



Toetab Euroopa Liit

**Tartu Ülikool
Eesti Mereinstituut**

**Hülgekahjude vähendamine püügivahendite hülgekindlamaks ehitamise ja
hülgepeletite kasutusele võtmise abil**

Projekti lõpparuanne

Tartu 2013

Sisukord

1	Sissejuhatus.....	3
2	Kirjanduse ülevaade: Läänemere hülged ja hülgeprobleem	3
2.1	Läänemere hülged ja nende arvukus	3
2.2	Hüljeste negatiivne mõju Läänemere kalandusele	5
2.3	Hüljeste kalanduslik kaaspüük ja selle mõju populatsioonidele	5
3	Hülgeprobleemi ulatus Eestis: rannakalurite küsitlus.....	7
3.1	Küsimustiku koostamise põhimõtted	8
3.2	Valimi moodustamine	8
3.3	Küsitluse läbi viimine.....	9
3.4	Küsitluse tulemused	10
3.4.1	Küsitlusele vastamine	10
3.4.2	Hülgekahjud: probleemi olemus.....	10
3.4.3	Kaluri hülgekahju arvutamise põhimõtted	12
3.4.4	Küsitluse tulemuste ekstrapoleerimine	13
3.4.5	Ekstrapoleeritud tulemused: Eesti rannakalanduse rahaline kahju.....	14
3.4.6	Ekstrapoleeritud tulemused maakondade ja püügivahendite kaupa	16
3.4.7	Ekstrapoleeritud tulemused maakondade ja kahju tüüpide kaupa.....	18
3.5	Ankeedi lisaküsimused: kalurite tähelepanekuid	19
4	Hülgepeletite kasutusvõimalused: kirjanduse ülevaade	21
4.1	Sissejuhatus	21
4.1.1	Akustilised hülgepeletid	22
4.1.2	Väikese heliintensiivsusega seadmed	24
4.1.3	Tugeva heliintensiivsusega seadmed.....	26
4.2	Mitteakustilised peletid	28
5	Tulemused: projekti raames läbi viidud katsetused	29
5.1	Sissejuhatus	29
5.2	Katsetused väikese helitugevusega seadmetega.....	30
5.1	Katsetused suure helitugevusega seadmetega	31
5.1.1	Seadme valiku tegemine	31
5.1.2	Ülevaade läbiviidud katsetustest	32
6	Arutelu: kas hüljeste peletamine on Eestis võimalik?	45
6.1	Milline peleti valida?.....	45
6.2	Toimiva hülgepeleti hinnakalkulatsioon ja majanduslik tasuvus.....	46
7	Katsetused hülgekindlate püüisematerjalidega	48
8	Kokkuvõte.....	50
9	Projekti tulemuste avalikustamine	51
10	Kasutatud kirjandus	53
11	LISA 1. Küsitluse ankeet.....	57

1 Sissejuhatus

Projektil „Hülgekahjude vähendamine püügivahendite hülgekindlamaks ehitamise ja hülgepeletite kasutusele võtmise abil“ oli kaks peamist eesmärki: 1) koostada ülevaade hülgekahjustest Eesti kalanduses ja 2) katsetada tehnilisi vahendeid hülgekahjuste vähendamiseks. Allolev aruanne on liigendatud kolmeks peamiseks osaks: kirjanduse ülevaade, hülgekahjuste arvutus Eesti rannakalanduses ning hüljeste peletamise katsetuste käigus saadud tulemused.

Projekti vastutav täitja oli Markus Vetemaa ning sellest võtsid osa järgmised mereinstituudi töötajad: Ulvi Päädam, Meiko Saar, Redik Eschbaum, Mehis Rohtla, Roland Svirgsden, Lauri Saks ja Toomas Saat ning välitööde käigus ka paljud teised. Juhul kui pole näidatud teisiti, siis on aruandes esitatud fotode autor Markus Vetemaa.

Täname küsitlustes ja katsetes osalenud kalureid, keda oli kokku üle saja, mistõttu kõigi nimeliselt välja toomine veniks liiga pikale.

2 Kirjanduse ülevaade: Läänemere hülged ja hülgeprobleem

2.1 Läänemere hülged ja nende arvukus

Läänemeres elab kolm loivaliste (*Pinnipedia*) seltsi hülglaste (*Phocidae*) sugukonna esindat: viiger (*Pusa hispida*), hallhüljes (*Halichoerus grypus*) ja randal (*Pusa vitulina*). Eesti vetes on neist pidevalt esindatud kaks esimest.

Kuigi viimased andmed näitavad, et Atlandi hallhülge populatsiooni isendite ristumine Läänemere hüljestega on võimalik ja ka reaalselt esinev nähtus (Galatius et al., käsikiri), võib Läänemere hallhülgeid lugeda siiski praktiliselt isolatsioonis elavaks alamliigiks *Halichoerus grypus macrorhynchus* (Atlandi ookeani asustab alamliik *H. g. grypus*). Hallhülge ajalooline arvukus Läänemeres ei ole täpselt teada, kuid mõnedel andmetel võis see 20. sajandi algul küündida isegi kuni 100 000 isendini (Harding et al 2007).

Intensiivse küttime ja Läänemere kasvava saastuse tulemusena langes arvukus aga eelmise sajandi seitsmekümnendate aastate lõpuks vaid mõne tuhande isendini. Kas see võis hallhülge populatsiooni ka geneetilises mõttes vaesustada? Võib öelda, et ilmselt õnneks mitte, tänapäeval ühe enim viitamist leidva autori (Franklin 1980) järgi saab geneetilises mõttes „pudelikaela efektist“ rääkida siis kui populatsioon kahaneb suurusjärku 50 – 500 isendit.

Seoses Läänemere keskkonna seisundi paranemisega on hallhüljeste arvukus viimastel kümnenditel jõuliselt kasvanud (Karlsson et al. 2007). Aastal 2013 läbi viidud lennuloenduste tulemusena registreeriti Läänemeres summaarselt juba umbes 30 000 isendit, millele tuginevalt hinnati hallhülge arvukust suurusjärku 37 000 – 50 000 (Markus Ahola, Soome Jahindus- ja Kalandusinstituudi hülgeteadlane, suulised andmed). Loendused toimuvad kevadsuvel, mil hülged on karvavahetuse tõttu paiksed ja eelistavad viibida veest väljas. Kuna samal kevadel sündinud pojad karva veel ei vaheta, siis jääb suurem osa neist loendusest kõrvale. Niisiis võib oletada, et hallhülge koguarvukus Läänemeres 2013 aasta varasuvel oli vähemalt 40 000 isendit.

Noorloomade suremus esimesel eluaastal on aga samas küllalt suur; osalt just kalandusliku kaaspüügi tõttu.

Hallhüljeste arvu kasvu trend on viimastel aastatel aeglustunud või isegi (mõnes piirkonnas) peatunud. See võib olla signaal, et populatsioon on jõudnud loodusliku kandevõime lähedale (Markus Ahola, suulised andmed).

Milline peaks olema hallhüljeste arvukus Läänemeres? Kõigepealt, rääkida võib kahest numbrist: a) milline on populatsiooni ohutu geneetiline piir pikemas ajaperspektiivis ja b) kui palju võiks olla hülgeid lähtudes kasutada olevast toidubaasist, sigimisaladest (jäävabadel aastatel poegivad hülged meresaartel), konfliktist kalandusega jne.

Imetajapopulatsioonide geneetiliselt ohutu miinimumarvu kohta looduses on erinevaid hinnanguid. Kuigi niinimetatud „pudelikaela“ ülemine piir umbes 500 isendit (Franklin 1980) võib ehk küll kindlustada geenide säilimise lühiajalise arvukuse madalseisu puhul, on see siiski selgelt liiga väike arv tagamaks geneetilise mitmekesisuse säilimine pikema aja vältel. Lande (1995) pakub suurusjärguks mis selle tagab umbes 5000 isendit. Tero Härkonen, üks tunnustatumaid Läänemere hülgeuurijaid Rootsi Loodusmuuseumist, on nimetanud hallhülge geneetilist mitmekesisust tagavaks arvukuseks 10 000 isendit (Tero Härkonen, suulised andmed). Hoolimata sellest kumb seisukoht on tõsem võib niisiis kindlalt väita, et hallhüljeste arvukus ületab tänapäeval kitsalt geneetilise mitmekesisuse tagamise perspektiivist vaadeldes juba kordades vajaliku miinimumpiiri ning seega ei ole liik looduskaitsealises mõttes enam ohustatud.

Tuginedes eelnevale võib öelda, et Läänemere hallhülge populatsiooni suurus võimaldab uuesti pidada kvootide ja jahieeskirjadega reglementeeritud jahti – ning seda on tegelikkuses nii Soomes kui Rootsis alates 1997. aastast juba ka tehtud. Loomulikult on sellega paralleelselt püütud hinnata ka looduskaitsealisi riske (Kokko *et al.* 1997; Kauhala *et al.* 2012; Vanhatalo *et al.* 2013) ning isegi erinevate tulirelvade mõju lähtudes vajadusest vältida loomade pikka piinlemist ja hi käigus või nende kõrvaldamisel eluspüügimõrdadega (Mörner *et al.* 2013). Viimaste kasutamiseks on Rootsis saadud ka kõik vajalikud load, nii tegu on legaalse jahimeetodiga.

Aastal 2013 lõppenud projekti ECOSEAL raames läbi viidud detailne modelleerimine (Vanhatalo *et al.* 2013, käsikiri ettevalmistamisel) näitas, et kui jahti peetakse iga-aastaselt sarnases mahus praegusele, siis on isegi tänase kaaspüügi ja kliima arvatava teatava soojenemise korral vaid 6% tõenäosus, et hüljeste arv langeb lähema saja aasta jooksul madalamale kui 25 000 isendit. Kui aga kvooti iga-aastaselt üle vaadata (nagu see toimub praegu ja saab kindlasti toimuma ka tulevikus), siis on negatiivne stsenaarium välistatud. Kokkuvõtteks, praegune hallhülge populatsiooni seis ja majandamispraktika on igati jätkusuutlikud. Seda mõistes viidi Eestis hallhüljes II kaitsekategooriast üle III kategooria liigiks.

Hoopis omaette küsimus on see, milline võiks olla hallhüljeste optimaalne arv lähtudes toiduressursist, konfliktist kalandusega ning inimeste (turistide, looduskaitsejate, jahimeeste, kalurite jne.) subjektiivsest soovist. Käesolev aruanne ei hakka seda teemat lahkama kuna nendes küsimustes ei saa välja tuua vastuvaidlematut ja ainukest teaduslikult põhjendatud tõde.

2.2 Hüljeste negatiivne mõju Läänemere kalandusele

Paralleelselt hüljeste arvu tõusuga on viimaste kümnendite vältel pidevalt kasvanud ka nende negatiivne mõju kalandusele (Jounela *et al.* 2006; Köningson *et al.* 2007). Läbi viidud on mitmeid uurimusi, mis püüavad konflikti analüüsida ja seda lahendada nii poliitiliste meetoditega, see tähendab erinevate inimgruppide vahel konsensuse saavutamise (Bruckmeier & Larsen 2008; Varjupuro 2011) kui ka hülgekindlate püüniste konstrueerimisega (Lunneryd *et al.* 2003; Hemmingson *et al.* 2008). Siinkohal tasuks kohe esile tuua, et valdav enamus kalureid ei tunne muret mitte konkurentsi pärast vabalt ujuvale kalale, vaid neid häirivad hülgekahjustused mis tekivad siis kui loomad püünistest kala välja rebivad. Kahjustuste arvukus isegi väga kalarohketes piirkondades annab alust arvata, et sageli rebivad hülged kala mitte otseselt toidupuudusest – analoogselt huntidele, kes võivad tappa palju lambaid ilma et neist üldse toituksid. Kuigi kala jääb sisuliselt söömata on hülge hammustuse jäljega kala kaluri jaoks juba kasutu, sest turustada seda pole võimalik (joonis 1).



Joonis 1. Hülge poolt rikutud lõhe (Foto autor Andrus Aasmäe)

Hüljeste negatiivne mõju kalandusele sõltub väga palju piirkonnas elavatest individidest, sest hallhüljeste toiduspekter on väga lai (Beck *et al.* 2007). Mitmed autorid on asunud uurima niinimetatud „probleemindividide“ teematikat (Graham *et al.* 2011) ja nende olemasolu on ka tõestatud (Köningson *et al.* 2013; Lehtonen *et al.* 2013).

2.3 Hüljeste kalanduslik kaaspüük ja selle mõju populatsioonidele

Hüljeste kaaspüügi kohta informatsiooni hankimine ei olnud käesoleva projekti ülesannete hulgas, mistõttu teemat pikemalt ei analüüsita. Hoolimata sellest võib ära tuua mõned aastatel 2012-2013 toimunud programmi INTERREG poolt finantseeritud

projekti ECOSEAL tulemused. Täpsem informatsioon on esitatud projekti kodulehel (www.ecosealproject.eu).

Lõviosa Läänemere kalurite hülgeprobleemist on tekitatud hallhüljeste poolt. Tegemist on uudishimuliku ja julge imetajaga, kes ei pelga püüniseid ega sageli ka mitte paadiga lähenevaid inimesi. Kuigi nii mõnedki vanaloomad armastavad pidevalt jahti pidada just mõrdade suu juures, kuhu kala piki mõrra juhtaeda kokku ujub (Lehtonen *et al.* 2013, Köningson *et al.* 2013), oskab enamik täiskasvanud hüljestest siiski uppumist vältida. Seevastu veel kogenematud noorloomad satuvad kaaspüüki kahjuks üsna sageli (joonis 2). Aastatel 2012-2013 kogutud andmed näitavad, et Eestis on kaaspüük suurim Pärnumaal. Põhjuseks on asjaolu, et just seal on rannakalandus veel suhteliselt tulus ning seetõttu kalurite ja mõrdpüüniste arv kõrgem kui mujal Eestis. Kuigi projekti lõpptulemused ei ole veel kättesaadavad (seisuga detsember 2013), võib öelda, et hallhüljeste kaaspüük Eestis võib ületada poolt tuhandet isendit aastas, kellest enamik (suurusjärgus 90%) on õnneks siiski alla aasta vanused noorloomad. Õnneks seetõttu, et noorloomade suremus on ka sõltumata kalapüügist suur (Hall *et al.* 2001) ning populatsiooni säilimise seisukohast on seega kaotatud vanaloom väärtuslikum kui noor.



Joonis 2. Mõrda uppunud noor hallhüljes (Pärnumaa, 2013)

Kas kaaspüüki sattunud isendid on juhuslik valim? Projekti ECOSEAL tulemustele toetudes võib öelda, et nii see ei ole. Püünistesse sattunud sama-aastased pojad on oma eakaaslastest statistiliselt usaldusväärsemalt väiksemad ja õhema nahaaluse rasvakihiga. Ka täiskasvanud mõrda uppunud hülged jäävad selles osas alla jahi käigus saadud isenditele. (Kauhala *et al.*, käsikiri). Ilmselt just ülaltoodud põhjusel ongi Läänemere hallhülge populatsioon hoolimata märkimisväärsest kaaspüügist ikkagi jõudsalt kasvanud – kõige elusjõulisemate isendite seas on kaaspüük väike. Muidugi ei

tähenda see, et kaaspüügi vähendamisega ei oleks vaja tegeleda: iga kõrgelt arenenud närvisüsteemiga imetaja hukkumine uppumise läbi on eetiliselt kindlasti kahetsusväärne juhtum.

Kui hallhülge populatsiooni arvukuse kasvu ei ole kalanduslik kaaspüük peatada suutnud, siis kuidas on lood viigriga? Viigerhüljes on senini väikesearvuline (kuigi paralleelselt arvukuse väikesele kasvule diskuteeritakse Soomes juba ka võimaliku jahi üle) ja seega looduskaitsealises mõttes ohustatum (Eesti kaitsekategooria II).

Õnneks näitavad nii Eestis kui mujal tehtud uuringud, et viigrit satub kaaspüüki palju harvem. Mõned varasemad juhud on teada ka Eestist (joonis 3). Kuigi mõned kalurid peavad ekslikult noori hallhülgeid viigriteks ja väidavad, et ka viigreid upub palju, ei olnud projekti ECOSEAL käigus aastatel 2012-2013 Eestist kogutud mõrda uppunud loomade hulgas ühtegi viigrit.

3 Hülgeprobleemi ulatus Eestis: rannakalurite küsitlus

Käesoleva projekti üheks peaesmärgiks oli selgitada, kui suurt rahalist kahju hülged Eesti rannakalandusele tekitavad. Selleks korraldati kogu Eesti ja kõigi mereäärsete maakondade lõikes suurimat saaki saanud kalurite hulgas küsitlus ja ekstrapoleeriti küsitlustulemused kogu Eesti kalurkonnale. Kuna kalurite küsitlemisega hakati tegelema juba 2010. aastal ja vaatluse alla oli vaja võtta loomulikult vähemalt terve kalendriaasta, arvutati hülgekahjud 2009. aasta kohta. Kuna 2009. aastal kehtis Eestis kroon, on ka aruandes kahjusummad väljendatud kroonides. Põhjuseks on asjaolu, et sageli andsid kalurid suurusjärgulisi vastuseid ja „umbes 100 krooni“ kõlab märksa arusaadavamalt kui „umbes 6,39 eurot“. Olulisemate summade väärtused on aruandes siiski lõpuks teisendatud ka eurodesse.



Joonis 3. Mõrda uppunud viiger (Saaremaa, 2006).

3.1 Küsimustiku koostamise põhimõtted

Käesolevas projektis kasutatud küsimustiku koostamisel võeti eeskuju nii senisest suhtlusest Eesti usalduskaluritega kui kirjanduses ilmunud teadustöödest. Kuigi mitmetes riikides tegeldakse kaluritelt hüljeste ja hülgekahjude kohta info kogumisega süstemaatiliselt juba aastaid, viiakse mõnel pool aeg-ajalt läbi ka põhjalikke küsitlusi. Ühte sellist küsitlust kasutas prof Geoff Moore (Suurbritannia) oma uurimistöös, mille tulemusena valmis teadusartikkel „Seals and fisheries in the Clyde Sea area (Scotland): traditional knowledge informs science” (2003). Käesoleva uuringu ankeedi koostamisel võeti nimetatud küsimustik ka osaliselt aluseks.

Küsimustiku koostamisel lähtuti eeskätt projekti alateema peaesmärgist: selgitada võimalikult täpselt hüljeste poolt rannakaluritele tekitatud majanduslik kahju. Sellest tulenevalt võib ankeedi olulisemateks küsimusteks pidada just neid, mis puudutavad kahju suurusele hinnangu andmist. Kuna täpse hinnangu andmine on kaluritele sageli keerukas, esitati mitmeid abistavaid küsimusi, mille abil oli võimalik kalurile tekitatud kahju arvutada ka juhul, kui kalur ise kahju suurust rahas hinnata ei osanud või soovinud. Üheks selliseks tüüpiliseks lähteinfoks oli näiteks püügivahendite parandamisele kuluv aeg, mida kaluritel oli märksa lihtsam hinnata kui oma töö rahalist väärtust.

Lisaks vastamisele kahju majandusliku suuruse määratlemise jaoks otseselt vajalikele küsimustele paluti kaluritele infot teemade kohta, mis võimaldasid konflikti sisu laiemalt avada. On ju selge, et lõhutud ja kalast tühi mõrd tekitab lisaks majanduslikule kahjule ka emotsionaalse probleemi – paljud kalurid suhtuvad oma töösse osaliselt nagu hobisse ning hüljeste rünnakud vähendavad inimeste motivatsiooni valdkonnas töötada.

Ankeetide koostamisel tuleb silmas pidada, et küsimused peavad nii vastaja kui vastustest järelduste tegemise huvides olema arusaadavalt esitatud ning loogiliselt järjestatud. Vastaja “eemale hirmutamise” huvides on otstarbekas alustada võimalikult lihtsate küsimustega. Seetõttu algas ankeet küsimustega, mis puudutavad kalurit ennast, olgugi et vastav info on erinevatest andmebaasidest tegelikult leitav. Käesolevas projektis kasutatud küsimustik on täies mahus leitav lisas 1.

3.2 Valimi moodustamine

Kalurite valimi moodustamisel peeti silmas mitmeid aspekte. Kõige tähtsamaks kriteeriumiks sellise uuringu puhul on muidugi kaluri püügiaktiivsus – pole mingit mõtet küsitleda kalureid kes püüavad harva ja vaid mõne üksiku püügivahendiga. Seega olid huviorbiidis eelkõige suurima püügikoormusega kalurid. Teiseks peeti oluliseks seda, et isik oleks kalanduses aktiivne olnud juba pikema aja vältel – nii on tal võimalik anda hinnang hülgeprobleemi arengule. Kolmandaks peeti oluliseks küsitleda kalureid kõikidest mereäärsetest maakondadest.

Eelpoolnimetatut arvesse võttes tehti Põllumajandusministeeriumi hallatavas Kalanduse Infosüsteemis andmepäring, mille tulemused kajastasid Eesti rannapüügi

saake 2008. – 2009. aasta kohta. Väljavõtted süstematiseeriti aasta, maakonna, püügiruu, isiku, püügivahendi, saakliigi ja koguse kaupa. Nimetatud andmete põhjal arvutati iga rannakaluri kahe aasta summaarne tulu, kasutades selleks vastavate aastate kohta välja antud põllumajandusministri määruseid keskmiste kokkuostuhindade kohta. Igale kalurile omistati unikaalne tähtedest ja numbritest kood, et tagada küsitlusele vastaja anonüümsus. Kõik Eestis rannapüügis saake registreerinud subjektid (kalurid ja kalandusettevõtted) reastati kahe nimetatud aasta summaarse tulu alusel ning valimisse võeti esimesed 10%. Kuna subjektide koguhulk kahe aasta põhjal oli 1225, osutus valituks 123 kalurit.

Kogu Eesti rannikumere katmiseks leiti olulisemad kalurid lisaks ka maakondade lõikes. Selleks järjestati iga maakonna suurimat tulu teenivad kalurid ning valiti igas maakonnast 10%. Näiteks Pärnu maakonnas olid kõik tipmise 10% sisse jäänud kalurid ka üle-eestilise 10% hulgas, samuti Ida-Virumaal. Ülejäänud maakondade (v.a Lääne-Virumaa) puhul mahtus vaid 1-2 enim püüdnud rannakalurit Eesti tipmise 10% hulka. Kokku lisandus maakondade põhjal valimisse 78 kalurit. Seega saadi lõplikku valimisse (kogu Eesti 10% pluss iga maakonna 10%) 201 kalurit.

