og ekki síður tóg og vírar sé linsnúið eða harðsnúíð. Þetta er almenn skilgreining, sem allir skilja og segir flestum meira en einhverjar langar og hárnákvæmar formúlur. Rétt er að vekja athygli á því, að snúningsstefnan breytist alltaf við hverja snúningsaðgerð. Ef þræðirnir eru Z-snúinir, þá eru þættirnir S-snúinir og garnið Z-snúíð.

Nú förum við víst létt með að skilgreina snúíð garn og því ekki úr vegi að snúa sér að fléttuðu garni. Það hefur þegar verið dregið á það, að fléttað garn er yfirleitt táknað samkvæmt R-tex kerfinu og það vefst ekkert fyrir okkur. Hins vegar segir það heldur lítið um samsetningu garnsins, sem altént er þó flóknari en hjá snúnu garni.

Í fléttuðu garni eru það einstakir þættir, sem fléttað er saman í garnið sjálft. Þættirnir eru úr þráðum, sem annað hvort eru snúnir eða lagðir saman í þáttinn. Þræðirnir eru eins og í snúna garninu annað hvort trefjapræðir, girnisþræðir eða filmuborðapræðir. Í viðbót er síðan oft mergur í fléttaða garninu, en það eru sérstakir þræðir eða sérstakur þáttur, sem þættirnir eru fléttaðir utan um (sjá mynd 4).

Fléttunin getur verið með ýmsu móti, enda er fjöldi þáttanna breytilegur. Algengustu gerðirnar eru:

einn þáttur yfir einn og undir einn;
einn þáttur yfir einn og undir tvo;
einn þáttur yfir tvo og undir tvo.

Að sjálfsögðu getur fléttunin verið bæði föst og lin á sama hátt og snúningur snúins garns. Má því tala um, að garn sé linfléttað og harðfléttað. Til þess að gera slíkar upplýsingar tölulegar er gjarnan mæld sú fjarlægð, sem hver þáttur er að fara einn hring á garninu (sjá mynd 6). Þessi fjarlægð er nefnd **umferðarlengd**. Einnig tíðkast að telja umferðafjölda, sem allir þættirnir fara, á t. d. 10 cm (eða einn metra), sjá mynd 7.

Til frekari glöggvunar á samsetningu fléttaðs garns vísast í töflu 3 og 4. Eins og sést á töflunni er R-tex gildi fléttaða garnsins oftast töluvert hærra en heildartextalan (tex-tala hvers þráðar sinnum þráðafjöldinn), enda þótt munurinn sé mjög misjafn. Skýringin á þessu er sú sama og við snúna garnið, þó að því viðbættu, að nú er stundum um merg að ræða, en hann hækkar R-tex töluna verulega, þar sem þar er í rauninni um viðbótarþátt að ræða,

sem ekki var tekinn með, þegar heildartextalan var reiknuð út, enda hefur mergurinn þá sérstöðu að taka ekki þátt í fléttuninni. Mergurinn er þannig styttri en þættirnir. Þegar fléttað garn er slitíð getur mergurinn átt það til að slitna á undan garninu sjálfu, þar sem hann er styttri og teygist því minna. Okkur leikur meiri forvitni á að athuga PE-garn. Nokkrar af þeim tegundum sem eru á boðstólum á Íslandi hafa verið athugaðar og eru niðurstöðurnar í 4. töflu. Er þar tekið tillit til tex-gildis mergsins (sem var ekki í 3. töflu) þannig að þyngdaraukning garnsins í % er eingöngu vegna fléttunarinnar.

2.2. Eiginleikar netagarns

Eiginleikar netagarns fara eftir tvennu. Í fyrsta lagi eftir eiginleikum þeirra efna, sem garnið er gert úr og í öðru lagi eftir gerð (framleiðsluaðferð) garnsins. Áður en fjallað verður nánar um einstaka eiginleika er rétt að gera sér grein fyrir helstu eiginleikum efnanna, sem garnið er gert úr. Vísast þar að lútandi í töflu 5.

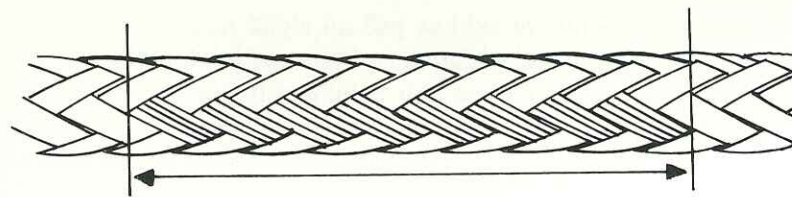
TAFLA 5.

Helstu eiginleikar þeirra efnaflokka, sem netagarn er gert úr (eftir Klust).

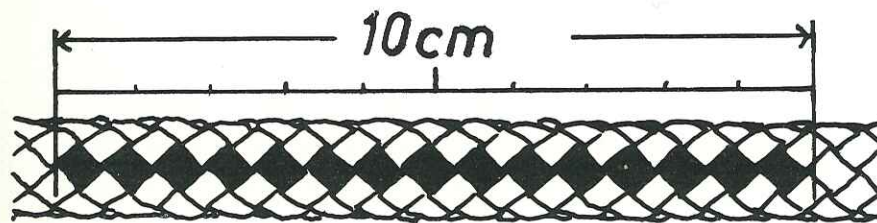
	PA	PES	PE	PP
1) Eðlisþyngd	1.14	1.38	0.96	0.91
2) Framleiðsla				
a) langtreffjaþræðir	já	já	sjaldan	já
b) spunnir þræðir	já	sjaldan	nei	nei
c) girnispæðir	já	sjaldan	já	sjaldan
d) filmuborðaðþræðir ..	nei	nei	sjaldan	já
3) Slitþol	mjög hátt	hátt	hátt	mjög hátt ¹⁾
4) Slitþol blautt í % af slitþoli þurru	85—95	100	100	100
5) Drekkur í sig raka við 65% rakastig í %	4	0.4	0	0
6) Veðrun (án meðhöndlunar með efnun	sæmileg	góð	sæmileg	slarkfær

Pólývínylefnin eru ekki höfð með í þessari töflu, en þau hafa lágt slitþol en veðrast mjög vel. Eðlisþyngd þeirra er há eða 1.30—1.70.

1) Sem langtreffjaþræður er slitþol mjög hátt, sem filmuborðaðþræður er slitþol sæmilegt.



6. mynd. Umferðarlengd fléttaðs garns er sú lengd garnsins sem hver þáttur þess er að fara einn hring (eina umferð) umhverfis garnið.



7. mynd. Umferðafjöldi fléttaðs garns táknað þann fjölda þátta sem liggja í röð (svartir á myndinni) á ákveðinni lengd (oftast 10 cm).

2.2.1. Eðlisþyngd

Eðlisþyngd efnanna og þar með garnsins, sem gert er úr þeim hefur talsverða þýðingu. Þar að lútandi má nefna sökkhraða netsins, sem hefur afar mikla þýðingu við hringnótaveiðar. Sem gróft dæmi má taka nót sem er 10 m³ af neti, þá myndi hún veða 11.4 tonn, ef hún væri úr PA en ekki nema 9.6 tonn úr PE.

Til þess að gera PE nótina jafn þunga þyrfti því 1.8 tonn af blýi eða hátt í 10 kg á faðm aukalega. Blýjun slíkrar nótar yrði því 20—25 kg á faðm, sem er mun meira en unnt er að athafna sig með. Þar fyrir utan eru aðrir eiginleikar PA heppilegri en PE hvað varðar hringnætur. Því má bæta hér við, að eðlisþyngd efnanna getur breyst, ef þau eru meðhöndluð með öðrum efnun. Tjörgun þyngir efnin t. d. verulega. Ótjargað PA sekkur t. d. 3.5 cm/sek, en tjargað PA 6.5 cm/sek.

Hvað varðar lagnet og reknnet er eðlisþyngdin ekki eins mikilvæg. Netin eru jú þyngd að neðan og flotum komið fyrir að ofan, þannig að eigin þyngd netsins skiptir litlu máli. Þó mætti þyngja eðlislétt net öllu meira að neðan og setja meira flotmagn á eðlisþyngd net. En hér eru sem sagt aðrir eiginleikar sem skera úr um notagildi efnisins.

Við línuveiðar skiptir eðlisþyngdin að sjálfsögðu máli, a. m. k. hvort hún er meiri eða minni en sjávarins. Okkur er samt að líta svo á, að línan verði

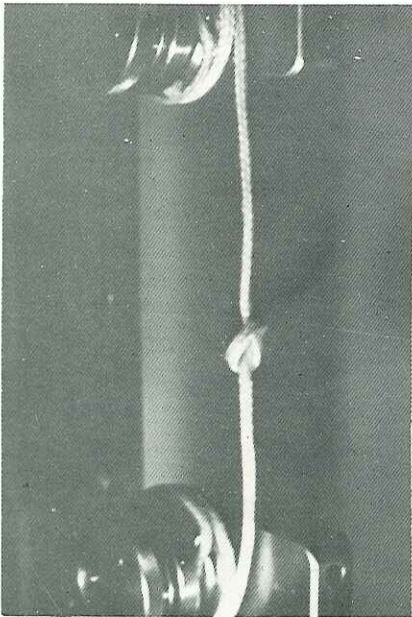
að steinsökkva til botns, en ekki er það nú algild regla. Til eru línur sem steinaðar eru niður með vissu millibili en fljóta upp þar á milli.

Við veiðarfæri sem dregin eru eftir botninum (botnvörpur og dragnætur) nýtur eðlisþyngdin sín ekki til fulls, þar sem togmótstaðan er sterk. Þó henta efnin sem eru eðlisléttari en sjór (PE og PP) betur en hin þyngri, einkum þar sem botn er harður og ósléttur eins og víða er á okkar miðum. Hið sama gildir einnig við mjög mjúkan botn (rækjuveiðar). Minni hættu er á að leir og leðja ásamt ýmsum botndýrum fari inn í trollið eða ánetjist, þegar netið er eðlisléttara en sjór. Að sjálfsögðu kemur hér einnig fleira til svo sem útbúnaður og þyngd fótreipisins.

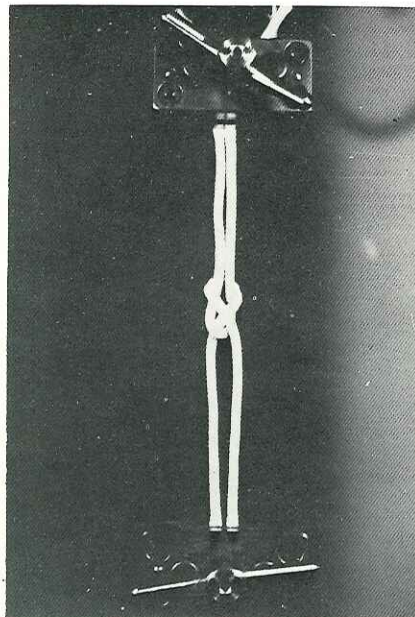
Tvö efnanna PE og PP fljóta á sjó og geta því auðveldlega lent í skrúfum skípa, enda hafa orðið nokkur sjóslýs af þessum völdum. Settar hafa verið alþjóðareglur, sem banna það, að efnunum þessum sé hent viljandi útbyrðis.

2.2.2. Slitþol

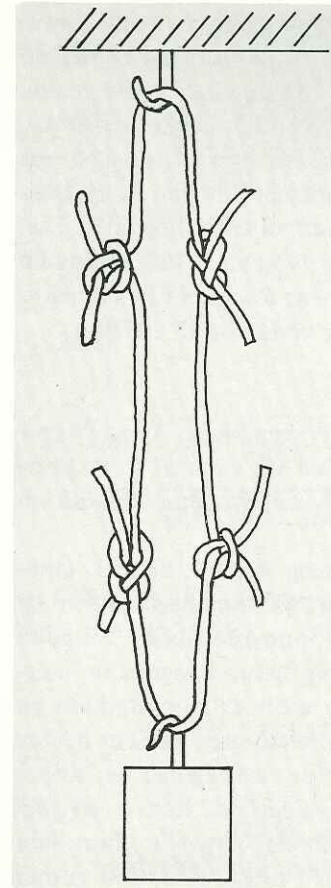
Með slitþoli garns er átt við mesta mælt átak, þegar garnið er slitið. Með garnstyrkleika er samkvæmt íslenskum staðli (ÍST 108) átt við slitþol garns á hverja R-tex einingu þess. Hér er því átt við slitþol með tilliti til þyngdar.



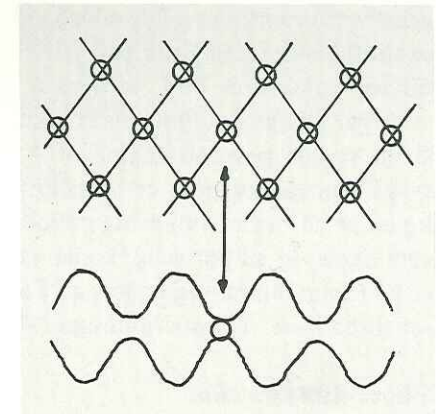
8. mynd. Einfalt netagarn með hnút í slitvél.



9. mynd. Tvöfalt netagarn með netahnút í slitvél.



10. mynd. Möskvi í slitvél. Hnúturnir mega ekki snerta krókana.



11. mynd. Ef hnútar möskvans renna til við slitþolsprófun er netið rakið upp sitt hvoru megin við einn ákveðinn hnút sem síðan er styrkleikaprófaður (eftir ÍST-staðli nr. 109).

Oft er talað um, að garn sé sterkt, þegar slitþol þess er mikið. Er þá oft látið liggja á milli hluta, hvort garnstyrkleikinn er mikill eða lítill, þ. e. hvort garnið sé sterkt miðað við þyngd eða þvermál garnsins. Slitþolið er mælt í sérstökum vélum svonefndum slitvélum á þann hátt, að báðum endum garnsins er fest í vélina (sjá 8. mynd), sem síðan teygir á því með ákveðnum hraða, uns garnið slitnar. Til eru sérstakir alþjóðastaðlar um slitþolsprófanir, enda nauðsynlegt, að prófanir séu gerðar á staðlaðan hátt til að niðurstöður séu sambærilegar. Eitt af þeim atriðum, sem mestu máli skiptir við slitþolsprófanir, er slithraðinn. Í stöðlum er gert ráð fyrir, að hann sé 20 ± 3 sekúndur. Slitþolið er ákvarðað bæði fyrir netagarnið og netið (möskvaslitþol). Garnslitþol er hægt að mæla bæði á þurru og blautu garni, hnýttu og óhnýttu. Slitþol blauts og hnýtt garns gefur þó raunhæfastar upplýsingar um notagildi garnsins í fiskinet. Vert er að geta þess, að slitþol PA og PES þurrs og óhnýtt

getur verið rúmlega tvöfalt miðað við sama garn blautt og hnýtt. Þegar garnið er slitð blautt og hnýtt er það yfirleitt haft tvöfalt (mynd 9). Ljóst er því, að fullrar varkárni er þörf, er bera á saman slitþol mismunandi garntegunda.

Þegar athuga á slitþol nets er einn og einn möskvi slitinn í einu (mynd 10). Gæta verður þess, að enginn af 4 hnútum möskvans snerti króka þá eða snaga sem möskvanum er brugðið á, áður en slitþolsprófun fer fram. Eðlilegast er að mæla slitþol blauts möskva. Möskvaslitþol ætti fljótt á litið að vera sama og slitþol sams konar garns hnýtt og tvöfalds. Möskvaslitþolið er þó í raun minna vegna þess að í möskvanum reynir á 4 hnúta og takmarkast slitþolið af veikasta hnútnum. Munurinn getur verið allt að 10%.

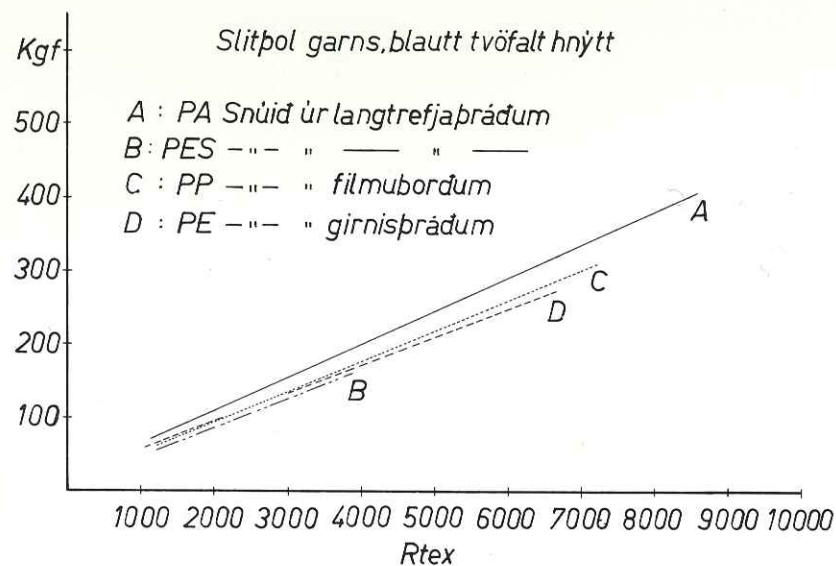
Slitþol einstakra efna

Samanburð á slitþoli einstakra efna má gera á tvennan hátt. Annars vegar slitþol miðað við þyngd (R-tex) og hins vegar miðað við rúmmál (t. d. þvermál). Oftast er fyrri leiðin valin, enda nokkrum vandkvæðum bundið að ákvarða þvermál með nákvæmni.

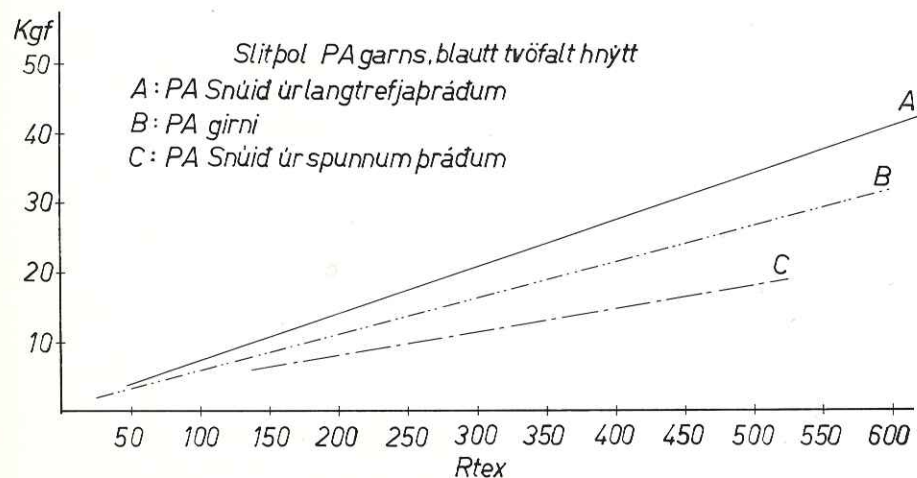
Af einstökum efnum hefur PA mest slitþol eins og sést á 1. línuriti. Önnur efni sem algeng eru þ. e. PES-langtrefjapræðir, PP-filmuborðapræðir og PE-girnispræðir hafa nokkru minna slitþol en eru innbyrðis áþekkt. Slitþolið er þó mjög háð framleiðsluáferð garnsins. Þannig hefur PA-garn úr langtrefjapræðum mun meira slitþol en PA-girni, sem aftur er mun sterkara en PA úr spunnum þráðum (sjá 2. línuriti). Þá hefur fléttað garn yfirleitt heldur meira slitþol en snúið garn (sjá 3. línuriti). Hér hefur verið fjallað um slitþol blauts garns, enda er það sem máli skiptir fyrir veiðarfæri. Rétt er að geta þess, að slitþol PA er 5—15% meira, þegar garnið er þurr. Hin efnin hafa sama slitþol blaut og þurr. Rétt er að hafa þetta í huga, ef nota á garnið þurr þ. e. þá verða yfirburðir PA meiri en fram kemur í töflunum.

Eins og áður sagði, er slitþol möskva nokkru minna en slitþol garnsins tvöfalds. Kemur það til af því að í möskva reynir á 4 hnúta og ákvarðast slitþolið af þeim veikasta þeirra. Þá er annað vandamál varðandi slitþolsprófun möskva en það er hnútafestan. Vill garnið oft renna til í hnútunum og mælist slitþol þá minna en annars væri. Ef óeðlilega rennur til í hnútunum verður að prófa hvern hnút um sig (mynd 11), en mælt slitþol verður þá ekki sambærilegt við möskvaslitþol viðeigandi nets.

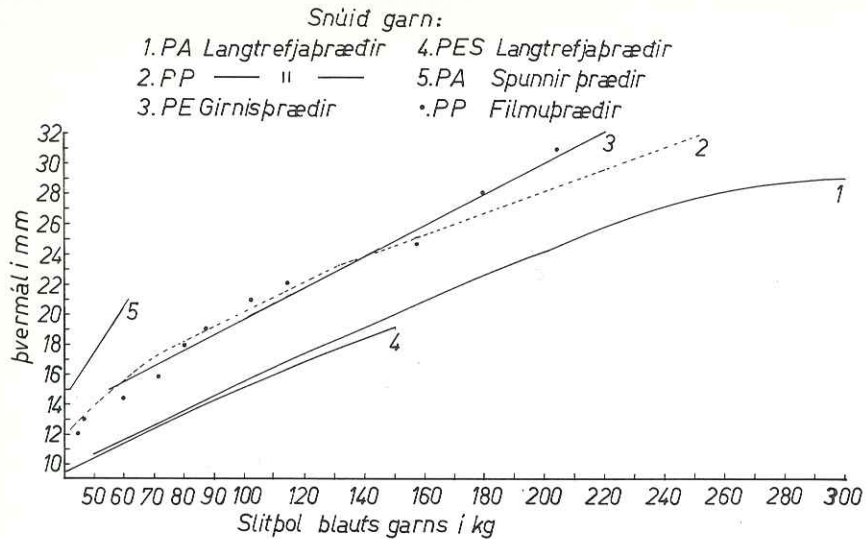
Oft er net hnýtt tvöfalt. Gæta verður þess að rugla ekki saman „tvöföldu neti“ og „tvöföldu garni“. Tvöfalt net samsvarar fjórföldu garni, sem einkum er notað í vörpupoka. Slitþol slíks nets verður þó aldrei tvöfalt miðað við einfalt net úr sama garni. Í töflu 6 eru tekin nokkur dæmi um slíkan mun.



1. línuriti. Slitþol nokkurra garntegunda í kgf við mismunandi þyngd í R...tex, (eftir upplýsingum frá Klust).



2. línuriti. Slitþol PA-garns af mismunandi gerð, (eftir upplýsingum frá Klust).



3. línurit. Slitþol nokkurra tegunda blaunts garns miðað við þvermál, (eftir Klust).

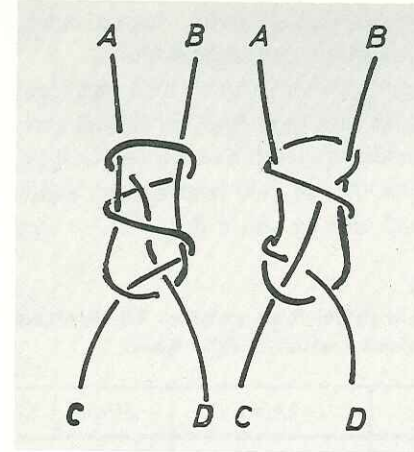
TAFLA 6.

Slitþol tvöfalds, blaunts og hnýtts garns í % af slitþoli einfalds, blaunts og hnýtts garns (100%). Að mestu eftir Klust.

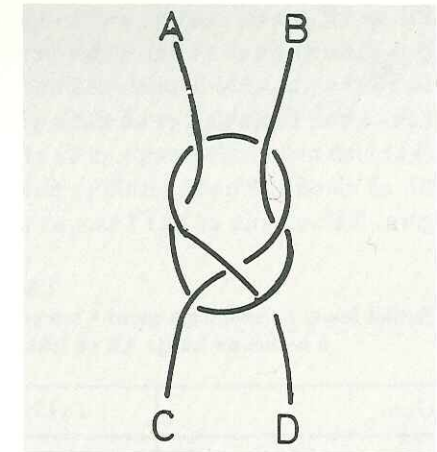
PA úr trefjapræðum	R 2104 tex	177%
PA úr trefjapræðum	R 8135 tex	172%
PP úr trefjapræðum	R 4905 tex	188%
PP úr filmuborðapræðum	R 6664 tex	173%
PE úr girnispræðum	R 3672 tex	188%

Hnútafesta neta er að sjálfsgöðu mikilvægt atriði. Ef hnútar renna mikið til geta myndast strengir í netið, þannig að það rifni. Á þetta einkum við um hringnætur. Þá minnkar ending netsins einnig vegna innbyrðis núnings garnsins í hnútunum. Einkum er hnútafesta lítil í girnisnetum sem einkum eru notuð sem lagnet. Þar sem jöfn möskvastærð netanna er skilyrði fyrir eðlilegri veiði eru netin oft hnýtt með tvöföldum hnútum (mynd 12). Slitþol tvöfalds hnúts er ívið meira en einfalds netahnúts þegar um PA er að ræða en öfugt varðandi PE.

Oft eru net styrkt í jöðrunum þar sem mikil átök eiga sér stað. Ef hnútur er gerður úr misþykku garni verður slitþol hans alltaf meira en hnúts sem eingöngu er gerður úr fínna garninu. Ef þynnra garnið er notað í „einfaldari“



12. mynd. Tvöfaldur netahnútur.



13. mynd. Slitþolsprófun misþykkis garns. Skýringar í texta og í 6. töflu (eftir Klust).

lykkju hnútsins (AB á mynd 13), verður slitþolið meira en þegar einfaldari lykkjan er úr þykkara garninu. Í töflu 7 getur að líta slitþol hnúta úr misþungu garni.

Stundum er garn gert úr fleiri en einu efni. Slitþol slíkra efna er oftast mjög svipað því sem við má búast skv. samsetningu garnsins í %. Þó getur tognun efnanna verið svo misjöfn að annað efnið slitni á undan hinu og verður slitþol þá minna en ætla mætti.

Enda þótt þyngdarslitþolið (slitþol miðað við þyngd þ. e. Rtex) gefi mikilvægar upplýsingar um garnið og um leið netið, sem úr því er gert, þá segir það ekkert um þvermál garnsins. Þvermálið er þó að sjálfsgöðu mjög mikilvægt, þar sem það er í beinu hlutfalli við viðnám netsins þegar það er dregið í gegnum vatnið. Togviðnámið er að sjálfsgöðu einnig háð möskvastærðinni og lengd þess belgs og poka sem dreginn er. Til þess að hafa togmótstöðuna í lágmarki þarf því að nota eins grannt garn og hægt er að komast af með, nota eins stóran möskva og hægt er og hafa belginn langan. Þetta með belginn er e. t. v. ekki auðskilið, þar sem langur belgur þýðir meira net og þar af leiðandi meira viðnám. Að vissu marki er það rétt en langur belgur þýðir einnig fleiri göt fyrir sjóinn til að fara út um. Þessu má líkja við kaffipoka. Eftir því sem hann er lengri, þeim mun fljótlegra er að hella upp á.

Ef efnunum 4 (PA, PES, PE og PP) er raðað upp eftir slitþoli miðað við þvermál, verður röðin mjög breytt frá því sem var, þegar miðað var við þyngdina. PES skýst nú af botninum upp á topp, PA fylgir fast á eftir en

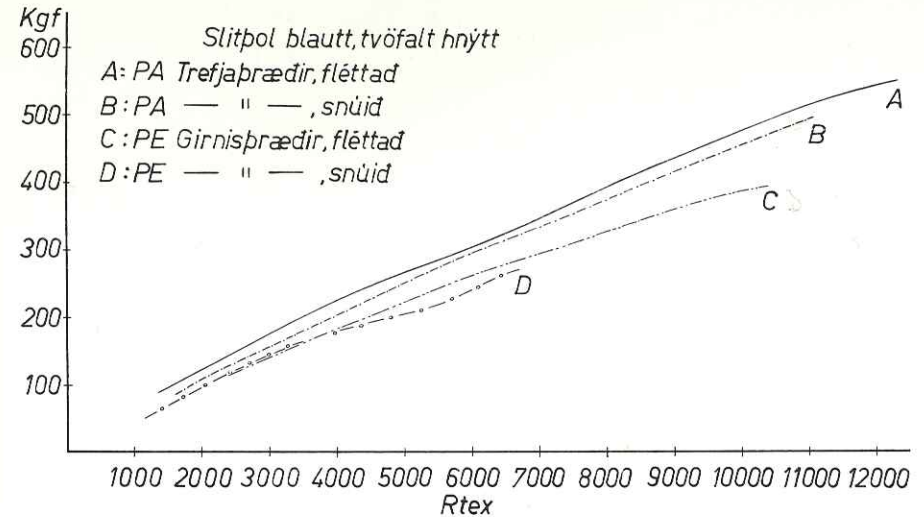
PE og PP eru nú talsvert á eftir og má ekki á milli sjá hvoru vegnar betur. Á 4. línuriti getur að líta slitþol þessara efna blautra og með hnút.

Ekki er nú tekið út með sældinni að mæla þvermál garnsins með nægilegri nákvæmni. Einfaldast er að mæla girni, snúid garn með lagi en fléttað garn ekki með neinni nákvæmni, enda er það sjaldnast sívalt. Svo kynlega vill þó til, að einmitt fléttaða garnið er miklu frekar táknað með þvermáli en snúid garn. Nákvæmnin er líka í samræmi við það eins og sést á 8. töflu.

TAFLA 7.

Slitþol hnúta úr misþungu garni í samanburði við slitþol finna garnsins. Til skýringar á heitunum lykkja AB og lykkja CD vísast í mynd 13. Eftir Klust.

Garn	Lykkja AB	Lykkja CD	Slitþol í %
PA trefjapræðir	(1) 23 tex × 12	23 tex × 12	100
	23 tex × 12	23 tex × 15	111
	23 tex × 15	23 tex × 12	102
	(2) 23 tex × 15	23 tex × 15	100
	23 tex × 15	23 tex × 18	109
	23 tex × 18	23 tex × 15	105
	(3) 23 tex × 27	23 tex × 27	100
	23 tex × 27	23 tex × 30	107
	23 tex × 30	23 tex × 27	103
	(4) 23 tex × 9	23 tex × 9	100
	23 tex × 9	23 tex × 21	147
	23 tex × 21	23 tex × 9	124
	23 tex × 9	23 tex × 27	149
23 tex × 27	23 tex × 9	137	
PP trefjapræðir	(5) 21 tex × 12	21 tex × 12	100
	21 tex × 12	21 tex × 21	144
	21 tex × 21	21 tex × 12	110
PP filmuborðapræðir	(6) R 196 tex	R 196 tex	100
	R 196 tex	R 383 tex	147
	R 383 tex	R 196 tex	118
	(7) R 383 tex	R 383 tex	100
	R 383 tex	R 785 tex	144
	R 785 tex	R 383 tex	126
PE girnispræðir	(8) R 709 tex	R 709 tex	100
	R 709 tex	R 1096 tex	122
	R 1096 tex	R 709 tex	114



4. línurit. Slitþol snúins og fléttaðs PA og PE garns, (eftir upplýsingum frá Klust).

TAFLA 8.

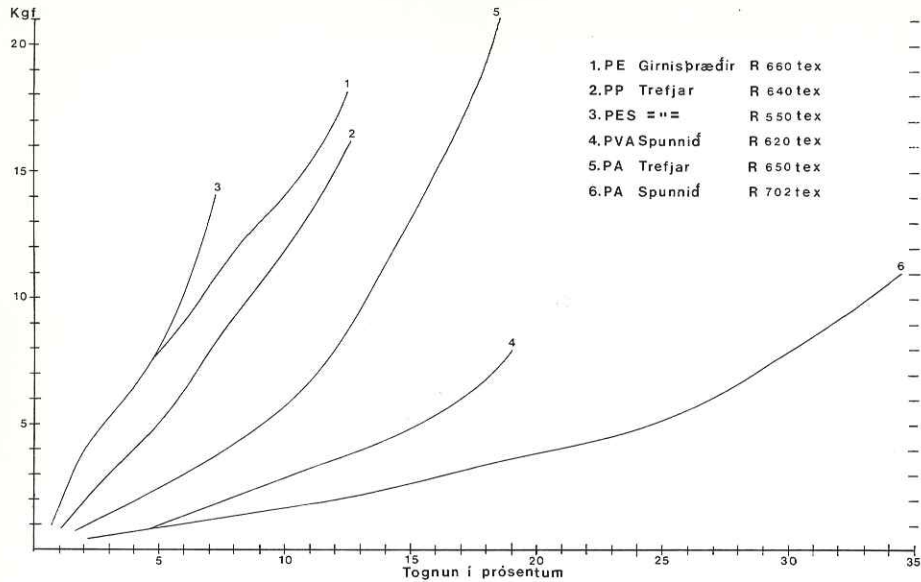
R-tex gildi fléttaðs PE-garns, sem er á boðstólum á Íslandi.

Uppgefið þvermál (mm)	R-tex gildi		
	Garn A	Garn B	Garn C
3	3552	3600	3672
3.5	4441	4682	
4	5700	4922	4899
5	9010	7368	

Þegar þvermál garns er uppgæfið er miðað við, að garnið sé þurr. Þvermál PES, PE og PP breytist ekki í vatni en hins vegar verður PA-garn þynnra í vatni, þar sem trefjarnar leggjast betur saman. Togmótstaða PA-nets er því enn minni en þvermálið segir til um.

Þvermál garns úr spunnu PVA-garni vex hins vegar um 7—12% í vatni. Þess vegna er slíkt garn heppilegt sem benslagarn, þar sem verulega herðist á benslunum þegar þau blotna.

Náttúrulegu efnin drekka í sig vatn og eykst þvermál þeirra við það: baðmull 10%, hampur 20%, manila 33% og sísal 34%.



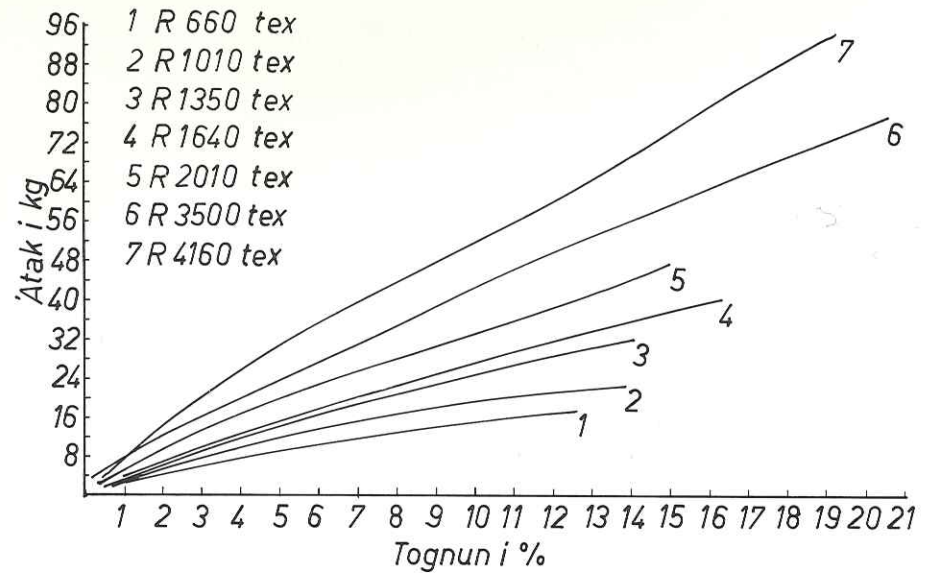
5. línurit. Tognun mismunandi garntegunda af svipaðri þyngd við mismunandi átak, (eftir upplýsingum frá Klust).

2.2.3. Tognun

Með tognun er átt við lengingu garnsins við átak, þ. e. lengingu í % miðað við upphaflega lengd. Framleiðendur gefa tognunina oft upp sem lengingu þurrs, einfalds og óhnytt garns við ákveðið átak t. d. slitpolsátak. Ekki eru þetta heppilegar upplýsingar til að dæma um tognun netsins. Því hefur Alþjóðastadlastofnunin staðlað tognunina sem lengingu tvöfalds garns með netahnút (sbr. mynd 9) við hálf slitpolsátak og getur garnið bæði verið blautt og þurrt.

Að sjálfsögðu er átak á netið sjaldan upp í hálf slitpól við venjulegar aðstæður en aðstæður eru bara býsna oft óvenjulegar — mikill afli, vond veður og festur í botni.

Ef við tökum enn sömu efnin og áður þá tognar PES minnst, síðan PP, þá PE og PA tognar mest og er hér átt við blautt garn. PA tognar líka öðru vísi en hin efnin þ. e. tiltölulega mikið við lítið átak og síðan því hægar eftir því sem átakið verður meira. Lenging hinna efnanna vex hins vegar í stórum dráttum í réttu hlutfalli við átakið. Línurit 5 sýnir tognun einstakra efna og eru efnin þannig valin að þyngd þeirra sé sem líkust. Tognunin á við hálf slitpól efnanna blautra með hnút. Eins og sést á myndinni tognar garn úr



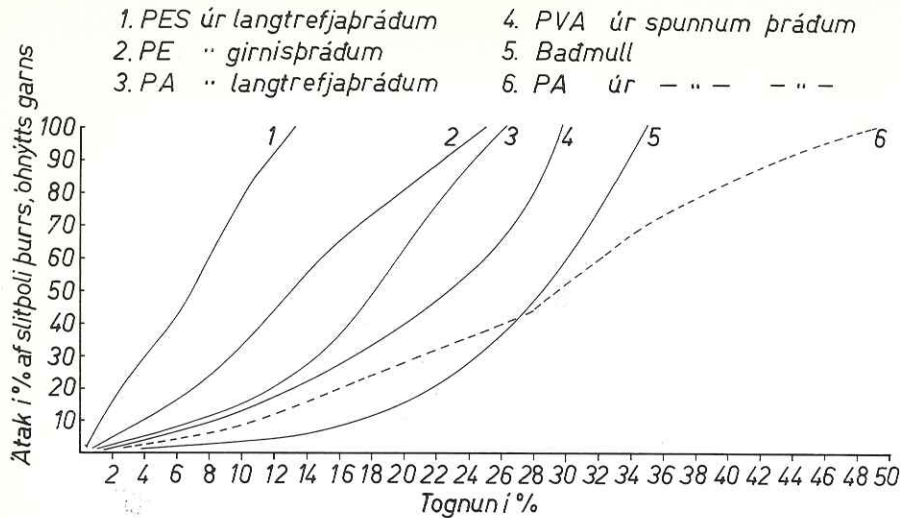
6. línurit. Tognun snúins PE-garns af mismunandi þyngd við vaxandi átak, (eftir Klust).

spunnum þráðum mun betur en annað garn enda má teygja töluvert úr stutt-trefjunum áður en garnið slitnar. PVA er haft á myndinni sem dæmi um garn með mjög lágt slitpól en mjög mikla tognun. Á það skal benti, að línuritin komast ekki alveg niður í 0 kg - átak, þegar tognunin er núll. Ástæðan er sú, að örlítið er teygt á garninu (taka af slakann) áður en tognunin er mæld. Þetta átak (pretension á ensku) er yfirleitt haft 0.25 g á hvert tex.

Tognun efnanna þriggja PES, PE og PP er sú sama í þurru og blautu ástandi. Enn hagar PA sér öðruvísi og hefur meiri tognun blautt. Munurinn er oft 2—6%.

Að sjálfsögðu er tognunin misjöfn eftir gerð garnsins. Harðsnúðið eða harðfléttað garn tognar meira en linsnúðið eða linfléttað þar sem þræðirnir eru lengri á ákveðna lengd garnsins sjálfs. Mergur í fléttuðu garni dregur á sama hátt úr lengingunni.

Ef miðað er við eitthvert ákveðið átak á garnið eða netið verður tognunin að sjálfsögðu því meiri eftir því, sem efnið er greinra. Sem dæmi um slíkt vísast í línurit 6 sem sýnir tognun PE af mismunandi þyngd. Þetta hefur þýðingu varðandi möskvastærð í dregnum veiðarfærum, þar sem meira tognar á möskvum úr grönnu garni. Því má reyndar skjóta hér inn, að töluverður munur getur verið á tognun efnanna, einkum PA, eftir því hvar þau eru framleidd. Rússneskt PA, sem kallast Kapron, teygist mjög mikið. Því hafa Rússar gert kröfu um að fá að nota smærri möskva en leyfðir eru á viðkom-



7. línurit. Tognun nokkurra þurra og óhnýtttra garntegunda upp að slitþolsátaki, (eftir Klust).

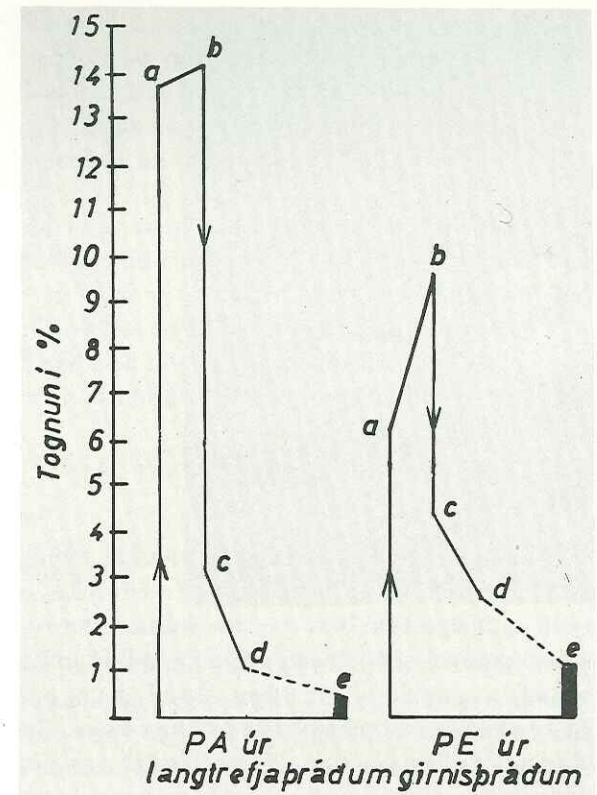
andi veiðisvæði. Tilraunir leiddu þó í ljós, að fiskur slapp ekkert betur í gegnum kapronmöska en möska úr öðru PA. Ósk Rússa var því hafnað.

Á sama hátt gefst ekki alltaf vel að setja upp veiðarfæri, sem vel hafa reynst hjá öðrum. Lengdarhlutföll milli nets og lína þurfa oft að vera önnur en er á frumteikningunni, nema því aðeins, að hægt sé að fá efnin frá sama framleiðanda.

Þar sem línuritinn hér að framan eru miðuð við tognun við átak sem mælt er í kg án tillits til þyngdar efnisins eða slitþols er nokkuð erfitt að bera tognun einstakra efna saman. Á línuriti 7 er tognun ýmissa efna sýnd miðað við hlutfallslegt átak sem nær alveg upp að slitþoli efnisins. Nú er tognunin sýnd án tillits til þyngdar garnsins. Reyndar vantar PP á línuritið en tognun þess er mitt á milli PES (nr. 1) og PE (nr. 2).

2.2.4. Teygjanleiki

Teygjanleiki táknar þann eiginleika garnsins að stytast eftir að teygð hefur verið á því með átaki. Því nær sem efnið nær að stytast í upprunalega lengd þeim mun meiri er teygjanleiki þess. Mjög er áriðandi, að efni í veiðarfæri hafi bæði mikla tognun og ekki síður teygjanleika. Átök eru oft bæði mikil og snögg og þarf þá bæði netið og línurnar að geta gefið eftir án þess að slitna og jafnframt að stytast aftur í sem næst upprunalega lengd til þess að geta á ný staðist mikil og snögg átök.



14. mynd. Teygjanleiki garns úr PA-langtrefjaprádum og PE-girnisprádum. Skýringar í texta (eftir Klust).

Sem kunnugt er minnkar teygjanleikinn við notkun uns svo er komið, að hann er nánast enginn og hættir efnunum þá mjög til að slitna enda þótt slitþol sé enn viðunandi. Oft er talað um, að efnið sé dauft, þegar teygjanleiki þess er horfinn.

Til þess að mæla teygjanleika garns er farið að sem hér segir: Garnið er hengt upp á heppilegum stað. Síðan er ákveðin lengd t. d. 100 cm afmörkuð t. d. með lakki. Þegar þessi lengd er ákvörðuð er höfð ákveðin þyngd (0.25 g fyrir hverja R-tex-einingu garnsins) til þess að strekkja nokkuð á garninu (taka slakann af). Þá er ákveðin þyngd bundin við garnið og er sú þyngd oftast 30% af slitþoli garnsins. Strax eftir að þyngdin hefur verið sett neðan í garnið er mælt, hve mikið hefur toгнаð á því (sjá a á mynd 14). Þyngdin er nú látin vera á garninu í eina klukkustund og er lengdin þá mæld aftur og kemur þá í ljós, að enn hefur toгнаð á garninu (sjá b á mynd 14). Því næst er þyngdin tekin af og lengdin á milli merkjanna á garninu mæld og þá með lóðinu til að taka af slakann. Garnið hefur nú skroppið nokkuð saman (sjá

c á myndinni). Garnið er nú látið hanga án nokkurs lóðs í eina klukkustund og er þá lengdin milli merkjanna enn mæld og er litla lóðið notað til að taka af slakann. Garnið hefur enn styst (sjá á myndinni). Loks er garnið látið jafna sig í 3—4 daga og er þá talið að garnið styttist ekki meira. Lengdin er enn mæld með litla lóðinu á og er nú endanleg lenging efnisins ákvörðuð (sjá e á myndinni).

Mjög einfalt er að gera slíka tilraun, sem sýnir teygjanleika garns mjög vel. Slíkar mælingar eru oft gerðar á blautu efni. Þá er ekki nóg að garnið hafi legið í vatni áður en tilraunin er gerð, heldur þarf að sprauta á það af og til á meðan þyngdín hangir í því. Eftir að þyngdín hefur verið tekin af garninu skal láta garnið liggja í vatni á milli þess sem lengdarmælingar eru gerðar. Auðvitað verður að gæta þess að merkin þoli vatnið.

2.2.5. Núningsþol

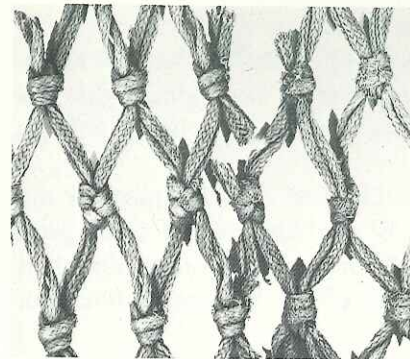
Núningsþol er eðlilega mjög mikilvægur eiginleiki fyrir net sem dregin eru eftir botninum. Reyndar á sér stað töluverður núnungur netsins við skipið sjálft og hjálpartæki þess svo sem dráttarrúllur og blakkir.