Kogu Eesti rannakalurite tulu aastatel 2008-2009 kokku oli 107,8 miljonit krooni (ligikaudu 6,9 milj eurot), millest 53,4 miljonit krooni teeniti 2008. aastal ning 54,4 miljonit 2009. aastal. Valimisse sattunud kaluritest kõige suuremat tulu teeniva kaluri 2008.-2009. aasta tulu moodustas nende aastate kogutulust 2,76% ning valimis väikseima tuluga kaluri tulu 0,19%. Suure enamuse (umbes 85%) kalurite tulu oli igaühel alla 1% kogutulust (st enamiku kalurite sissetulek kahe aasta peale moodustas nende aastate kõikide kalurite kogutulust vähem kui 1%). Vaid kuue kaluri (ligi 5% valimist) tulu moodustas kahe aasta kogutulust vähemalt kaks protsenti.

Kuigi valimisse võetud kalurid (n=201) moodustasid Eesti rannakalurite koguhulgast 16,4%, moodustas nende 2008.-2009. aasta tulu kogu Eesti rannakalurite tulust 80%. Kuna tulu on väga tihedas korrelatsioonis püügiaktiivsusega, siis pole kahtlust, et hülgerünnakute läbi Eesti kalandusele tekitatud rahalise kahju hindamise seisukohast oli valim kindlasti täiesti piisav.

3.3 Küsitluse läbi viimine

Küsitlus viidi paralleelselt läbi nii kirjalikult kui suuliselt. Esmalt saadeti posti (9 juhul ka e-maili) teel küsitlus nendele kaluritele, kelle aadressid olid Kalanduse Infosüsteemist leitavad. Selliseid kalureid oli kokku 134. Küsitlusele lisati margistatud ja eeltäidetud ümbrik ning küsimustikku ja selle eesmärgi selgitav kaaskiri. Vastused paluti saata nädala jooksul, sest uuringud näitavad, et pikema tähtaja puhul kipuvad inimesed vastamise unustama.

Ülejäänud kaluritega kontakteeruti telefonitsi ning kaluri vastused märkis üles küsitaja. Kalurite telefoninumbrid leiti peamiselt Põllumajandusministeeriumi Kalanduse Infosüsteemist, mõnel üksikul juhul kasutati ka internetti. Telefonitsi võeti ühendust ka mõnede olulisemate kaluritega, kellele küll esmalt saadeti kiri, kuid kellelt pärast vastuste saatmise tähtaja olulist möödumist täidetud ankeeti ei laekunud.

Nii kirjalikul kui suulisel küsitlusmeetodil on oma plussid ja miinused. Kirjaliku küsitlusviisi üheks eeliseks võib pidada seda, et vastaja saab valida endale vastamiseks kõige sobivama aja. Samuti on võimalik pikemalt mõelda ja vastaja saab soovi korral rahulikult arvutada ning detaile meelde tuletada: küsimustik puudutas ju küsitlusele eelnevaid aastaid. Samas ei ole vastajal võimalik küsitlejalt abi paluda. Kirjaliku küsitluse suurim miinus on asjaolu, et paljud ankeedid ei jõua küsitlejani tagasi. Telefoniuuringu puhul esineb seda probleemi harvemini, sest küsitlusele vastamisest keeldumine on suhteliselt ebatavaline. Telefoniküsitluse olulisteks plussideks on ka vastaja abistamisvõimalus ja vastuste saamise kiirus, miinuseks aga suhteliselt lühike mõtlemisaeg, millest tulenevalt võib tekkida ebatäpsusi.

3.4 Küsitluse tulemused

3.4.1 Küsitlusele vastamine

Kirjalikult vastas küsimustikule 82 kalurit, mis moodustas ankeedi saanute hulgast 61%. Suuliselt saadi vastused 69 kalurilt, mis moodustas telefonitsi kontakteerunud kalurite hulgast 86%. Vale telefoninumbri ja puuduva aadressi tõttu ei õnnestunud kontakteeruda kolme kaluriga, hoolimata arvukatest katsetest ei saadud telefoniühendust kahe kaluriga, kaks kaluritest keeldus vastamisest ning üks kalur oli 2010. aastaks surnud. Kuna Ida-Virumaa vastanute arv oli esialgu väga väike, küsitleti sealsetest kaluritest lisaks veel üht, kes küll oma väikse tulu tõttu valimisse ei mahtunud, kuid keda võis varasema koostöö alusel pidada usaldusväärseks infoallikaks. Kokku saadi vastuseid 151 kalurilt, mis moodustas valimist umbes 75%. Kuigi eelpool oli juttu kirjalikult ja suuliselt läbi viidud küsitluste mõningatest erinevustest, võib vastuste üldisest sarnasusest tulenevalt öelda, et mõlemal viisil saadud tulemused olid hästi võrreldavad ja küsitlusviis ei mõjutanud tulemuste usaldusväärsust.

Kuna küsitletute arv oli maakonniti erinev, saadi ka erineval hulgal vastuseid. Küsitletute ja vastanute arvud maakondade lõikes on esitatud tabelis 1.

Tabel 1. Küsitletute ja küsimustele vastanute arvud maakondade lõikes.

	Pärnu	Ida-Viru	Saare	Harju	Lääne	Hiiu	Lääne-Viru	Kokku
Küsitletuid	111	8	24	19	15	16	9	202
Vastanuid	78	5	20	13	13	13	9	151
Vastanute %	70	63	83	38	87	81	100	75

3.4.2 Hülgekahjud: probleemi olemus

Oodatult selgus, et suure enamuse (95% vastanutest) kalurite jaoks põhjustavad hülged probleeme. Kuus kalurit ehk 4% vastanutest leidis, et hülged probleemiks ei ole ning 1% vastas küsimusele, kas hülged põhjustavad probleeme, et „nii ja naa“. 75% küsitletud kaluritest leidis, et hüljeste tekitatud probleemide sagedus on viimaste

aastatega tõusnud, 16% vastanute arvates on sagedus jäänud samaks. Ükski kalur ei täheldanud hülgekahjustuste vähenemist ning 9% ei osanud küsimusele vastata.

Enamus (94%) vastanutest märkis (valikvastuste hulgast, kusjuures tihti märgiti ära mitu varianti), et suurimaks kahju tekitavaks faktoriks on püünistest kala ära viimine; olulisuselt järgmine mureallikas oli püügivahendite lõhkumine (85% vastanutest). Püügivahendite lõhkumisest tuleneb kahju mitmel moel: esiteks peab katkist püügivahendit kas parandama või katkise uuega asendama, mis tähendab nii aja- kui materjalikulu. Teiseks aga pääseb purunenud püügivahendist (mõrra puhul) juba seal olnud saak välja ning samuti langeb drastiliselt katkise vahendi püügiefektiivsus.



Joonis 4. Hülgepeletita seisevnooda päevasaak Saaremaas Säärel kevadel 2011.

Suureks probleemiks (71% vastanutest) peeti ka kalade püünises kahjustumist – hülgerünnaku tagajärjel rikunud kala on ju enamasti müügikõlbmatu (joonis 1 ja 4) ja kalade püünise juurest eemale peletamist (68% vastanutest). Küsitluses oli vastajal võimalik nimetada ka muid hüljestega seotud negatiivseid aspekte. Kaks kalurit tõid ise konkreetselt välja emotsionaalse kahju, kuid tegelikkuses jagab seda arvamust enamik: telefoniintervjuude käigus selgus, et enamik kalureid on praegusest olukorrast emotsionaalselt vägagi häiritud. Nimetatud „psühholoogilist“ probleemi peeti lihtsalt iseenesestmõistetavaks ega taibatud seda välja tuua.

Küsitluse lõpus paluti kaluritel hinnata, kui suurt ohtu kujutavad hülged vastaja kalapüügile kui elatusallikale. Vastusevariantidena oli võimalik valida kas „väga suurt“, „suurt“, „mõõdukat“, „vähest“ või „ei kujuta üldse mingit ohtu“. 15% vastanutest leidis, et hülged kujutavad oma tegevusega kaluri kalapüügile väga suurt

ohtu, 39% hindas ohtu suureks. 28% arvas, et hüljeste tegevuse mõju on mõõdukas ning 8%, et see on vähene. Seitse kalurit ehk 5% vastanutest leidsid, et hülged ei kujuta endast kalapüügile mitte mingit ohtu. 5% kaluritest ei osanud küsimusele vastata.

3.4.3 Kaluri hülgekahju arvutamise põhimõtted

Kuigi uuringu täpsuse huvides moodustati küsitluseks valim kahe aasta püügiandmete põhjal (2008 - 2009), arvutati hülgekahjud ühe aasta (2009) kohta. Selleks leiti esmalt Kalanduse Infosüsteemist saadud andmete põhjal iga kaluri 2009. aasta tulud püügivahendite kaupa, kusjuures vahenditest eristati nakkevõrke, seisevnootasid (kastmõrdu) ning mõrdu. Viimased jagunevad järgnevalt: avaveemõrrad, angerjamõrrad (rüsad) ning erinevate mõõtmetega ääremõrrad. Kõik nad arvestati kokku, kuna püügivahendi lõhkumine hüljeste poolt toimub kõikidel kinnistel mõrdadel sarnaselt.

Kahjude arvutamine toimus mitmes etapis. Kõigepealt leiti kaluri püügivahenditele tekitatud kahju, mis väljendub lõhutud püüniste parandamisele või asendamisele kuluvas ajas ja materjalikulus. Sellise arvutuskäigu võimaldamiseks olid ankeedis eraldi küsimused nii püügivahendi parandamise kui asendamise kordade arvu ja kestuse kohta, samuti paluti märkida materjalikulu. Kuna vastajatel paluti märkida vastavad arvud püügivahendite tüüpide kaupa eraldi ning enamasti olid vastused sellisel kujul ka antud, oli võimalik leida kaluri kahjud iga püügivahendi jaoks eraldi. Kui kalur ei olnud märkinud missuguse püünise kohta info käib, siis eeldati, et info käib selle püünise kohta millega vastav kalur suurimat tulu teenis. Püüniste parandamisele või asendamisele kuluv aeg arvestati ümber rahasse kalandussektori 2009. aasta keskmise brutotunnipalga alusel, milleks Statistikaameti andmetel oli 59,34 krooni. Aluseks võeti just brutopalk, kuna lisaks kalurite endi kantud kahjudele ei laeku kaotatud summalt ju ka makse.

Teisena võeti vaatluse alla saagile tekitatud kahju: rikutud ja püünistest välja pääsenud saak. Selle leidmise eesmärgil oli ankeedis esitatud kaks küsimust: kaluri hinnang 2009. aastal kahjustatud saagi protsendile ning alaküsimus rahalise kahju hinnangu juures, kus paluti märkida, kui suure osa kahjust moodustab saagikahju. Kahest sõltumatust vastusest rakendati saagi kahju leidmisel rohkem esimest (aastane saagikao hinnang), kuna teine küsimus tugines omakorda küsimusele kui suureks hindas kalur talle tekitatud rahalist kahju. Kuna paljud kalurid ei osanud vastavat rahalist kahju hinnata (või ei arvestanud nad sinna sisse parandamisele kuluvat aega), siis saadi nimetatud teel vähem kasutuskõlblikku infot.

Kokkuvõtteks, üldjuhul arvutati iga püügiõiguse subjekti saagikahjud selle järgi, kui suur protsent saagist tema hinnangul 2009. aastal otseselt saamata jäi. Kuna paljud vastajad olid saagikao eri püügivahendite või olulisemate liikide puhul eraldi välja toonud, oli arvutuste tegemiseks valdavalt hea alus. Kui kalur ei olnud püügivahendit täpsustanud, siis eeldati, et info kehtib suurimat tulu teeninud püünise kohta. Lisaks võeti arvesse ka kalurite ütlusi hüljeste toidueelistuste kohta.

Mõned teoreetilised näited:

1)

Kalur püüab a) seisevnoodaga (mille saak on praktiliselt vaid räim) ning b) võrkudega (mitu eri liiki, mis on erineva rahalise väärtusega). Kalur märgib ankeeti, et ta kaotas 2009. aastal hinnanguliselt 10% räimesaagist (hülged ajavad sageli räimeparve uuesti püümisest välja) ja võrkudega lõheliste saagist 75%. Saagikahju leitakse sel juhul järgmiselt: räimest saadud tulu pannakse vastama 90 protsendiga ja leitakse 10%, mis vastabki kastmõrra saagikahjule. Lõhelistest saadud tulu pannakse vastama 25 protsendiga ja leitakse 75%, mis vastab võrgupüügi saagikahjule.

2)

Kalur püüab enamasti mõrraga ja võrkudega ning märgib, et aastas on kahjustatud umbes 15% saagist. Kaluri püügiandmetest selgub, et mõrraga püütud saak koosneb 7 eri liiki kaladest ja ükski neist ei anna teistest märgatavalt suuremat tulu. Seega võrdsustatakse kogu mõrrapüügist saadud tulu 85 protsendiga ja leitakse puuduv 15%. Võrguga püüab kalur samuti mitmeid liike, ent suurima osa moodustab lest. Võrgu saagikahju leitakse kõikide võrguga püütud liikide põhjal, välja arvatud lest (jällegi 85 vs 15%). Lesta ei arvestata, kuna kaluri sõnul hüljes lesta praktiliselt ei söö.

Kokkuvõttes võib öelda, et kahjude arvutamisel läheneti iga ankeedi vastustele individuaalselt, analüüsides kaluri tulusid nii püügivahendite kui liikide kaupa. Samuti vaadeldi kriitiliselt kalurite hinnanguid kahjustuste kohta. Kui need erinesid oluliselt teiste sama piirkonna kalurite arvamustest (või tundusid ülepaisutatutena), siis võeti kaluritega uuesti ühendust ja esitati täiendavaid küsimusi.

Lisaks püügivahenditele ja saagile tekitatud kahjudele paluti kaluritel hinnata ka saamata jäänud tulu. See tekib juhul kui hülgerünnakute suure intensiivsuse tõttu on vaja mingil perioodil püügikoormust oluliselt vähendada lõpetades püügi näiteks täielikult mõnes kohas või mõne püügivahendiga. Nimetatud kahju kujunes kokkuvõtteks siiski üsnagi vähetähtsaks, kuna seda ei esinenud palju. Loomulikult analüüsiti iga olukorda kriitiliselt ja nõustuti kahjuga vaid juhul kui näiteks uuritava aastal oli püügiperiood palju lühem kui mitmel varasemal aastal (esines näiteks Lääne-Virumaal sügisesel võrgupüügil lõhelistele).

Niisiis – kaluri kogukahju leidmiseks liideti kokku tema püügivahendi- ja saagikahjud ning vajadusel lisati ka hüljeste tõttu vähenenud püügikoormusest või katkestatud püügist tulenev saamata jäänud tulu. Iga kaluri kohta leiti ka püügivahendite kaupa kahju ja tulu suhe. Kuna üks küsitlusele vastanud kalur ei olnud Põllumajandusministeeriumi andmetel 2009. aastal kalapüügist tulu teeninud, ei arvatud tema kohta ka hülgekahjusid. Niisiis leiti küsitluse põhjal kahjusummad 150 kaluri kohta.

3.4.4 Küsitluse tulemuste ekstrapoleerimine

Kuna käesoleva projekti eesmärgiks oli hinnata kui suurt rahalist kahju kannab Eesti rannakalandus hüljeste tõttu summaarselt, siis oli vaja küsitletud kalurite põhjal leitud kahjud ekstrapoleerida kogu Eesti kalurkonnale. Selleks on mitu teoreetilist võimalust:

1) leida, kui suurt kahju kannatab üks kalur keskmiselt ning saadud summa Eesti rannakalurite arvuga läbi korrutada;

- 2) leida, kui palju kahju saadakse ühe püünise kohta püünisetüüpide kaupa ja saadud summa püüniste koguarvuga läbi korrutada;
- 3) leida, kui palju kahju saadakse iga püünisetüübi pealt saadud tulu kohta, misjärel arvutada püünisetüüpide kaupa saadud kogutulu kohta kogukahju;
- 4) leida kalurite valimi summaarse kahju ja summaarse tulu suhe ning selle alusel arvutada kalurkonna kahju.

Kuna piirkondade vahel võib esineda olulisi erinevusi, tuleb kahjude ekstrapoleerimisel arvesse võtta ka maakonnad. Seega tuleb arvutused teha maakondade kaupa eraldi. Esmalt tasub aga vaadelda, millised puudused ja eelised on nimetatud ekstrapoleerimisviisidel.

Esimese meetodi puudused: kalurite puhul on keskmine liiga üldistav, kuna neil on väga erinevad püügimeetodid/püünised ja erinev lubatud püüniste hulk.

Teise meetodi olulisim puudus on see, et see vajab täpselt infot selle kohta, mitu püünist reaalset kasutuses oli, kuid iga kord ei kasutata sama palju püüniseid. Vastav info pole ühestki infosüsteemist otseselt välja loetav. Püügilubadel märgitud eri püügivahendite arv ei ole kuigi informatiivne, sest paljud kalurid ei kasuta kõiki lubatud vahendeid, vaid soetab need pigem soovist mitte loobuda ajaloolise järjepidevuse alusel jagatavast õigusest.

Kolmanda meetodi puudus tuleneb küsitlusele vastamise praktikast: kuigi ankeedis paluti vastata eri püügivahendite kohta eraldi, ei teinud kalurid seda sugugi mitte alati. Paljud keskendusid vaid sellele püünisele, millest saadi suurim kahju (teiste kohta väideti sageli, et see ei ole rahaliselt hästi arvestatav). Samuti ei arvestatud enamasti rahasse ümber oma töötunde, mis kulusid püügivahendi parandamisele või asendamisele. Seetõttu nii mõrra- kui ka võrgupüügiga tegelevad kalurid teavitasid eelkõige võrkudega seotud kahjustest, kuna uue võrgu ostmiseks või tegemiseks kuluv raha (materjalid) oli neile hästi arusaadav mõiste. Mõrda rebitud augu parandamine on aga ajakulu, mida enamasti rahasse ümber arvestada ei osatud.

Neljanda meetodi puuduseks on ülemäärane üldistamine: arvesse ei võeta kalurite erinevusi ei püügivahendite tüüpide ega püügikoormuse osas.

Kõiki puudusi arvesse võttes leiti, et parima tulemuse annab **kolmas meetod** ehk püügivahendite tüüpide kaupa valimi kogutulu ja kogukahju suhte järgi üldkogumi kogukahju leidmine. Seetõttu arvutati üldkogumi kahju järgmiselt: küsitlustulemuste järgi leiti **maakondade ja püügivahendite kaupa** kalurite kahju ja tulu suhe ning saadud suhtarv korrutati üldkogumi iga maakonna ja püügivahendi kaupa leitud üldkogumi kogutuluga. Valimisse sattunud kalurite kahju ja tulu arvutamisel tuli välja jätta kalurid, kes polnud ankeeti piisava põhjalikkusega täitnud, sest nende puhul ei olnud kahjusummat võimalik ühelgi moel arvutada. Niisuguseid ankeete oli kokku 15, mistõttu ekstrapoleerimiseks vajalik kahju ja tulu suhe leiti kahjude alahindamise vältimise eesmärgil (tasub märkida, et hülgekahjustuste üle kaebasid nemadki) 135 ankeedi põhjal.

3.4.5 Ekstrapoleeritud tulemused: Eesti rannakalanduse rahaline kahju

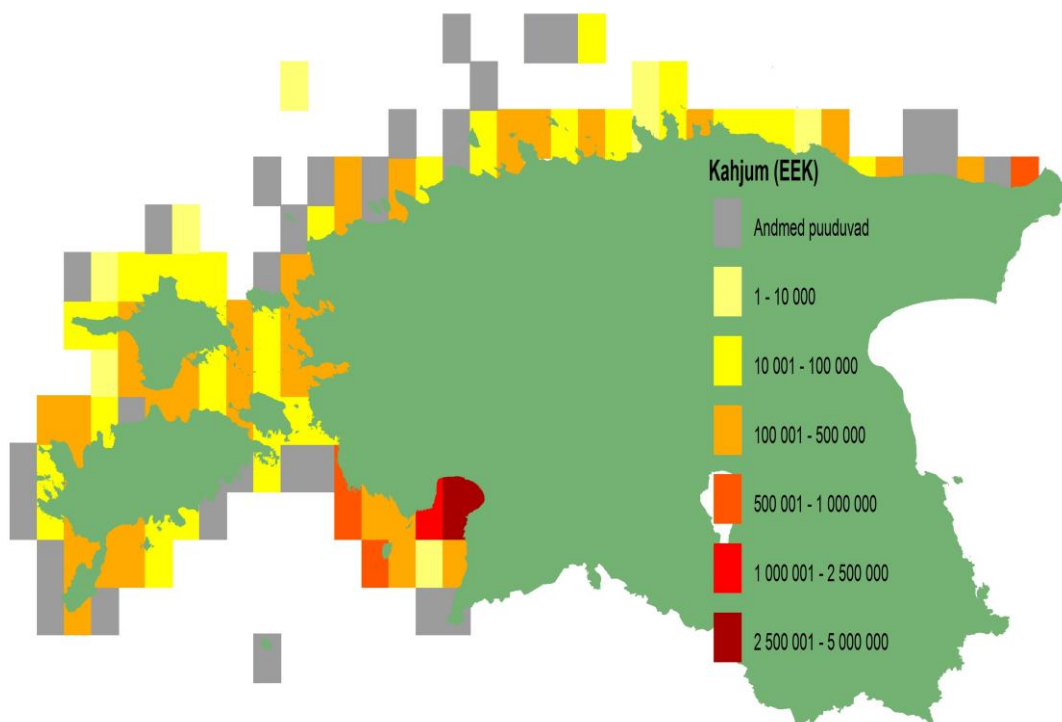
Küsitlusele vastanud kalurite summaarne tulu 2009. aastal oli umbes 24,6 miljonit krooni, mis vastas ligikaudu poolele selle aasta rannakalanduse üldtulust (54,4 milj. EEK; 3,47 miljonit eurot). Samale valimile tekitatud kahju suuruseks saadi 5 730 310 krooni ehk ligikaudu 5,7 miljonit krooni (0,37 milj. EUR). Sellest ligikaudu 26% moodustasid püügivahendile tekitatud kahjud, 60% saagile tekitatud kahju ja 14% (0,88 miljonit krooni) vähendatud püügikoormusest või katkestatud püügist tulenevad kahjud. Püügivahenditest kahjustasid hülged enim võrke (0,9 miljonit krooni), mõrdade lõhkumisest tulenes juba väiksem kahju: 0,6 miljonit krooni. Seisevnootasid (kastmõrdu) hülged praktiliselt ei lõhu, kuna need on pealt lahtised ja hülges pääseb vabalt üle serva püünisse ja sealt välja. Samuti oskavad paljud loomad avarast suust sisse ja välja ujuda. Saagile tekitasid hülged enim kahju mõrrapüügil: küsitlusele vastanud 150 kaluri mõrdades põhjustasid hülged saagikahju 1,36 miljoni krooni väärtuses. Mõnevõrra vähem kahjustasid hülged kastmõrraga saadud saaki, nimelt 1,19 miljoni krooni väärtuses. Võrgupüügi saagikahjuks hinnati kokku 0,81 miljonit krooni.