Núningsþol gerviefnanna er mjög mikið, reyndar ótrúlega mikið ef þess er gætt hve mikið reynir á þau. Dæmi er um það að togarapoki úr PE hafi enst í meira en ár við veiðar á hrjúfum botni. Eftir þennan tíma var þó enn töluverð ending í netinu. Nánar tiltekið var slitþolið enn 75% miðað við ónotað garn. Hætt var að nota pokann vegna þess að riðill hans var ekki lengur löglegur. Svo einkennilega vildi til að pokinn var snjádari að innan en utan. Stafaði það af miklum karfaafli á notkunartímanum. Neðan á botnvörpupoka er yfirleitt fest slitvörum núorðið úr gerviefnum (oftast PE) en áður fyrr úr nautgripahúðum. Við þetta vex endingin mjög.

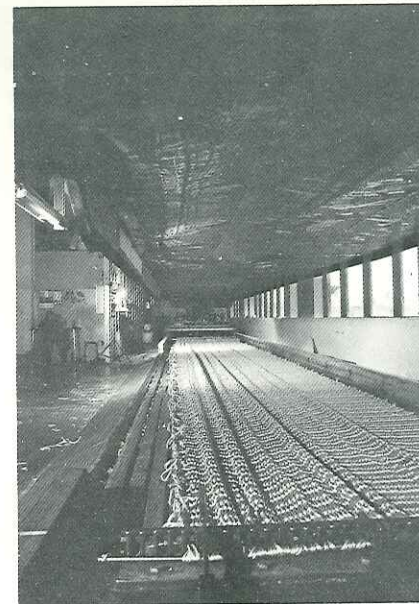
Mjög erfitt er að mæla núningsþolið á svipaðan hátt og t. d. slitþol. Hafa verið útbúin ýmis tæki til að mæla núningsþolið og eru niðurstöður því aðeins sambærilegar að þær hafi verið gerðar af sama aðila.

Í stórum dráttum má segja að núningsþol efnis sé því meira sem frum-einingar þess eru grófar. Núningsþol spunnins garns er því minnst, þá kemur garn úr langtrefjapráðum, því næst garn úr girnispráðum og mesta núningsþolið hefur síðan girni.

Nokkuð er erfitt að bera saman núningsþol einstakra efna þar sem þau eru sjaldnast sambærileg að gerð. Ef um net er að ræða eru það einkum hnútarnir sem núast. Miðað við visst slitþol eru netahnútar úr léttu efnunum PP og PE fyrirferðarmeiri en PA-hnútar sem þar af leiðandi endast betur. Að öðru leyti eru nokkuð skiptar skoðanir um núningsþol einstakra efna.



15. mynd. Nokkrir möskvar úr fléttuðu PE-garni úr togarapoka sem var í notkun í rúmt ár.



16. mynd. Gufustrekking nets í Hampiðjunni.

Tjörgun eykur núningsþol efnanna að sjálfsögðu verulega. Allar hringnætur sem við notum eru tjargaðar enda endast þær oft í ein 4 ár en notkunartíminn er þó mjög stopull. Hins vegar reynir mjög á netið þar sem iðulega fást köst upp á nokkur hundruð tonn af loðnu. Núnungur við nótna er töluverður einkum í kraftblökk og reyndar einnig við skipshlið og lunningu (við köstun) og oft einnig við botn þegar um botnköst er að ræða. Allur þessi núnungur er þó lítill miðað við það sem botnvörpur verða að þola enda er endingartíminn í samræmi við það.

2.2.6. Hnútafesta

Hnútafesta neta er að ýmsu leyti mjög þýðingarmikil. Ef hnútafestan er ónóg renna hnútarnir til þannig að möskvastærðin getur breyst verulega; sumir möskvarnir stækka en aðrir minnka. Getur það leitt til verulegs aflataps ekki síst í lag- og reknetum en einnig í vörpum og jafnvel nótnum. Möskvatildrátturinn er einnig mjög afdrifaríkur að því leyti að strengir geta myndast í netinu og er þá hætt á að það byrji að rifna. Á þetta einkum við um hringnætur. Þá verður slitþol möskvans hreinlega minna ef hnútarnir renna til og verður að hafa þá staðreynd í huga þegar gerðar eru slitþolsprófanir.

Það er auðvitað þjóðráð að auka hnútafestuna með því að herða á hnútnum eins og hægt er. Reyndar er hert á öllum hnútum netsins í einu eins og

sýnt er á 16. mynd. Oft er gufu úðað á netið um leið og er aðgerð þessi nefnd gufustrekking og nægir hún í flestum tilvikum til að skapa viðunandi hnútafestu. Svo er þó ekki alltaf einkum þegar um er að ræða girnislagnet eða girnispáðalagnet (kraftaverkanet). Hnútafesta girnissins er svo lítil að tvíhnyta verður hvern hnút.

Gufustrekking er mikið nákvæmnisverk. Ef hitinn er of hár minnkar slitþol efnisins og það hleypur reyndar líka. Ef strekkingin er of mikil getur garnið í hnútunum laskast þannig að slitþolið minnkar. Sé hnútafestan hins vegar of lítil vegna ónógrar strekkingar og/eða of lítills hita, renna hnútarnir til með áðurtöldum afleiðingum.

Það liggur í augum uppi að hnútafestan verður því meiri sem frumeiningar garnsins eru finni og mýkri. Spunnið garn hefur því bestu hnútafestuna en girni þá verstu.

Hnútafestu má prófa á þann hátt sem sýndur er á 17. mynd. Lausi endinn rennur e. t. v. í gegnum hnútinn áður en slitþoli er náð. Átakið sem þarf til að leysa hnútinn er þá mælikvarði á hnútafestuna.

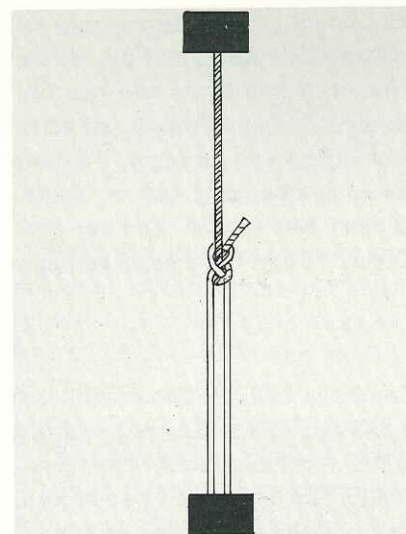
2.2.7. Lengdarbreytingar í vatni

Náttúruleg efni hlaupa flest töluvert í vatni, þaðmull t. d. allt að 10% og manila og sísal upp í 6%. Gerviefnin breyta lengd sinni hins vegar sáralítið í vatni nema PA-garn úr trefjapráðum. Garnið getur bæði lengst og hlaupið í vatni allt eftir því um hvers konar garn er að ræða. Ef garnið (netið) hefur ekki verið gufustrekkkt og er linsnúið eða linfléttað getur það hlaupið um allt að 7—8%. Sé garnið hins vegar mjög harðsnúið getur það eftir aðstæðum bæði styst og lengst í vatni. Lengdarbreytingar á vel gufustrekktu neti eru óverulegar eða oftast innan við 1%. Við mikla notkun getur PA-net þó átt það til að þófna gróflega og verður riðillinn þá að sjálfsögðu ólöglegur.

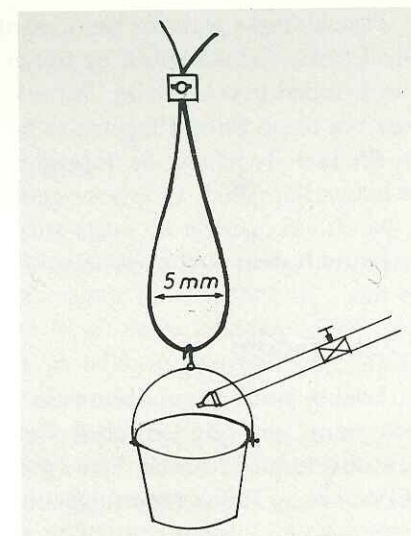
Breyting á möskvastærð í notkun stafar annars yfirleitt ekki af því að efnið sem slíkt lengist eða hlaupi. Garnið tognar hins vegar við notkun, þótt varanleg tognun sé ekki mikil eins og fram kemur á bls. 35 en eykur þó möskvastærðina. Á hinn bóginn safnast bæði sandkorn og fiskslor í möskva netsins þannig að þeir tútna út og valda möskvaminnkun.

2.2.8. Stífni

Því meiri kraft sem þarf til að beygja garn þeim mun meiri er stífni þess. Stífnin er gjarnan mæld eins og sýnt er á 18. mynd. Er þá lykkja mynduð úr 20 cm löngum garnspotta. Sú þyngd sem hengja þarf neðan í lykkjuna til þess að mesta þvermál hennar verði 5 mm er þá mælikvarði á stífnina.



17. mynd. Ákvörðun hnútafestu. Átakið sem þarf til að leysa hnútinn er mælikvarði á hnútafestuna (eftir Klust).



18. mynd. Útbúnaður til að mæla stífni garns. Skýringar í texta.

TAFLA 9.

Stífni nokkurra tegunda fléttads PE-garns sem eru á boðstólum á Íslandi.

Þvermál (mm)	R . . . tex	Tegund garns	Stífni í g.	
			þurr	blaut
3	3552	A	1037	1366
3	3600	B	1064	1295
3	3672	C	1035	1423
3.5	4441	A	2032	2150
3.5	4682	B	1227	1440
4	5700	A	2107	2504
4	4922	B	1659	1807
4	4899	C	2327	2474
5	9010	A	2892	3365
5	7368	B	2045	2244

Eins og taflan sýnir getur stífnin verið allmisjöfn eftir framleiðslutegundum.

Frumeiningar garnsins skera að sjálfsögðu úr um það hve stíft garnið er. Girni verður jafnan stífast og trefjagarn mýkst. Þá verður garnið því stífara sem þvermál þess er meira. Stífni flestra efna er svipuð hvort sem þau eru þurr eða blaut. Stífni PE-garns er þó nokkru meiri í blautu ástandi (sjá töflu 9). PA sker sig þó enn úr. Jafnvel PA-girni er mýkra vott en þurrt. PA-garn úr langtrefjapráðum er mýksta garn sem völ er á, einkum ef það er blautt; er þá oft ekki gerlegt að mæla stífni þess á þann hátt sem að ofan var lýst.

Í töflu 9 getur að líta mælingar á stífni fléttaðs PE-garns af ýmsum gerðum.

2.2.9. Veðrun

Ending garns og neta sem ekki eru í notkun má kalla veðrunarhæfileika. Þeir þættir sem geta haft áhrif á efnið eru hitastig, raki, vindur og sólarljós þ. e. allir veðurfarsþættir. Eins og margoft hefur verið tekið fram rotna gerviefnin ekki og flestir veðurfarsþættir hafa heldur lítil áhrif. Þó er sólarljósið undantekning í þessu tilliti. Einkum eru það útfjólubláu geislar sólarinnar sem hafa áhrif á efnin. Viðnám efnanna gegn sólarljósinu er töluvert misjafnt. PVC og reyndar einnig PVA og PVD endast best. Því eru efni þessi gjarnan notuð þar sem slitþolið er ekki mikilvægt, en öll þessi efni hafa lítið slitþol, eins og áður hefur komið fram. Veðrun PE og PA er í meðallagi en PP veðrast lakast.

Hægt er að auka veðrunarhæfileika neta með því að tjarga þau eða bera í þau önnur efni. Þetta er einkum gert við hringnætur þó að tjörgunin hafi þar margþættan tilgang þ. e. að auka sökkhraðann og núningsþolið. Einnig er hægt að setja sérstök litarefni í hráefnið sjálft áður en þráðurinn er framleiddur og eykur litarefnið viðnámið gegn sólarljósinu mjög mikið. Í PE er t. d. sett grænt litarefni í þessu skyni. Eitthvað eru önnur hlutföll af litarefnum í íslensku og innfluttu PE; íslenska efnið er mun dekkra. Þess skal getið að ómengið PE, eins og reyndar öll gerviefnin, er hvítt.

PA er yfirleitt litað þegar það er notað í lagnet en ekki er það þó til að auka veðrunina, þar sem lagnet rifna fljótt þannig að veðrunin skiptir ekki máli. Liturinn er í þessu tilviki felulitur þ. e. til að fiskurinn sjái síður netið.

Þrátt fyrir aðgerðir framleiðandans til að auka viðnám efnisins gegn sólarljósinu verður það þó aldrei gert fullkomlega. Er því rétt að koma í veg fyrir að sólin geti skinið á net, einkum ef þau eru hvít s. s. nælonflottroll.

3. Fiskinet

Netið kemur seint fram á sjónarsviðið miðað við önnur veiðarfæri, fyrir nokkrum árpúsundum segja hinir varkárari, sumir nefna 6.000 ár. Talið er fullvíst að net hafi upphaflega verið notuð til að veiða landdýr. Síðar voru þau notuð sem veiðarfæri til fiskveiða og er talið að þau hafi upphaflega verið notuð sem ádráttar- eða fyrirstöðunet. Notaðir voru ýmsir hnútar til að riða net og eru nokkrir þeirra sýndir á 29. mynd.

Netriðun var upphaflega talin mikil kúnt og er athyglisvert að hún var í flestum trúarbrögðum komin frá guðunum. Ásatrúin var þar engin undantekning og eins og segir í Snorra-Eddu var það Loki Laufeyjarson sem fann upp netahnýtinguna. Reyndar fönguðu Æsir síðan Loka í laxlíki í hans eigin uppfinningu í fyrsta netveiðarfærið, ádráttarnet.

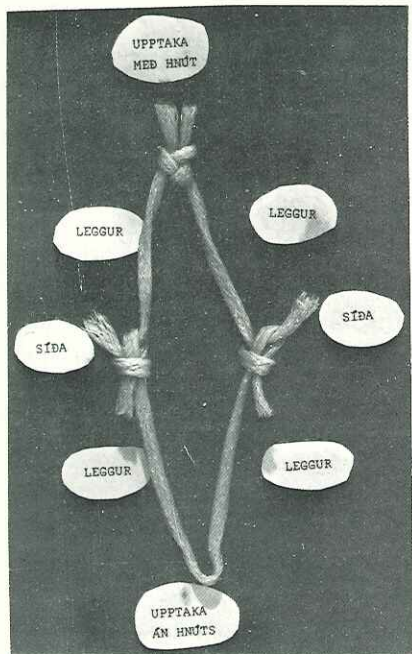
Í þessum kafla er ætlunin að gera grein fyrir helstu heitum og hugtökum sem gilda um net og í netagerð. Reynt verður að skýra helstu aðferðir um útreikning á neti og skýrð verður kjörhæfni helstu veiðarfæra.

3.1. Skilgreiningar

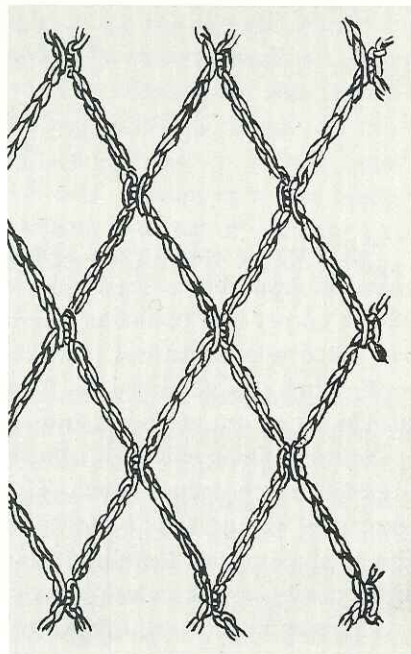
Net er einfaldlega skilgreint sem flötu sem er samansettur úr möskvum. Net getur verið hnýtt eða ofið en það getur einnig verið stansað eða skorið úr þynnu eða jafnvel brætt eða soðið saman. Þar sem hér eru fiskinet til umræðu má bæta því við að efni netsins er úr netagarni.

Möskvi í víðtækasta skilningi er op sem er umlukt þremur eða fleiri sem næst jafnlöngum hliðum úr efni sem nothæft er til framleiðslu neta. Með því að halda sig við fiskinet þá er aðeins um tvenns konar möskva að ræða þ. e. hnýttan möskva sem hefur 4 hliðar og ofinn möskva sem annað hvort hefur 4 eða 6 hliðar.

Í hnýttum möskva eru 4 hnútar. Tvo þeirra er ekki hægt að leysa eða skera í sundur án þess að möskvinn fari í sundur. Þessir hnútar nefnast síðu-hnútar eða aðeins síður og eru þeir til hliðar í möskvanum þegar eðlilega liggur í netinu. Hnútarnir að ofan og neðan í möskvanum nefnast upptöku-hnútar eða einfaldlega upptökur og má leysa þá í sundur án þess að möskvinn fari í sundur. Í efri og neðri jaðri nets hafa upptökurnar enga hnúta. Garnið milli tveggja nálæggra hnúta möskvans nefnist leggur. Hver möskvi hefur því



19. mynd Heiti einstakra hluta möskvans.



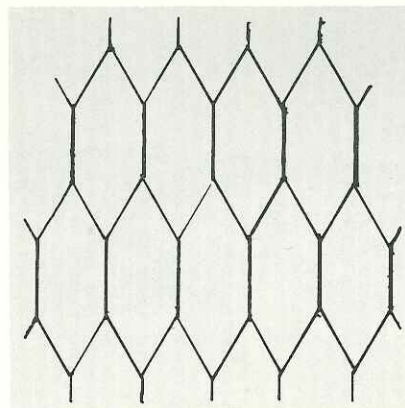
20. mynd. Ofið (hnútaust) net (eftir v. Brandt).

4 leggi. Sjá nánar á 19. mynd. Rétt er að taka fram strax að á öllum neta-teikningum eru síðurnar til hliðar sé annað ekki tekið fram.

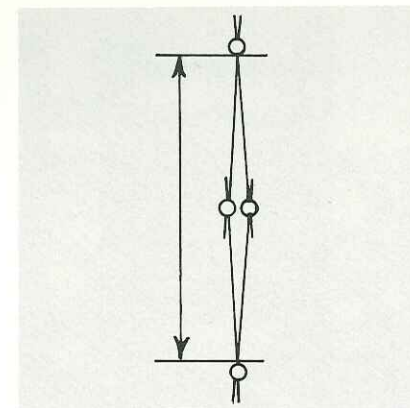
Sé um ofinn og hnútaustan möskva að ræða kallast hliðar möskvans á milli samskeyta enn leggir. Séu leggirnir 4 er því aðeins hægt að tala um upp-tökur og síður ef mesta fjarlægð á milli andstæðra horna er ekki hin sama. Lengri fjarlægðin er þá á milli upptaka. Einnig má skilgreina upptöku hnúta-lauss nets sem efra og neðra horn hvers möskva þegar eðlilega liggur í netinu. Eðlileg lega netsins er þá þannig að ofnu þræðirnir í samskeytunum liggi upp og niður.

Ef við hugsum okkur að ofnu samskeytin séu lengd þar til þau verða jafn-löng og leggur möskvans má segja að bæði samskeytin séu orðnir leggir og hefur möskvinn þá 6 leggi (sjá mynd 21). Net úr sexhyrndum möskvum myndi spara um 15% í efni. Þá hefur slíkt net meiri sökkhraða og tekur minna á sig í straumi. Slíkt net ætti því að henta vel við hringnótaveiðar enda hafa Norðmenn áhuga á að hefja framleiðslu slíks nets.

Alþjóðlega staðlastofnunin (International Organization for Standardization, skammstafað ISO) hefur meðal annars staðlað einstök heiti möskvans. Ekki er þó líklegt að slík heiti eigi upp á pallborðið hjá netagerðarmönnum.



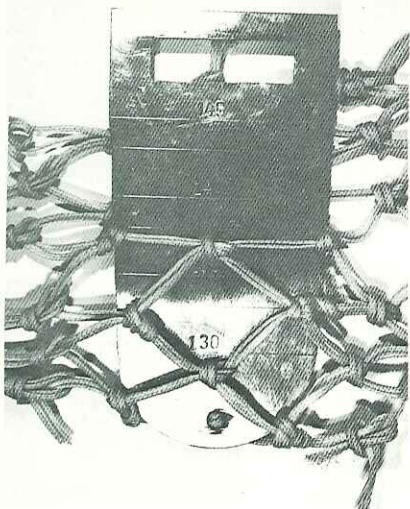
21. mynd. Sexhyrindir og hnútaustir möskvar.



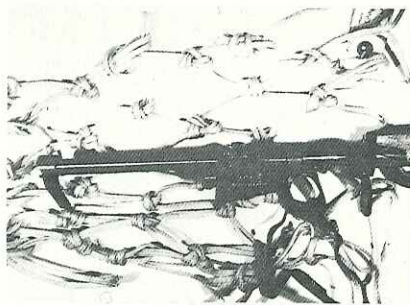
22. mynd. Möskvastærð (riðill, riði).

Þannig hafa Íslendingar þegar staðlað sín eigin heiti. Þar sem netagerð er þó alþjóðleg getur verið nýtsamlegt að kunna nokkur skil á útlendum heitum. Upphaflegu tillögur ISO gerðu ráð fyrir að upptakan táknaðist H, sem er skammstöfun úr horizontal. Síðan skyldi á sama hátt kallast V (vertical) og leggurinn B (bar). Í endanlega staðlinum var upptakan þó kölluð T og síðan N en leggurinn áfram B. Merking stafanna T og N er dálítið einkennileg. Fyrst stóð T fyrir Tela og N fyrir Natica. Orð þessi eru úr forngrísku og varla vitað hvað þau þýða nema þau voru notuð í sambandi við net. Í endanlegu gerðinni var þó fallið frá því að styðjast við grísku orðin heldur stóð T fyrir enska orðið „twinwise“ (upptaka) og N fyrir „normal“ (síða). Þessi tákn, T, N og B eru nokkuð notuð alþjóðlega. Enska heitin M (mesh) fyrir upp-tökuna, P (point) fyrir síðuna og B (bar) fyrir legginn eru iðulega notuð í samskiptum þjóða ef enska er notuð.

Augljóst er að möskvar neta hljóta að vera mjög misstórir eftir því hvaða tegund á að veiða. Er þá talað um að möskvastærðin eða riðilstærðin sé mis-jöfn. Þannig er loðna veidd í 21 mm riðil, rækja í 36 mm, humar í 80 mm, karfi í 135 mm og þorskur í 155 mm riðil. Þar sem nánast allar veiðar í sjó í íslensku fiskveiðilögsögunni með netum hvers konar eru háðar ákvæðum um lágmarksmöskvastærð, sem sett eru af Sjávarútvegsráðuneytinu, er nauð-synlegt að ákvarða möskvastærð og möskvamælingu nákvæmlega. Möskva-stærð er innanmál lokaðs möskva (sjá mynd 22) og skal hún gefin upp í milli-metrum. Möskvamæling skal gerð eins og kveðið er á um í reglugerðum: „Þegar möskvi er mældur, skal hann teygður horna á milli eftir lengd netsins. Skal þá flöt mælistika, sem er jafn breið leyfilegri lágmarksmöskvastærð og 2 mm þykk, komast auðveldlega í gegnum möskvann, þegar netið er vott“.



23. mynd. Mælispjald
til ákvörðunar
möskvastærðar.



24. mynd. Möskvamælir.

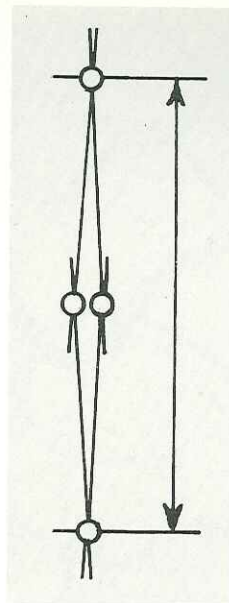
Það er Landhelgisgæslan sem á að sjá um eftirlit með lágmarksmöskvastærð bæði íslenskra og erlendra veiðiskipa í lögsögu okkar. Vafamál getur talist hvernig túlka skuli ákvæðið um að mælispjaldið (23. mynd) komist „auðveldlega“ í gegnum möskvann. Séu áhöld um hvort netið sé af löglegri möskvastærð er heimilt að hengja 10 kg lóð neðan í spjaldið þegar mældir eru möskvar í fiskibotnvörpum; (riðilstærð 135 og 155 mm).

Pá eru til sérstakir möskvamælur (mynd 24) sem mæla möskvastærðina með ákveðnu átaki, sem yfirleitt er 4 kg. Fer þá aldrei á milli mála hver möskvastærðin er. Slíkir möskvamælur eru notaðir við rannsóknir á kjörhæfni (oft nefndar möskvastærðarrannsóknir). Mælur þessir eru kenndir við Alþjóðahafrannsóknaráðið en munu, þótt undarlegt megi teljast, hvergi notaðir til eftirlits með lágmarksmöskvastærð.

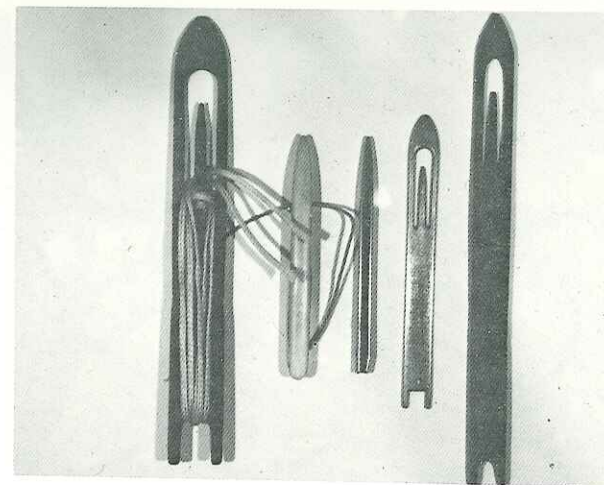
Töluverður munur er á möskvamælingu með spjaldi og möskvamæli og getur sá munur verið breytilegur eftir efni netsins og möskvastærð. Mælirinn sýnir möskvastærðina jafnan minni og getur munað allt að 4–5 mm á 155 mm möskvum úr PE.

Ljóst er að ekki er hægt að nota möskvastærðina til að reikna lengd netsins út nákvæmlega þar sem hnútalengdin er ekki innifalin í möskvastærðinni. Til að fá samræmi í lengd netsins og lengd möskvans er oft talað um möskvalengd sem er sama og möskvastærðin að viðbættum einum hnút (eða tveimur hálfum), sjá mynd 25.

Vert er að taka allar upplýsingar um möskvastærð með varúð. Japanir gefa t. d. möskvastærð upp með hnút þ. e. sem lengd möskva. Ýmsar þjóðir gefa gjarnan upp legglengd með eða án hnúts, sem möskvastærð. Sem betur



25. mynd. Lengd möskva.



26. mynd. Netanálar.

fer eru flestir það forsjálar — brennt barn forðast eldinn — að taka fram um hvers konar riðilstærð er að ræða, ef vafi getur leikið á því.

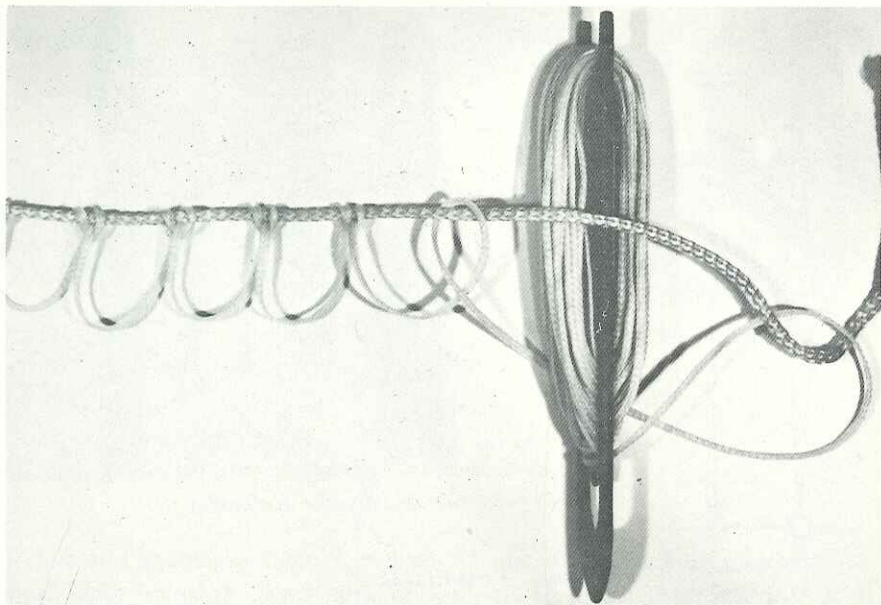
Möskvastærð skal mæla og gefa upp í millimetrum. Metrakerfið er alls staðar þekkt og er alls staðar eins og getur aldrei valdið misskilningi. Sá ósiður tíðkast þó víða að nota þumlunga, einkum í enskumælandi löndum. Við notum þessa skrípamælieiningu, sem getur haft margar misjafnar lengdir gjarnan um riðil lagneta. Sýnu verri er þó skandinavíska möskvastærðar-einingin „umferð á alin“ sem enn er notuð við nótagerð á Íslandi. Því má svo bæta hér við að metrakerfið er smátt og smátt að ná undirtökunum í netagerð um allan heim þótt enn sé langt í land með fullnaðarsigur.

3.2. Netaframleiðsla

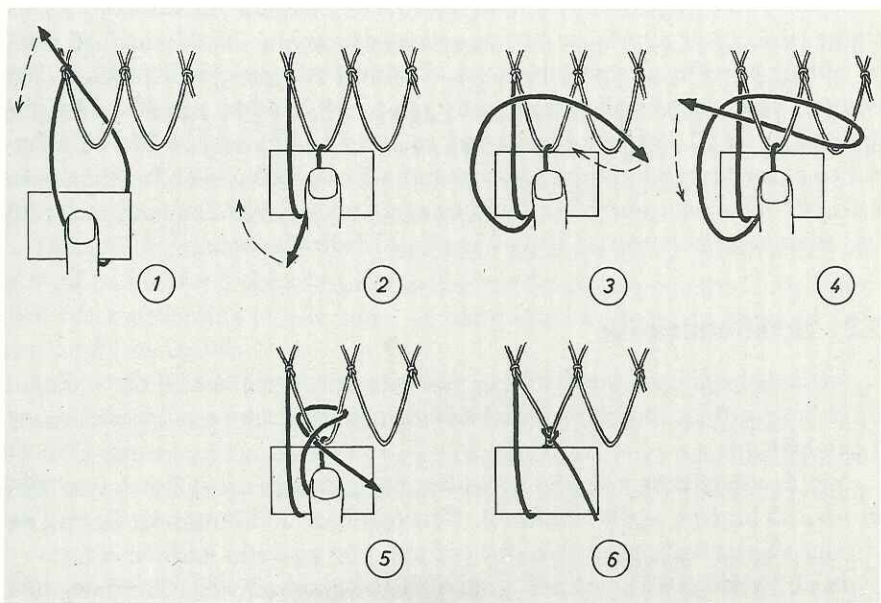
Net geta bæði verið handhnýtt og vélhnýtt. Nú eru nánast öll net vélhnýtt. Þó er handhnýting enn í fullu gildi bæði við netaviðgerðir og við samsetningar á netabálkum.

Við handhnýtingu á netum er nauðsynlegt að nota netanálar (mynd 26) til þess að hraðinn verði viðunandi. Netagarnið er undið upp á nálarnar og er unnt að smávinna því niður eftir því sem þörf er á uns nálir er tóm.

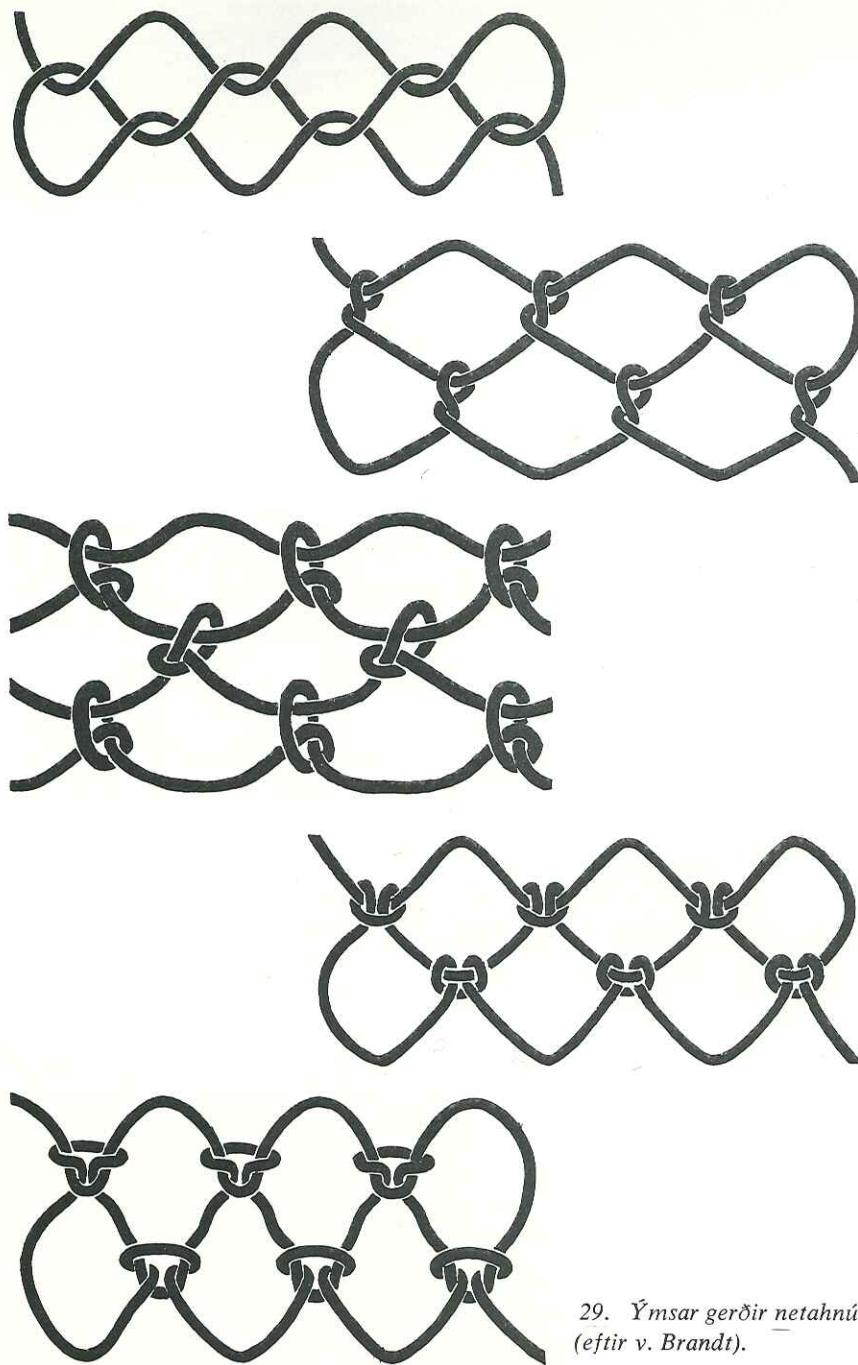
Þegar byrjað er að hnýta net — einnig er talað um að riða eða riða og líka að sauma — er fyrst fitjað upp (mynd 27). Er þá átt við að festa garnið, gjarn-



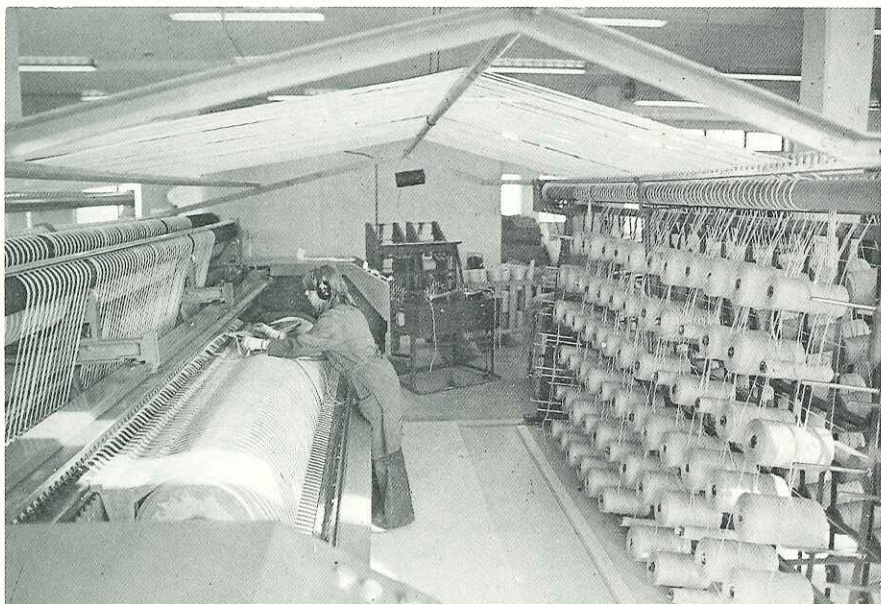
27. mynd. Uppfitjun.



28. mynd. Netahnýting (eftir v. Brandt).



29. Ýmsar gerðir netahnúta (eftir v. Brandt).



30. mynd. Vélhnýting PE nets í Hampiðjunni. (Ljós. Kristinn Benediktsson, birt með leyfi Hampiðjunnar hf.)

an með hestahnút, við stöng eða línu. Bugtirnar á garninu eru fyrstu upp-
tökur hins væntanlega nets og lengd þeirra afmarkar möskvastærðina (riðil-
inn eða riðann). Þegar breidd netsins er orðin nægileg hefur verið hnýtt ein
umferð sem þýðir að dýpt netsins sé orðin hálfur möskvi. Því næst er saumað
til baka og er það önnur umferðin í netinu og er dýpt netsins þá orðin einn
möskvi. Breidd netsins er einnig gefin upp í möskvafjölda á breiddina en
oftast þó í fjölda upptaka. Dýpt netsins er á sama hátt gefin upp í möskva-
eða síðufjölda. Englendingar gefa þó jafnan upp umferðafjöldann („row“)
sem er tvöfaldur síðufjöldinn eins og frá hefur verið greint.

Notaðar hafa verið ýmsar gerðir af hnútum til að riða net. Einn hnútur
sem við skulum kalla venjulegan netahnút eða einfaldlega netahnút er þó
miklu algengastur. Hefur hann verið sýndur á ýmsum myndum í þessari bók.
Þó er rétt að vekja athygli á því að netahnúturinn er hnýttur á mismunandi
hátt eftir því hvort riðað er frá hægri til vinstri eða vinstri til hægri. Þegar
riðað er til vinstri er nálinni stungið niður í upptökuna. Hins vegar er tekið
upp (sbr. upptaka) þegar riðað er til hægri.

Ef netið eða hluti þess á að vera tvöfalt er haft tvöfalt garn í netanálinni.
Ef hætta þykir á því að hnútafesta netsins verði ónóg með venjulegum neta-
hnút er hægt að hnýta tvöfaldan netahnút (mynd 2) eða jafnvel tvo netahnúta

hvorn yfir annan. Tvöfaldur netahnútur eða tveir netahnútar eru oft notaðir
sem fyrsti og síðasti hnútur við netabætingu.

Yfirleitt er mikið undir því komið að riðill netsins sé bæði jafn og af réttri
stærð. Vegna reglugerða um lágmarksmöskvastærðir má riðillinn ekki vera
of lítill og ef hann er að marki of stór fer fiskurinn að smjúga netið í of ríku
mæli. Til þess að tryggja rétta og jafna möskvastærð eru stundum notuð sér-
stök spjöld — riðar — til að afmarka möskvastærðina, þegar netið er hand-
hnýtt. Samt vill það brenna við að möskvastærð handhnýtt nets verði mis-
jöfn þar sem misjafnlega er hert að hnútunum. Með nútíma vélhnýtingu og
gufustrekkingu verður möskvastærðin mjög jöfn og nákvæm.

Grundvallarmunur er á vél- og handhnýtingu að því leyti að vélnarar hnýta
á síðum en ekki á upptökum eins og mannshöndin. Vélnarar geta því hnýtt
net eins breitt og óskað er en dýptin takmarkast af breidd vélnarinnar. Netið
sem kemur út úr vélunum er því strengt á síðum þ. e. öfugt við það sem þarf
í flest veiðarfæri þar sem átakið kemur eftir dýpt netsins. Netið, er því jafnan
strekkt (gufustrekkt) á upptökum fljótlega eftir hnýtingu.

Tæknilega er vélhnýtingin flókin aðgerð og ýmsir hlutar hnýtingarvélna
bera framandi nöfn. Hnýtingin verður því torskýrð í stuttu máli og verður
lýsingu sleppt af þeim sökum. Mynd 30 gefur þó nokkra hugmynd um stærð
og lögun hnýtingarvéla.

3.3. Felling

Við höfum þegar kynnst möskvum af ýmsri lögun. Flestir hafa að vísu
verið tígullaga h. u. b. tvöfalt dýpri en þeir eru breiðir. Einnig höfum við
séð möskva sem eru nánast lokaðir á breiddina en þandir til hins ýtrasta á
dýptina, t. d. á mynd 22 af möskvastærðinni. Það er því ljóst að hvert net
eða hver netbálkur getur tekið á sig ýmsar myndir. Verður nú reynt að gera
grein fyrir þeim reglum sem um þetta gilda.

En hví að vera sífellt að breyta lögun möskvans? Er ekki hægt að hafa
netið á legg og þá með öllum hornum möskvans 90°? Netið liti þá út eins og
skákbord og þekur netið með þessu móti eins stóran flöt og frekast er unnt.
Heldur er ekkert því til fyrirstöðu að skera netið til í það form sem óskað er.
Reyndar kemur fyrir að net sé unnið á þennan hátt einkum þó á þurru landi
t. d. tennisnet og annað net sem notað er í íþróttum. Við fiskveiðar kemur
helst til greina að nota slík net í gildrum ýmis konar.

Ástæðurnar til þess að net á legg er óheppilegt í flest veiðarfæri eru marg-
víslegar. Átak kemur í flestum tilvikum aðeins eftir annarri leggjaröðinni,
þeirri lóðréttu. Lítt reynir því á leggina sem liggja þvert í netinu. Netinu er
því hætt við að rifna. Þá er meiri hætta á að „lausu leggirnir“ festist og rifni

er netið er dregið eftir botninum. Þá er netið illa fallið til þess að taka á móti miklum og snöggum átökum. Venjulegt net getur dreift áttakinu víðar um netið um leið og möskvarnir dragast saman. Á sama hátt er net á legg strekkt og getur ekki pokast eða breytt um lögun ef á þarf að halda.

Rétt er að íhuga ögn þann möguleika að nota net á legg í lagnet og reknet. Ekki sýnist það þó heldur gæfulegt þar sem netinu væri hættara við að rifna í drætti. Þess utan yrði það of stíft í sjónum þannig að fiskurinn flæktist síður í því. Auk þess yrði fiskurinn netsins frekar var þar sem það endurkastar betur bylgjum sjávarins ef það er stíft. Fiskurinn verður var við endurkastið með hliðarlínu sinni.

En hvað er þá felling? Bæði skv. íslenskum og ISO-staðli er felling hlutfallið á milli þeirrar línulengdar eða umgjardar sem netið er fellt (sbr. felling) við og lengdar netsins fullstrengs. Fellingin er annað hvort táknuð sem fellingarstuðull eða sem felling í % :

$$\text{Fellingarstuðull} = F = \frac{\text{línulengd}}{\text{netlengd}}$$

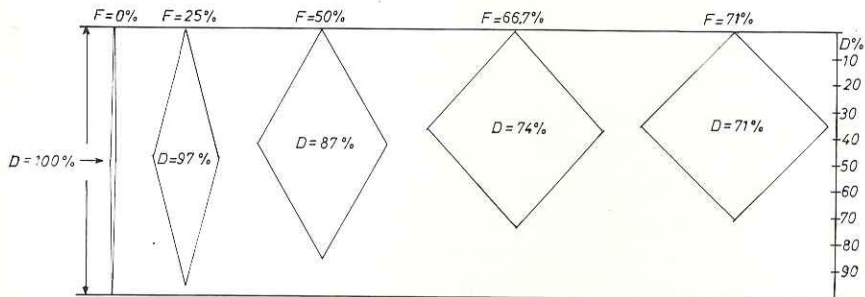
$$\text{Felling í \%} = F\% = \frac{\text{línulengd}}{\text{netlengd}} \times 100$$

Þessar formúlur eru mjög einfaldar og er t. d. fljótreyknað að felling 10 m nets fullstrengs sem festist við 8 m línu eða ramma er:

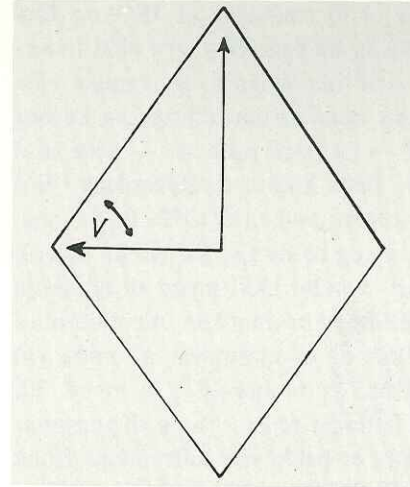
$$F = \frac{8}{10} = 0.8 \text{ eða } F\% = \frac{8}{10} \times 100 = 80\%$$

Felling fullstrengs nets er skv. þessu 100% og 0% felling, táknað að möskvarnir séu lokaðir á hinn veginn þ. e. lóðrétt. Mynd 31 sýnir nánar lögun möskvanna við mismunandi fellingu.

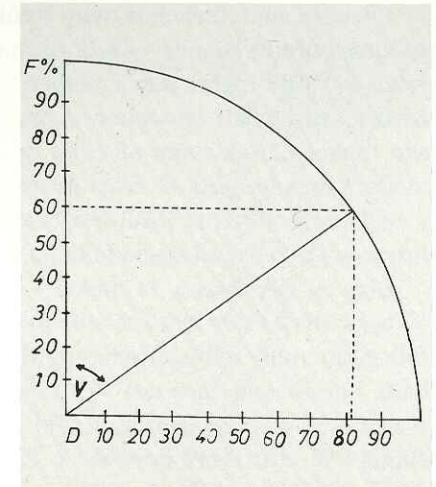
Samkvæmt stöðlunum gilda fellingarformúlurnar án tillits til þess hvaða hluti netsins (upptökur, síður, leggir eða net skorið á annan hátt) fellist við



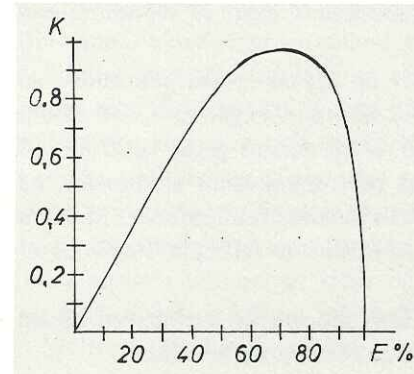
31. mynd. Mismunandi felling möskva. F = felling í % D = dýpt möskvans í %.