Küsitletud kalurite saadud tulude ja hülgekahjude suhe oli eri püügivahendite puhul erinev. Suhteliselt kõige vähem kahju saadi kastmõrrapüügil: 1 krooni tulu kohta saadi 9 senti kahju. Võrgupüügil saadud suhteline kahju oli juba oluliselt suurem: 1 krooni tulu kohta 25 senti. Mõrrapüügi suhteline kahju oli püügivahenditest suurim: 1 krooni tulu kohta 38 senti.

Kokku tegeles 2009. aastal Eestis rannikuvees kastmõrra-, mõrra- ja võrgupüügiga 1063 kalurit. Pärast küsitletud kalurite kohta leitud hülgekahjude ekstrapoleerimist selgus, et kogu Eesti rannakalandusele tekitatav kahju hüljeste poolt on 13 460 196 krooni ehk ligikaudu 13,5 miljonit krooni (0,86 miljonit eurot), nimetatud summa jaotumine püügiruuutude vahel on kujutatud joonisel 5.

Erinevate püügiviiside puhul olid kahjude suurused erinevad: mõrrapüügile tekitati kahju 5,4 miljoni, kastmõrrapüügile 2 miljoni ning võrgupüügile 6,1 miljoni krooni ulatuses (vastavalt 0,35 miljonit eurot, 0,13 miljonit eurot ning 0,39 miljonit eurot). Kui arvestada, et erinevate kahjutüüpide suhe jääb samaks ka üldkogumis (26% püügivahendi kahjud, 60% saagikahjud, 14% vähendatud püügikoormusest või katkestatud püügist tulenevad kahjud), võib öelda, et püügivahendite lõhkumise tõttu kandsid Eesti rannakalurid hüljeste tõttu 3,5 miljoni krooni (0,22 miljonit eurot) suurust kahju. Saagikaoks hinnati samal alusel 8,1 miljoni krooni väärtuses saaki (0,52 miljonit eurot), hüljeste tõttu püügikoormuse vähendamise või püügi katkestamise tagajärjel jäi kaluritel aga saamata 1,9 miljonit krooni (0,12 miljonit eurot). Viimast summat võib kartuseta pidada tegelikult alahindamiseks, sest paljud kalurid ilmselt siiski ei osanud hüljeste tõttu vähendatud püügikoormust arvestada, kuna kalapüügi mahu vähenemine oli tekkinud võib-olla juba mitu aastat varem.

Kuigi ülal toodud numbrid annavad hea pildi probleemi kohta Eestis tervikuna, on erinevused piirkondade vahel väga suured. Seetõttu analüüsitakse hülgekahjude parema mõistmise huvides kahjusummasid alljärgnevalt maakondade (sealhulgas ka püügivahendite ja kahjutüüpide) aspektist.



Joonis 5. Hüljeste poolt rannakalandusele 2009. aastal tekitatud rahaline kahju püügiruuutude kaupa. Halliga on tähistatud ruudud, mille kohta Põllumajandusministeeriumi Kalanduse Infosüsteemis on saake küll registreeritud, kuid ükski neis ruutudes püüdnud kalur ei sattunud valimisse (ja seega ei olnud võimalik ka nende ruutude kahjusid ekstrapoleerida). Valgetes ruutudes püüke registreeritud ei ole.

3.4.6 Ekstrapoleeritud tulemused maakondade ja püügivahendite kaupa

Kuna hallhülged (peamised kahjude tekitajad) on tänapäeval juba arvukad kõigis Eesti piirkondades, on loogiline arvata, et mida suuremad on piirkonna püügitulud, seda suuremad on ka hüljeste tekitatud kahjud – rohkem leidub ju intensiivselt püüdvaid kalureid, kellel võib esineda probleeme hüljestega.

Üldjoontes nii see ongi. Pärnumaal, kus teenitakse kalapüügist enim tulu, kannatavad kalurid hüljeste tõttu ka kõige rohkem kahju: enam kui pool kogu Eesti summaarsest. Lääne-Virumaa kalurite 2009. aasta kogutulu oli Eesti mereäärsetest maakondadest väikseim, samuti olid väikseimad sealsed hülgekahjud. Maakondade summaarsed tulud ja hülgekahjud on esitatud tabelis 2.

Hoolimata üldisest seaduspärasusest on probleemi teravus piirkonniti siiski erinev. Kuigi üldtulu ja kahjude suhtelised suurused langevad kokku, on Pärnumaal rahaline kaotus protsendina üldtulusse hoopiski väikseim. Soome lahe ääres (Harjumaa, Lääne-Virumaa) on aga kahju tuluga üldiselt samas suurusjärgus. Niisuguse olukorra põhjus on eelkõige erinevates sihtliikides ja levinumate püügivahendite erinevuses. Maakondade tulu püügivahendite kaupa on esitaud tabelis 3 ning eri püügivahendite kahjude ja tulude suhe joonisel 6.

Tabel 2. Mereäärsete maakondade tulud ja hüljeste tekitatud kahjud 2009. aastal. Hallid ribad vastavad tulba piires lahtrite suhtelistele väärtustele.

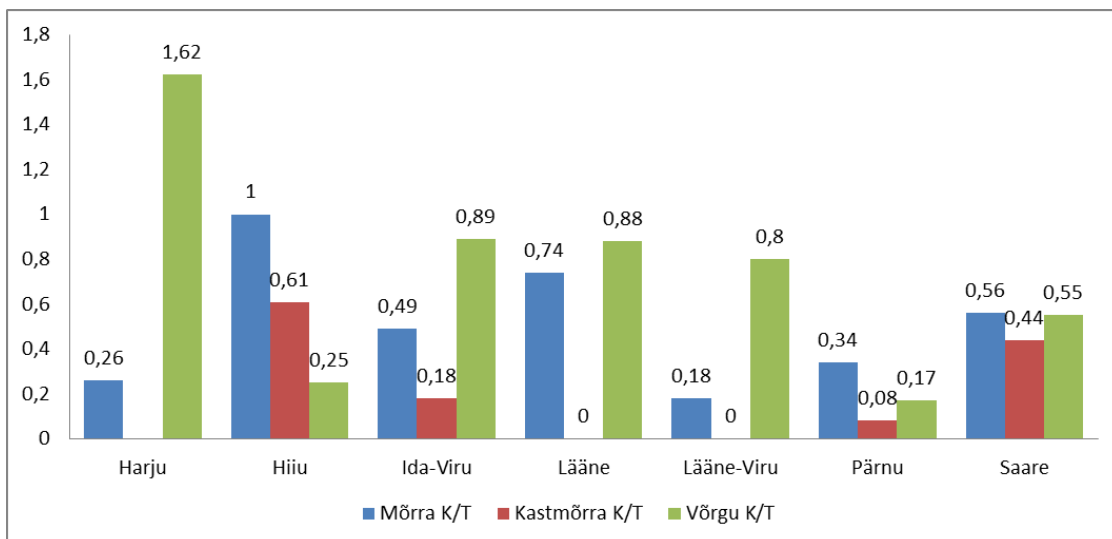
Maakond	tulu milj EEK	kahju milj EEK
Harju	1,3	1,5
Hiiu	0,9	0,4
Ida-Viru	3,6	1,8
Lääne	1,1	0,7
Lääne-Viru	0,5	0,3
Pärnu	43,7	7,7
Saare	2,1	1,1
KOKKU	53,2	13,5

Tabelist 3 on näha, et nii Pärnu- kui Ida-Virumaal kasutatakse püügis rohkelt kõiki kolme peamist tüüpi püüniseid, samal ajal kui näiteks Harjumaal ja Lääne-Virumaal ei püüta üldse seisevnoodaga. See püügiviis on tänapäeval väga vähetähtis ka Hiiumaal. Samuti nähtub tabelist, et kõige väiksema summaarse tuluga maakondades toimub püük kõige intensiivsemalt võrkudega. Jooniselt selgub, kuidas kujunevad suured hülgekahjude erinevused maakondade vahel. Näiteks võrgupüük, mis on mitmes maakonnas peamiseks tuluallikaks, on kolmest püügimeetodist hülgekahjustuste suhtes kõige tundlikum. See tuleneb ühest küljest asjaolust, et võrgupüügil on sihtliikideks tihtipeale suuremad ja hinnalisemad kalad, nii et juba mõne üksiku kala kaotus mõjub saadud tulule märgatavalt. Samuti on võrgud ise püünistena (hüljeste tegevuse kontekstis) kergesti purunevad. Erandina võib välja tuua Hiiumaa võrgupüügi, kus kahju on suhteliselt väiksem, mille üks põhjus on ilmselt asjaolu, et Hiiumaal püütakse võrkudega palju lesta, mida hülged söövad vaid viimase eelistusena.

Tabel 3. Mereäärsete maakondade rannapüügi tulud (milj EEK) püügivahendite kaupa 2009. aastal. Hallid ribad vastavad tulba piires lahtrite suhtelistele väärtustele.

Maakond	Harju	Hiiu	Ida-Viru	Lääne	Lääne-Viru	Pärnu	Saare
Mõrrapüük	0,5	0,2	1,2	0,2	0,1	11,3	0,7
Kastmõrrapüük	0	0,1	1,4	0,3	0	18,4	0,4
Võrgupüük	0,8	0,6	1	0,6	0,4	14	1

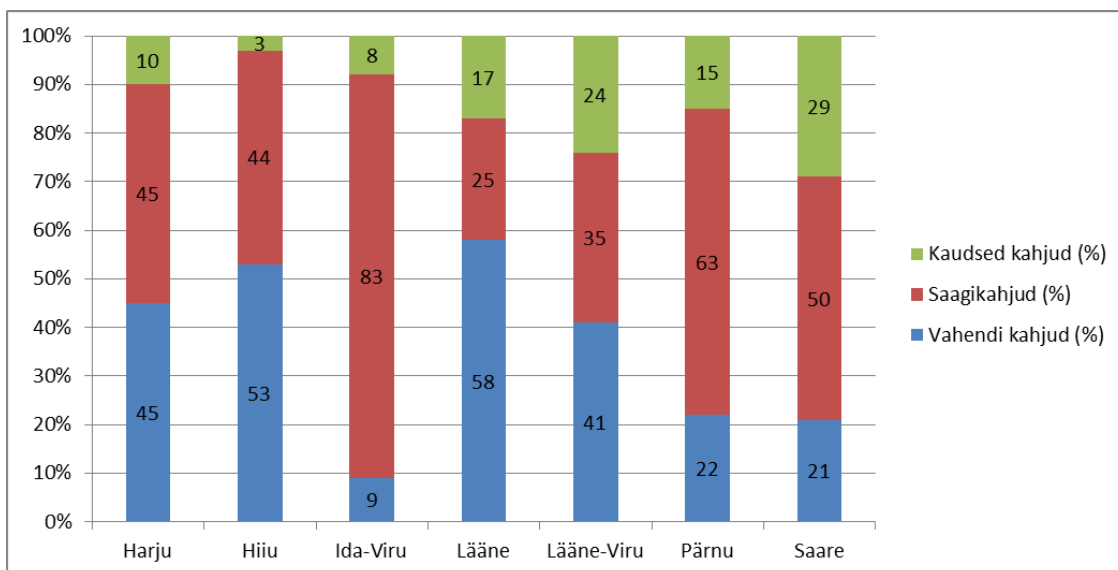
Eesti peale üldistades võib öelda, et hülgekahjude suhtes kõige vähemtundlik püünis on seisevnoot: olulised saakliigid esinevad püünistes enamasti massiliselt ning hüljes kastmõrda praktiliselt ei löhu. Seda võib siiski pidada vaid üldreeglis, mis kehtib näiteks Pärnumaal kevadräime püügil. Saare maakonnas seevastu tekitavad hülged massiliselt probleeme ka selle püügivahendi puhul. Kui kala on meres vähem, siis tunduvad räimekastid hüljestele atraktiivsed – seda eriti tuulehaugi püügil. Viimasel juhul vaatavad kalurile püünisest sageli vastu vaid pead (joonis 4).



Joonis 6. Maakondade rannapiüügi tulude ja hülgekahjude suhted püügivahendite lõikes aastal 2009. Tulpade kohale on arvuliselt märgitud suhte väärtus ehk 1 EEK tulu kohta saadud kahju suurus kroonides.

3.4.7 Ekstrapoleeritud tulemused maakondade ja kahju tüüpide kaupa

Nagu ülal välja toodud, moodustasid Eestis hüljeste tekitatud kahju kogusummast 26% püügivahendi kahjud, 60% saagikahjud ning 14% vähendatud püügikoormusest või katkestatud püügist tulenevad kahjud. Jooniselt 7 on näha, missugune on eri kahjude tüüpide osakaal maakonniti. Selgub, et maakonniti on erinevused suured, mis võib tuleneda nii eri piirkondades praktiseeritavatest erinevatest püügimetoodikatest ja sihtmärkliikidest kui vähemalt osaliselt ka hüljeste arvukuse ruumilisest varieeruvusest.



Joonis 7. Erinevate kahjutüüpide osa kogu kahjusummast Eesti rannäärsetes maakondades aastal 2009. Tulpadel olevad numbrid tähistavad vastavaid protsente.

Maakondade põhjal arvatuna on hinnang eri kahjutüüpide osakaalule esialgselt üldisemast hinnangust mõnevõrra erinev. Nii moodustavad maakondade põhjal leituna kahjud püügivahendile kahju kogusummast keskmiselt 36%, saagikahjud 49% ning kaudsed kahjud ehk hüljeste tegevuse tõttu püügikoormuse vähendamisest või püügi katkestamisest tulenevad kahjud keskmiselt 15%. Mõlemal viisil leitud protsentide põhjal võib väita, et suurema osa hüljeste tekitatud kahjudest moodustavad ikkagi saagile tekitatud kahjud. Lisaks joonisel näidatud protsentide jaotusele on vastavad kahjusummad ära toodud ka tabelis 4.

Tabel 4. Hüljeste poolt erineval moel tekitatud kahjude suurused (milj. EEK) maakonniti aastal 2009.

Maakond	Vahendi kahjud	Saagikahjud	Kaudsed kahjud	Kogukahju
Harju	0,67	0,67	0,15	1,49
Hiiu	0,22	0,18	0,01	0,42
Ida-Viru	0,16	1,45	0,14	1,75
Lääne	0,38	0,16	0,11	0,66
Lääne-Viru	0,13	0,11	0,08	0,32
Pärnu	1,69	4,84	1,15	7,69
Saare	0,24	0,57	0,33	1,13
KOKKU:	3,49	8	1,97	13,46

3.5 Ankeedi lisaküsimused: kalurite tähelepanekuid

Nagu eelpoolgi mainitud, sisaldas ankeet ka selliseid küsimusi, mis ei puudutanud otseselt hüljeste tekitatud rahalist kahju. Nii näiteks käsitlesid kaks esimest küsimust (koos alaküsimusega) kaluri enda kohta käivat infot. Kuna need olid pelgalt sissejuhatava iseloomuga küsimused mis ei oma uurimisprobleemi analüüsamise seisukohalt olulist tähtsust, ei tehta nende küsimuste kohta laekunud vastuste põhjal aruandes ka statistikat.

Küll aga esitatakse alljärgnevalt kokkuvõtted kalurite peamistest tähelepanekutest, mis puudutasid hüljeste käitumist, levikut jms. Siinkohal tasub rõhutada, et tegu pole tingimata kogu Eesti rannakalurite seisukohti esindavate läbilõikearvamustega – erinevalt kahjusummadest ei saa neid vastuseid ju matemaatiliselt tervikule ekstrapoleerida.

Küsimusele kas hüljestel näib olevat toidueelistusi vastas 89% kaluritest (ehk 134 vastajat) jaatavalt ja vaid mõni üksik (2,5%) leidis, et hülged söövad nende saagist kalu valimatult. 2% arvas, et hüljeste eelistused sõltuvad olukorrast (kui kala on üldiselt vähe, süüakse ka neid liike, mida kalarohkel perioodil ei eelistata) ning 6,5% kaluritest ei osanud küsimusele vastata.

Kui paluti märkida liigid, mille saake hüljes kõige enam kahjustab, oli kõige sagedasemaks vastuseks, et lõheliste saaki. Kui aga kõiki märgitud liike eraldi vaadelda, siis selgus, et kalurite arvates eelistab hüljes kõige rohkem siiga, seejärel

koha, vimba, lõhet, forelli, tuulehaugi, räime ja ahvenat. Lisaks oli üksikutel juhtudel lisatud ka tursk, särg ja säinas. Küsitletutest 83% mainis, et nimetatud liigid on tema saagis olulisel kohal, 9% puhul kaluri sihtmärkliigid ja hülge toidueelistused kokku ei langenud. Kaks kalurit (1%) arvas, et võib olla nii kui naa, 7% aga ei osanud küsimusele vastata.

Enamik kalureid (68%) andsid teada, et on kaaspüügina hülgeid saanud, kusjuures sellele küsimusele jaatavalt vastanud kaluritest omakorda 24% arvas, et taolised juhtumid on sagenenud. 19% leidis, et hüljeste püünisesse jäämise sagedus ei ole viimaste aastatega muutunud ning 15% arvas, et hülgeid on viimasel ajal hakanud harvemini püünistesse jääma. Suurem osa kaluritest leidis, et hüljeste rünnakute aktiivsus on aasta lõikes periooditi erinev (83%), seevastu 9% vastanute arvates segasid hülged nende püüke aastaringselt (8% ankeedi täitnutest sellele küsimusele ei vastanud). Kuna kalurite aktiivsemad püügiperioodid on enamasti kevad ja sügis, siis ankeetidega laekunud info kohaselt olid ka hülgekahjustused suurimad just kevadel ja sügisel.

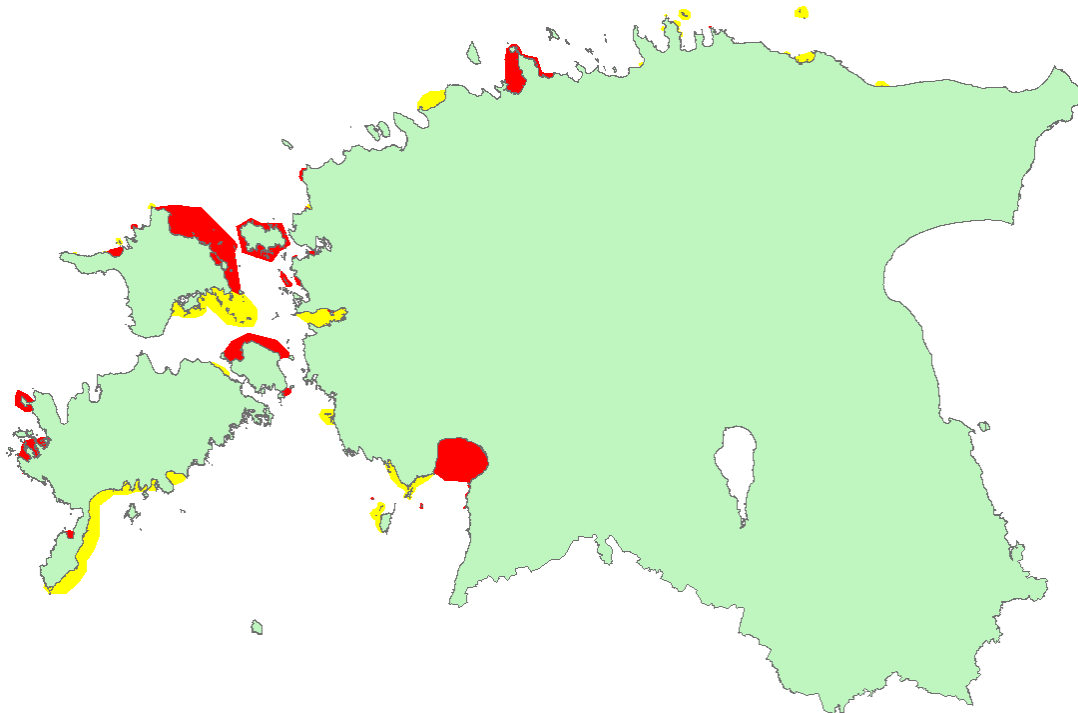
Küsitluse abil püüti kaardistada need piirkonnad, kus hüljeste ja kalanduse konflikt on kõige teravam. Selleks paluti kaluritel esmalt märkida, kas nende püügipiirkonnas leidub mingeid kindlaid alasid, kus hülged kõige tõenäolisemalt püüki segavad. 58% vastanutest leidis, et hülgeid on igal pool palju ja pole vahet kus püüda. Umbes kolmandik (35%) märkis, et selliseid piirkondi leidub, 1% kaluritest arvas, et hülgeid ei sega üldse ja 6% ei osanud küsimusele vastata.

Kui kalur nimetatud küsimusele jaatavalt vastas, paluti tal järgnevalt niisuguseid piirkondi või alasid nimetada. Selgus, et kaks kolmandikku (62%) küsitletutest üheski püügipaigas kalapüüki hüljeste tõttu veel lõplikult katkestanud pole, kuid peaaegu kolmandik (32%) on seda siiski pidanud tegema. Probleemsed piirkonnad on näidatud joonisel 8. Kuigi individuaalse lähenemise metoodika ei võimaldanud statistilisi üldistusi ja seadis järelduste tegemisele niisiis mõningaid piiranguid peaks see joonis üldpilti siiski küllalt objektiivselt hindama.