32. mynd. Hornið v í möskva.



33. mynd. Hlutfallið á milli fellingar og dýptar (eftir Hamre).



34. mynd. Flatarmál nets í hlutfalli af fellingunni (eftir Hamre).

línurnar. Hér er hætta á misskilningi ef ekki er að gætt. Ef fellt er á upptökum og möskvarnir skulu hafa 90° horn er $F = 71\%$. Ef fellt er á legg er $F = 100\%$. Vert er að gera sér ljóst að fellingin getur farið upp fyrir 100% og gerir það reyndar stundum, þ. e. þegar leggekantur er felldur þannig við línu að slaki er í línunni. Þetta tíðkast við fellingu á höfuðlínu á ýmsum trollum úr PA.

Mörgum er tamt að tala því aðeins um fellingunni ef um upptökur er að ræða og er fellingin þá tengdari hringnótum og lag- og reknetum en öðrum veiðarfærum. Ef leggekantur eða kantur skorinn t. d. á síðum og legg er felldur við línu þá er oft talað um að svo og svo mikill slaki sé í netinu (eða jafnvel línunni) á ákveðinni lengd. Þarf þá að taka fram hvort slakinn dreifist jafnt eða misjafnt á línuna.

Ofangreindar formúlur sem bæði hafa verið staðlaðar af ISO og Iðnbóunarstofnun Íslands — sem sér um íslenska staðlagerð — eru ekki í samræmi við þær reglur sem í notkun hafa verið hér á landi og reyndar víða annars staðar. Satt að segja eru ýmsar reglur notaðar um fellingu og kveður svo rammt að, að menn af ólíku þjóðerni — og þarf varla til — geta átt í miklum brösum með að skilja hvern annan. Þetta kom t. d. áttakanlega í ljós á veiðarfæraráðstefnu FAO sem haldin var í Reykjavík árið 1970. Er því augljós nauðsyn á því að staðla fellingu á einn veg og halda sig fast við þá aðferð.

Eins og við sáum á 31. mynd — og þarf reyndar ekki mynd til að skilja — eykst dýpt hvers möskva eftir því sem felling hans minnkar. Ákveðið hlutfail gildir milli fellingarinnar og dýptarinnar og er einfaldast að miða við hálf hornið sem myndast við síðu möskvans þ. e. hornið v á mynd 32. Á mynd 33 er síðan sýnt hlutfallið á milli fellingarinnar í % og dýptarinnar einnig í % eftir stærð hornsins v . Ef fellingin er þekkt má auðveldlega finna dýptina með því að draga lárétta línu frá fellingarprósenttölunni (á myndinni 60%) út í hringferilinn og þaðan lóðrétt uns línun sker lárétta línuna. Í skurðarpunktinum er hlutfallsleg dýpt (= D) möskvans lesin (á myndinni um 82%).

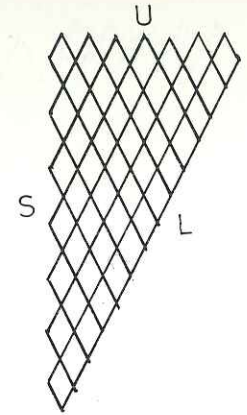
Þegar talað er um hlutfall milli fellingar og dýptar er við það miðað að fellt sé á upptökum þar sem dýpt nets á við síðurnar. Þegar fellt er á síðum t. d. pokabyrði við pokalínu vandast málið. Dýpt netsins getur verið allt að 100% og fellingin á upptökum því nánast núll. Samkvæmt stöðlunum má þó ekki reikna þannig heldur verður að miða við lengd fellilínunnar. Ef 10 m af fullstrengdu neti er fellt (á síðum) við 10 m línu er fellingin 100% og ef línulengdin er 10.5 m er fellingin 105%.

Sama gildir um leggant eða netkant sem skorinn er á einhvern annan hátt. Felling er ávallt hlutfallið á milli línulengdar og netlengdar.

Ljóst er að flatarmál netsins verður því meira eftir því sem horn möskvans nálgast það meira að verða 90° . Á mynd 34 getur að líta hlutfallslegt flatarmál nets í hlutfalli við fellingu og er þá átt við fellingu á upptökum.

3.4. Netskurður

Við höfum þegar kynnst þrenns konar netköntum, þ. e. neti á upptökum, á síðum og á legg. Miðað við eðlilega legu netsins líta þessir kantar út eins og sýnt er á 35. mynd. Upptökurnar snúa upp og niður og liggja þvert á teikningunni, síðurnar snúa til hliðar þannig að síðukanturinn liggur upp og niður eftir blaðinu. Leggantur er á ská annað hvort upp og til vinstri eins og sýnt er á teikningunni eða upp og til hægri eftir því um hvora leggröðina er að ræða.



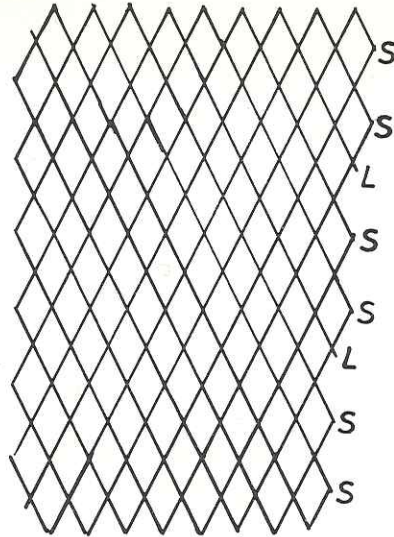
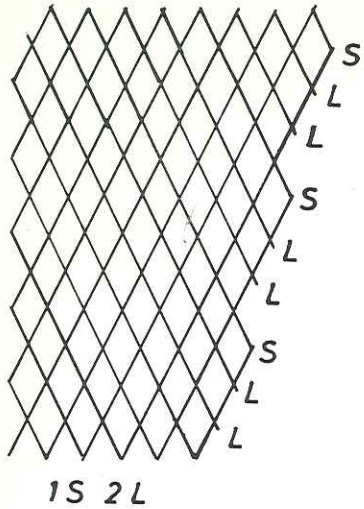
35. mynd.
Net skorid á upptökum,
síðum og legg (U, S, L).

Þegar talað er um netskurð er átt við, að net sé skorid úr bálki eftir ákveðnu mynstri þannig að netið fær þá ákveðnu lögun sem óskað er eftir. Hægt er að skera á aðeins þrjá vegu þ. e. á upptökum, á síðum og á legg. Allur annar skurður er sambland af þessum skurðaðferðum.

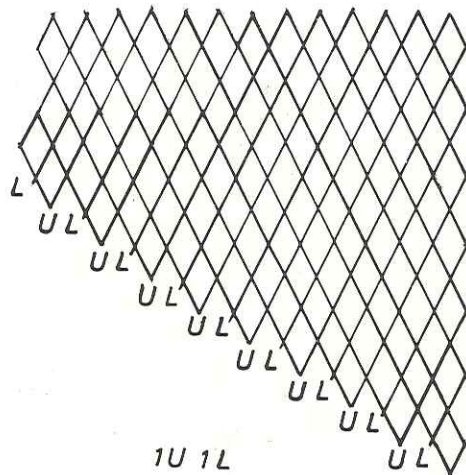
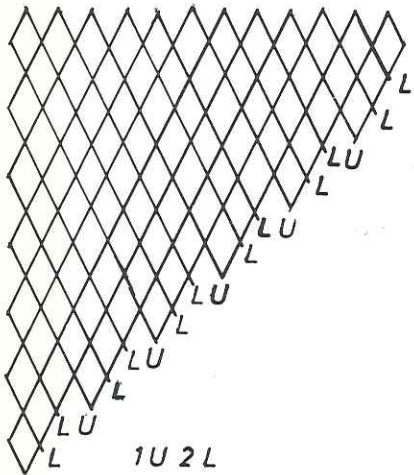
Í hvert sinn sem upptaka er skorin breið netið um einn möskva en lengist ekki. Á sama hátt dýpkar (lengist) netið um einn möskva en breiðkar ekki í hvert sinn sem síða er skorin. Þegar leggur er skorinn breiðkar netið um hálfu upptöku og dýpkar um hálfu síðu. Leggskurður er því augljóslega mitt á milli síðu- og upptökuskurðar. Af því má draga þá ályktun að netstykki sem inniheldur einn leggant svo og einn upptöku- og einn síðukant, hlýtur að hafa jafnmargar síður og upptökur. Þetta fáum við reyndar staðfest á 35. mynd og höfum þar með kynnst fyrstu reglunni um netskurð.

Sérhvert skurðarmynstur er a) sambland af skurði á síðum og legg, b) sambland af skurði á upptökum og legg og c) sambland af skurði á upptökum og síðum en slík skurðarmynstur eru þó sjaldgæf. Er þá talað um flámöskva (eða fljúgandi möskva). Til þess að glöggva sig betur á því við hvað er átt eru sýnd dæmi um ýmis skurðarmynstur á myndum 36, 37 og 38. Þegar skorin er ein upptaka þýðir það að tveir leggir eins möskva eru skornir í sundur fast við upptökunútinn. Reyndar má skera upptökunútinn í sundur án þess að upptakan í netinu fari í sundur. Á sama hátt eru tveir leggir skornir í sundur fast við síðunút þegar mynda á síðu. Þegar mynda á legg er átt við það að einn leggur hafi verið skorinn í sundur. Eins og sjá má af myndunum eru aðeins notaðir upphafsstafir nafnanna (U, S og L og í þessari röð).

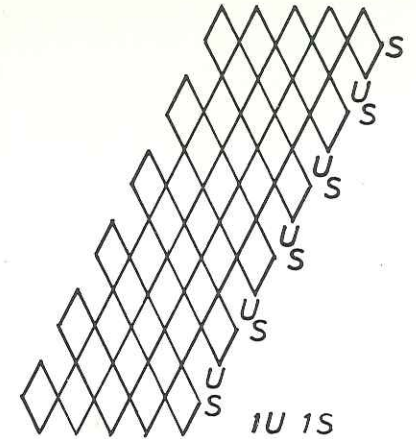
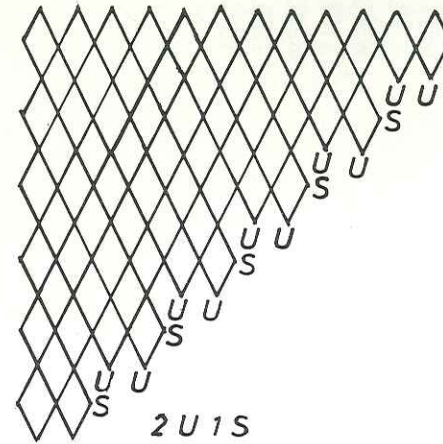
Áður en byrjað verður að útskýra þær reikningsaðferðir sem gilda um skurð á neti verður strax að taka fram að aðferðir þessar miðast alltaf við netþríhyrning, þar sem ein hliðin er á síðum, ein á upptökum en sú þriðja



36. mynd. Skurðarmynstrin 1S2L og 2S1L.



37. mynd. Skurðarmynstrin 1U2L og 1U1L.



38. mynd. Skurðarmynstrin 2U1S og 1U1S.

(langhliðin) með einhverju öðru skurðarmynstri. Tvær af þremur stærðum þríhyrningsins (upptökufjöldi, síðufjöldi, skurðarmynstur) verða að vera þekktar. Að sjálfsögðu fer því fjarri að net sé sífellt skorið í slíka þríhyrninga; það heyrir nánast til undantekninga. Við útreikning nets verður þó að draga slíkar hjálparlínur að teikning netsins myndi þríhyrning.

Lítum nú á dæmin í myndum 36 og 37. Skurðarmynstrið 1S2L gefur 2 möskva á dýptina á móti hverjum einum á breiddina. Ein síða (1S) gefur 1 á dýpt en 0 á breidd og 2 leggir (2L) gefur 1 á dýpt og 1 á breidd, samtals því 2 möskvar á dýptina og 1 möskvi á breiddina. Hlutfallið á milli upptaka og síðna í þríhyrningnum, kallað skurðarhlutfall, verður því 1:2 eða upptaka á móti tveimur síðum og gildir einu hversu oft er skorið 1S2L. Ef skorið er 2S1L eins og í síðara dæminu á mynd 36 verður skurðarhlutfallið á sama hátt $\frac{1}{2}$ upptaka á móti $2\frac{1}{2}$ síðu eða 1:5. Í dæmunum á mynd 37 verður skurðarhlutfallið 2:1 þegar skorið er 1U2L og $1\frac{1}{2}:\frac{1}{2}$ eða 3:1 þegar skorið er 1U1L. Þegar skorið er á upptökum og síðum eins og á mynd 38 kemur skurðarhlutfallið fram beint þ. e. skurðurinn 2U1S hefur skurðarhlutfallið 2:1 og skurðurinn 1U1S hefur skurðarhlutfallið 1:1 en það samsvarar leggskurði. Skurðarhlutfallið (H) er því sem líking

$$H = \frac{\text{upptökufjöldi}}{\text{síðufjöldi}}$$

Ljóst er að ákveðið sambengi er á milli skurðarhlutfalls og skurðarins sjálfs. Slíkt sambengi er sýnt í töflu 10. Ef skurðarhlutfallið er t. d. 2:5 er farið í töfluna og í annarri lóðréttu línunni og þeirri fimmtu lárétt má lesa

TAFLA 10.
Skurðarmynstur fundið samkvæmt skurðarhlutfalli (H).

		UPPTÖKUFJÖLDI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	L	1U2L	1U1L	3U2L	2U1L	5U2L	3U1L	7U2L	4U1L	9U2L	
2	1S2L	L	1U4L	1U2L	3U4L	1U1L	5U4L	3U2L	7U4L	2U1L	
3	1S1L	1S4L	L	1U6L	1U3L	1U2L	2U3L	5U6L	1U1L	7U6L	
4	3S2L	1S2L	1S6L	L	1U8L	1U4L	3U8L	1U2L	5U8L	3U4L	
5	2S1L	3S4L	1S3L	1S8L	L	1U10L	1U5L	3U10L	2U5L	1U2L	
6	5S2L	1S1L	1S2L	1S4L	1S10L	L	1U12L	1U6L	1U4L	1U3L	
7	3S1L	5S4L	2S3L	3S8L	1S5L	1S12L	L	1U14L	1U7L	3U14L	
8	7S2L	3S2L	5S6L	1S2L	3S10L	1S6L	1S14L	L	1U16L	1U8L	
9	4S1L	7S4L	1S1L	5S8L	2S5L	1S4L	1S7L	1S16L	L	1U18L	
10	9S2L	2S1L	7S6L	3S4L	1S2L	1S3L	3S14L	1S8L	1S18L	L	
11	5S1L	9S4L	4S3L	7S8L	3S5L	5S12L	2S7L	3S16L	1S9L	1S20L	
12	11S2L	5S2L	3S2L	1S1L	7S10L	1S2L	5S14L	1S4L	1S6L	1S10L	
13	6S1L	11S4L	5S3L	9S8L	4S5L	7S12L	3S7L	5S16L	2S9L	3S20L	
14	13S2L	3S1L	11S6L	5S4L	9S10L	2S3L	1S2L	3S8L	5S18L	1S5L	
15	7S1L	13S4L	2S1L	11S8L	1S1L	3S4L	4S7L	7S16L	1S3L	1S4L	
16	15S2L	7S2L	13S6L	3S2L	11S10L	5S6L	9S14L	1S2L	7S18L	3S10L	
17	8S1L	15S4L	7S3L	13S8L	6S5L	11S12L	5S7L	9S16L	4S9L	7S20L	
18	17S2L	4S1L	5S2L	7S4L	13S10L	1S1L	11S14L	5S8L	1S2L	2S5L	
19	9S1L	17S4L	8S3L	15S8L	7S5L	13S12L	6S7L	11S16L	5S9L	9S20L	
20	19S2L	9S2L	17S6L	2S1L	3S2L	7S6L	13S14L	3S4L	11S18L	1S2L	

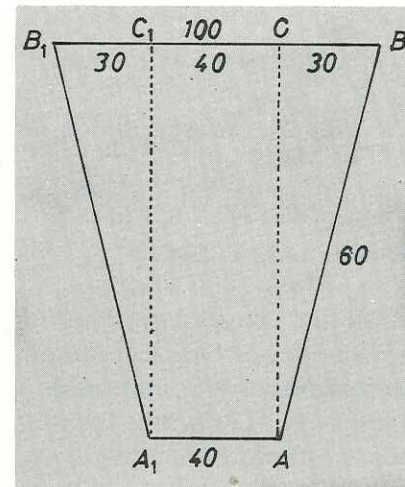
SÍÐUFJÖLDI

viðeigandi skurð sem er 3S4L. Að sjálfsögðu má einnig nota töfluna til að finna skurðarhlutfall fyrir einhvern ákveðinn skurð. Til dæmis er skurðarhlutfallið fyrir skurðinn 1U2L 2:1 (fyrsta röð lárétt, önnur röð lóðrétt).

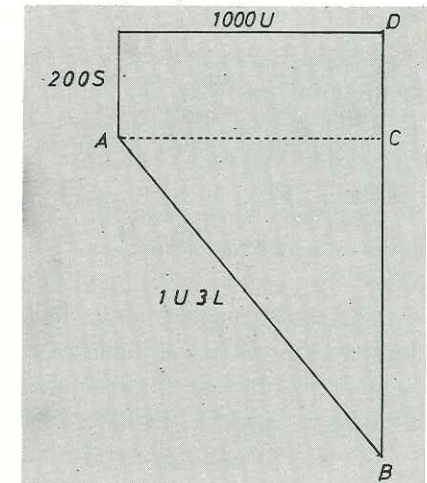
Nú er rétt að athuga hvernig hægt er að nota skurðarhlutfallið og skurðartöfluna við algenga netavinnu. Belgbyrði er skorið úr 40 upptökum í 100 á 60 síðum (sjá mynd 39).

Fyrst er að útbúa þríhyrninginn og gildir einu hvoru megin í byrðinu hann er teiknaður þ. e. ABC eða A₁ B₁ C₁. Upptökurnar 100 í efra kanti byrðisins skiptast í 2×30 og 40 upptökur ef dregnar eru skástrikuðu hjálparlínurnar sem liggja lóðrétt þ. e. á síðum. Skurðarhlutfallið í þríhyrningnum ABC er 30 upptökur á móti 60 síðum eða 1:2. Fyrir H = 1:2 sýnir taflan skurðinn 1S2L sem er þá skurðurinn fyrir kantinn AB og einnig A₁ B₁.

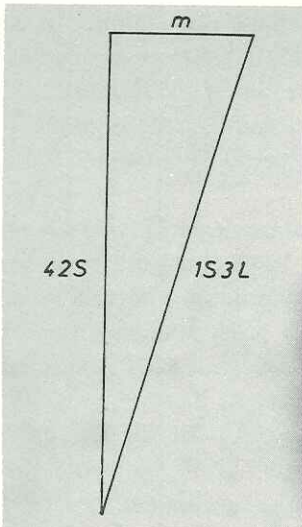
Annað dæmi. Bálkur í nót er 1000 upptökur og 200 síður þar sem hann er grynstur. Bálkurinn er nú dýpkaður með skurðinum 1U3L (sjá mynd 40). Hver verður mesta dýpt bálksins? Enn verður að draga hjálparlínu til að mynda þríhyrning sem afmarkast af punktum ABC á teikningunni. Hliðin AC er þekkt (= 1000 U) og skurðurinn á kantinum AB er einnig þekktur (1U3L). Dýptin BC er sem sagt óþekkt. Fyrir skurðinn 1U3L gefur skurðartaflan skurðarhlutfallið 5:3 þ. e. fyrir hverjar 5 upptökur á kantinum AC koma 3 síður á kantinum BC. Síðufjöldinn á BC verður því $1000 = \frac{5}{3} = 600$ síður. Mesta dýpt bálksins verður því 600 (BC) plús 200 (CD) eða alls 800 síður.



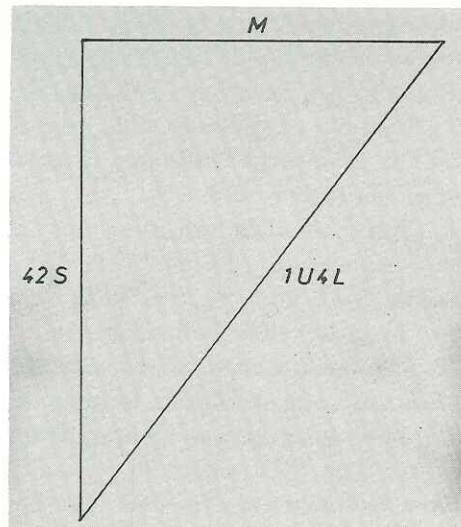
39. mynd. Útreikningur skurðarmynsturs.



40. mynd. Útreikningur skurðarmynsturs.



41. mynd. Útreikningur skurðarmynsturs.



42. mynd. Útreikningur skurðarmynsturs.

Ekki er nú víst að öllum þyki mikið til ofangreindrar stærðfræði koma þar sem nota verður töflu með alls 200 táknum (og dýrkeypt er að fara línuvillt). Það er víst mikið til í þessu a. m. k. var einhver nógu klókur að koma öllu sem á þarf að halda fyrir í einni formúlu sem er:

$$Y = \frac{M-m}{2m}$$

Í þessari líkingu stendur M fyrir síður og m fyrir upptökur ef síður þríhyrningsins eru fleiri en upptökurnar (skorið á síðum og legg). Y táknar skurðinn sem kemur fram sem brot þannig að síðurnar sem skera skal birtast í teljara en leggirnir í nefnara.

Dæmi: Síður þríhyrningsins eru 96, upptökurnar 24. Jafnan verður þá

$$Y = \frac{96-24}{48} = \frac{72}{48} = \frac{3}{2} \text{ og skurðurinn því } 3S2L.$$

Ef upptökurnar eru hins vegar fleiri en síðurnar (skorið á upptökum og legg) stendur M fyrir upptökurnar og m fyrir síðurnar (M fyrir stærri töluna, m fyrir hina minni). Y táknar enn skurðinn og koma upptökurnar nú fram í teljara en leggirnir sem fyrr í nefnara.

Dæmi: Í þríhyrningnum eru 1000 upptökur en 50 síður. Líkingin gefur nú

$$Y = \frac{1000-50}{100} = \frac{950}{100} = \frac{19}{2}$$

Skurðurinn er því 19U2L en þá er eðlilegra að skera 9U1L og 10U1L á víxl þ. e. 19U2L deilt með tveimur.

Dæmi: Þríhyrningurinn hefur 42 síður og skurðurinn er 1S3L (mynd 41). Hve margar eru upptökurnar? Þar sem skurðurinn er á síðum og legg eru síður þríhyrningsins fleiri en upptökurnar. Upptökufjöldinn er því m en síðufjöldinn $M = 42$. Nú fáum við

$\frac{1}{3} = \frac{42-m}{2m}$; og með því að margfalda í kross $2m = 126 - 3m$; $5m = 126$; $m = 25$ (skekkjan er nánast engin). Upptökurnar eru því 25.

Dæmi: Þríhyrningurinn hefur enn 42 síður en skurðurinn er nú 1U4L (mynd 42). Enn er spurt um upptökufjöldann. Munurinn á þessu dæmi og hinu næsta á undan er skurðurinn. Nú er skorið á upptökum og legg og stendur M því fyrir upptökufjöldann. Reikningsaðferðin er hin sama:

$$\frac{1}{4} = \frac{M-42}{84}; 84 = 4M - 168; M = 63$$

Upptökurnar eru því 63.

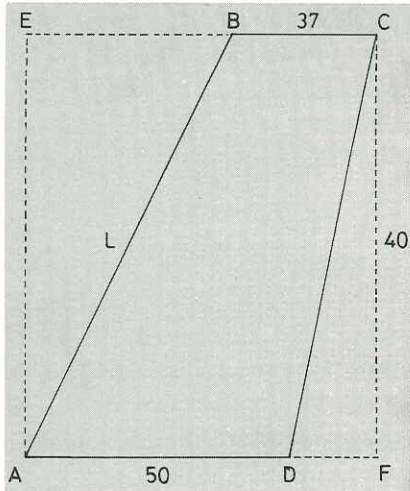
Ef síðurnar eru jafnmargar og upptökurnar ($M=m$) skal skorið á legg samkvæmt fyrstu reglunni sem sett var fram í þessum kafla. Einnig gæti skurðurinn verið 1U1S (flámöskvar) sbr. mynd 38.

Nokkurrar aðgætni er þörf ef kantar netbyrðis eru skornir á mismunandi hátt eins og oft á sér stað í vængjum varpna. Þarf þá stundum að draga hjálparlínur út fyrir netbyrðið sjálft til að mynda þríhyrning sem hægt er að notast við.

Til þess að geta reiknað út skurðinn á öðrum kantinum verður skurður hins kantans að vera þekktur. Þægilegast er að teikna tvo þríhyrninga út fyrir vængstykkið sjálft, svo sem sýnt er á 43. mynd. Reikningsaðferðin verður best skýrð með dæmum.

Dæmi: Vængstykki byrjar á 50 upptökum og endar á 37. Dýptin er 40 síður og innri kanturinn er skorinn á legg. Hvernig er ytri kanturinn (kantur CD á mynd 43) skorinn? Byrja verður á að mynda þríhyrning með þekktu kantinum sem langhlið þ. e. ABE. Þar sem skorið er á legg verða jafnmargar upptökur og síður í þríhyrningnum. Upptökurnar frá E til B verða þá 40. Jafnframt er vítað að jafnmargar upptökur eru á milli E og C og A og F þannig að upptökurnar frá D að F verða 27 (þ. e. 77—50). Nú er hægt að reikna út þríhyrninginn með óþekktu kantinum þ. e. CDF:

$$Y = \frac{40-27}{54} = \frac{13}{54} \approx \frac{1}{4}$$



43. mynd. Útreikningur skurðarmynsturs á væng.

Eins og oft vill verða gengur dæmið ekki alveg upp en skurðurinn á kantinum CD er mjög nálægt því að vera 1S4L.

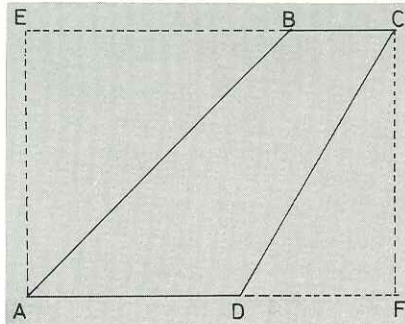
Aðferðin verður svipuð ef hinn kanturinn er þekktur. Dæmi (sjá 44. mynd): Nú er skurður kantsins AB óþekktur. Því er byrjað að búa til þríhyrning með þekkta kantinum CD. Þríhyrningurinn verður CDF. Við reiknum þá upptökufjöldann í DF, bætum við þekkta upptökufjöldanum í AD og drögum síðan frá upptökufjöldann í BC, sem líka er þekktur. Útkoman verður þá upptökufjöldinn í BE og þar með er hægt að reikna út skurðinn á AB út frá þríhyrningnum ABE.

Ekki á það heldur að vefjast fyrir okkur ef annar upptökukanturinn er óþekktur en skurður beggja skornu kantanna þekktur. Dæmi (sjá 45. mynd): Nú vantar upptökufjöldann BC. Fyrst skulum við reikna þríhyrninginn CDF. Í honum er skurðurinn 1S4L þekktur svo og síðufjöldinn 45. Sé þetta sett inn í formúluna fæst

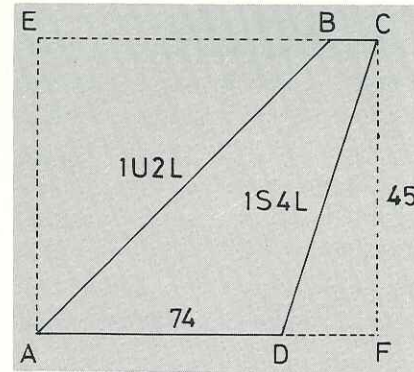
$$\frac{1}{4} = \frac{45-m}{2m}; 2m = 180-4m; 6m = 180$$

Útreikningurinn gefur því $m = 30$, sem er upptökufjöldinn DF. Milli A og F eru því $74+30 = 104$ upptökur og sömuleiðis milli E og C. Nú reiknum við hinn þríhyrninginn, ABE. Þar gefur formúlan

$$\frac{1}{2} = \frac{M-45}{90}; 90 = 2M-90; 2M = 180$$

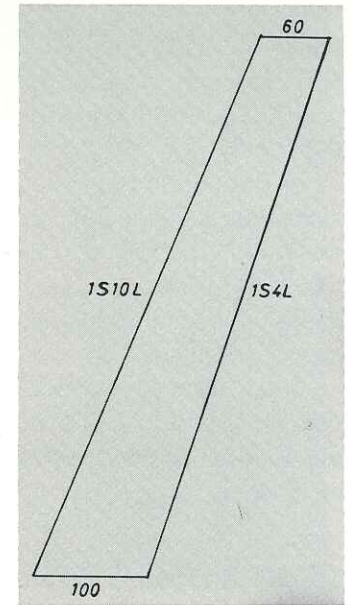


44. mynd. Útreikningur skurðarmynsturs á væng.



45. mynd. Útreikningur skurðarmynsturs á væng.

46. mynd. Útreikningur skurðarmynsturs á væng.



M er því 90 og upptökufjöldinn BC því $104-90$ eða 14 upptökur.

Næst er að sjá hvað hægt er að gera ef síðufjöldinn er óþekktur. Dæmi (mynd 46): Hér er illt í efni. Hvergi er unnt að mynda þríhyrning með tveimur þekktum stærðum. Báðir kantarnir ganga í sömu átt en kanturinn AB er skorinn örur niður og nálgast því kantinn CD því meira sem síðurnar verða fleiri. Og þá er spurningin, hvenær verður fjarlægðin komin niður í 60 upptökur þ. e. hefur minnkað um þær 40 sem til þarf? Best er að gefa sér ákveðinn síðufjölda og reikna út um hve margar upptökur hvor kantur hefur farið til hægri á gefna síðufjöldanum. Klókt er í þessu tilviki að velja 6 síður. Þá hefur kanturinn AB —

$$\frac{1}{10} = \frac{6-m}{2m}; 2m = 60-10m; m = 5 \text{ færst } 5 \text{ upptökur}$$

til hægri en kanturinn CD —

$$\frac{1}{4} = \frac{6-m}{2m}; 2m = 24-4m; m = 4 \text{ hins vegar um } 4 \text{ upptökur.}$$

Á 6 síðum hefur bilið á milli kantanna því einungis minnkað um 1 upptöku. Þar sem bilið þarf að minnka um 40 upptökur þarf síðufjöldinn að vera $6 \times 40 = 240$ síður.

Rétt er að taka fram að skurður nets hefur verið staðlaður bæði af ISO og Iðntæknistofnun Íslands og eru þær reglur sem hér hafa verið kynntar í

samræmi við staðlana. Þó má segja að ekki sé brýn nauðsyn á slíkri stöðlun þar sem hverjum á að vera heimilt að reikna út netskurð með þeim aðferðum sem honum eru tamastar. Hið eina sem virðist skipta máli er jú að útkoman sé rétt. Ekki er það þó allskostar rétt. Sums staðar tíðkast nefnilega að tákna dýpt netsins í umferðum en ekki síðum og getur slíkt valdið ýmsum ruglingi.

Þá eru skurðarmynstrin táknuð á ýmsan hátt t. d. með skurðarhlutfallinu H eða hlutfallinu á milli upptöku og umferðafjölda. Þá er nokkuð algengt að tákna skurðinn með tíðni úrtaka þ. e. með hve löngu millibili (yfirleitt talið í umferðum) upptökunum fækkar (eða fjölgar) um eina. Eigi er fulltalið en málið þó nokkuð flókið og því full ástæða til að staðla skurðinn ekki síður en t. d. fellinguna.

Þegar net eru handhnytt er oft betra að hnýta kantinn eins og hann á að vera (t. d. 1S4L) í stað þess að hnýta fyrst á síðum og skera síðan eftir þörfum. Þarf því að fjölga eða fækka upptökunum með ákveðnu millibili um leið og hnytt er.

3.5. Veidarfærateiknun

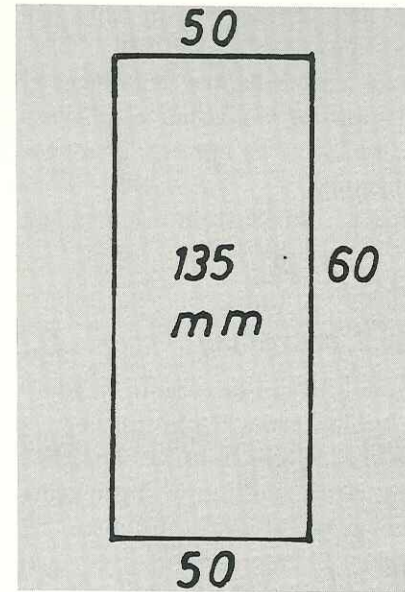
Það þykir víða góður siður að hanna og teikna hluti áður en þeir eru búnir til eða framleiddir. Um slíkar teikningar gilda ákveðnar reglur og á hver að geta gert sér grein fyrir stærð og sköpunar hlutarins af teikningunni einni saman. Hvað varðar veidarfæri er þessu þó mjög á annan veg farið. Þar er helst ekki um neinar reglur að ræða, nema þá privatreglur, og sjaldnast er hirt um að hafa nein ákveðin hlutföll í teikningunni. Það gegnir því nokkurri furðu að ISO skuli ekki hafa staðlað veidarfærateiknunina en að því kemur sjálfsagt fljótlega. Hins vegar er til íslenskur staðall um veidarfærateiknun og er það hugsanlega fyrsti staðallinn um þetta efni.

Í rauninni er það engin furða þótt lítið sé um reglur viðvíkjandi veidarfærateiknun. Eins og fram hefur komið í fyrri köflum eru reglur mjög á reiki um hvaðeina varðandi netagerð og er því ekki að furða þótt sama gildi um teikninguna. Þá er form hvers möskva og hvers nets breytilegt vegna fellingarinnar þannig að ekki er kyn þótt keraldið leki.

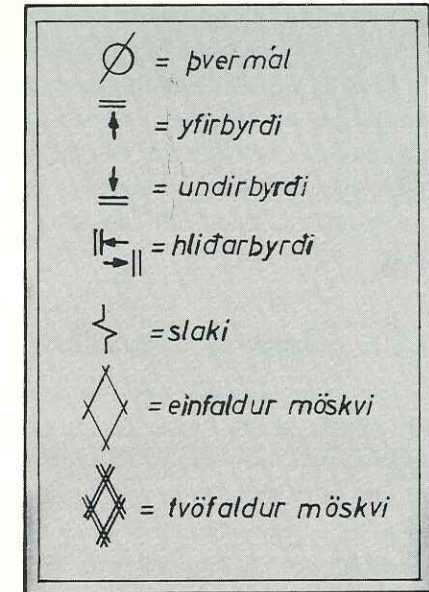
Stöðlun veidarfærateikunar kemur að vissu marki af sjálfu sér vegna þeirra reglna sem þegar hefur verið minnst á að staðlaðar hafa verið. Má þar nefna eðlilega legu netsins, reglur um skurðarmynstur og fellinguna.

Að sjálfsögðu er það fellingin sem sker úr um lag veidarfærisins. Í íslenska staðlinum er gert ráð fyrir að möskvinn sé þannig teiknaður að dýpt hans sé tvöföld á við breiddina. Svarar þetta til þess að fellingin (á upptökum) sé 44.7%.

Teikna skal í réttum hlutföllum þegar því verður við komið og leitast skal



47. mynd. Poki teiknaður í kvarðanum 1:200.



48. mynd. Ýmis tákni sem notuð eru við netateiknun.

við að teikna í þægilegum kvarða t. d. 1:100, 1:200 o. s. frv. Kvarði teikningarinnar miðast við dýpt netsins á síðum og er þá miðað við möskvastærðina, þ. e. ef kvarðinn er 1:100 verður teikningin hundrað sinnum minni en möskvastærð netsins, á dýptina vel að merkja. Breiddin verður einungis 1:200 sbr. það sem þegar hefur komið fram.

Dæmi: Teikna skal poka sem er 50U á breidd og 60S á dýpt með möskvastærðinni 135 mm í kvarðanum 1:200 (sjá mynd 47). Dýpt netsins verður því

$$\frac{60S \times 135 \text{ mm}}{200 \text{ (kvarði)}} = 40.5 \text{ mm}$$

Breiddin verður á sama hátt

$$\frac{50U \times 135 \text{ mm}}{400 \text{ (kvarði)}} = 16.9 \text{ mm}$$

Að sjálfsögðu skal teikna með eins mikilli nákvæmni og unnt er en varla er þó við því að búast að hún verði upp á 0.1 mm.

Flestar af þeim skammstöfum sem notaðar eru við teiknun veidarfæra hafa þegar komið fram svo sem U, S og L fyrir upptöku, síðu og legg, PA fyrir polyamid o. s. frv. Sérstök tákni sem oft eru notuð eru sýnd á mynd 48. Vart þarf að taka það fram að allar lengdir á teikningunni skulu skráðar í

metrakerfinu. Á það einnig við um gildleika lína, tógs og víra en hann skal gefa upp sem þvermálið í millimetrum.

Eins og við aðra tækniteiknun þarf að skrá á jaðar hverrar teikningar af hverju hún er, hver hafi teiknað og hver yfirfarið og ennfremur eftir hvaða gögnum hefur verið farið. Þá skal dagsetja teikninguna og númera. Ef ástæða þykir til skal halda sérstaka skrá um teikningarnar.

Helstu reglur um teiknun einstakra gerða af veiðarfærum eru sem hér segir.

3.5.1. Vörpur og dragnætur gerðar úr 2 netbyrðum

Hér er um að ræða pokalaga veiðarfæri sem gerð eru úr tveimur netbyrðum, efra og neðra byrði. Teikna skal bæði byrðin, neðra byrðið til hægri á teikningunni, efra byrðið til vinstri. Teikna skal byrðin samsíða þannig að öll samskeyti standist á. Á teikningunni skulu eftirfarandi upplýsingar koma fram og á þeim stöðum á teikningunni sem mynd 51 sýnir: Upptöku- og síðufjöldi svo og möskvastærð hvers netstykkis. Skurðarmynstur hvers netkants ef ekki er um beinan síðu- eða upptökuskurð að ræða. Upplýsingar um garnið skal skrá samkvæmt tex eða Rtex-kerfi. Loks skal skrá lengdir helstu lína á teikninguna.

Þegar teikna á verður fyrst að ákvarða hæfilegan kvarða til að teikna eftir og verður að gæta þess að teikningin komist fyrir á blaðinu. Best er að byrja að teikna neðst þ. e. á pokanum (sjá A á mynd 49). Þægilegt er að draga blýantsstrik (a—a á mynd 49) eftir endilöngu blaðinu og teikna netbyrðið þannig að línan skipti því í tvennt. Eftir það skal þurrka línu þessa út. Loks skal skrá allar nauðsynlegar upplýsingar inn á teikninguna.

Til að æfa netateikningu samkvæmt þeim reglum sem hér hafa verið settar fram er rétt að teikna í réttum hlutföllum netbyrðið sem rissað er á mynd 49. Hæfilegt er að nota kvarðann 1:300 og verður teikningin þá um 17 cm há og kemst því þvert á Din-A4 örku (21 cm).

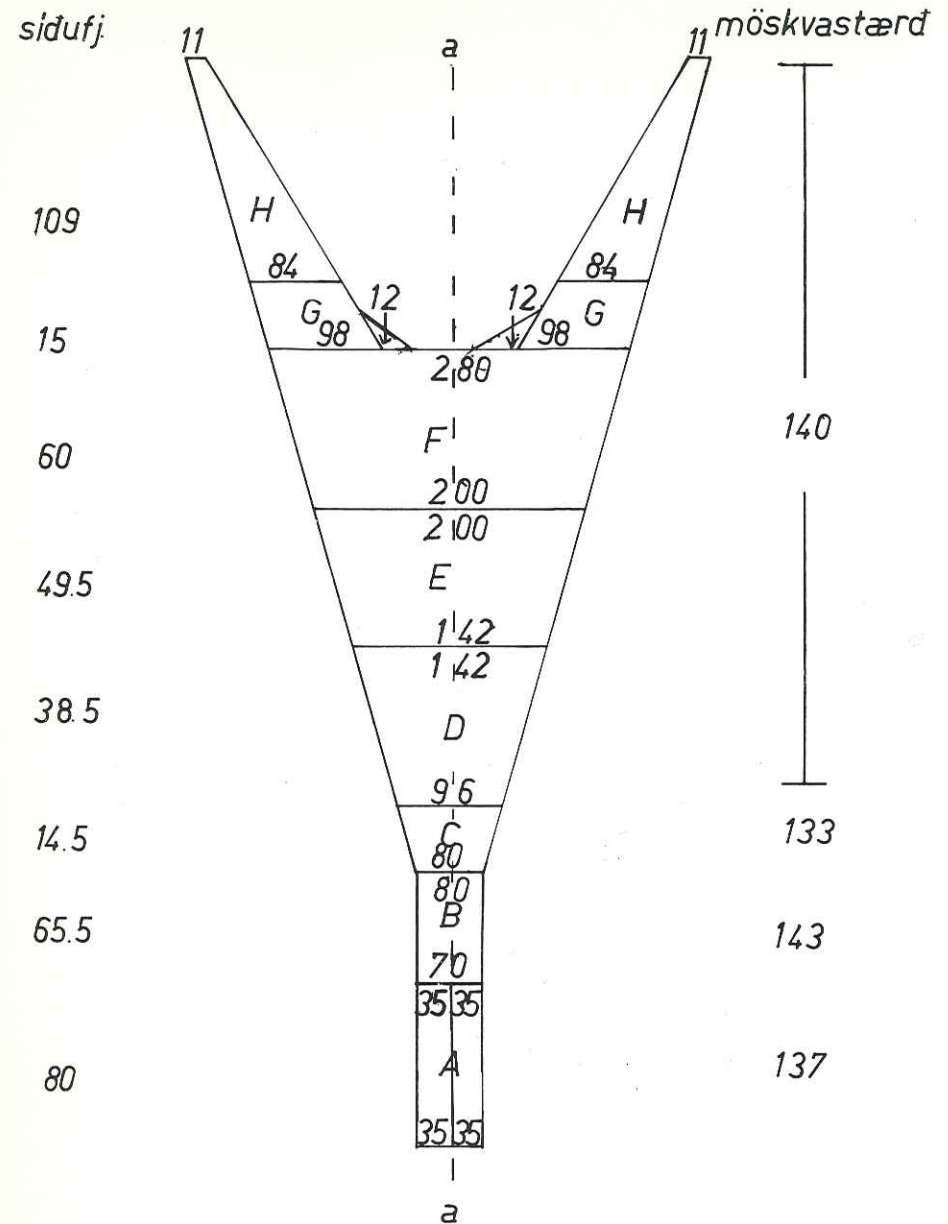
Við byrjum á tvískiptu pokunum. Lengdin verður:

$$\frac{80 \text{ (síðurnar)} \times 137 \text{ (möskvastærðin)}}{300 \text{ (kvarðinn)}} = 37 \text{ mm}$$

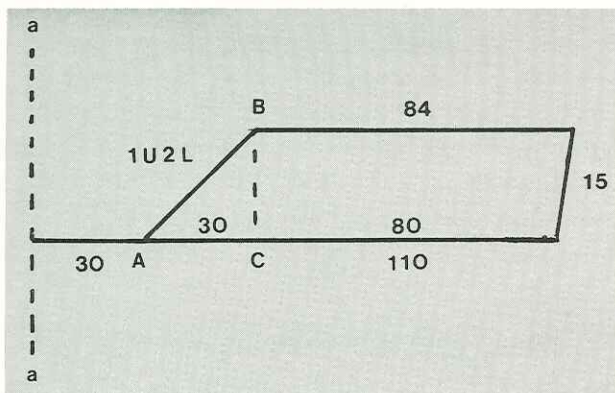
Breidd hvors poka verður:

$$\frac{35 \text{ (upptökurnar)} \times 137 \text{ (möskvastærðin)}}{600 \text{ (kvarðinn}^1\text{)}} = 8 \text{ mm}$$

¹⁾ Eins og þegar hefur komið fram er breidd netsins einungis teiknuð hálf á við dýptina.



49. mynd. Riss af botnvörpu.



50. mynd. Útskýringarmynd af teikningu vængs.

Netstykki B sem hefur möskvastærðina 143 mm verður því á dýpt $\frac{65.5 \times 143}{300} = 31$ mm og á breidd að neðan $\frac{70 \times 143}{600} = 17$ mm og að ofan $\frac{80 \times 143}{600} = 19$ mm.