Üheks peamiseks probleemialaks on Pärnu laht. Joonisel näidatud punane värv ei tähenda siiski seda, et piirkonnas justkui ei olegi enam võimalik püüda, vaid viitab asjaolule, et just seal on kahjud rahalises mõttes kõige suuremad Eestis. Samuti võivad petlikud olla värvimata jäänud alad: mõnel pool on hüljeste tegevuse tõttu kalapüügi intensiivsus ise nii palju vähenenud, et hüljeste ja kalurite kokkupuuted on harvad – see tähendab, et kadunud on kalandus mitte hülged puuduksid.

Küsimusele, kas hülge tekitatud purustused püügivahendile on ka mingil moel äratuntavad (kas on aru saada, et just hüljes on lõhkunud), vastas 91% kaluritest jaatavalt ning 1% eitavalt (8% ei osanud küsimusele vastata). Enamasti peeti iseloomulikeks hülge tegutsemise jälgedeks võrgupüügi puhul suuri auke võrgulinas ning kalajäänuseid, mõrrapüügi puhul katki käristatud mõrrapära ja venitatud silmadega ääristatud auke. Pole kahtlust, et niisugused kahjustused saavad Eesti tingimustel olla tõepoolest põhjustatud vaid hülgerünnakute poolt. Samas, mõne kaluri tähelepanekute kohaselt on väiksemad augud (näiteks angerjarüsesades) vahel tehtud siiski ka minkide poolt.

Hoolimata sagedastest purustustest pole suurem osa kaluritest (56%) oma püügivahendeid aja jooksul hülgekindlamaks muutnud. Selle põhjuseks on niisuguste meetmete kõrge hind. Umbes kolmandik kaluritest (37%) on erinevaid meetodeid kasutanud ning enamik neist arvab, et sellest on ka kasu olnud. Samas, 18% leidis, et püüniste hülgekindlamaks tegemine ei tasu end ära ning 11% arvas, et täiustamise otstarbekus sõltub olukorrast (ehk vastasid „nii ja naa“).



Joonis 8. Küsitlusele vastanud kalurite välja toodud piirkonnad, kus hüljeste tegevus on aktiivseim. Kollasega on tähistatud alad, kus hülged väga tõenäoliselt püüki segama tulevad, punasega alad, kus vähemalt mõni kalur on hüljeste tegevuse tõttu sunnitud püügist täielikult loobuma (st kollased alad hõlmavad punaseid) ja/või kahjud on suured.

4 Hülgepeletite kasutusvõimalused: kirjanduse ülevaade

4.1 Sissejuhatus

Mereimetajate püügivahendite juurest peletamise katseid on tehtud juba sajandeid. Kuna enne tänapäevaste elektrooniliste vahendite ilmumist oli niisuguste katsete efektiivsus madal, oli peamiseks peletavaks vahendiks siiski jaht. Lisaks mõne looma populatsioonist kõrvaldamisele toimus jaht ju ka allesjäänud isendite jaoks peletavalt – targa ja hea mäluga imetajatena jätavad hülged meelde kohad kus neid varitseb oht kütitud saada ning eelistavad võimalusel ohutumaid piirkondi. Mõned käesoleva projekti käigus intervjueritud vanemad kalurid kes osalesid jahis veel enne selle keelustamist väitsid, et ka haavatud või tapetud loomade vette sattunud veri ja rasv mõjusid hüljestele peletavalt. Kasutamaks seda efekti on mõned kalurid tänapäeval katsetanud uppunud hüljeste küljest lõigatud naha ja rasva tükkide kinnitamist püüniste

külge. Telefoniintervjuudest ja kohapeal läbi viidud põhjalikumate küsitluste käigus selgus, et mõnel puhul on seesuguse võtte kasutajal tekkinud tunne, et hülgekahjustused mingiks ajaks tõepoolest vähenesid, ent kokkuvõtteks ei saa nimetatud meetodit siiski pidada kuigi efektiivseks – vähemalt pikemas perspektiivis.

Teoreetilisest aspektist vaadeldes on igasuguse hülgepeleti tööpõhimõtte ära kasutada looma käitumismehhanismi – mingi häiriva faktori ilmumisel tunnetab hüljes ohu märke ning juhul kui nendest ohumärkidest tuleneva riski määr ületab tema arvates toitumise kasuteguri antud asukohas, siis loom lahkub (Shivik & Treves 2003). Niisiis ei ole oluline mitte ainult peleti ise, vaid sama suurel määral ka alternatiivide olemasolu või puudumine. Aegade jooksul on proovitud välja töötada väga erinevaid peleteid: levinumad neist põhinevad akustikal, ent katsetatud on ka füüsilise ja keemilise tundlikkusega (Schakner & Blumstein 2013).

4.1.1 Akustilised hülgepeletid

Akustiline hülgepeleti on seade, mis tekitab vee all hüljestele (ja teistele mereimetajatele) häirivat heli, mille eesmärgiks on loomade eemalepeletamine kalapüünistest või kalakasvatustest.

Akustilisi hülgepeleteid erinevad peamiselt heli sageduse ja tugevuse poolest (Gotz & Janik 2013; Quick & Middlemas 2004). Põhiolemuselt võib neid jagada kaheks: nõrgema helitugevusega seadmed (inglise keeles *Acoustic Deterrent Devices*, *ADD*; praktikas ja ka käesolevas aruandes kutsutakse „pingeriteks“) toimivad lihtsalt hirmutavalt ning tugevat heli tekitavad seadmed (inglise keeles *Acoustic Harrassment Devices*, *AHD*) lisavad hirmule suurest helirõhust tuleva füüsilise ebamugavuse. Sageli peetakse nimetatud vahendite piiriks suurusjärku 150 dB re 1 μ Pa @ 1m.

Esimese klassi eeliseks on väike suurus ja kordades (enamasti sadades kordades) väiksem energiatarve, ent nendega võivad loomad harjuda. Tugevat helirõhku tekitavate seadmetega on harjumine praktiliselt välistatud, ent nende puuduseks on kallis hind, suured mõõtmised ja märkimisväärne energiatarve.

Mõnede enamkasutatud akustiliste peletite heli parameetrid on toodud joonistel 9 ja 11. Osa seadmeid toodavad lühikesi heliimpulsse, teised pikemaid ja harvem esinevaid impulsse, ning lisaks leidub pidevat heli tekitavad seadmed. Kui peletid heidutavad mereimetajaid, siis kas nad ei hirmuta ka kalu? Allpool on lühidalt refereeritud mõne olulisema tööstuskala kuulmise tundlikkuse kohta ilmunud töid.

Soomuslestal (*Limanda limanda*) puudub ujupõis. Heli levib sisekõrva otoliidini mööda kudesid. Selle tulemusena on soomuslest tundlik ainult osakeste liikumisele (Chapman & Sand 1974). Tema kuulmise sagedus on vahemikus 30 – 250 Hz ning ta on helile suhteliselt tundetu. Kuulmislävi on 89 dB re 1 μ Pa @ 110 Hz.

Atlandi lõhel (*Salmo salar*) on ujupõis, mis ei ole alati täielikult täidetud. Lisaks ei ole ujupõis koljuga ühendatud – sellest järeldatakse, et ujupõis ei osale kuulmises (Hawkins & Johnstone 1978). Katsetes on selgunud, et lõhe reageerib peaaesjalikult madalatele toonidele (alla 380 Hz), kusjuures parim kuulmine on sagedusel umbes 160 Hz (kuulmislävi 95 dB re 1 μ Pa). Lõhe kuulmine on nõrk, kitsa sageduse ulatusega,

väikse võimekusega eristada signaale mürast ja madala üldise tundlikkusega (Hawkins & Johnstone 1978).

Atlandi tursal (*Gadus morhua*) on gaasiga täidetud ujupõis. Kuigi puudub otsene ühendus kõrva ja ujupõie vahel, asub viimase eesmine osa sisekõrvale suhteliselt lähedal (Hawkins & Johnstone 1978). Seega on tursk heli suhtes tundlikum kui eelnevad liigid. Kõrgeim tundlikkus on 75 dB re 1 μ Pa @ 160 Hz. Tursk on võimeline vahet tegema ruumiliselt eraldatud heliallikate vahel (Buwalda *et al.* 1983) ning ka selliste heliallikate vahel, mis tulevad erinevatelt vahemaadelt; samuti suudab kala eristada heli suunda (Schuijf & Hawkins 1983).

Atlandi heeringal (*Clupea harengus*) on ujupõis ja sisekõrv sellise morfoloogilise ehitusega, mille tulemusena kala kuulmine on hea. Kalal on pikenenud ujupõis, mis ulatub sisekõrva ja kõrge spetsialiseerumise tase sisekõrva utrikluaarses regioonis (Popper *et al.* 2004b). Atlandi heeringas kuuleb vahemikus 30 Hz – 4 kHz ning tema kuulmise lävi on 75 dB re 1 μ Pa @ 100 Hz (Enger 1967).

Kokkuvõtteks, ükski Läänemere elav kala ei kuule kõrgemaid helisid kui umbes 5000 Hz ning seega on peletid (tekitatava heli sagedus kõrgem kui 10000 Hz) kaladele täiesti kuuldamatud ega avalda püünise saagikusele mingi mõju.

Lisaks häiriva parameetriga helidele on peletamiseks katsetatud looduslikke helisid, mis hüljestes tekitavad instinktiivse hirmu- ja vältimisreaktsiooni. Läänemeres hüljestel looduslikud vaenlased puuduvad, ent Atlandi ookeanis on nendeks suured hammasvaalad. Nii ongi mõned seadmed ehitatud genereerimaks hüljestele hirmutavalt mõjuvat mõõkvaala (*Orcinus orca*) häält.

Kuigi tänapäeval pole ükski Läänemere hüljes mõõkvaalaga kokku puutunud on hirm instinktiivne. Tõenäoliselt töötab meetod ikkagi kõige paremini seal, kus mõõkvaalad ka reaalset elavad, ent selliseid seadmeid on kasutatud ja kasutatakse praegugi vähesel määral ka Läänemeres, näiteks Botnia lahes. Tulemused näitavad, et nii kaua kui heli tekib vaid ühes piirkonnas eelistavad hülged sealt eemale hoida – alternatiivseid toitumiskohtasid on ju palju. Samas on üsna tõenäoline, et selliste seadmete laieneva kasutuse korral hülged siiski õpiksid, et häälega ei kaasne mingit ohtu. Niisiis on meetod üsnagi hästi toimiv, ent samas ei saa sellega kindlasti mingis laiemas piirkonnas hülgeprobleemi pikaajaliselt lahendada.

Küsimust miks heli mereimetajates üldse vastumeelsust tekitab on analüüsinud põhjalikult Götz ja Janik (2013). Nimetatud autorid püüdsid katseliselt leida kõige efektiivsemaid helisid, varieerides sagedusi, heli pikkust, erinevate helide kombinatsioone ja muud sellist. Kokkuvõtvalt võib öelda, et tulemused ei olnud üheselt interpreteeritavad ning erinesid isegi katses kasutatud hallhüljeste ja randalite isendite vahel individuaalselt. Seega tundub, et juhul kui heli intensiivsus on väike ja peleti töötab lihtsalt hirmutamise põhimõttel, siis ühte ja alati kõige paremini töötavat heli ei olegi.

4.1.2 Väikese heliintensiivsusega seadmed

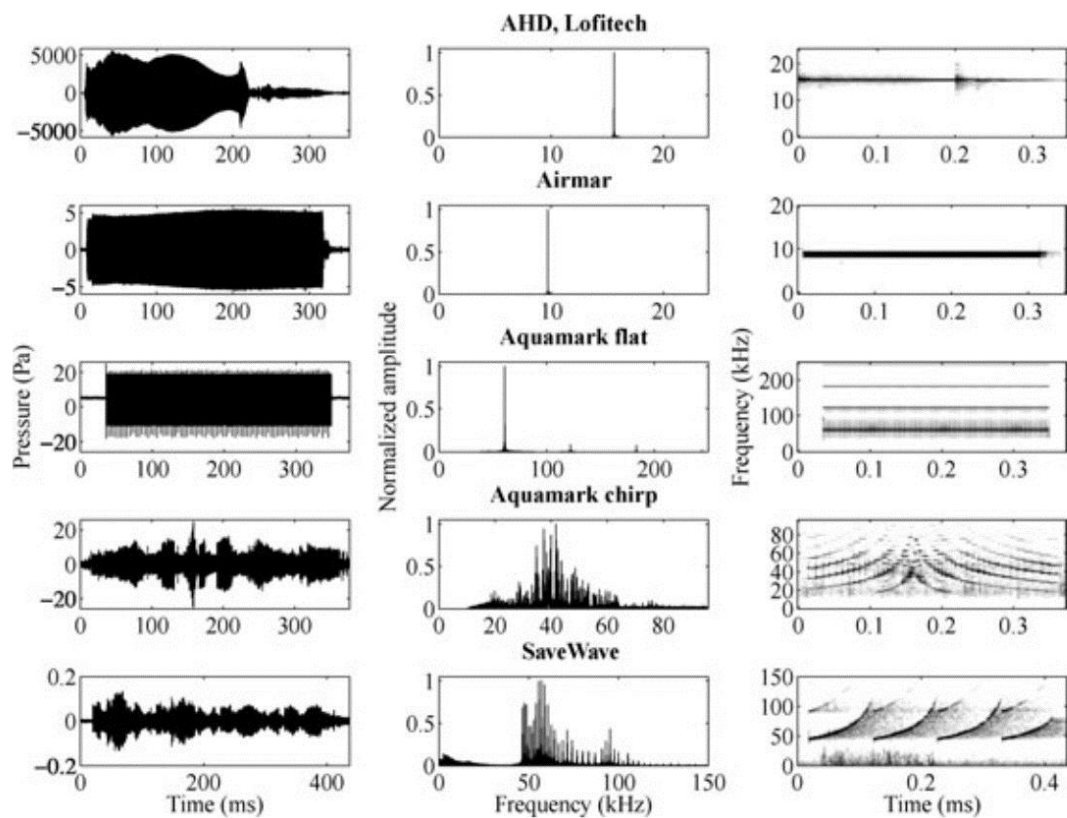
Kuna pingerid on tänaseks juba väga laialt kasutusel (mõnes ookeanipüügi sektoris isegi kohustuslikud), siis peatume kõigepealt nendel. Enamasti tekitavad sellised seadmed kõrge sagedusega (10 – 70 kHz) heli, mille eesmärgiks on hoiatada mereimetajaid püünise eest või tekitada vastumeelsust püünise suhtes (Dawson & Read 1998; Schakner & Blumstein 2013). Juhul kui mereimetajaid on vaja eemale peletada püünise juurest kuhu nende sattumine on juhuslik ja mitte seotud huviga leida sealt toitu (näiteks leevendamaks väikeste vaalaliste uppumist triivvõrkudes), siis piisab üsnagi nõrka heli tekitavatest seadmetest: loomadel pole motivatsiooni heli välja kannatada ning nad lahkuvad piirkonnast kuhu ilmub häirivat heli tekitav seade. Näiteks suhteliselt laialt levinud „Future Oceans“ pingerite (www.futureoceans.com) heli intensiivsus on 132-145 db. Niisugused pingerid on võimelised ühe patareiga toimima isegi kuni aasta, seade on väike ja seda on äärmiselt lihtne kalapüügil kasutada (joonis 10).

Juhul kui loomadel on tugev motivatsioon kalapüügivahendile läheneda, siis kaotavad nõrka heli tekitavad pingerid üldjuhul ajapikku oma mõju. Periood, mil erinevad seadmed muutuvad ebaefektiivseteks varieerub suurel määral olenevalt alast, peletist, liigist ja isegi isendist. Mõned seadmed kaotavad oma mõju juba paari nädalaga, teised alles mõne aasta pärast (Götz and Janik 2013). Põhjuseks võiks ühest küljest pidada kuulumisläve varieeruvust mereimetajate seas ning teiseks nende erinevat käitumuslikku reaktsiooni häiringule.

Teaduskirjanduses on kirjeldatud eksperimente, mis näitasid kaaspüügi vähenemist pingerite kasutamisel näiteks pringli (*Phocoena Phocoena*) ja harilikku delfiini (*Delphinus Delhis*) puhul. Samas on avaldatud ka tulemusi, kus selliste seadmete kasutamine merilõvi (*Otaria flavescens*) ja laiksilm-delfiini (*Tursiops truncatus*) puhul kaaspüüki ei vähendanud (Carretta & Barlow 2011; Schakner & Blumstein 2013). Kokkuvõtvalt võibki ilmselt öelda, et niikaua kui heli on ebameeldiv kuid veel füüsiliselt talutav, näitavad isendid üles väga suurt individuaalset varieeruvust ja näivad ajapikku igasuguste pingeritega harjuvat.

Hüljestele on pingerid ilmselt väga hästi kuuldavad ja seda juba pika maa tagant. Täpseid uuringuid pole samas tehtud. Kutselisel kalapüügil nendes piirkondades kus pingereid kasutatakse pringlite eemalehirmutamiseks võrkudest tuleb pingerid paigaldada iga 100 meetri järel.

Samas, hüljestel on tugev motivatsioon toituda võrkudest hõlpsasti kätte saadavast kalast. Seega ei ole pingeritel hüljeste puhul enamasti soovitud toimet – seda eriti juhul kui loomad on juba selgeks õppinud, et mingis kohas pidevalt olevast püügivahendist saab kergesti kala. Kuigi alguses võib uus heli siiski loomad eemale peletada naasevad nad tavaliselt ruttu. Täheldatud on isegi pingerite loomi kaugelt kohale meelitavat niinimetatud „söögikella efekti“ (ingl. *diner bell efekt*) (Jefferson & Curry 1996).



Joonis 9. Mõnede tänapäeval enamkasutatavate peletite heli parameetrid: signaali pikkus ja kestvus ning sagedusvahemik (Eestis katsetati Lofitechi peletit).



Joonis 10. Pingereid katsetati Küdema lahes seirepüükidel 2011-2013 aasta oktoobris.

4.1.3 Tugeva heliintensiivsusega seadmed

Tänapäeval kalakasvatuste kaitseks kasutatavad seadmed põhinevad reeglina mitte lihtsalt hirmutamisel, vaid asjaolul, et mingist piirist tugevam heli tekitab väikese distantssi pealt ebamugavus- või valuaistingu millega ei ole võimalik harjuda. Samas, loomulikult on peletite väljatöötamisel alati läbi viidud põhjalikud eeluuringud ning leitud võimsus, mis ei tekita loomadel mingil juhul püsivaid kuulmiskahjustusi (inglise keeles *Permanent threshold shift*), vaid maksimaalselt ajutise kuulmise nõrgenemise (inglise keeles *Temporary threshold shift*). Viimast võrreldakse sageli ka inimesel tekkiva ajutise reaktsiooniga – näiteks muruniitjaga töötava inimese kuulmine on pärast töö lõppu mõne minuti jooksul pisut nõrgem. Looduskaitsealises aspektist vaadeldes tuleb silmas pidada ka seda, et kuna peletid töötavad samas piirkonnas pidevalt, maksimaalselt vaid mõneminutilise intervalliga, siis on välistatud loomade juhuslik peletile liiga lähedale sattumine – pidevalt kostva heli puhul võib isend ise otsustada, millisest piirist ta enam lähemale ujuda ei soovi. Üldjuhul piirdub ala kuhu imetajad siseneda ei taha 100-200 meetriga, ent isendite vahel on ka siin väga suured erinevused. Korduvalt on täheldatud, et noorloomi edukalt eemale ajavad seadmed ei mõju pratiliselt üldse vanadele isaloomadele, kelle kuulmine on nõrgenenud. Mõnede levinumate tugeva heliintensiivsusega seadmete heli parameetrid on esitatud joonistel 9 ja 11.

Üks kalurite poolt enim esitatud küsimusi on see, kas hülged võivad ka tugeva heliintensiivsusega seadmetega aja jooksul harjuda? Lühike vastus on, et ei või. Samas, nagu ülal öeldud, on mereimetajate populatsioonides just nagu inimeste hulgaski väga erineva kuulmistundlikkusega isendeid. Kuna kuulmine ei ole hülgel saagi leidmiseks esmatähtis meel, siis võib ka viletsa kuulmisega isend edukalt toituda ja elus püsida. Just väga viletsa kuulmisega saabki seletada asjaolu, et üldiselt hästi toimiva peleti juures kohatakse sageli suuri hülgeid kes näivad heli täielikult ignoreerivat. Riikides kus hülgejaht on lubatud kõrvaldatakse sellised isendid enamasti jahi teel.

Lisaks halva kuulmisega isenditele on näiteks Rootsist teada juhtumeid hüljestest kes õppisid kindla vaheajaga kostuva heli perioodi ära ning tõstsid enne igat signaali pea veest välja. Kuna heli kandub veest õhku väga vähesel määral, siis suutsid niisugused isendid ka peletiga varustatud püügivahendist toitu saada. Pärast seda kui peletid varustati seadmega, mis heli tekkimise perioodi varieeris, hülged aga siiski kadusid (Arne Fjälling, Rootsi Rannakalanduse instituudi ihtüoloog, suulised andmed).

Lisaks konkreetse püügivahendi kaitsmisele on hülgepeleteid üritatud kasutada ka mingi piirkonna hülgevabana hoidmiseks. Üheks selliseks on näiteks Rootsis Botnia mere läänekaldal asuv Norafjärden. Ligi 15 km² suur piirkond on ajalooliselt olnud väga oluline kalapüügiala. Eriti tähtis oli räabisepüük, mis pakkus kunagi elatist tervetele küladele. Seoses hallhüljeste arvukuse pideva tõusuga muutus aga kalapüük aasta-aastalt ebatulusamaks. Võimaliku lahendusena üritasid kalurid koostöös Rootsi Rannakalanduse Instituudiga (Fiskeriverkets Kustlaboratoriet) eelmise kümnendi lõpus mitme aastal vältel hülgepeletite abiga lahte loomadest vaba hoida. Kuna Norafjärden on talvel paksu jääkatte all, siis hallhülgeid seal pole. Varakevadel, jää sulamise ajal, paigutati lahe suud ületava silla (joonis 12) postidele hülgepeletid. Energia tarbis sealjuures Rootsi Maanteeamet tasuta, sest soovis toetada piirkonna ajalooliselt ühe olulisema elatusallika – kalanduse – jätkusuutlikkust.

Table 1. Characteristics of selected high-intensity acoustic deterrents generally known as Acoustic Harassment Devices, or AHDs. Source: John Ace-Hopkins (pers. comm.); also see Johnston & Woodley (1998).

Name of device	Freq. (kHz)	Source level (dB re 1µPa at 1m)	# of hydro phones	Pulse groups/hr	Pulse group duration	Pulse duration	Mark : space ratio
Airmar dB II Plus ('ringer')	10 (tonal)	194	4	Nearly continuous	15sec	15sec	N/A
Ferranti-Thomson Mk3 Seal Scrammer ('multi-tone')	8-30 (broad-band)	194	1	6	20sec	20msec	0.0424
Silent Scrammer (Ace Aquatec)	8-30 (broad-band)	194	1	2	20sec	20msec	0.0424
Fish Guard	15 (narrow-band)	191	1	60-1020	6sec	500msec	1:1 to 1:4
Terecos	5-15? (centred at 10) (broad-band)	185	1	20 (selectable)	10-20sec	1-2sec	N/A

Joonis 11. Tugeva heliintensiivsusega seadmete parameetrid.

Hüljeste lahest eemale hoidmine ei õnnestunud paraku täielikult, sest igal aastal suutsid mõned isendid helitõkkest siiski läbi ujuda. Kuna Rootsis on jaht lubatud, siis kõrvaldasid kalurid enamiku nimetatud isenditest laskmise teel ja kalapüüki oli siiski võimalik jätkata.

Kui tugeva heliintensiivsusega seadmed on üldiselt hästi toimivad, siis miks on nad siiski nii vähelevinud? Peamiseks puuduseks on väga suur energiatarve – isegi mitmesaja ampertunniste akude kasutamise korral ei suuda seade autonoomselt üle paari päeva töötada.

Nimetatud probleemi parimaks lahenduseks oleks tehnoloogiline uuendus, mis suudaks tuvastada vees läheneva hülge ning lülitaks seadme tööle vaid sellisteks lühikesteks ajaperioodideks, misjärel läheks üle taas valvereziimile. Niisuguste peletite väljatöötamisega tänapäeval ka tegeletakse (näiteks Ace Aquatec, „*Silent scrammer*“). Kuna hülgepeletite peamine kasutusala on kalakasvatused, siis kasutavad nad hüljeste detekteerimiseks enamasti mitte otseselt looma lähenemist (mida on tehniliselt raske

registreerida), vaid hoopis sumpades ujuva kalamassi käitumist. Seetõttu ei ole vastavad „vaiksed“ peletid kahjuks kalapüügil kasutatavad.

Hülgepeletite arengu oluliseks piduriks on ühest küljest turu väiksus ja teisest küljest asjaolu, et oma peamises kasutusvaldkonnas – kalakasvatuste kaitstes – on saavutatud piisavalt head tulemused. Arvestades kalakasvatuse summaarset energiakulu ja peamistes kalakasvatusmaades teenitavaid suuri kasumeid, ei ole peletite töös hoidmise energiakulu üldse nimetamisväärne (kalakasvatustes on sumpade juures alati elekter, mistõttu ei kasutatagi akutoidet). Näiteks Norras asuv LofiTech müüb enda väitel igal aastal mitusada peletit, mistõttu neil puudub motivatsioon edasisele arendusele raha kulutada.



Joonis 12. Noraffjärdeni lahe kitsas suu Rootsis, üle mille on ehitatud sild. Sillapostidele kinnitatud hülgepeletitega üritatakse kaitsta lahes toimuvat räabisepüüki hüljeste eest.

4.2 Mitteakustilised peletid

Mereimetajate eemalepeletamine kohtadest kus nende esinemine ei ole inimese vaatepunktist soovitatav on pika ajalooga. Käesolevas aruandes kogu niisuguse tegevuse refereerimine ei ole otstarbekas kuna info ei ole praktiliselt kasutatav Eestis hüljeste peletamisel. Aastal 2013 ilmunud hea ülevaade on toodud näiteks järgmises teadusartiklis: „Behavioral biology of marine mammal deterrents: A review and prospectus“, Biological Conservation (167) 380–389. Allpool peatutakse teemal siiski lühidalt.

Taktiline hülgepeleti võib olla küllalt erinev, ent selle põhimõtteks on loomal füüsiliselt valu või ebamugavustunde esilekutsumine. See saavutatakse näiteks suhteliselt ohutute kummikuulide või tõmbi otsaga noolte tulistamisega (Schakner & Blumstein 2013; Scordino 2010). Lisaks kuulub taktilise peletusmeetodi alla ka nõrga, looma mitte kahjustava elektriimpulsi tekitamine (võimalik eeskätt magedas vees). Hirm elektrišoki ees tekitab loomas psühholoogilise barjääri, mis omakorda hoiab nad antud kohast eemale (Reidy et al., 2008; Forrest et al., 2009). Analoogselt kasutatakse ju ka elektriaedu kariloomade kontrollimiseks maismaaökosüsteemides. Meetod on üldiselt väheefektiivne – on näidatud, et peale seadme välja lülitamist hülged naasevad kiiresti (Forrest et al., 2009).

Loivalistel on üsna hea nägemine (Schusterman 1981) ning on täheldatud, et nad kasutavad seda sageli vaenlaste detekteerimiseks (Baird & Stacey 1989). Samas, esimeste katsete piiratud efekti tõttu ei ole visuaalseid peleteid kuigi palju testitud. Loivaliste peletamiseks kalakasvatuste juurest on kasutatud näiteks fiiberklaasist mõõkvaala kuju (Sepulveda & Oliva 2005). Intensiivse valguse tekitamisega on saadud tulemusi näiteks merikilpkonnade puhul (Wang et al., 2010), kuid seda strateegiat pole veel mereimetajate peal testitud (Schakner & Blumstein 2013).

Üheks kõige lihtsamaks visuaalse peletamise meetodiks on kalapüügivahendi juurde paadi jätmine. Kuna hülged üldiselt siiski väldivad veesõidukeid (seda muidugi eriti piirkondades kus on lubatud jaht või kus kalurid katsetavad hüljeste peletamist illegaalse jahiga), siis peaks püünise juurde jäetud paat mõjuma häirivalt. Niisuguseid katseid on teinud ka Eesti kalurid. Mõju tugevdamiseks püstitatakse paati vahel „hernehirmutisi“ – inimese siluetele sarnaseid konstruktsioone. Mõnel puhul on jäetud paati lisaks töötavaid raadioid või muid heli tekitavaid seadmeid. Kuigi mõne aja jooksul võib selline peleti isegi töötada, on mõju siiski ajas küllaltki piiratud ulatudes kõige rohkem mõne päeva või nädalani. Loomulikult on siin tulemuse seisukohalt väga oluline ka alternatiivse toitumiskoha olemasolu – kui läheduses on teisi kergelt saagi püüdmist võimaldavaid kalapüüniseid, siis on mõju ajas märksa kestmam.

Kuna mereimetajate haistmine on üldiselt vähe arenenud, siis on oletatud, et kiskja lõhnaga peletamine ei saa olla eriti edukas. Küll aga on katsetatud maitsemeele mõjutamist (nn. kemosensoorne peletamine). Seattle's näiteks viidi läbi katse, mille käigus liitium-kloriidiga reostatud vikerforelle söödeti sisse merilõvidele. See aine omab oksendamaajavat toimet ning loodeti, et seeläbi tekitatakse loomadel meeldejäädav halb kogemus. Tõepoolest, merilõvid lahkusid peale toitmist piirkonnast, ent naasesid samas juba mõni tund hiljem (Gearin et al. 1986).

Kokkuvõtteks, mitteakustiliste peletite arendamisel ei ole jõutud välja millegi selliseni mida võiks Eestis pika-ajalises perspektiivis vaadeldes tulemuslikult kasutada.

5 Tulemused: projekti raames läbi viidud katsetused

5.1 Sissejuhatus

Käesoleva projekti põhiülesandeks oli katsetada kas peletite kasutamise läbi on Eestis võimalik hülgekahjustusi vähendada. Kuigi põhimõtteliselt on analoogseid projekte

teostatud mitmetes riikides nii lähipiirkonnas kui kaugemal ei saa mujal saadud tulemusi Eestisse üle kanda. Selle põhjuseks on mitu asjaolu:

- Peletamise efektiivsus sõltub suurel määral kalapüügivahendite tüübist. Eesti kalapüük erineb oma peamiste püügivahendite ja olulisemate sihtliikide osas oluliselt isegi lähiriikidest (näiteks Soomest ja Rootsist).
- Peletamise efektiivsus sõltub merekeskkonna eripärast. Ühest küljest tingivad erinevuse hülgepopulatsioonidega seotud asjaolud (arvukus, leviku aastaringne dünaamika jne.), teisest küljest aga merekeskkonna eripära. Näiteks võrreldes Soome ja Rootsiga on Eesti rannik väga teistsugune: madalaveelisem ja märksa avatuma rannajoonega. Viimane on väga oluline faktor peletite paigaldamise ja hoolduse vaatepunktist – kui naaberriikides on kalurite püügivahendid sageli saarestike ja fjordide kaitsvas varjus, siis enamikes Eesti rannapiirkondades toimub kalapüük avatud merel, kus tuleb arvestada tugeva lainetuse võimalusega. Seega on peletamine Eestis oluliselt keerulisem.
- Peletamise otstarbekus sõltub kalanduse majanduslikust elujõulisusest. Kuigi teoreetiliselt on igasuguste olude jaoks võimalik ehitada töötav hülgepeleti, peavad selle soetamishind ja opereerimise kulud olema niisugused, et kalandus ennast ikkagi ka majanduslikult ära tasub.

Pärast erinevate peletamisvõimaluste analüüsi otsustati käesoleva projekti raames keskenduda akustilistele peletitele, kui ainsale valdkonnale, kus on tänaseks saavutatud märkimisväärt edu. Projekti vahenditest soetati kahte tüüpi peleteid:

- 1) Väikese helitugevusega seadmed (Fumunda 10 kHz)
- 2) Suure helitugevusega seadmed (Lofitech 15 kHz)

5.2 Katsetused väikese helitugevusega seadmetega

Väikese helitugevusega seadmete efektiivsuse kohta on varasemast teada küllaltki erinevaid andmeid. Paraku on kättesaadavad allikad suhteliselt ühel meelel selles, et pikemat aega samas piirkonnas hoitava püügivahendi (näiteks mõrrad) puhul pingerid hülgeprobleemi lahendada ei suuda. Selliseid tulemusi on saanud ka mõned Eestis omal käel katsetanud kalurid. Võrgupüük erineb mõrdadega püügist sageli selle poolest, et samas piirkonnas püütakse vaid üks või paar ööd. Kui pingeritel mingi mõõdukas peletav toime siiski on, siis võiks eeldada, et võrgupüügil võib sellest ka kasu olla.

Käesoleva projekti raames katsetati pingereid nii seisevnootadega räimepüügil (Kõiguste lahe piirkond Saaremaal, kevad 2011) kui ka võrgupüügil (Kuusnõmme laht Saaremaal, sügis 2011; Küdema laht Saaremaal, sügis 2013). Seisevnoodaga püügi puhul kinnitati kolm pingerit mõrrasuu juurde, teineteisest mõne meetri kaugusele. Katse jaoks valiti püügivahend, mida hülged olid juba õppinud külastama. Kahjuks puudus seadmetel praktiliselt igasugune peletav toime: juba järgmisel päeval oli püünise juures loomi näha ning mõni päev hiljem ei erinenud kahjustuste määr millegi poolest endisest olukorrast.

Võrgupüügil viidi esimesed katsetused läbi TÜ Eesti Mereinstituudi iga-aastase Kuusnõmme lahe seire raames oktoobris 2011. Kasutati kolme pingerit ja kahjustusi ei esinenud. Samas esinesid kahjustused kahel eelmisel aastal, mistõttu võib eeldada, et lähikonnas siiski hülgeid viibis.

Pingerite efektiivsust katsetati ka TÜ EMI sügisese seirepüügi käigus Küdema lahes. Nimetatud piirkonnas toimub regulaarne seire kapronvõrkudega 14-20 meetri sügavuses. Püütakse kokku kuus ööd, igal öösel 30 võrguga – kas järjest või (tuuliste ilmade korral) mõnepäevaste vahedega. Kuna võrkude silmasuurus on vahemikus 44 – 120 mm, siis satub saaki palju erinevaid liike. Domineerivad räim, lest, tursk, nolgus ja meritint. Kui kümnekond aastat tagasi ei põhjustanud hülged mingeid probleeme, siis viimastel aastatel on täheldatud võrkudes katki hammustatud kalasid.

Küdema lahes pingeritega läbi viidud katsete tulemused olid märgatavalt lootustandvamad kui seisevnootade puhul. Aastal 2013 läbi viidud katse skeem oli järgnev: esimesel ööl pingereid ei kasutatud ja ei täheldatud ka mingeid kahjustusi. Ka teisel ja kolmandal ööl ei rakendatud peletamist, kuid täheldati väikseid hülgekahjustusi. Neljandast kuni kuuenda ööni rakendati umbes poole kilomeetri pikkuse võrgujada külge kolm pingerit (joonis 10). Selgeid märke kahjustuste kohta enam ei olnud (samas, mõne üksiku kala võrgust ära viimist ei ole võimalik märgata). Aasta varem Küdema lahes toimunud seire puhul täheldati samas päev-päevalt suurenevaid hülgekahjustusi.

Kokkuvõtteks võib siiski öelda, et pingeritega hüljeste peletamine võib anda häid tulemusi vaid siis kui mingis piirkonnas püütakse suhteliselt lühikest aega – soovitatavalt vaid üks öö. Kuigi hüljeste jaoks ei ole pingerite poolt tekitatav heli füüsiliselt sugugi talumatu, on sellel siiski üldjuhul alguses häiriv efekt. Näib, et see efekt sõltub suurel määral juhusest, mille põhjuseks on ilmselt individuaalsed erinevused loomade vahel. Pingeritega varem mitte kokku puutunud loomad hoiavad piirkonnast alguses eemale. Samas, pole põhjust kahelda kirjanduses avaldatud infos, et kui hülged on õppinud vastavat heli seostama kerget saaki pakkuvate nakkevõrkude olemasoluga, siis võib sellisel peletamisel olla isegi vastupidine mõju – see kutsub loomad kokku.

5.1 Katsetused suure helitugevusega seadmetega

5.1.1 Seadme valiku tegemine

Suuremat rahalist väärtust loova rannapüügi puhul on enamasti tegemist mõrdade või seisevnootadega, mis asetsevad samas kohas pikka aega. Nagu selgus ka käesoleva projekti raames läbi viidud katsetuste käigus, on niisugusel juhul pingerite kasutamine väga väikese efektiga ning ainukeseks häid tulemusi pakkuvaks peletamisviisiks saab olla ilmselt vaid väga vali heli tekitamine.

Projekti katseid ettevalmistavas staadiumis (esimesel aastal) korraldati riigihange hülgepeletite ostmiseks. Seadmetele seati järgnevad nõuded:

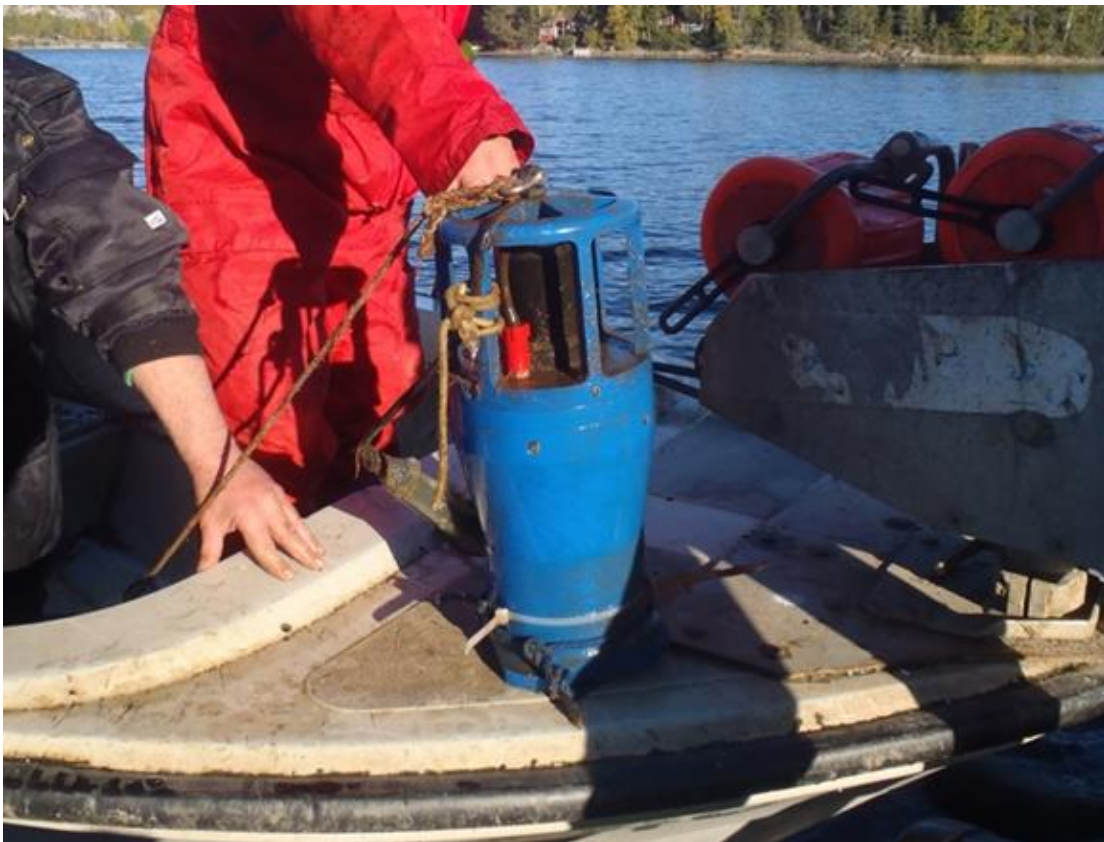
- Heli väljundvõimsus: vähemalt 180 db (dB_{re1uPa @ 1m}).
- Heli sagedusvahemik: 10-20 kHz.
- Töötükkel: peleti tekitab heli kindla tsükliga, mille periood on 1-4 minutit või on tsükli pikkus reguleeritav.

- Seadme toide: opereeritav kas akudelt või 220 V.

Hankele vastas kaks tarnijat, kes mõlemad on oma valdkonnas väga tuntud:

- Ace Aquatec (Suurbritannia). Nende poolt pakutud seade tekitab heli väljundvõimsusega 194dBre1uPa @ 1m (Ühe seadme hind pakkumuses: 8920 eurot)
- Lofitech (Norra). Nende poolt pakutud seade tekitab heli väljundvõimsusega 189dBre1uPa @ 1m. (Ühe seadme hind pakkumuses: 4682 eurot)

Pakutud seadmete hulgast valiku tegemisse kaasati ka välisekspert Arne Fjälling, kes on Rootsis katsetanud mõlemat peletit. Üksmeelselt leiti, et Lofitech'i eelised – odavam hind ja suurem töökindlus – kaaluvad üles Ace Aquatechi (joonis 13) peleti suurema võimsuse.



Joonis 13. Ace Aquatechi hülgepeleti heli tekitav veealune osa on märksa suurem ja raskem kui Lofitech'i peletil.

5.1.2 Ülevaade läbiviidud katsetustest

Katsetused Lofitech'i hülgepeletiga viidi läbi aastatel 2011-2013 kokku kaheksas piirkonnas:

- Saaremaal Nasval
- Saaremaal Säärel (Sõrve poolsaare tipp)
- Saaremaal Kõiguste lahest 2 km edelasse.
- Saaremaal Kuusnõmme lahes
- Pärnumaal Võiste piirkonnas

- Pärnumaal Pärnu jõest 2 km kagusse
- Ida-Virumaal Purtses

Aastal 2011 keskenduti räime- ja tuulehaugipüügile seisevnootadega, mille käigus on kalurid raporteerinud suuri kahjustusi. Katsete läbiviimise kohaks valiti kaks piirkonda Saaremaal, kuna seal olid kahjustused (võrreldes saakidega) suuremad kui Pärnumaal. Samuti eeldati, et kallite seadmete turvalisus on Saaremaal kõige kõrgem.

Tarnijalt saadud hülgepeleti on ilma edasise modifitseerimiseta kasutuskõlblik vaid kalakasvatustes, kus see paigaldatakse enamasti siseruumi (näiteks sumba juurde ujuvplatvormile) ning ühendatakse akuga, mis on vooluvõrgust pidevalt laetav. Väliitingimustes on seade vaja kaitsta ilmastikuolude eest ning varustada elektritoitega. Ilmastikuolude (sademed ja lainetus) vastu kaitsti peletid Pelicase (<http://www.peliproducs.co.uk/>) spetsiaalsete veekindlate kastidega (joonis 15).

Teoreetiliselt on hülgepeleti energiaga toitmiseks võimalik kasutada mitmesuguseid erinevaid lahendusi:

- Väga suure mahutavusega akud, mis suudavad tagada autonoomse toite vähemalt mitme päeva jooksul.
- Püünise juurde veetav 220 V vahelduvvoolutoide, mis laeb pidevalt akut.
- Päikesepatareid, mis laevad akusid.
- Seade ise on kaldal (ja akut laetakse pidevalt 220 V vooluvõrgust) ning püünise juurde merele on veetud pikk kaabel heli tekitava valjuhääldiga (joonis 14).



Joonis 14. Kaldale asetatava Lofitech'i peleti 400 meetri pikkuse juhtmega valjuhääldi. Selline lahendus võimaldab vältida peleti tormikahjustusi ja võimaldab pidevat akude laadmist 220 V toitest.

Järgnevalt esitatakse tulemused püügivahendite kaupa.

Katsed seisevnootade juures

Seisevnootade juures viidi katsed läbi järgnevalt:

- Aastal 2011 paigaldati Nasvas hülgepeleti paati (joonis 15) ning varustati kahe suure akuga (2*120 Ah). Seade veeti koos paadiga igal kolmandal päeval sadamasse ning laeti akusid.
- Katsetamaks pideva vahelduvvoolutoitega varianti valiti teiseks aasta 2011 katsepiirkonnaks Säärel asetsev seisevnoot. Kaugus vooluvõrgust oli umbes 400 meetrit, energia tarnimiseks paigaldati veealune kaabel (joonis 16). Seade asetati paati, kus veekindlas kastis oli lisaks peleti elektroonikale ka akulaadija.
- Aastatel 2012-2013 katsetati päikesepaneeliga varustatud hülgepeletit Kõiguste lahe piirkonnas (joonis 18).
- Aastal 2013 katsetati päikesepaneeliga varustatud hülgepeletit Võiste piirkonnas Pärnumaal.