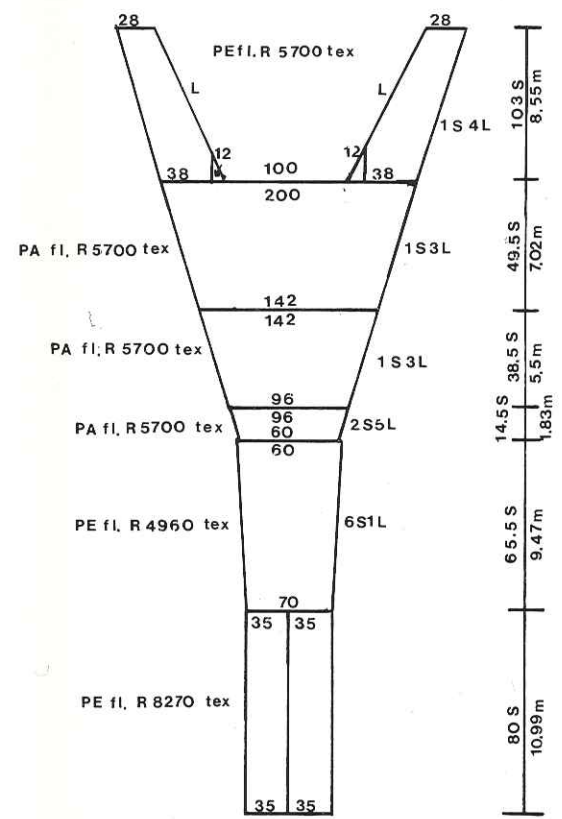
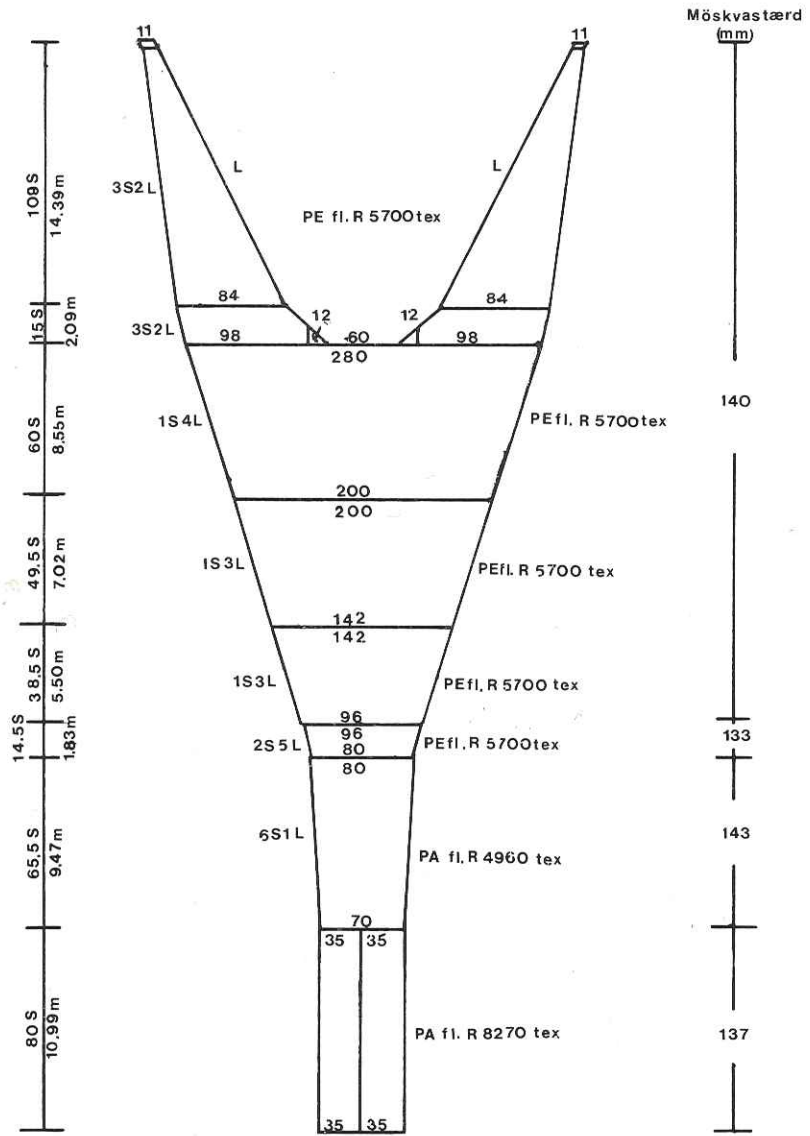
Breiddin er teiknuð sín hvoru megin við miðlínuna a-a sem skiptir teikningunni í tvennt eins og áður sagði. Á sama hátt er hvert netstykkið af öðru teiknað.

Eilítið vandamál er að teikna vængina. Að vísu er bæði dýptin og breiddin reiknuð út á sama hátt og áður, vandinn er aðeins að reikna út hve langt frá miðlínunni samskeytin á milli vængstykkjana G og H skulu vera. Þetta er gert með sömu formúlunni og á við um netaskurð þ. e. $Y = \frac{M-m}{2m}$. Þá reiknum við samkvæmt fyrirbyggjandi upplýsingum þríhyrninginn ABC samkvæmt mynd 50. Skurður netkantsins AB er 1U2L og síðurnar eru 15. Einnig vitum við að upptökurnar í AC eru fleiri en síðurnar í BC ($AC = M$ og $BC = m$) vegna upptökuskurðarins í AB. Því reiknum við

$$\frac{1}{2} = \frac{M-15}{30}; 30 = 2M-30; M = 30$$

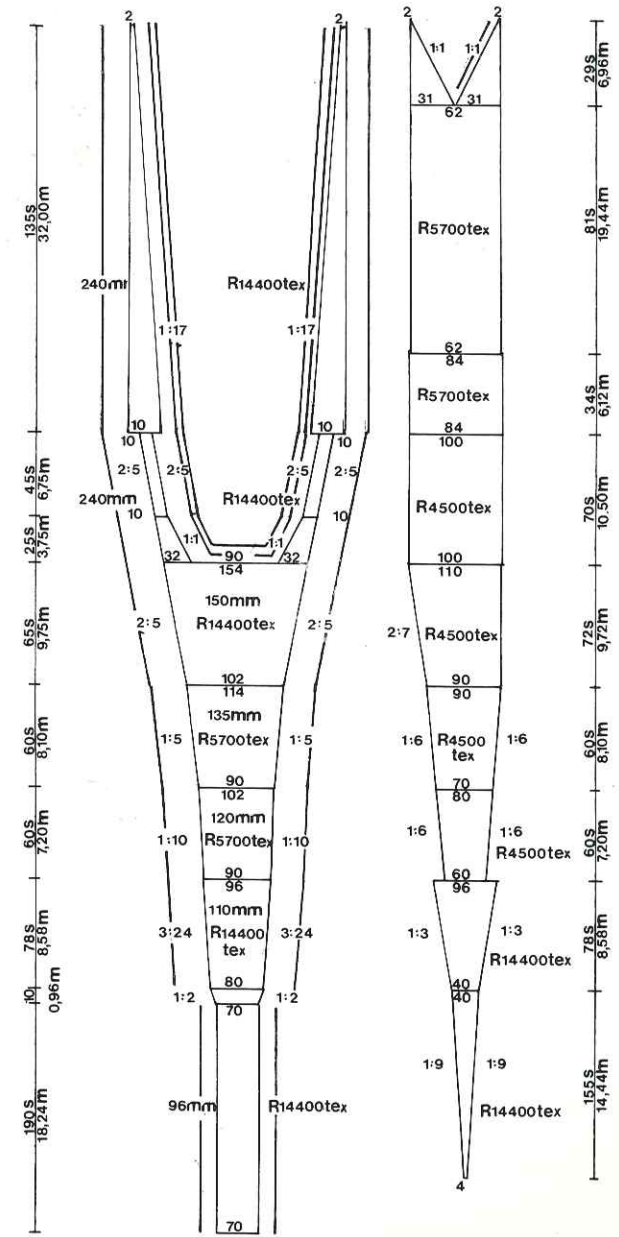
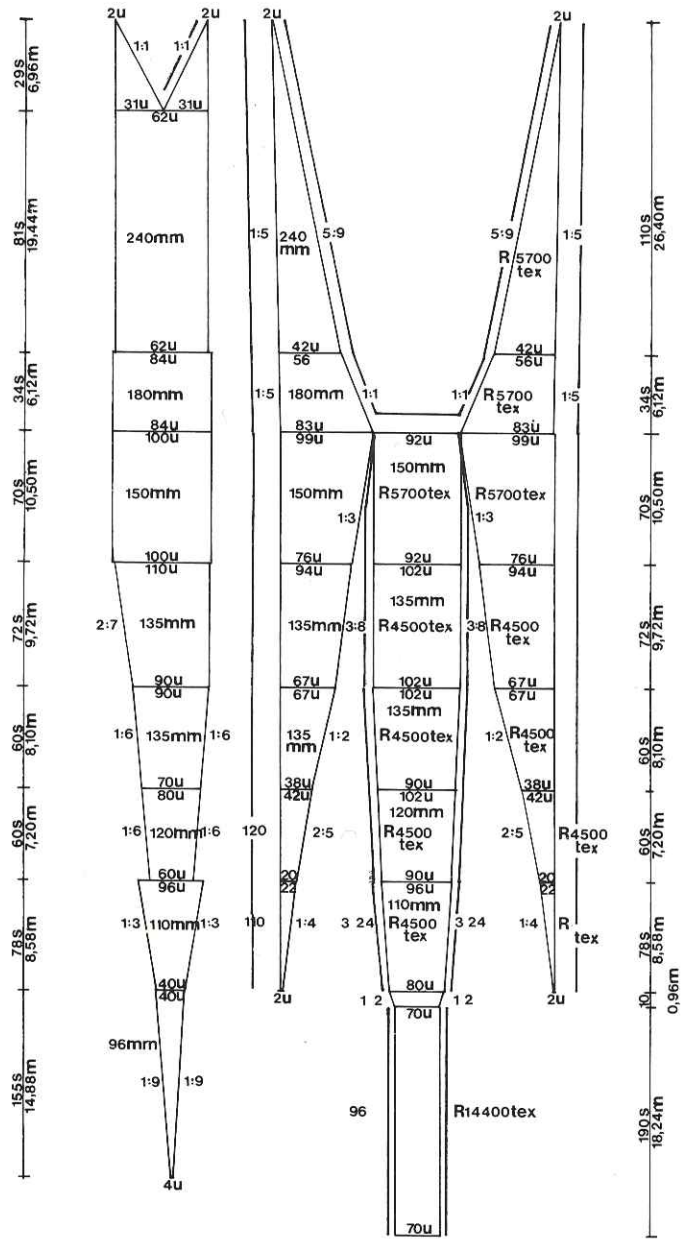
Upptökufjöldinn AC er því 30 og punkturinn C er því 60 upptök frá miðlínunni a-a ($30+30$) og þar sem línun BC er lóðrétt er fjarlægð punktsins B frá miðlínunni einnig 60 upptök eða $\frac{60 \times 135}{600} = 13.5$ mm á teikningunni. Með sömu aðferð er síðan hægt að teikna netstykki H.

Ef rétt hefur verið teiknað ætti teikningin að líta út eins og vinstri helm-

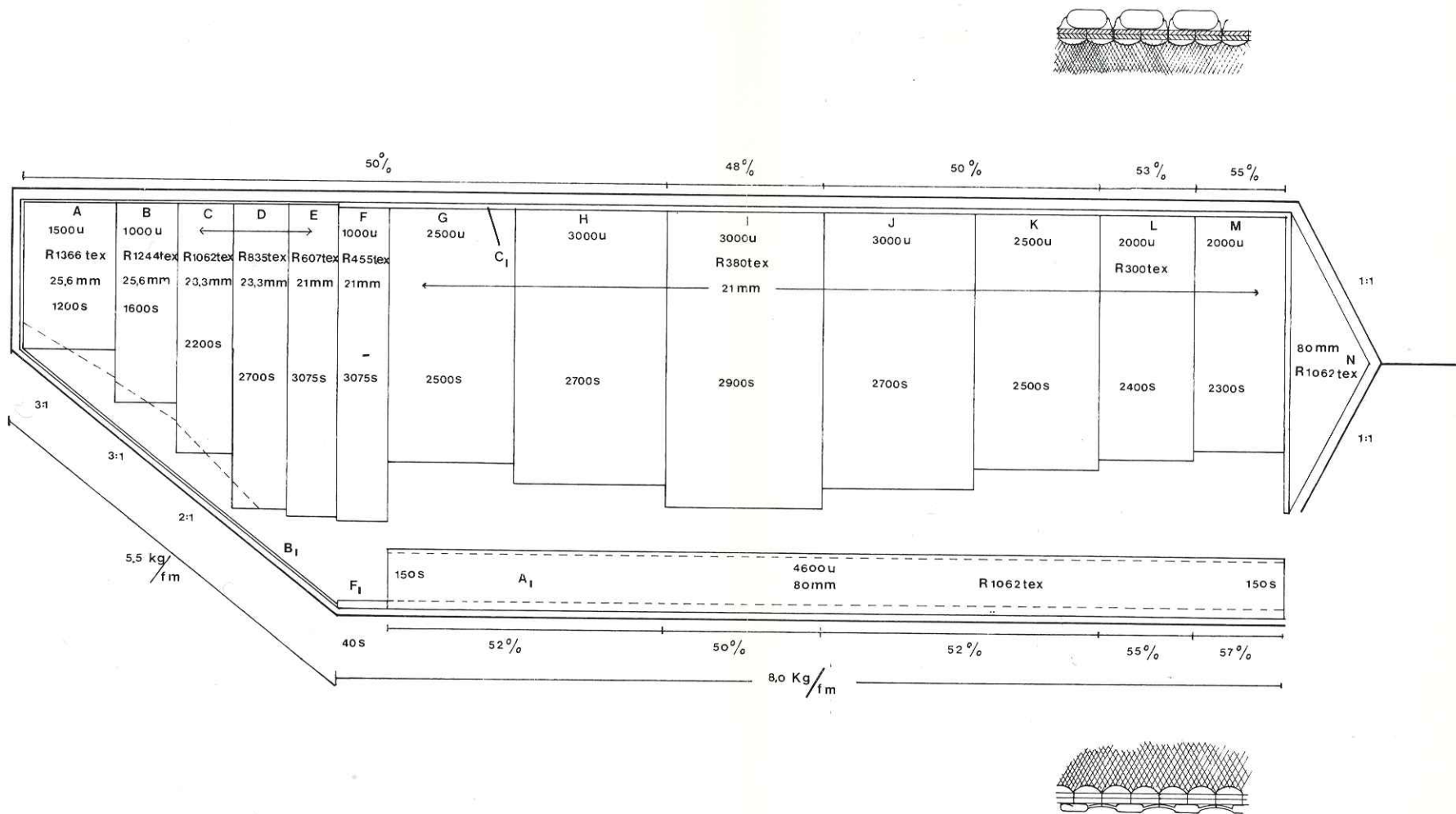


Höfudlina - 36.6 m (16.0 + 4.3 + 16.0)
 Fötreyppi - 18.3 m (6.1 + 6.1 + 6.1)
 Fiskilína - 19.2 m (6.4 + 6.4 + 6.4)

51. mynd. Teikning af botnvörpu.



52. mynd. Teikning af 6-byrða botnvörpu.



53. mynd. Teikning af loðnuhringnót.

ingur myndar 51. Enn vantar okkur þó að skrá allar upplýsingar um vörpuna inn á teikninguna eins og gert er á mynd 51.

Mælikvarðarnir yst á teikningunni, fyrir neðan síðufjöldann, tákna dýpt netsins í metrum. Vegna hnútanna er dýpt netsins meiri en margfeldi síðufjöldans og möskvastærðarinnar.

3.5.2. Vörpur gerðar úr 4 eða fleiri netbyrðum

Hér er helst um fjögurra eða sex-byrða flotvörpur að ræða. Teikna skal á sama hátt og eftir sömu reglum og um tveggja byrða vörpu væri að ræða en þó þarf aðeins að teikna efra og neðra byrðið svo og aðra hliðina hvort sem hún er úr einni eða fleiri netbyrðum.

3.5.3. Hringnætur

Dýpt nóta er teiknuð eftir kvarða teikningarinnar á sama hátt og um vörpur væri að ræða. Breidd teikningarinnar ákveðst hins vegar af lengd korkalínunnar samkvæmt kvarða teikningarinnar. Einstakir bálkar teikningarinnar teiknast síðan lárétt niður frá korkateininum. Með þessu móti er teikningin ekki alveg í réttum hlutföllum þar sem blýjateinninn er oftast hlutfallslega lengri en korkateinninn vegna þess að hann er meira felldur. Hér er átt við þá fellingu sem skilgreind hefur verið í þessu kveri. Íslenskum neta-gerðarmönnum er tamt að telja þessu öfugt farið samkvæmt sínum formúlum. Blýjateinninn verður því teiknaður tiltölulega of stuttur.

Teikna skal netbekki, sem festast við nótina að neðan, aðskilda frá bálkunum sjálfum þar sem þeir eru misdjúpir. Alla bálka teikningarinnar skal merkja kyrfilega. Gera skal grein fyrir lengd, gerð og gildleika allra lína sem netið er fest við.

Þá skal gera grein fyrir magni og fyrirkomulagi korka og blýja. Gera skal grein fyrir lengd og staðsetningu hanafóta, brjósta- og baujulínu.

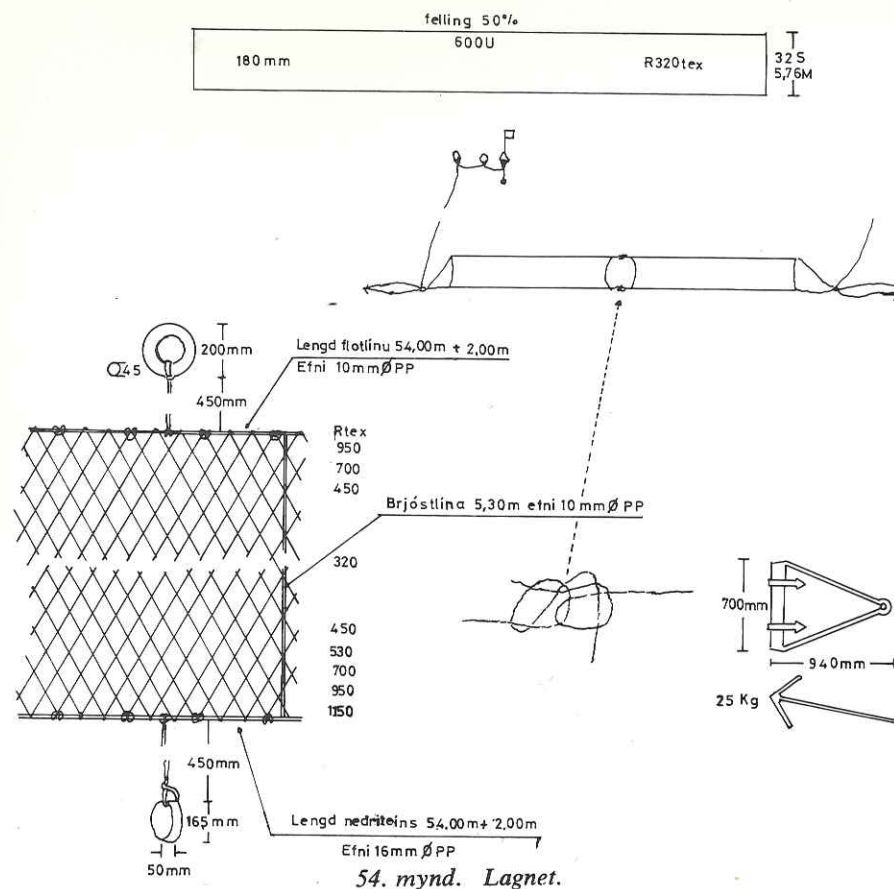
Efni netsins skal skilgreina á þann hátt sem lýst hefur verið (tex-kerfi eða Rtex-kerfi). Ef bálkar sem liggja saman hafa eitthvað sameiginlegt s.s. upp-tökufjölda eða möskvastærð má til flýtisauka nota örvar til að tákna slíkt.

Sterkara garn er notað í jaðri bálkanna. Þar sem ekki er unnt að koma slíkum upplýsingum fyrir á teikningunni skal gefa slíkar upplýsingar upp í sérstakri töflu þar sem talið skal hve margir möskvar séu af hverju garnnúmeri og skal þá talið frá línunum inn í netið. Sem dæmi um slíka upp-talningu og jafnframt hluti af 53. mynd er eftirfarandi tafla.

TAFLA 11.

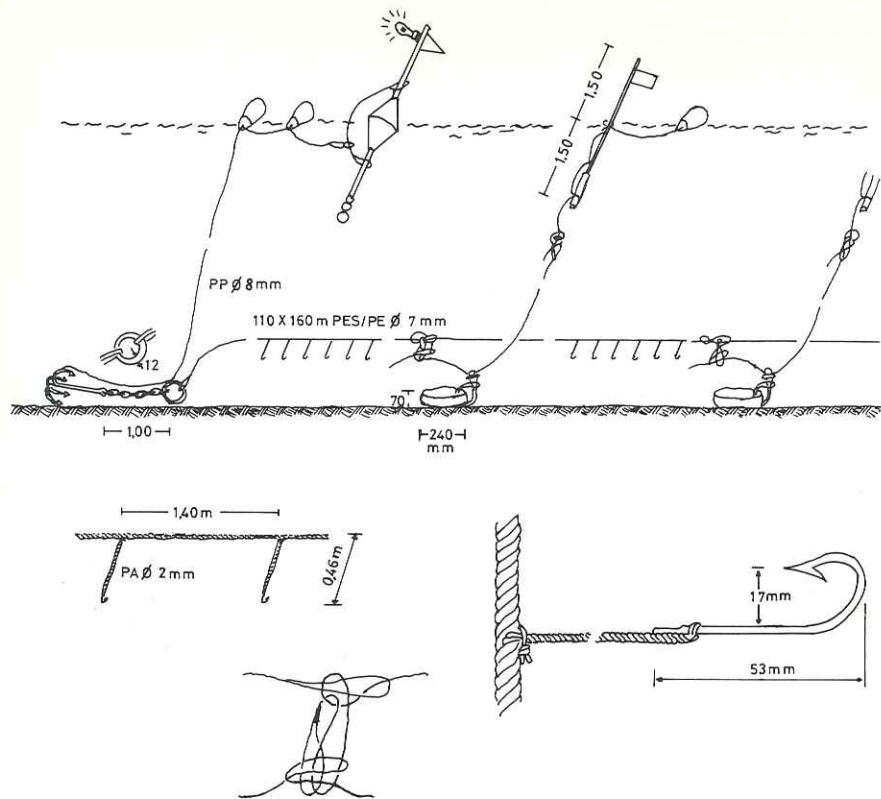
Garnskilgreining í jöðrum netbálka nótarinnar á 53. mynd.

Bálknúmer	Dýpt í möskvum	Garnskilgreining (R... tex Z)
A	0.5	3640
A	4.5	3035
A	5	2425
A	5	2125
A	5	1520
B	0.5	3640
B	4.5	3035
B	5	2425
B	5	2125
B	5	1520
B	10	1215
B	10	835
6 að ofan og neðan	135	570
15 — — — —	0.3	3640
— — — — —	1.5	3035
— — — — —	2	2425
— — — — —	3	2125
— — — — —	3	1520
7-10 að ofan	135	570
— — — — —	135	450
11-13 að ofan	135	570
— — — — —	135	450
— — — — —	90	375
14 að ofan og neðan	0.5	3640
— — — — —	1.5	3035
— — — — —	2	2425
— — — — —	3	2125
— — — — —	3	1520



3.5.4. Lagnet og reknnet (sjá mynd 54)

Línur þær sem netið er fellt við skulu teiknaðar í réttum hlutföllum samkvæmt kvarða teikningarinnar ásamt venjulegum upplýsingum um efni þeirra og gerð. Koma skal fram hvernig netið er fellt við línurnar. Netagarnið skal skilgreint samkvæmt R... tex eða tex-kerfinu. Sérstaklega skal teikna eða taka fram þyngd garnsins við fellilínurnar sé þar um þyngra garn að ræða. Ennfremur skal lýsa garninu eins vel og unnt er þ. e. hvort um sé að ræða garn úr langtrefjapráðum, girnispáraðum eða úr girni (einþráðung). Ennfremur skal greina frá lit og hnýtingu (einhnýtt, tvíhnýtt). Þá skal taka fram möskvafjöldi netsins, fellingu og möskvastærð. Einnig skal greina frá hvernig flot og steinar (blý eða lóð) festast við línurnar. Loks skal teikna fyrirkomulag festingar netsins við uppistöðu, stjóra og bauju.



55. mynd. Fiskilína.

3.5.5. Lína og handfæri (sjá 55. mynd)

Sýna skal á teikningu fyrirkomulag línunnar ásamt lengd hvernar lóðar. Á sérstakri teikningu skal sýna efni og gerð línu og tauma svo og taumalengd, lengd milli tauma og stærð og gerð önguls.