Joonis 15. Nasval paigaldati peleti (vasakpoolne kast) ja kaks 120 Ah akut (parempoolne kast) paati ning veeti peleti sellega regulaarselt sadamasse akude laadimiseks.

Mõlemad Säärel läbi viidud katsed (2011 ja 2013) olid hülgepeleti efektiivsuse aspektist vaadeldes edukad. Selles piirkonnas katsetati seadet seisevnooda kaitsmiseks tingimustes kus umbes kilomeetri kaugusel asetses teine samadele kaluritele kuuluv

sarnane püügivahend mille kaitseks midagi ette ei võetud. Aastal 2011 seati peleti töökorda 25. aprillil ja katse lõpetati 4. juunil, mil hülgepeleti sai tormi tekitatud veekahjustuse. Aastal 2013 katsetati päikesepaneelidel töötavat peletit, mis seati töökorda 3. mail ja katse lõpetati 26. juulil.

Aastal 2011 saadi nii räime kui tuulehaugi osas peletiga mõrrast oluliselt rohkem saaki (Tabel 5). Kui räime osas oli vahe umbes kolmekordne, siis tuulehaugi puhul ulatus see peaaegu 30 korrani, sest kaitsmata mõrrast saaki peaaegu ei saadudki. Samas oli tegu piirkonna kalurite jaoks suhteliselt halva aastaga, sest valitsevate ilmastikutingimuste tõttu oli kogu Sõrve sääre idaküljel suhteliselt vähe kala kogu püügiperioodi vältel. Niisiis oli tegelikult üsna vilets ka peletiga kaitstud mõrra saak.

Tabel 5. Säärel aastal 2011 läbi viidud katse tulemused: võrdlevad saagi kogused summeerituna üle terve püügiperioodi.

	Räim (kg)	Tuulehaug (kg)
Hülgepeletiga mõrd	3310	420
Hülgepeletita mõrd	1190	15

Aastal 2012 plaanitud katsed jäid ära, kuna piirkonnas oli väga vähe kala. Ilmselt sellega seoses puudusid ka hülged, mistõttu peletit merele ei viidud. Aastal 2013 katsetati piirkonnas päikesepaneelidel töötavat peletit ning registreeriti taas saagid ka kaitsmata mõrral. Tulemused on esitatud tabelis 6. Ka sel uurimisaastal saadi hülgelepetiga kaitstud püügivahendist suuremad saagid, ent vahe oli väiksem.

Tabel 6. Säärel aastal 2013 läbi viidud katse tulemused: võrdlevad saagi kogused summeerituna üle terve püügiperioodi.

	Räim (kg)	Tuulehaug (kg)	Lest (kg)
Hülgepeletiga mõrd	2375	1125	605
Hülgepeletita mõrd	1405	585	580

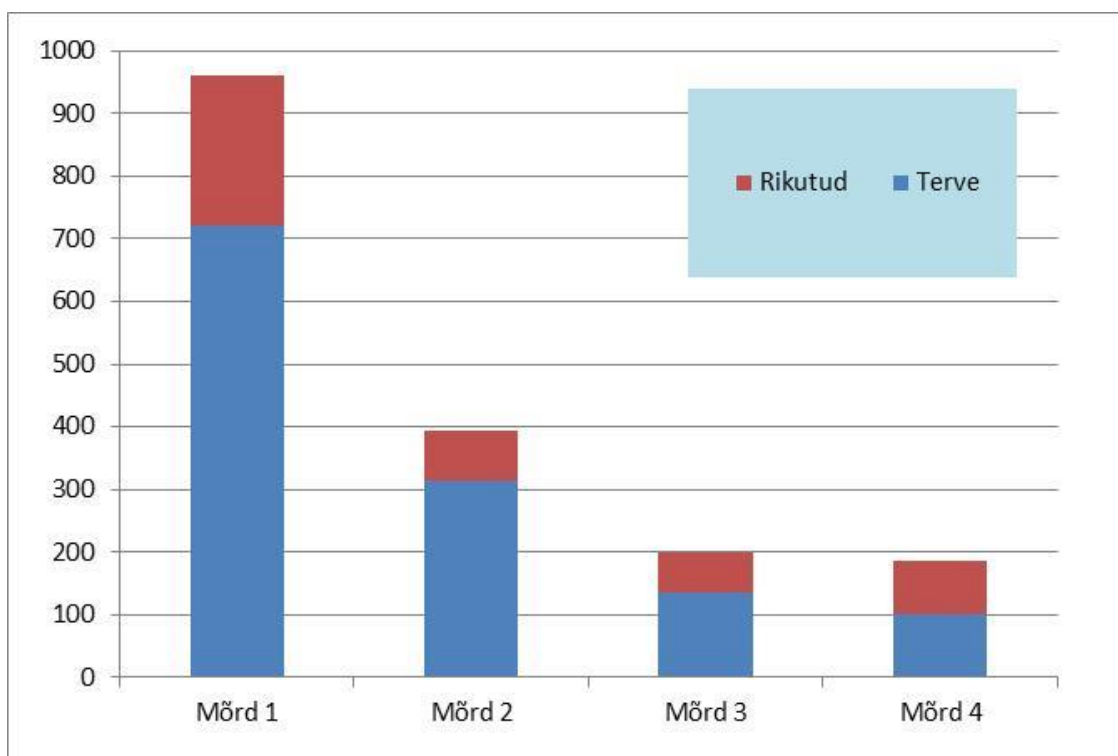
Sääre katsete tulemused kinnitasid kalurite varasemat tähelepanekut – hülged toituvad seisevnoodas olevast kalast eriti nendel perioodidel mil kala on meres vähem. Kuderäime ja tuulehaugi massilise arvukuse puhul seevastu on kahjustused märksa väiksemad. Ilmselt on põhjuseks asjaolu, et hülged leiavad siis kala hõlpsalt ka ilma püünistesse tungimata.



Joonis 16. Saaremaal Säärel veeti püünise juurde merele 400 meetri pikkune 220 V kaabel.

Nimetatud seaduspärasust ilmestab hästi ka 2011 aastal Nasvas kogutud informatsioon. Selgitamaks välja hülgekahjustuste osakaal seisevnoodaga tuulehaugi püügis registreeriti neljas ilma hülgepeletita mõrras terve ja rikutud tuulehaugi osakaal. Rikutud kalade puhul arvutati nende ligikaudne kaal pea pikkuse kaudu. Kahes enam püüdnud mõrras oli terve kala osakaal 75% ja 80%, seevastu kahes vähem püüdnud mõrras 68% ja 54% (joonis 17).

Lisaks nelja kaitsmata püünise saagi registreerimisele katsetati aastal 2011 ühel selles piirkonnas asetseval seisevnoodal ka paadiga regulaarselt sadamasse laadimiseks veetava hülgepeleti toimimist ja nimetatud tegevuse majanduslikku tasuvust. Kuna Nasval olid püünised teineteisest kaugemal ja hülgekahjustuste sagedus ning määr varieerus ka ilma peletita mõrdadel suurel määral (joonis 17), siis ei tooda siinkohal ära tulemusi kilogrammides. Samas oli peletamisel siiski selge efekt – neil päevil mil akudega peleti töötas ei täheldatud vastava püünise juures hüljeste aktiivsust. Sellel seaduspärasusel oli siiski üks erand – ühel korral nähti ka peletiga varustatud püünises suurt hüljest. Ilmselt oli tegu käesoleva aruande kirjanduse ülevaates kirjeldatud fenomeniga – mõnede hüljeste kuulmine halveneb vanaduses sel määral, et neid ei ole enam võimalik akustilise hülgepeletiga eemale hirmutada. Nasvas läbi viidud katsete tulemusel jõuti seisukohale, et akudega varustatud peleti kasutamine on küll võimalik, ent nii töömahukas, et tasub ära vaid väga heade saakide puhul. Üldjuhul aga tekitab regulaarselt paadi sadamasse ja tagasi vedamine nii suure ajakulu ja töömahu, et see ei ole otstarbekas. Loomulikult võiks katsuda probleemi lahendada sellega, et mõrda nõudes vahetatakse tühjad akud laetud akude vastu. Samas on kaks 120 Ah akut nii suured ja rasked, et protsess on isegi veel töömahukam, seda eriti lainetuse korral.



Joonis 17. Rikutud ja terve tuulehaugi kaal (kg) neljas ilma hülgepeletita seisevnoodas Nasval.



Joonis 18. Esimene päikesepaneeliga varustatud hülgepeleti Liivi lahes Kõiguste piirkonnas (katsetused 2012-2013).

Aastatel 2012 – 2013 katsetati Saaremaal hülgepeletit Kõiguste lahe piirkonnas (ajaliselt esimesed katsetused päikesepaneeliga varustatud seadmega), kus – nagu paraku kogu Saare- ja Hiiumaal – on tänaseks seisevnootade kasutamise intensiivsus oluliselt vähenenud. Kalurid kasutavad seal vaid ühte püünist (viimane mitmekümne kilomeetri ulatuses), mistõttu paralleelseid katseid kaitstud ja kaitsmata püünisega polnud võimalik läbi viia. Niisiis oli katseskeem järgnev – algselt paigutati püügile mõrd ilma peletita ja kui tekkisid selgelt märgatavad hülgekahjustused (ning hülgeid olid nõudmise ajal ka näha), siis paigaldati peleti. Tegelikult oligi katsetuste eesmärk mitte niivõrd peletamise mõju uurimine (see sai tõestatud juba 2011 aastal) vaid päikesepaneeli kasutusvõimaluste väljaselgitamine. Katsete tulemusel jõuti toimiva lahenduseni – peleti paigutati suurele spetsiaalselt selleks ehitatud parvele (2*2 meetrit), kus see pidas vastu kogu kevadise püügiaja. Kuigi parv muudab seadme mõõtmed suureks, on seda (pontoonid lahtivõetud olekus) siiski veel võimalik sõiduauto kerghaagisel transportida (joonis 18).



Joonis 18. Täisvarustuses hülgepeleti sõiduauto kerghaagisel (pontoonid tuleb kerghaagisele mahtumiseks lahti ühendada).

Autonoomsete seadmete peamiseks probleemiks on väga suur energiatarve. Kui muidu tekitab Lofitech'i peleti signaali iga 1,5 minut järel, siis Eesti katsete jaoks oli tarnija nõus konstruktsiooni muutma: TÜ EMI poolt soetatud peletitel saab signaali intervalli reguleerida ning see on kas 1, 2, 3 või 4 minutit. Samuti on võimalik lühendada iga signaali ajalist kestvust sekundites. Katsed näitasid, et päikesepaneelid olid valitud optimaalselt. Kevadisel ajal on Eestis valgustingimused nii head, et akud olid pidevalt maksimumini laetud ka 2 minutilise intervalliga režiimi ja keskmise signaali pikkuse puhul.

Lisaks Saaremaal läbi viidud katsetele testiti hülgepeletit 2013 aasta kevadise räimepüügi ajal ka Pärnumaal Võiste lähedal. Kui Saaremaal on viimastel aastatel kevadise kuduräime arvukus madal, siis Pärnumaal on senini kala palju. Kuigi Pärnumaal räimekvoot on teiste maakondadega võrreldes väga suur, püüavad kalurid selle tavaliselt suhteliselt lühikese ajaga täis. Sama juhtus ka 2013 aastal. Seetõttu kujunes peleti kasutusaeg lühikeseks – juba viis päeva pärast peleti paigaldamist täitus kvoot ning kogu püük terves piirkonnas lõpetati. Samas oli katseaeg piisavalt pikk järeltõrje tegemiseks. Kuna kala oli kogu perioodi vältel püünises väga palju (see kehtis mitte ainult peletiga varustatud püünise vaid terve püügipiirkonna kohta), siis pole kahtlust, et selle arvukus oli kõrge ka meres. Sellises olukorras leidis kinnitust tõsiasi, et niisugustes tingimustes on hülgekahjustused kas olematud või nii väikesed, et peletamine ei ole vajalik. Kokkuvõtteks, peletiga varustatud seisevnoodas ei saadud Võistes suuremaid saake kui teistes lähikonnas olnud püünistes.



Joonis 19. Paati paigaldatud pideva 220 V toitega hülgepeleti Sõrves (paadist vasakul toitekaabel, paremal juhe peleti valjuhääldisse).

Võrgupüügi kaitsmine hüljeste eest on märgatavalt keerukam kui mõrdade kaitse, sest vastandina lõkspüünistele toimub võrgupüük ruumiliselt suurel alal. Kuusnõmme lahes läbi viidud katsed näitasid aga siiski, et ka võrkude kaitse on – vähemalt lühiajaliselt, mõne öö jooksul – siiski võimalik. Siinkohal peetakse silmas muidugi pikemate võrgujadade kaitset, mille otsad ulatuvad peletist kaugemale kui 100 – 200 meetrit. Peleti vahetuses läheduses olevaid võrke saab kaitsta efektiivselt ka pikema aja vältel (vt. allpool). Katse viidi läbi 2012 aasta sügisel siiakoelmu TÕ LOMI katsepüükide ajal. Kudeva siia tõttu on koelmu mitme viimase aasta jooksul nähtud hülgeid ning 2011 aastal said seirevõrgud selles piirkonnas tõsiselt kannatada. Hülgepeleti

paigaldamine 2013 sügisel tagas selle, et saak jäi terveks kogu võrguliini ulatuses. Kaugeimad võrgud olid seejuures peletist umbes 300 meetri kaugusel.



Joonis 20. Päikesepaneeliga varustatud hülgepeleti Liivi lahes Sõrve piirkonnas (katsetused räime- ja tuulehaugipüügil 2013 kevadperioodil).

Sügisperioodil 2013 seati prioriteediks katsed suurte mõrdadega (ääremõrrad ja avaveemõrrad). Kui seisevnootade puhul saavad hülged vabalt püünisesse ja sealt välja ning kahjustused seisnevad kala ära viimises ja püünisest välja peletamises, siis mõrdade puhul tekitavad hülged kahju ka püünisele endale. Kahjustatud püünisest ujub enamasti välja ka kogu seal juba olev kala. Juhul kui püünised on tehtud hülgekindlast materjalist (näiteks *Dyneema*, vt. peatükk 8), siis jääb püünis küll kahjustamata, kuid mõrra suu juures valvavad hülged ei lase saaki püünisesse. Kuna sellist tüüpi mõrrad on üles seatud sageli just üksikute suurte väärtuslike kalade püüdmiseks (lõhilased, koha, angerjas jne), siis on hülged kala juba enne püünisesse sattumist kinnipüüdmises nii efektiivsed, et püük kaotab enamasti majandusliku mõtte. Uued andmed näitavad, et sageli on just suured isased hülged sellisele toitumisviisile spetsialiseerunud (Köningson et al. 2013)

Katsepiirkondadeks valiti Purtse Ida-Virumaal (Soome laht) ja Pärnu laht (Pärnu jõe suudmest umbes 2 km kagu suunas). Mõlemad piirkonnad erinevad Saaremaa hüdroloogilistest tingimustest, samuti on erinevad piirkonna kalurite peamised püügikalad.

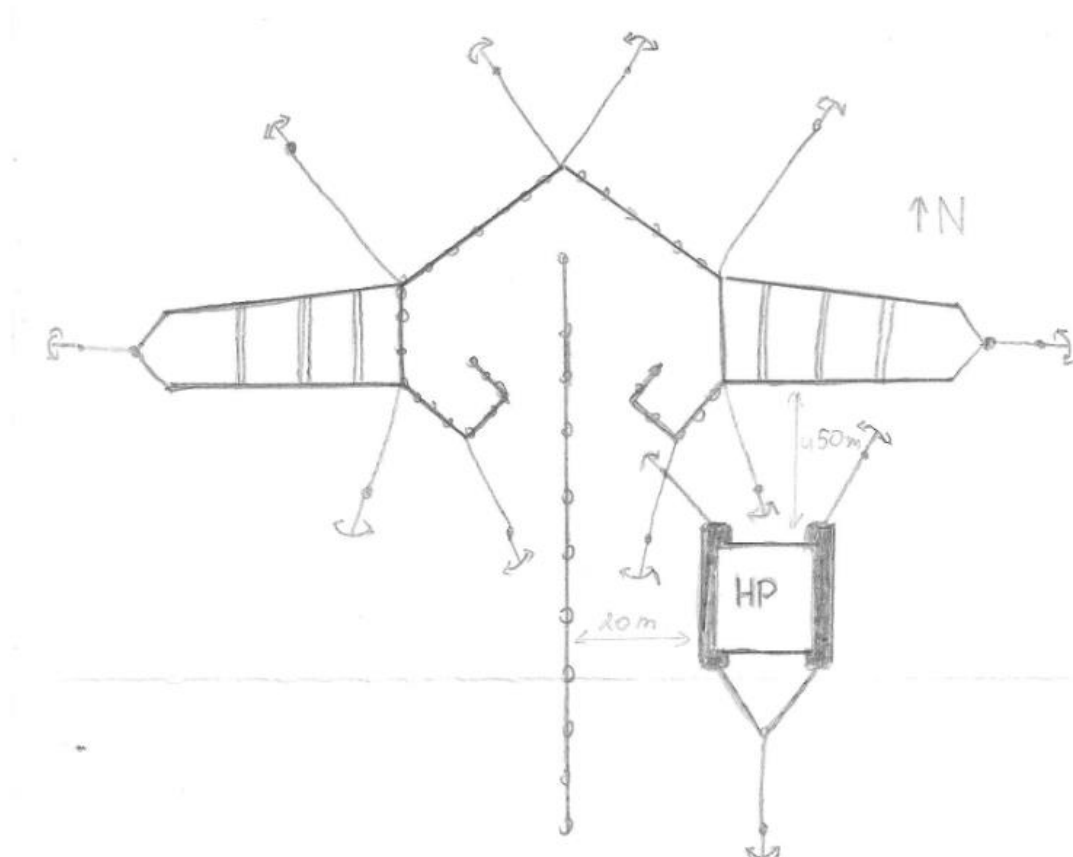
Tabel 7. Pärnu lahes 2013 aasta sügisel läbi viidud peleti katsetamise tulemused: võrdlevad saagid ühes kaitstud ja kahes kaitsmata mõrras.

Hülgepeletiga kapronlinast mõrd										
Kuu	Päev	Lõhe	Meriforell	Vikerforell	Siig	Koha	Ahven	Latikas	Särg	Vimb
		tk/kg	tk/kg	tk/kg	tk/kg	kg	kg	kg	kg	kg
Sept.	6	1tk/2,5kg			2tk/1,3kg	1	83		46	
Sept.	7	1tk/10,0kg			1tk/0,8kg	2	36		10	
Sept.	12	1tk/10,5kg	3tk/7,8kg			5	52		3	
Sept.	19		6tk/15,9kg			1	226	3	29	
Sept.	24	3tk/7,8kg			1tk/1,5kg		290	4	32	40
Sept.	27	1tk/5,5kg			2tk/2,3kg	2	215	1	50	64
Okt.	2						60		64	80
Okt.	6	2tk/5,0kg					42		33	10
Okt.	8	1tk/2,1kg	3tk/5,8kg			1	90		52	59
Okt.	10	1tk/5,2kg	1tk/1,5kg				42		30	10
Okt.	14	2tk/5,8kg	1tk/2,2kg				80		47	23
Okt.	20	1tk/5,2kg	2tk/4,5kg		5tk/8,2kg	3	178		67	19
Okt.	24	1tk/5,4kg		1tk/1,7kg	3tk/4,8kg		260		42	32
Okt.	27	8tk/53,4kg				1	190		33	
Kokku		23/118,4	16/37,7	1/1,7	14/18,9	16	1844	8	538	337
Hülgepeletita kapronlinast mõrd										
Kuu	Päev	Lõhe	Meriforell	Vikerforell	Siig	Koha	Ahven	Latikas	Särg	Vimb
		tk/kg	tk/kg	tk/kg	tk/kg	kg	kg	kg	kg	kg
Sept.	6					1	10		17	
Sept.	7						16		24	
Sept.	12	hülge	poolt	lõhutud						
Sept.	19	hülge	poolt	lõhutud						
Sept.	24	hülge	poolt	lõhutud						
Sept.	27						60		48	20
Okt.	2						14		20	30
Okt.	6	hülge	poolt	lõhutud						
Okt.	8						70		61	7
Okt.	10	hülge	poolt	lõhutud						
Okt.	14						40		30	
Okt.	20	hülge	poolt	lõhutud						
Okt.	24	hülge	poolt	lõhutud						
Okt.	24	mõrd	püügilt	kõrvaldatud						
Kokku						1	210	0	200	57
Hülgepeletita Dyneemast mõrd										
Kuu	Päev	Lõhe	Meriforell	Vikerforell	Siig	Koha	Ahven	Latikas	Särg	Vimb
		tk/kg	tk/kg	tk/kg	tk/kg	kg	kg	kg	kg	kg
Sept.	6						32		10	
Sept.	7					1	11		15	
Sept.	12					2	36		5	2
Sept.	19						79		20	
Sept.	24		1tk/2,3kg				115		29	27
Sept.	27						93		60	29
Okt.	2						11		32	52
Okt.	6		2tk/4,7kg				31		42	15
Okt.	8						64		41	3
Okt.	10	1tk/4,4kg					10		15	
Okt.	14						30		15	9
Okt.	20						116		47	6
Okt.	24						210		47	16
Okt.	27	1tk/9,0kg					155		60	4
Kokku		2/13,4	3/7,0			3	993	0	438	163

Pärnus valitud koht on avatud edelatuultele. Peleti rakendati tööle 6. septembril 2013 ja seda kasutati kuni 27. oktoobrini, misjärel seade eemaldati, kuna oodata oli tugevat tormi. Peleti poolt kaitstud kapronmõrras saadi korralik saak, kusjuures samade kalurite umbes 600 meetri kaugusel olev teine kapronlinast mõrd langes pidevalt

hülgerünnakute ohvriks. Saagid registreeriti ka kalurite kolmandal mõrral, mis oli peletist umbes 500 meetri kaugusel. See mõrd oli hülgekindlast *Dyneema* materjalist kalakotiga. Kuna hülged lina lõhkuda ei suutnud, siis saak säilis, ent oli märgatavalt väiksem kui peletiga kaitstud mõrras. Võrdlevad saagiandmed on toodud Tabelis 7. Väärib märkimist, et peletist 150 – 200 meetri kaugusel olnud teiste kalurite mõrd jäi samuti peleti poolt kaitstud tsooni ning ka sellega saadi tavapärasest märksa parem saak ning hülgepeleti tööperioodil kahjustusi ei täheldatud (saagi andmed ei ole käesolevas aruandes esitatud).

Ida-Virumaal Purtses läbi viidud katse puhul olid tingimused peleti parve vastupidavuse seisukohast vaadeldes kõige raskemad, sest koht on avatud peaaegu kõikidele tuultele (v.a. lõunast puhuv tuul). Vähendamaks võimalike tormikahjustusi seati Purtses peleti tööle mõrrast lõunasse (joonis 21), selle kaitsvasse varju, kus mõrd mõnevõrra alandab lainet. Hoolimata sellest otsustati ühel juhul enne lähenevat tormi peleti siiski ettevaatuse mõttes sadamasse tormivarju transportida (joonis 23-24). Pontoonidel parv on suurema rannapüügaluse järel suhteliselt hästi transporditav, paadi liikumiskiirus alanes vaid umbes 30% võrra. Samas oleks siiski otstarbekas ehitada pontoonid ülespidi otstega (nagu suusad), millisel juhul peleti tõuseks vees vedades kõrgemale ning liikumistakistus väheneks. Kõnealune modifikatsioon tõstaks samas pontoonide hinda.



Joonis 21. Hülgepeleti asetus Ida-Virumaal 2013 aasta sügispüügil. Mõrra kere varjas peletit vähemalt mõningal määral põhja poolt avamerelt tuleva lainetuse eest.



Joonis 22. Hülgepeleti Ida-Virumaal.



Joonis 23. Hülgepeleti tormivarjus sügisel 2013 Ida-Virumaal

Ida-Virumaal katsetati ka võrgupüüki peletiga mõrra vahetus läheduses, mis andis häid tulemusi (Tabel 8). Nelja võrguga peltist kuni 200 m kaugusel püüdes saadi kuu aja jooksul umbes 70 kilo lõhet ja meriforelli. Kontrolliks registreeriti saake ka ümbruskonnas asetsevatelt kaitsmata võrkudelt. Vahe oli drastiline, enamikel juhtudel

olid võrgud lihtsalt lõhutud. Võrdlevaid andmeid ei ole aga võimalik esitada, sest ükski kalur ei hoidnud võrke piirkonnas pikalt sees – hülged õppisid asukoha ära ja püük kaotas igasuguse mõtte.



Joonis 24. Hülgepeleti transport paadi taga Ida-Virumaal sügisel 2013.

Tabel 8. Võrgupüügi tulemused hülgepeleti kaitsetsoonis Purtses sügisel 2013.

	Meriforell, kg	Meriforell, tk	Lõhe, kg	Lõhe, tk
3.okt			17	4
4.okt			8	1
6.okt			15	2
7.okt	7	2		
24.okt			6	1
26.okt	3	1	5	1
27.okt			10	3
Kokku	10	3	61	12

Tabelis 9 esitatakse tulemused hülgepeletiga varustatud ja varustamata mõrra saagist. Vääriskalade puhul on vahe suur. Eriti märgatava oli see siia puhul, kes on kalurite andmetel üks hüljeste lemmikliike.

Tabel 9. Purtses 2013 sügisperioodil läbi viidud hüljeste peletamise tulemused: saagid kaitstud ja kaitsmata mõrras (mõrrad ei olnud täpselt samasugused)

hülgepeletiga nn suure kala mõrd								
	ahven	meriforell	lest	siig	lõhe	räim	meritint	angerjas
	kg	kg/tk	kg	kg	kg/tk	kg	kg	kg
6.sept	5		2	1				
11.sept	2		1					
13.sept	10	2tk/6 kg	3	50				1
16.sept	3	2tk/6 kg	3	10				1
21.sept	2			3	1tk/5kg			
Kokku	22	4tk/12kg	9	64	1tk/5kg	0	0	2
hülgepeletita nn räimemõrd								
	ahven	meriforell	lest	siig	lõhe	räim	meritint	angerjas
	kg	kg/tk	kg	kg	kg/tk	kg	kg	kg
7.sept	5	1tk/2kg				100		
10.sept	2	1tk/2kg		1		250		
11.sept	5		2	1		100		1
13.sept	10					180		
16.sept	5					400		
22.sept						100		
Kokku	27	2tk/4kg	2	2	0	1130	0	1

6 Arutelu: kas hüljeste peletamine on Eestis võimalik?

6.1 Milline peleti valida?

Läbiviidud katsetused näitasid, et pikemalt samas paigas olevate kalapüügivahendite kaitsmine hülgerünnakute vastu on Eesti tingimustes võimalik vaid suurte ja tugevat heli tekitavate peletitega. Kuna selline peleti on kallid ja tema opereerimine küllalt töömahukas (tuultele avatud merealadel tuleb seade tormi ajaks minema transportida), siis sõltub selle tegevuse majanduslik tasuvus eeskätt kalapüügi tüübist ja mahust.

Peletamine on tulemuslik eeskätt mõrdpüüniste puhul. Lofitechi poolt välja töötatud seadme tööulatus oli kõikides tingimustes vähemalt 100 meetrit, mis tähendab et ühe mõrra kaitsmine on alati võimalik sõltumata mõrra tüübist. Pärnus läbi viidud katsetus demonstreeris, et reaalselt kaitses peleti küllalt hästi ka teist, umbes 200 meetrit eemal asetsevat mõrda.

Nakkevõrkude jadad on end majanduslikult ära tasuvas kutselises kalapüügist tavaliselt küllalt pikad, enamasti mitte alla 500 meetri. Seega on võrkude kaitsmine peletiga end majanduslikult väga harva ära tasuv tegevus. Ühe peleti tegevusraadius katab sirgelt asetatud võrguliini kõige rohkem 250 – 300 meetri pikkuselt. Kuna Eesti vetes on tavaline lainetus ja hoovused, siis saabki võrke enamasti asetada vaid sirge liinina. Meie naaberriikides Rootsis ja Soomes püüavad kalurid samas sageli saarestike vahelistes lainetuse eest hästi kaitstud piirkondades, kus võrke võib vette paigutada ka teisiti. Botnia meres on näiteks räabise kudeaegsel püügil katsetatud „päikesekujuliselt“, see tähendab peleti asupaigast lähtuvate kiirtena paigutatud võrkudega püüki. Sellisel juhul on võimalik edukalt kaitsta ka rohkem kui poole

kilomeetrise summaarse pikkusega võrguliini (Arne Fjälling, suulised andmed), seda isegi juhul kui piirkonnas on hülgeid, kes on õppinud võrkudest rääbiseid noppima.

Nõrgemat häirivat häält tekitavad pingerid osutused katsetamisel mõrdade puhul paraku täiesti kasutuskõlbmatuks – loomad harjusid nendega juba mõne päeva jooksul. Samas, võrgupüügil võib neid ilmselt kasutada eeldusel, et liinide asukohta muudetakse ning konkreetsed piirkonnas olevad hülged ei ole õppinud seostama pingeri häält kergesti kättesaadava saagi olemasoluga. Juhul kui hääl on hülgele võõras, siis hoiab ta end üldjuhul vähemalt esimese päeva piirkonnast eemal.

Kõikvõimalikud visuaalsed peletid toimivad üldjuhul väga lühikest aega – vaid mõne päeva. Seega on nende ülesseadmise kulud enamasti suuremad kui peletamisest saadav kasu. Isegi kui mõni peleti näib toimivat natuke pikemat aega kehtib selle juures seaduspärasus, et kord juba kellegi poolt edukalt katsetatud moodus kaotab oma efektiivsuse kui see võetakse kasutusele laiemalt.

6.2 Toimiva hülgepeleti hinnakalkulatsioon ja majanduslik tasuvus

Käesoleva projekti käigus testitud Lochitech'i peletid toimisid hästi ja nendega varustatud püügivahendid jäid kahjustamata või olid kahjustused väga väikesed. Testiti mitut erinevat lahendust, millest reaalselt kasutamist saab soovitada kahele: pidevalt läbi akude 220 V voluvõrgust energiat saavat peletit ja autonoomselt päikesepatareidel töötavat peletit. Esimene neist on tehnoloogiliselt märksa lihtsam ja ka odavam, ent seda saab kasutada vaid üsna vähestes kohtades. Samas on 220 V kasutamisega merel seotud teatavad turvalisuseriskid.

Päikesepaneeliga varustatud peletit testiti kahe aasta jooksul mitmes eri kohas. Sellega opereerimine õnnestus isegi Soome lahe tuultele avatud rannavetes, kuid loomulikult on lihtsam kui peleti saab paigaldada kõrge lainetuse eest kaitstud kohta. Päikesepaneelidega peleti hinna kalkulatsioon on esitatud tabelis 10. Loomulikult võib see varieeruda sõltuvalt täpsest konstruktsioonist.

Tabel 10. Hülgepeleti ja päikesepaneelil töötava seadme lisavarustuse detailide hind.

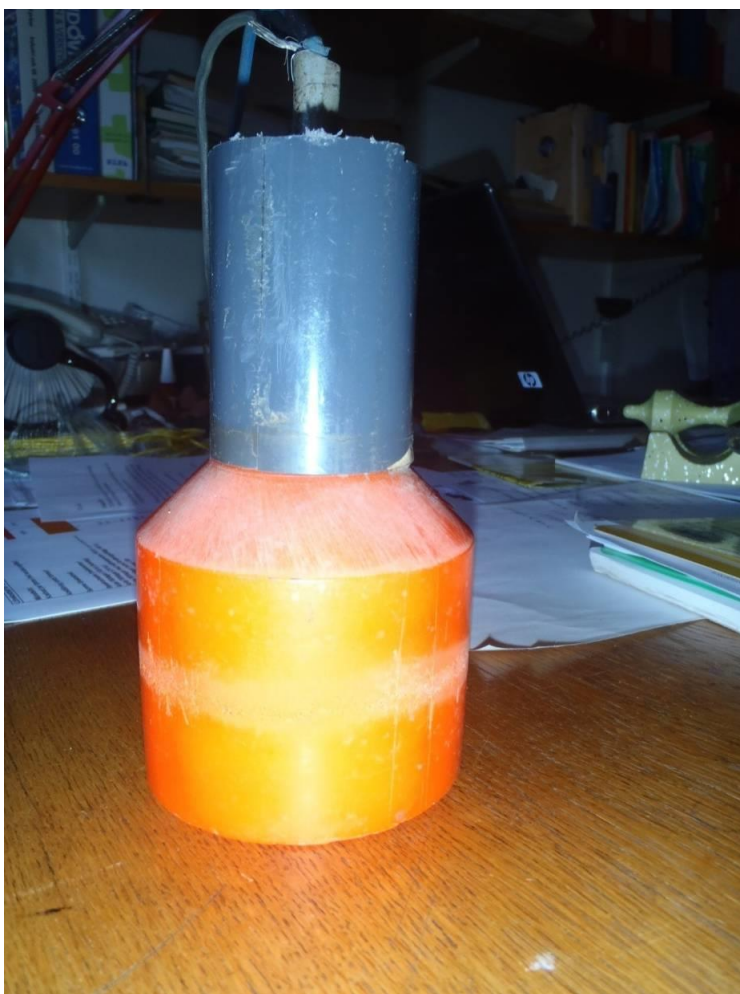
hülgepeleti (Lofitech)*	6000
veekindel kast (Pelicase)	570
päikesepaneelid	260
aku kontrolleri	130
parve pontoonid	100
aku	100
kruvid, poldid, nurgikud	70
parve puitmaterjal	50
kaablid ja pistikud	20
Kokku	7300

* Arvestatud on tootja kodulehel 2013 aasta lõpus näidatud hinda, millelt tuleks lisada ka tollimaks (tootja asub Norras).

Mitu aastat kord juba soetatud hülgepeleti töötab? Sellele küsimusele pole võimalik üheselt vastata, sest tööiga sõltub täpsetest töötingimustest. Loomulikult on esmatähtis mitme kuu jooksul teda aastas kasutatakse – juhul vaid mõnel kuul, siis peab seade loomulikult kauem vastu kui näiteks kalakasvatuste juures kogu aeg sisse lülitatuna.

Peleti kõige kriitilisemaks komponendiks on valjuhääldi. Kui elektroonika peab üldjuhul vastu väga pikalt ning riknenud osasid on võimalik suhteliselt odavalt asendada, siis valjuhääldi on väga spetsiifiline detail. Seda ei ole võimalik kaubandusvõrgust hankida, sest neid tehakse vaid peletite tootjate endi poolt.

Käesoleva projekti kestvus ei olnud katsetatud seadmete jaoks pikk aeg ning nad töötasid veatult. Samas on Rootsist teada (Arne Fjälling, suulised andmed), et palju aastaid pidevalt kasutusel olnud valjuhäälditel ilmneb kavitatsioonist põhjustatud kahjustusi (joonis 25-26). Nende tekkimise kiirus sõltub samas oluliselt sellest, millistes tingimustes seade töötab. Valjuhääldile on kahjulik veepinnale või põhjale väga lähedal töötamine, kuna siis lisandub tugev kaja. Niisiis tuleb valjuhääldi asetada veesamba keskele. Paraku on Eestis püügivahendite juures sügavused enamasti väikesed – võrreldes näiteks Norra kalakasvatustega, kus sügavus on alati kümnetes meetrites mõõdetav. Samuti on teada, et soolases vees on valjuhääldi tööiga natuke pikem.



Joonis 25. Kavitatsioonist kahjustatud peleti valjuhääldi.



Joonis 26. Kavitatsioonist kahjustatud hülgepeleti valjuhääldi lähivaates.

Kokkuvõtteks, hülgepeleti ei ole igavene. Samas, lähtudes eeldusest, et mõrrapüügi hooaeg ei ületa enamasti kuute kuud aastas võib näiteks Lofitechi seadme minimaalseks elueaks pidada siiski ligikaudu kümnet aastat. Kas peleti end selle aja jooksul ära tasub või mitte sõltub muidugi täielikult kalapüügi tulemuslikkusest antud piirkonnas.

7 Katsetused hülgekindlate püünisematerjalidega

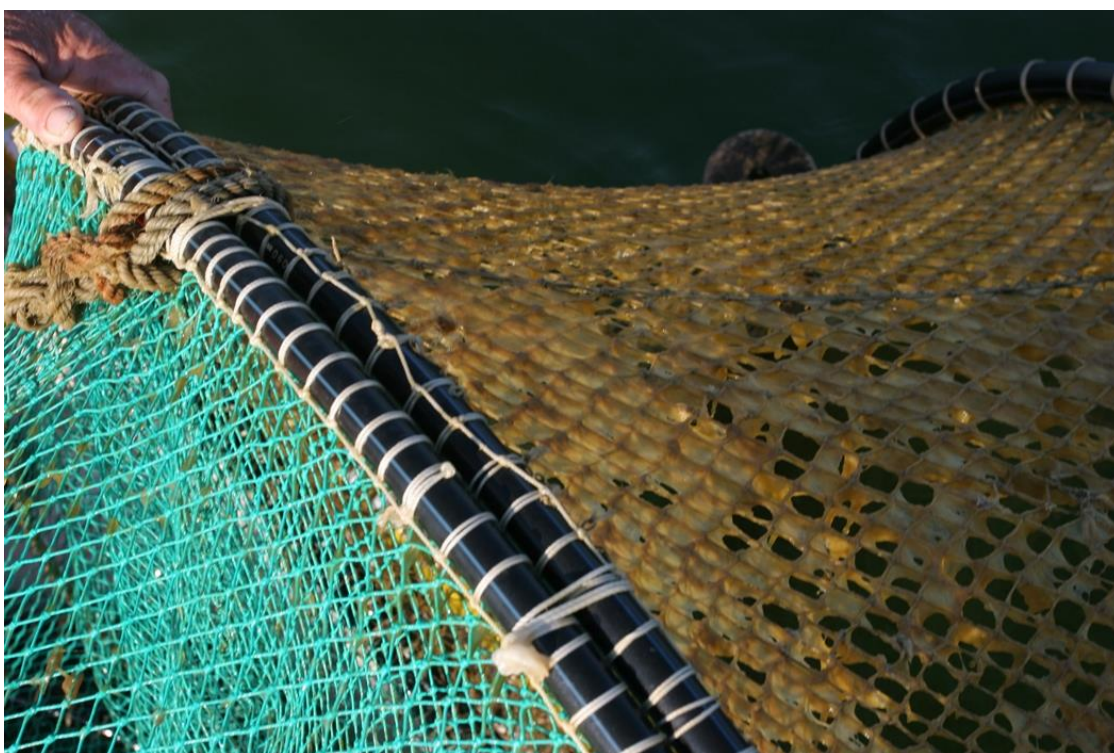
Käesoleva projekti raames katsetati ka erinevaid hülgekindlaid püünisematerjale ning koguti informatsiooni kalurite poolt kasutatavate materjalide efektiivsuse kohta.

Nakkevõrkude hülgekindlaks muutmine on sisuliselt võimatu. Efektiivselt kala püüdev võrgulina peab olema nii peenike ja vees nii vähe märgatav, et sellise jämedusega niidi tõmbetugevuse tõstmine piirile kus see taluks hülgerünnakut ei ole tänapäevase tehnoloogiaga sisuliselt reaalne. Teoreetiliselt eksisteerivad mõned ülitugevad materjalid (kevlar jne), ent nende hind on võrgumaterjali jaoks selleks tänapäeval veel kaugelt liiga kõrge, et olla turul konkurentsivõimeline.

Mõrralina hülgekindlaks muutmises on seevastu tänaseks jõutud juba täiesti rahuldavate tulemusteni ning nimetatud materjalid on saadaval juba kaluritele üsnagi jõukohase hinnaga. Esimesed tänapäevased hülgekindlad mõrramaterjalid ilmusid Eestisse aastal 2006 Euroopa Liidu LIFE programmi poolt finantseeritud projekti

“Merekaitsealad Läänemere idaosas” raames. Nimetatud projekti ühe alateemana jaotas TÜ Eesti Mereinstituut mõnedele usalduskaluritele projekti rahaga soetatud *Dyneema*’st (vt. näiteks www.dyneema.com) mõrralina. Kalurid omakorda kohustusid uurijatele edastama kogu statistika nii hülgerünnakute arvu ja materjali efektiivsuse kui ka püügitulemuste kohta. Väga paljudel kordade käisid uurijad ka koos kaluritega mõrdasid nõudmas, mis võimaldas saada head ja usaldusväärset infot tulemuste kohta.

Uudsest materjalist mõrralina täitis kalurite lootused. See osutus nii tugevaks, et vaid mõnel üksikul korral registreeriti väikeseid auke – enamasti suutis materjal hüljeste rünnakud rebenemata taluda. Lisaks tugevusele on *Dyneema* eeliseks tunduvalt aeglasem vetikatega täis kasvamine (joonis 27). Materjali ainukeseks, aga tollel ajal väga tõsiseks puuduseks oli selle kõrge hind (90 euro/kg aastal 2006), mis ületas kordades seni peamiselt kasutatud Vene päritoluga mõrralina hinna.



Joonis 27. *Dyneema* eeliseks on lisaks suurele tõmbetugevusele ka aeglasem vetikatega täis kasvamine (vasakul *Dyneema*, parem vanemat tüüpi Vene päritoluga kapronlina).

Seoses elatustaseme ja palkade tõusuga on kunagi erakordselt kalliks peetud *Dyneema* hakanud jõudsalt levima ning leidnud Eestis juba väga laia rakendust. Kuna mitmed Mereinstituudi usalduskalurid kasutavad seda igapäevaselt, siis ei peetud otstarbekas käesoleva projekti ressursse kulutada täiendava materjali ostmiseks, vaid jälgiti kalurite püügipraktikat. Erilist huvi tunti selle vastu, kuidas aastal 2006 LIFE projekti abil soetatud materjal on ajale vastu pidanud. Tollase projekt kestvus võimaldas ju jälgida püüki vaid paari aasta jooksul.

Kokkuvõtteks võib öelda, et *Dyneema* head omadused kestavad palju aastaid: tõmbetugevus ei ole 7 aasta jooksul märkimisväärselt kahanenud – materjal suudab endiselt hülgerünnakuid taluda. Kalurite tavaline praktika näeb ette püügilt välja

võetud mõrdade survepesu. Kui nakkevõrkude peenike niit talub pesemist üldiselt hästi, siis märksa jämedam mõrralina kipub vee surve mõjul lahti keerduma. Aastal 2006 soetatud mõrdade ülevaatusel selgus, et linade niidid on tõepoolest „karvasemad“ kui alguses. Samas ei ole nad hakanud siiski oluliselt kiiremini vetikat täis kasvama.

Kuigi tehnoloogiad ja materjalid arenevad tänapäeval kiiresti, ei ole võrreldes aastaga 2006 mingit väga olulist arengut toimunud. Ka ei ole *Dyneema* läinud märgatavalt odavamaks, pigem on transpordi ja turustuse kulud isegi suurenenud, mistõttu hind on suurusjärgus 100 euro/kg. Peamise alternatiivina *Dyneemale* kasutavad Eesti rannakalurid uumat Vene päritoluga polüetüleenlina (niidi jämedus 1,2 mm), mille kindlus hülgerünnakute suhtes on küll natuke halvem, kuid mis on enamikus piirkondades siiski kasutatav. Samas on materjal palju odavam, jäädes suurusjärku 16-18 euro/kg.

Hoolimata hülgekindla mõrramaterjali kättesaadavusest ei lahenda see siiski kuigi olulisel määral järjest süvenevat hülgeprobleemi. Kuigi loomad ei saa enam püünistest kala kätte, on nad õppinud püüdma mõrra juhtaia poolt mõrra suule suunatud kala. Niisuguse käitumise efektiivsus on nii suur, et mõrdadega püük on mõnes piirkonnas kaotamas mõtet (just nagu võrgupüüki). Probleemi on lähemalt käsitletud käesoleva aruande eelmises peatükis. Nimetatud asjaolu tõttu ei saa edasisi katsetusi hülgekindla mõrralinaga Eestis praegusel ajal enam kuigi perspektiivseks pidada ning tuleks keskenduda hüljeste püüniste juurest kaugemale peletamisele.