3.6. Kjörhæfni

Sem kunnugt er eru einstök veiðarfæri mjög misjafnlega fiskigæf (veiðin) eftir aðstæðum og fisktegundum. Því eru veiðarfæri gjarnan nefnd eftir þeim tegundum, sem í þau á að veiða (þorskanet, síldarnót, loðnuflottroll, hákarla-lóð o. s. frv.). Þessi eiginleiki veiðarfæranna að veiða einungis ákveðnar tegundir eða ákveðna stærð af fiski kallast kjörhæfni. Kemur hún fram með ýmsu móti. Við línuveiðar má t. d. veiða smáa fiska sem stóra með litlum

krókum en stórir krókar eru að sjálfsögðu ekki stórtækir á smáfisk. Stærð og gerð beitunnar hafa einnig áhrif á kjörhæfnina. Lagnet og reknnet veiða einungis fisk innan ákveðinna stærðarmarkna, þar sem of smáir fiskar synda í gegnum möskvana og of stórir fiskar geta ekki fest sig í möskvunum. Dregin veiðarfæri þ. e. botnvörpur, flotvörpur og dragnætur veiða í grundvallaratriðum fisk yfir ákveðinni stærð.

Kjörhæfni möskvans er þannig, að allir fiskar undir ákveðinni stærð sleppa, en allir fiskar yfir vissri stærð veiðast. Á milli er svæði svonefnt kjörsvið, þar sem fiskar af sömu stærð ýmist veiðast eða sleppa og veiðast að sjálfsögðu því fleiri hlutfallslega eftir því, sem ofar kemur á kjörsviðinu. Lína sú, sem sýnir hundraðshluta fisks, sem veiðist á kjörsviðinu er nefnd kjörlína og er kjörhæfni möskvans miðuð við þann stað á línunni, þar sem helmingur veiðist og helmingur sleppur. Sú lengd er nefnd kjörlengd. Einnig er talað um 50% taplengd. Kjörhæfni möskvans er gefin til kynna með svonefndum kjörstuðli, sem er kjörlengdin deilt með möskvastærðinni eða:

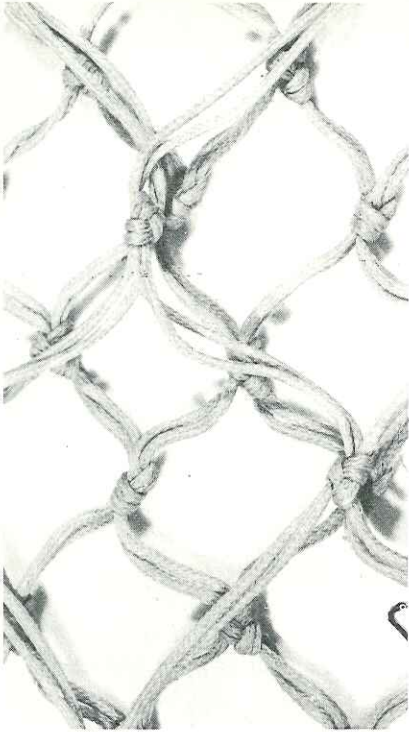
$$\frac{\text{kjörlengd}}{\text{möskvastærð}}$$

Ljóst er, að möskvinn hefur sérstakan kjörstuðul fyrir hverja fisktegund, og er stuðullinn því lægri eftir því sem tegundin er gildvaxnari eða ummálsmeiri.

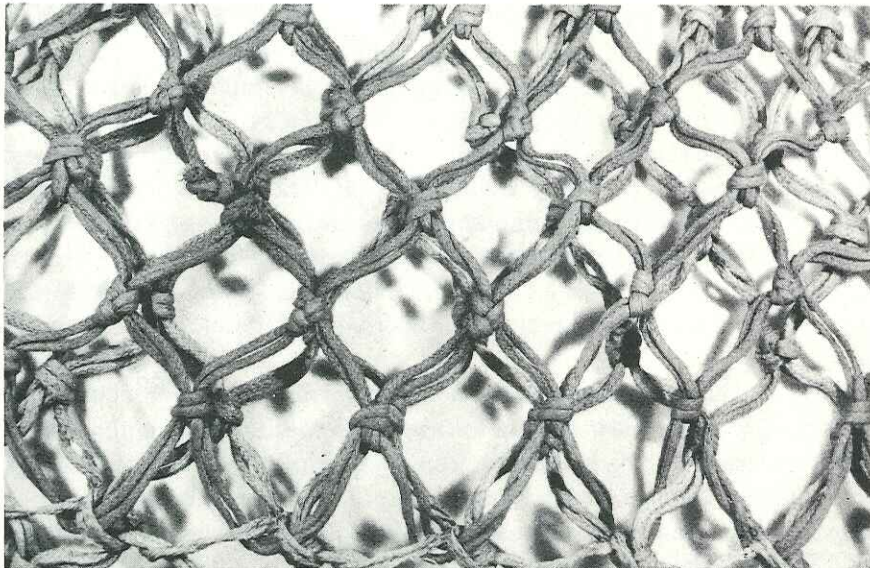
Tilraunir með kjörhæfni hafa verið gerðar allt síðan fyrir stríð. Þá þegar varð ljóst að kjöreiginleikar möskvans eru talsvert breytilegir eftir því úr hvaða efni hann er. Því hefur efnunum verið skipt í flokka eftir kjörhæfni, sem síðar hafa verið lagðir til grundvallar við ákvörðun lágmarks möskvastærðar. Menn hafa mjög velt því fyrir sér, hvernig á því standi, að efnin sýni svo misjafna kjörhæfni. Til skýringar skal það tekið fram, að möskvastærð er mæld á votu neti, þannig að ekki er um það að ræða, að möskvinn hlaupi eða þess háttar. Möskvinn er ennfremur mældur með 4 kg átaki, þannig að tillit er tekið til teygjanleika möskvans að nokkru leyti.

Annars eru mjög margir þættir, sem taldir eru hafa áhrif á kjörhæfnina, s. s. aflamagn, togtími, toghraði, ástand fisksins að ógleymdri pokaklæðningunni.

Með pokaklæðningu er átt við sérstakt netbyrði sem fest er ofan á efra byrði pokans sjálfs. Klæðning þessi var upphaflega slitvari einkum við skips-hlið, þegar verið var að innbyrða aflann á síðuskipi. Á skuttogurum er ekki þörf á slíkum slitvara en klæðning hefur nú fengið nýtt hlutverk þ. e. að styrkja pokann þannig að hann rifni ekki í skutrennunni þegar verið er að hífa. Slík pokaklæðning er þó ekki alltaf notuð. Til eru ýmsar gerðir af klæðningum en þó er aðeins ein lögleg gagnvart íslenskum lögum þ. e. pólsk klæð-



56. mynd. Pokabyrði að ofan með pólskri klæðningu.



57. mynd. Pokabyrði að neðan ásamt pokahlíf og mottu.

ing (sjá 56. mynd). Riðill pólsku klæðningarinnar á að vera rúmlega tvöfaldur á við það sem er í pokanum (þ. e. tvöfaldur plús einn hnútur), þannig að hver möskvi klæðningarinnar hylji fjóra möskva pokans og verður að ganga frá klæðningunni í samræmi við það.

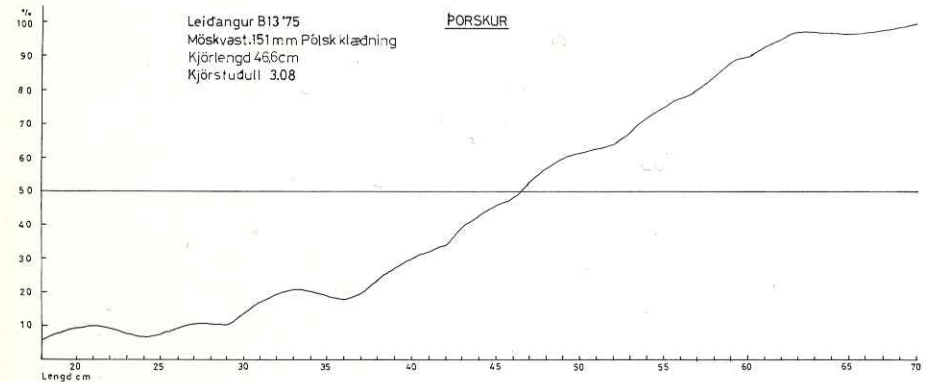
Heimilt er að festa sérstöku netbyrði s. k. hlíf neðan á neðra byrði pokans til þess að draga úr sliti. Neðan á hlíf þessa er síðan gjarnan fest mottum til að draga enn frekar úr sliti pokans (sjá mynd 57).

Við rannsóknir á kjörhæfni poka er fínriðinn poki hafður yfir pokanum sjálfum til þess að sjá, hvað sleppur. Poki þessi er mjög víður til að hann herpi hvergi að möskvum innri pokans. Er þá gert ráð fyrir, að fiskur sleppi eingöngu út um möskva pokans. Það er þó ekki allskostar rétt, þar sem rannsóknir hafa sýnt, að ýmsar smávaxnar fisktegundir og smáfiskur ýmissa stórvaxnari tegunda sleppa að einhverju leyti út um vængi og belg. Þá hefur ennfremur verið sýnt fram á, að yfirpokinn hindrar fiskinn lítið sem ekkert að komast í gegnum möskva innri pokans.

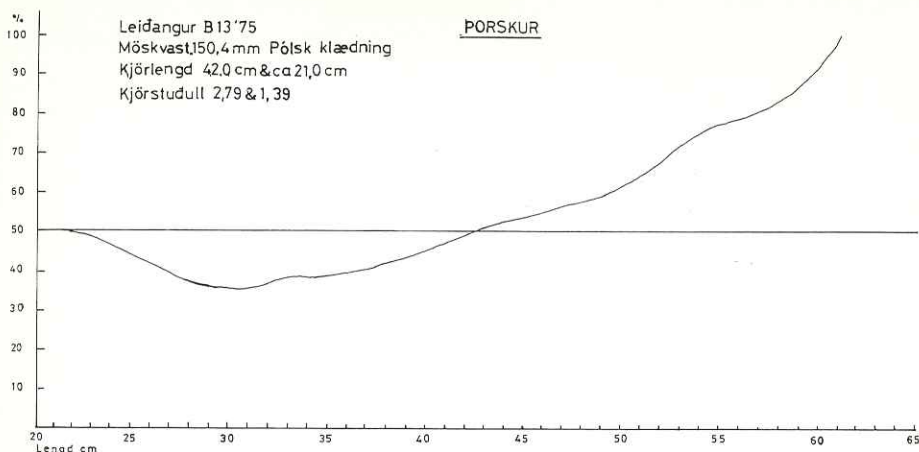
Botnvarpa

Síðan 1972 hafa á okkar vegum verið gerðar allumfangsmiklar kjörhæfnis-tilraunir með PE-poka og pólska klæðningu. Verður hér stuttlega gerð grein fyrir niðurstöðum þessara rannsókna.

Kjörstuðull fyrir þorsk hefur verið frá um 2.5 til 3.08, breytilegur eftir aðstæðum og umbúnaði pokans. Á 58. mynd getur að líta kjörhæfni þorsks fyrir 155 mm möskva. Enda þótt þessi riðill pyki stór og kjörstuðullinn sá



58. mynd. Kjörlína þorsks í botnvörpupoka úr PE með 155 mm riðli og með pólskri klæðningu. Línuritið sýnir í % hve mikið veiddist af hverjum stærðarflokki fisksins. Möskvastærðin 151 mm sem gefin er upp á teikningunni miðast við mælingu með möskvamæli (sjá 24. mynd) og svarar það til 155 mm riðils miðað við mælingu með spjaldi (sjá 23. mynd).

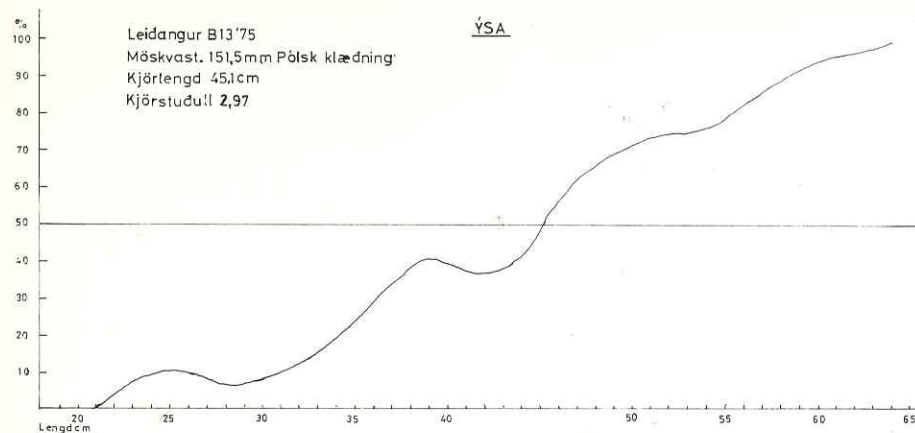


59. mynd. Kjörlína þorsks í sama poka og lýst var við 58. mynd en í góðu fiski.

hæsti sem við höfum fengið þá veiðist samt of mikið af smáfiski t. d. liðlega þriðjungur af 40–50 cm fiski. Nokkuð sleppur líka af nýtanlegum fiski t. d. um 10% af 60 cm fiski.

Því miður draga ýmsir þættir úr kjörhæfninni og er aflamagnið þar veigamikill þáttur. Við þær tilraunir, sem gerðar voru í B-13/75 leiðangri (58. mynd) var afli upp í um 1 tn á togtíma. Aflamagn upp að því marki sýndi sömu kjörhæfni. Í tveimur togum þar sem afli var um 4 tn á togtíma og fiskur smár breyttist kjörhæfni hins vegar mjög til hins verra, eins og sýnt er á 59. mynd. Hér kemur í ljós, að mjög hátt hlutfall eða 40–50% veiðist af smáfiski undir 43 cm. Merkilegt nokk, sleppur 50–60 cm fiskur þó í mjög líku hlutfalli og í tregri veiði. Þetta verður að undirstrika rækilega, enda sýnir það vel, að fiskurinn leitar aktívt út um pokamöskvana og að allt tal um, að möskvarnir séu svo lokaðir í drætti, að enginn fiskur sleppi út og allra síst, þegar eitthvað er að hafa, er út í hött. Það sem nært hefur þessa röngu kenningu er sá smáfiskur, sem sést í aflanum og er alltaf jafnvel með mjög stórum möskvum (sbr. myndir 58 og 59). Það sem menn athuga ekki er, að meirihluti smáfisksins hefur sem betur fer sloppið.

Eðlilega er talið að kjörhæfnin sé betri þegar hægt er dregið en hratt. Ennfremur virðist líklegt að kjörhæfni sé betri eftir því sem veiðiskipið er minna og sömuleiðis má ætla að hún sé betri á skipi með síðudrætti, þar sem meira slaknar á möskvunum í hífingu en á skutskipi. Ekkert af þessu hefur þó verið hægt að staðfesta í tilraunum.



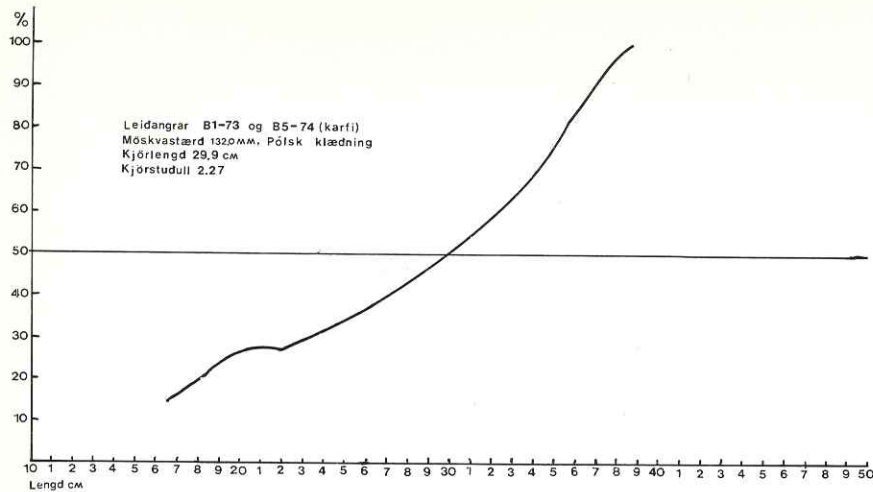
60. mynd. Kjörlína ýsu í 155 mm PE-poka með pólskri klæðningu. Frekari skýringar með 58. mynd.

Í tilraunum okkar hefur kjörhæfni fyrir ýsu verið mjög lík því sem þegar hefur verið lýst fyrir þorsk. Í 6 mismunandi tilraunum með pólska klæðningu og möskvastærð frá 140.5 til 161.5 mm hefur kjörstudullinn verið lægstur 2.48 en hæstur 2.97.

Á 60. mynd er sýnt veiðihlutfall með 155 mm möskvum og pólskri klæðningu. Er hér um sama poka að ræða og lýst var fyrir þorsk við 58. og 59. mynd. Kúrfurnar eru mjög áþekkar, en ýsan smýgur þó heldur verr en þorskurinn, enda er það í samræmi við vaxtarlag þessara tegunda. Þó er hætt við, að mönnum þyki sárt að missa tæp 30% af 50 cm ýsu og jafnvel þó ekki sé nema 5% af 60 cm ýsu. Þó er talið að þessi möskvastærð tryggji einmitt hámarksafkastur ýsustofnsins.

EKKI er unnt að stunda karfaveiðar með árangri með 155 mm riðilstærð þar sem of mikið af stórum karfa myndi þá sleppa. Hefur því verið gripið til þess ráðs að leyfa karfaveiðar á afmörkuðum svæðum með 135 mm riðli, lágmarksstöskvastærð í poka er annars 155 mm.

Niðurstöður kjörhæfnisrannsókna á karfa hafa annars verið nokkur breytilegar og virðast smávægileg atriði í umbúnaði pokans hafa töluvert að segja. Á 61. mynd getur að líta kjörhæfniskúrfu fyrir karfa og miðast hún við um 135 mm möskva. Kúrfvan sýnir meðaltalsniðurstöður úr tveimur leiðöngrum. Taka verður fram að karfaafli var tregur eða um 1.000 kg á togtíma og þaðan af minna. Reikna má með því að kjörhæfni versni mjög þegar afli er mikill líkt og á sér stað hjá þorskinum sbr. myndir 58 og 59.



61. mynd. Kjörflina karfa í 135 mm PE-poka með pólskri klædningu. Frekari skýringar með 58. mynd.

Kjörhæfni ufsa hefur lítið verið rannsökuð hér við land. Þó hafa Þjóðverjar komist að þeirri niðurstöðu að kjörstudullinn sé um 3.9 þegar afli er um 500 kg á togtíma og um 3.5 þegar aflinn á togtíma er um 1,300 kg. Hér er um PA-poka að ræða án nokkurrar klæðningar á efra byrðinu og verður kjörhæfnin þá mjög há. Engu að síður virðist ufsinn smjúga netið betur en þorskurinn enda kemur það heim við vaxtarlagið.

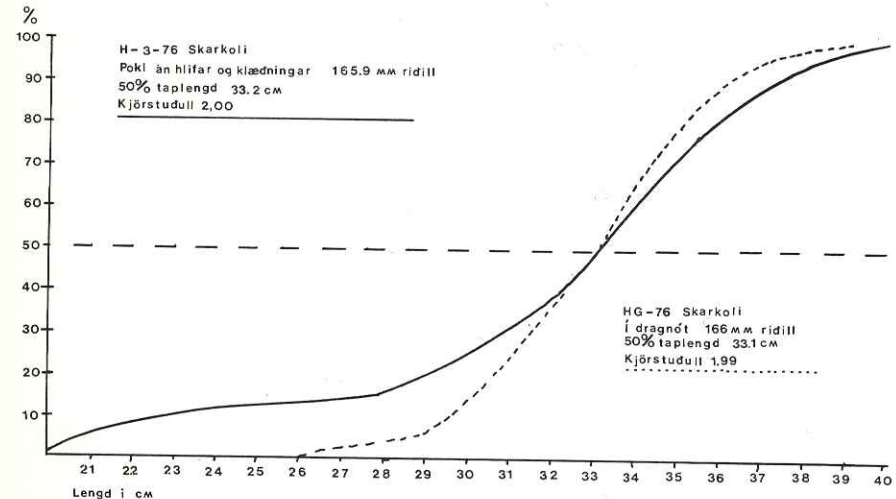
Flotvarpa

Kjörhæfni flottrolls hefur lítið verið rannsökuð. Í þýskum tilraunum hefur þó komið í ljós að enginn munur er á kjörhæfni þorsks í flotvörpu og botnvörpu. Í sömu tilraunum reyndist kjörstudull fyrir ýsu í flotvörpu vera 3.06 en í botnvörpu 3.49. Það er þó tekið fram, að gögn um ýsu hafi verið rýr. Ef til vill stafar þessi munur af mismunandi hegðun. Kjörhæfnin ein segir þó ekki alla söguna, því að einnig verður að taka tillit til þess, hvort fiskurinn upp í sjó sé stærrí eða smærri. Það kom í ljós, að fiskurinn, sem var upp í sjó reyndist vænni en sá sem var við botninn. Var þetta einkum áberandi með ýsuna. Samkvæmt því fæst vænni fiskur í flotvörpu en botnvörpu, sé möskvastærd og pokaumbúnaður sambærilegur, (Bohl, 1975).

Þetta kemur heim við okkar reynslu. Á íslensku togskipi hafa verið gerðar samanburðarmælingar á stærð þorsks í flotvörpu og botnvörpu. Á sama stað reyndist meðallengdin vera 65.9 cm í flotvörpu með 120 mm pokariðli, 63.9 cm í botnvörpu með 155 mm pokariðli og 62.4 cm í botnvörpu með 135 mm pokariðli.



62. mynd. Kjörflina þorsks í 170 mm PE-poka bæði í dragnót og botnvörpu. Frekari skýringar með 58. mynd.



63. mynd. Kjörflina skarkola í 170 mm PE-poka bæði í dragnót og botnvörpu. Frekari skýringar með 58. mynd.

Dragnót

Kjörhæfni er yfirleitt öllu meiri í dragnót en í vörpur og er ástæðan talin sú að dragnótin er dregin hægar þannig að möskvarnir haldast betur opnir. Við höfum gert nokkrar samanburðarrannsóknir á kjörhæfni þorsks og skarkola bæði í botnvörpu og dragnót. Í ljós kom að kjörhæfni þorsks reyndist betri í dragnótina (sjá mynd 62) en kjörhæfni skarkola var hins vegar svipuð (sjá mynd 63).

HEIMILDIR:

Bobzin, O. o. fl. 1967: *Fischfangtechnik, Fangtechnologie*. Berlin.

Bohl, H.: Vergleichende Selektionsexperimente mit Grund- und Schwimmschleppnetzen im Nordostatlantik. *Informationen für die Fischwirtschaft* **22.** árg. 176—181.

v. Brandt, A., 1964: *Fish catching methods of the world*. London

Guðni Þorsteinsson, 1968: Sökkhraði síldarnóta. *Ægir*, **61.** árg. 112—119.

— 1970: Skurður á neti. *Ægir*, **63.** árg. 272—276.

— 1976: Að glefsa í gjafatonnin. *Sjávarfréttir*, **4(11)**, 12—18.

— 1976: Kjörhæfni varpna. *Sjávarfréttir*, **4(2)**, 20—31, 65.

Hamre, J., 1963: Some technological aspects of the Norwegian tuna purse seining fishery. *Fiskeridirektoratets skrifter. Serie havundersøgelser*. Vol. 13 No. 6.

Íslenskir staðlar nr. ÍST 100—109.

Klust, G., 1973: *Netting materials for fishing gear. FAO fishing manuals*. London.