8 Kokkuvõte

Projekti üheks eesmärgiks oli hüljeste poolt Eesti rannakalandusele tekitatava kahju suuruse hindamine. Selleks küsitleti kirja ja telefoni teel Eestis enam tulu teenivaid kalureid. Vastuseid saadi 151 kalurilt, kusjuures arvutusi oli võimalik teha 135 täidetud ankeedi põhjal. Leiti nii iga kaluri tulu püügivahendi kaupa kui ka hülgekahjud püügivahendite.

Kokku tegeles 2009. aastal Eestis rannikuvees rannapüügiga 1063 kutselist kalurit. Pärast küsitletud kalurite kohta leitud hülgekahjude ekstrapoleerimist selgus, et kogu Eesti rannakalandusele tekitatav kahju hüljeste poolt oli ligikaudu 13,5 miljonit krooni (0,86 miljonit eurot). Selle kahju hulka ei ole arvatud konkurentsi kalavaru pärast, vaid ainult otseselt kaluritele tekitatud kahju: saagikaod, püüniste lõhkumine ning kalapüügi katkestamisest tulenev kahju. Viimane on suure tõenäosusega tõsiselt alahinnatud, sest head meetodikat niisuguse kahju arvestamiseks on raske luua. Seega võib kokkuvõtteks rääkida summaarse kahjuna suurusjärgust umbes 1 miljon eurot aastas.

Erinevate püügiviiside puhul olid kahjude suurused erinevad: mõrrapüügile tekitati kahju 5,4 miljonit, kastmõrrapüügile 2 miljonit ning võrgupüügile 6,1 miljonit krooni ulatuses (vastavalt 0,35 miljonit eurot, 0,13 miljonit eurot ning 0,39 miljonit eurot). Kui arvestada, et erinevate kahjutüüpide suhe jääb samaks ka üldkogumis (26% püügivahendi kahjud, 60% saagikahjud, 14% vähendatud püügikoormusest või katkestatud püügist tulenevad kahjud), võib öelda, et püügivahendite lõhkumise tõttu kandsid Eesti rannakalurid hüljeste tõttu 3,5 miljonit krooni (0,22 miljonit eurot) suurust kahju. Saagikaoks hinnati samal alusel 8,1 miljonit krooni väärtuses saaki (0,52

miljonit eurot), hüljeste tõttu püügikoormuse vähendamise või püügi katkestamise tagajärjel jäi kaluritel aga saamata 1,9 miljonit krooni (0,12 miljonit eurot).

Katsetused hülgepeletitega näitasid, et hüljeste peletamine on küll võimalik, ent samas paraku kulukas ja küllalt töömahukas. Väiksema intensiivsusega peletid ei oma soovitud mõju ja kindlat ning pika-ajalisemat kaitsev pakkuv ning avamere tingimustele vastu pidav seade maksab palju. Nii mõneski piirkonnas tuleb tõsiselt suhtuda ka kuritegevusega seotud riskidesse, sest kalleid seadmeid on merel raske valvata.

Projektis katsetatud Lofitech'i peleti koos vajaliku lisavarustusega maksab umbes 7000 – 8000 eurot. Ace Aquatec'i (teine levinud tüüp) puhul on hind isegi 1,5 korda suurem. Seetõttu on tõenäoline, et enamik hülgeprobleemi käes kannatavaid kalureid endale vähemalt lähiaastatel niisugust seadet veel soetada ei suuda isegi juhul siis kui osa kulutustest oleks võimalik kompenseerida näiteks Euroopa Kalandusfondi kaudu. Samas, nende kalurite jaoks kes saavad kalapüügist siiani veel oma põhitulu on akustiline hülgepeleti siiski täiesti reaalne vahend kalapüügi majandusliku efektiivsuse säilitamiseks.

Kuna uuemad teadustööd näitavad, et suur osa hülgekahjustustest on seotud kindlate probleemisenditega (enamasti vanad suured isahülged), siis tuleks ka Eestis alustada Soome ja Rootsi eeskujul selliste isendite jahi kaudu elimineerimisega.

9 Projekti tulemuste avalikustamine

Lisaks käesolevale aruandele võib projekti kõige olulisemaks tulemuseks lugeda töö käigus toimunud arvukaid kohtumisi kaluritega. Katsetused toimusid mitmes eri piirkonnas ning paljud kalurid said nende käigus isiklikult tutvuda seadmete ning nende vestelda peleteid katsetanud kaluritega. Kuna peleteid kavatakse töös hoida ka edaspidi, siis võib julgelt öelda, et enamik Eesti kalureid kes valdkonna vastu tõsist huvi tunnevad saavad (või on juba saanud) end hüljeste akustilise peletamise võimalustega kurssi viia.

Allpool tuuakse ära mõned juhtumid, kus projekti tulemusi on avalikult tutvustatud (tegu ei ole ammendava loeteluga):

- ETV loodussaade „Osoon“: filmitud juunis 2012, saade esmakordselt eetris 10.09.2012 (järelvaatamine: <http://etv.err.ee/arhiiv.php?id=131765>) (joonis 29).
- Saade Raadios „Kuku“ (M. Vetemaa intervjuu reporter Madis Ligiga), 07.07.2012.
- Informatsioon hülgepeletitest edastati Pärnumaa kaluritele kohtumisel 21.03.2013.
- Informatsioon hülgepeletitest edastati kuulajaskonnale Lapanina motellis 14.08.2013 Kalanduse Teabekeskuse poolt korraldatud visioonikonverentsil „Eesti kalandus 2020+“.
- Informatsioon hülgepeletitest edastati kuulajatele Vilsandi Rahvusparki juubeliseminaril Kihelkonna Rahvamajas 16.08.2013.
- Informatsioon hülgepeletitest edastati asjahuvilistele kohtumisel Eesti Mereinstituudi Kõiguste välibaasis 13.09.2013 (joonis 28).
- Informatsioon hülgeprobleemist: ETV saade Aktuaalne Kaamera, 06.12.2013.



Joonis 28. Hülgepeleti tutvustamine Kõigustes 13.07.2013.



Joonis 29. ETV saate „Osoon“ võttegrupp intervjuerimas tuulehaugi püügis hülgepeletite abi kasutavaid kalureid 4. juunil 2012 Saaremaal.

10 Kasutatud kirjandus

Baird, R. W. and P. J. Stacey (1989). "Observation on the reactions of sea lions, *Zalophus Californianus* and *Eumetopias jubatus* to Killer whales *Orcinus orca* - evidence of prey having a search image for predators. *Canadian Field-Naturalist* 103(3): 426-428.

Beck, C. A., Iverson, S. J., Bowen, W. D. & Blanchard, W. 2007: Sex differences in grey seal diet reflect seasonal variation in foraging behaviour and reproductive expenditure: evidence from quantitative fatty acid signature analysis. – *Journal of Animal Ecology* 76: 490-502.

Bruckmeier, K. & Larsen, C. H. 2008: Swedish coastal fisheries – From conflict mitigation to participatory management. – *Marine Policy* 32: 201-211.

Buwalda, R.J.A., Schuijf, A. and Hawkins, A. D. (1983). Discrimination by the cod of sounds from opposing directions. *J. Comp. Physiol.* 150, 175-184. Carretta, J. V. and J. Barlow (2011). "Long-Term Effectiveness, Failure Rates, and "Dinner Bell" Properties of Acoustic Pingers in a Gillnet Fishery." *Marine Technology Society Journal* 45(5): 7-19.

Chapman, C.J. and Sand, O. 1974. Field studies of hearing in two species of flatfish *Pleuronectes platessa* (L.) and *Limanda limanda* (L.) (Family *Pleuronectidae*). *Comp. Biochem. Physiol.* 47A, 371-385.

Dawson, S. M. & A. Read. (1998). "Pingers, porpoises and power: Uncertainties with using pingers to reduce bycatch of small cetaceans." *Biological Conservation* 84(2): 141-146.

Enger, P.S. 1967. Hearing in Herring. *Comp. Biochem. Physiol.* 22, 527-538.

Forrest, K. W., & J. D. Cave (2009). "Evaluation of an Electric Gradient to Deter Seal Predation on Salmon Caught in Gill-Net Test Fisheries." *North American Journal of Fisheries Management* 29(4): 885-894.

Franklin, I.R. 1980. Evolutionary change in small populations. In: Soule ME and Wilcox BA (ed) *Conservation Biology: An Ecological Perspective*, pp. 135-149. Sinauer Associates, Sunderland, MA.

Galatius, A., Teilmann, J., Dietz, R., Fietz, G., Graves, J., Hall, A., Jensen, L.F., McConnell, B. & Olsen, M.T., Grey seal subspecies overlap and share haul-out in Kattegat, Denmark. *Avaldamata käsikiri*.

Gearin, P., Pfeifer, B., Jeffries, S., 1986. Control of California sea lion predation of winter-run steelhead at the Hiram M. Chittenden Locks, Seattle, December 1985-April 1986 with observations on sea lion abundance and distribution in Puget Sound. Washington Dep. Game, Fishery Manage. Rep. 86-20, 108 p. (Available from

Washington Department of Fish and Wildlife, 600 Capitol Way N., Olympia, WA 98501).

Gotz, T. and V. M. Janik (2013). "Acoustic deterrent devices to prevent pinniped depredation: efficiency, conservation concerns and possible solutions." *Marine Ecology Progress Series* 492: 285-+.

Hawkins, A.D. and Johnstone, A.D.F. 1978. The hearing of the Atlantic salmon (*Salmo salar*). *J. Fish. Biol.* 13, 655-673.

Hemmingsson, M., Fjalling, A., Lunneryd, S. 2008. The pontoon trap: Description and function of a seal-safe trap-net. – *Fisheries Research* 93: 357-359

Graham, M., Harris, R. N., Matejusová, I. & Middlemas, S. J. 2011. Do 'rogue' seals exist? Implications for seal conservation in the UK. – *Animal Conservation* 14: 587-598.

Hall, A. J., McConnell, B. J. & Barker, R. J. 2001: Factors affecting first-year survival in grey seals and their implications for life history strategy. --- *Journal of Animal Ecology* 70: 138--149.

Harding, K.C., Härkönen, T., Helander, B. & Karlsson, O. 2007: Status of Baltic grey seals: Population assessment and extinction risk. --- *NAMMCO Sci. Publ.* 6: 33--56.

Jefferson, T.A., Curry, B.E. 1996. Acoustic methods of reducing or eliminating marine mammal-fishery interactions: Do they work? *Ocean & Coastal Management* 31(1): 41-70.

Jounela, P., Suuronen, P., Ilar, R. B. & Koljonen, M.-L. 2006: Interactions between grey seals (*Halichoerus grypus*), Atlantic salmon (*Salmo salar*), and harvest controls on the salmon fishery in the Gulf of Bothnia. – *ICES Journal of Marine Science* 63: 936-945.

Karlsson, O., Härkönen, T. & Bäcklin, B.-M. 2007: Sälär på uppgång. Havet 2007. --- The Swedish Environmental Protection Agency: 84--89.

Kauhala, K., Ahola, M. P. & Kunasranta, M. 2012: Demographic structure and mortality rate of a Baltic grey seal population at different stages of population change, judged on the basis of the hunting bag in Finland. --- *Annales Zoolgici Fennici* 49: 287--305.

Kauhala, K., Ahola, M., Herrero, A., Karlsson, O., Kunasranta, M., Tiilikainen, R. & Vetemaa, M. Age, sex and body condition of hunted and by-caught Baltic grey seals. *Käsikiri*.

Kokko, H., Lindström, J. & Ranta, E. 1997: Risk analysis of hunting of seals populations in the Baltic. – *Conservation Biology* 9: 917-927.

Königson, S., Fjalling, A., Berglind, M. ja Lunneryd, S.-G. 2013. Male gray seals specialize in raiding salmon traps. *Fisheries Research* 148: 117–123

Königson, S., Lunneryd, S.-G., Stridh, H. & Sundqvist, F. 2007. Grey seal predation in cod gillnet fisheries in the Central Baltic Sea. - *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 42: 41–47.

Lande R. 1995. Mutation and conservation. *Conservation Biology* 9, 782-792.

Lehtonen, E, Oksanen, S., Ahola, M., Aalto, N., Peuhkuri, N. & Kunnasranta, M. 2013. Rysillä Suomenlahdelta pyydystettyjen hallien satelliittiseuranta vuosina 2010-2012 [Satellite telemetry of grey seals caught with trap-nets in the Gulf of Finland during years 2010–2012]. Riista- ja kalatalous – Tutkimuksia ja selvityksiä 1/2013. 34 pp.

Lunneryd, S. G., Fjälling, A. & Westerberg, H.A 2003. A large-mesh salmon trap: a way of mitigating seal impact on a coastal fishery. 2003. *ICES Journal of Marine Science* 60(6): 1194-1199.

Morner, T., Malmsten, J., Bernodt, K. & Lunneryd, S.G. 2013. A study on the effect of different rifle calibres in euthanasiation of grey seals (*Halichoerus grypus*) in seal traps in the Baltic Sea. 2013. *Acta Veterinaria Scandinavica* 55. Article number 79.

Popper, A.N., Fewtrell, J., Smith, M.E. and McCauley, R.D. 2004b. Anthropogenic sound: Effects on the behavior and physiology of fishes. *Marine Technology Soc. J.* 37(4). 35-40.

Quick, N. J., S. J. Middlemas, et al. (2004). "A survey of antipredator controls at marine salmon farms in Scotland." *Aquaculture* 230(1–4): 169-180.

Reidy, M. M., T. A. Campbell, et al. (2008). "Evaluation of electric fencing to inhibit feral pig movements." *Journal of Wildlife Management* 72(4): 1012-1018.

Schakner, Z. A. and D. T. Blumstein (2013). "Behavioral biology of marine mammal deterrents: A review and prospectus." *Biological Conservation* 167(0): 380-389.

Schusterman, R. J. (1981). "BEHAVIORAL CAPABILITIES OF SEALS AND SEA LIONS - A REVIEW OF THEIR HEARING, VISUAL, LEARNING AND DIVING SKILLS." *Psychological Record* 31(2): 125-143.

Scordino, J., 2010. West Coast pinniped program investigations on California sea lion and Pacific harbor seal impacts on salmonids and other fishery resources. Pacific States Marine Fisheries Commission, Portland, OR.

Sepulveda, M. and D. Oliva (2005). "Interactions between South American sea lions *Otaria flavescens* (Shaw) and salmon farms in southern Chile." *Aquaculture Research* 36(11): 1062-1068.

Schuijf, A. and Hawkins, A.D. 1983. Acoustic distance discrimination by the cod. *Nature* 302, 143-144.

Shivik, J. A. & A. Treves, et al. (2003). "Nonlethal techniques for managing predation: Primary and secondary repellents." *Conservation Biology* 17(6): 1531-1537.

Vanhatalo, J., Helle, I., ja Ronkainen, L. 2013. Risk assessment and management analysis of Baltic grey seal populations. Online: Ronkainen http://www.ecosealproject.eu/SiteFiles/risk_assessment_and_management_VanhataloRonkainen.pdf

Vanhatalo, J., Vetemaa, M., Herrero, A., Aho, T. & Tiilikainen, R. By-catch of Baltic grey seal. Käsikiri.

Varjopuro, R. 2011. Co-existence of seals and fisheries? Adaptation of a coastal fishery for recovery of the Baltic grey seal. *Marine Policy* 35(4): 450-456.

Wang, J. H., S. Fisler, et al. (2010). "Developing visual deterrents to reduce sea turtle bycatch in gill net fisheries." *Marine Ecology Progress Series* 408: 241-250.

11 LISA 1. Küsitluse ankeet

Kaluri kood:

Küsimus

Vastus

Selgitused küsimuse kohta

1	Mitu aastat olete kutselisena kalapüügiga tegelenud?		
2	Millised kuud aastas on Teie kõige aktiivsemad püügiperioodid?		
	Milliste püügivahenditega neil perioodidel peamiselt püüate?		Kui eri aegadel eri vahenditega, siis need eraldi märkida (nt „kevadest mõrd, sügisel võrk“)
3	Kas hülged on oma tegevusega ka Teile probleeme põhjustanud?	Jah /ei	Sobivale vastusele ring ümber
	Kui „jah“, siis kas need probleemid on viimaste aastate jooksul: →	Sagenenud /harvenenud /samaks jäänud	Sobivale vastusele ring ümber
4	Mis tüüpi need probleemid on olnud, kas nt:		Sobivale vastusele ring ümber
	1) hüljes „hirmutab“ kala püügivahendi juurest eemale (st ründab kala juba enne, kui kala püügivahendisse satub, nii et ei lasegi kala püügivahendisse sisse):	Jah /ei	Sobivale vastusele ring ümber
	2) sööb püügivahendis olevaid kalu nii tervelt kui osaliselt:	Jah /ei	Sobivale vastusele ring ümber
	3) kahjustab püügiavahendis olnud kalu (et isegi osa neid kalu, mida hüljes pole hammustanud, on hülge tõttu müügikõlbmatud; nt litsutud vms):	Jah /ei	Sobivale vastusele ring ümber
	4) lõhub püügivahendit:	Jah /ei	Sobivale vastusele ring ümber; kui eri püügivahendite puhul asi erinev, siis

			eraldi märkida, nt „mõrda ei, võrku jah“
	5) mõni muu probleem, mida pole siin nimetatud:		Märkida probleemi nimetus
5	Milline nimetatud probleemidest on suurim, st mis probleemist tuleneb Teie puhul suurim rahaline kahju?		Märkida probleemi number, soovi korral võib ka sõnaliselt selgitada
6	Kas hüljestel näib olevat eelistusi, milliseid kalu süüa?	Jah / ei	Sobivale vastusele ring ümber
	Milliseid kalaliike nad Teie saagist süüa eelistavad?		Märkida 1-3 olulisemat liiki
	Kas need liigid on Teie saagis (tulu arvestades) olulisel kohal?	Jah /ei	Sobivale vastusele ring ümber
7	Kas on juhtunud, et hüljes on Teie püügivahendisse kinni jäänud?	Jah /ei	Sobivale vastusele ring ümber
	Kui „jah“, siis kas sellised olukorrad on viimaste aastate jooksul: →	Sagenenud / harvenenud / samaks jäänud	Sobivale vastusele ring ümber
8	Kas hüljeste tekitatud kahjud on aasta lõikes periooditi erineva suurusega (nt et mõnel aastaajal on lugu hullem)?	Jah /ei	Sobivale vastusele ring ümber
	Kui „jah“, siis mis perioodidel on kahjud suurimad?		Aastaaja või kuu täpsusega, nt „kevadeti“ või „märts-aprill“
9	Kas Teie püügipiirkonnas on mingid kindlad alad, kus hülged kõige tõenäolisemalt püüki segama võivad hakata?	Jah / ei, hülgeid pole üldse / ei, hülged tulevad igal pool segama	Sobivale vastusele ring ümber
	Kui „jah“, siis mis alad need on?		Märkida konkreetne nimi, nt mõne neeme tipp vms
10	Kas olete mõnel konkreetsel alal pidanud hüljeste tõttu oma püügi täielikult katkestama?	Jah /ei	Sobivale vastusele ring ümber

	Kui „jah“, siis mis alad need on?		Märkida konkreetne nimi, nt mõne neeme tipp vms
11	Kas hülge lõhutud ja muul põhjusel purunenud püügivahendil on võimalik vahet teha?	Jah /ei	Sobivale vastusele ring ümber
	Kui „jah“, siis mis on hülge tekitatud purustustele iseloomulik?		Mõnesõnaline seletus
12	Kas hülge lõhutud püügivahendit on enamasti võimalik ja mõttekas parandada?	Jah /ei	Sobivale vastusele ring ümber; kui eri püügivahendite puhul asi erinev, siis eraldi märkida, nt „mõrda jah, võrku ei“
	Kui „jah“, siis kui kaua võtab enamasti aega ühe püügivahendi parandamine?		Ligikaudne vastus, eri püügivahendite puhul eraldi märkida
13	Mitu korda aastas olete hüljeste tõttu pidanud püügivahendeid parandama?		Ligikaudne vastus, eri püügivahendite puhul eraldi märkida
14	Mitu korda aasta jooksul olete hüljeste tõttu sunnitud püügivahendi välja vahetama? (ostma või valmistama)		Ligikaudne vastus
15	Kui kallid on ühe püügivahendi välja vahetamine (otseselt kulunud raha + tööle kulunud aeg tundides)?		Ligikaudne vastus; tööle kulunud aeg on oluline eriti siis, kui Te valmistate püügivahendi ise, nt 1 võrgulina rakendamisele kuluv ligikaudne aeg.
16	Kas olete aja jooksul oma püügivahendeid hülgekindlamaks muutnud?	Jah /ei	Sobivale vastusele ring ümber
	Kui „jah“, siis kas see on ka ära tasunud?	Jah /ei	Sobivale vastusele ring ümber
17	Kui suur protsent Teie ühe päeva saagist võib kahjustatud olla?		Ligikaudne %

18	Kui suur protsent terve aasta saagist?		Ligikaudne %
19	Kas pidite 2009. aastal hüljeste tõttu oma püügikoormust vähendama?	Jah /ei	Sobivale vastusele ring ümber
	Kui „jah“, siis lühidalt, kuidas?		
	Kas olite 2009. aastal sunnitud hüljeste tõttu ka mõne oma püügihooaja katkestama?	Jah /ei	Sobivale vastusele ring ümber
	Kui „jah“, siis kui mitmeks päevaks?		Ligikaudne vastus
	Kui suur võis Teie hinnangul olla selliste perioodide (väiksema püügikoormuse või katkestamise tõttu) saamata jäänud tulu aastal 2009? *		* katkestamise tõttu saamata jäänud tulu = õnnestunud püügipäevade keskmine tulu X loobutud püügipäevade arv. Õnnestunud püügipäevade keskmine = saadud tulu / õnnestunud püügipäevade arv.
20	Kui suur võis Teie hinnangul olla hüljeste poolt Teile tekitatud otsene rahaline kahju aastal 2009?		** summa, mis tuleneb hülge lõhutud püügivahendite parandamisest ja ärasöödud ning põgenenud kalast
	Kui suur protsent sellest võiks olla põhjustatud: 1) püügivahendite parandamisest /välja vahetamisest?		Ligikaudne %
	2) kaotatud ja kahjustatud saagist?		Ligikaudne %
21	Kui suurt ohtu kujutavad hülged Teie kalapüügile kui elatusallikale?	Väga suurt /suurt /mõõdukalt /vähest / ei kujuta üldse mingit ohtu	Sobivale vastusele ring ümber