

# **Veelindude loendus Gretagrundi madalikul**

**Töövõtuleping J/4/2008**

Aruanne

Koostajad: Andrus Kuus, Mati Martinson

Eesti Ornitoloogiaühing

Tartu, jaanuar 2009

## Sissejuhatus

HELCOMI poolt koostatud Läänemere Tegevuskavas (Baltic Sea Action Plan) on pandud suurt rõhku looduslike elupaikade ja bioloogilise mitmekesisuse säilitamisele Läänemeres ning sellest tulenevalt on bioloogilise mitmekesisuse tagamine üheks peasuunaks Läänemere Tegevuskava elluviimisel. Merekeskkonna bioloogilise mitmekesisuse säilimine tagab mere ökoloogilise tasakaalu ning merekaitsealade võrgustiku loomine aitab omakorda kaasa bioloogilise mitmekesisuse säilitamisele. Kuna Eestis aga puudub tervikpilt meres asuvate elupaigatüüpide ja liikide leviku kohta, siis võivad potentsiaalsed kaitset vajavad kooslused ja elupaigatüübid veel kaitsmata olla (Eestimaa Looduse Fondi kodulehekülg).

Andmelünkade täitmiseks algatas Eestimaa Looduse Fond Gretagrundi projekti. Gretagrundi madalik on teadlaste poolt välja pakutud kui potentsiaalne mereline kaitseala, mis vajab uuringuid. Uuringute üheks osaks on Gretagrundi madalikul ja Ruhnu saare ümbruses peatuvate veelindude loendused. Käesolev aruanne käsitleb Eesti Ornitoloogiaühingu poolt projekti raames läbi viidud linnuloenduste tulemusi.

Käesoleva aruande valmimine sai võimalikuks tänu mitme inimese osalusele. Linde loendasid lisaks koostajatele Robi-Jürgen Algo, Allar ja Hillar Liiv, Rein Nellis ning Veljo Volke. Loenduse eduka läbiviimise tagasid laevade Arabella ja Vilma meeskonnad Lauri Kivirai ning Eerik Kursi juhtimisel. Organisatoorsed küsimused lahendasid projekti juht Ele Vahtmäe ning Andres Kalamees ja Krista Jaakson.

# Metoodika

## Loendused

Veelindude loendamiseks kasutati marsruutloendusi laevalt, lähtudes rahvusvaheliselt kasutatavast laevaloenduste metoodikast (Durinck, 2005). Linde loendatakse laeva ühel küljel, eristades ülelendavaid ja peatuvaid isendeid. Viimased registreeritakse eraldi 0-50, 50-100, 100-200 ja 200-300 m laiustes ribades ning väljaspool ribasid. Linnud registreeritakse loenduse käigus kindla ajavahemiku (2 minuti) jooksul läbitud marsruudi lõikude kaupa. Loendusribade eristamine võimaldab leida peatuvate lindude asustustihedused ning töödelda loendustulemusi kvantitatiivselt. Lendavate lindude puhul kasutatakse samal eesmärgil nn. „snap-shot” meetodit. Loenduse käigus kasutatakse binoklit lisaks avastatud lindude määramisele ka lindude aktiivseks otsimiseks laeva ees (võimaldab avastada raskelt leitavaid liike, näiteks kaurid, ning vähendab 300 m laiuses ribas peatuvate lindude arvukuse alahindamise ohtu nende varase laeva eest kõrvale ujumise või lendutõusu tõttu).

Loenduste arvu planeerimisel lähtuti projekti võimalustest. Kevadisele ja sügisele rändeperioodile kavandati kaks loendust, arvestades võimalikku peatuvate veelindude suurimat arvukust ja selle muutlikkust; ülejäänud aastaaegadele üks loendus. Sõltuvalt kasutatud laevade kodusadamate kaugusest ja väikestest meeskondadest kestis üks loendus kaks päeva. Läbi viidi kuus loendust:

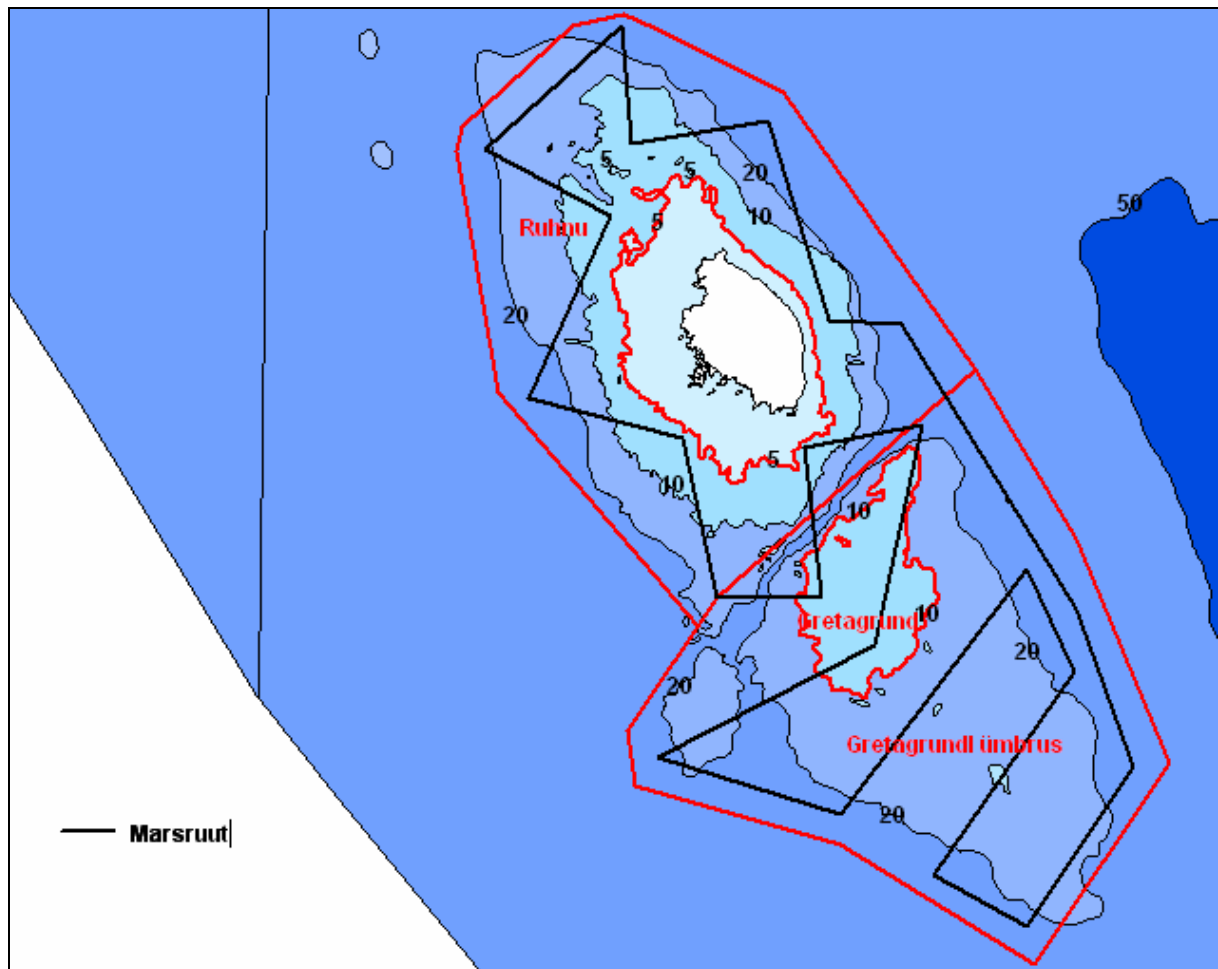
„kevad 1”: 6-7. aprill 2008,  
„kevad 2”: 10-11.mai 2008,  
„suvi”: 26-27. juuli 2008,  
„sügis 1”: 2-3. november 2008,  
„sügis 2”: 6-7. detsember 2008,  
„talv”: 4-5. jaanuar 2009.

Loendusala hõlmas Gretagrundi madaliku koos lähiümbrusega ja Ruhnu saare ümbruse (joonis 1). Uuritud ala välispiiri määramisel lähtuti marsruutidele koostatud 1 km puhvri (tõenäoline binokliga varustatud vaatleja tegevusulatus) välispiiridest ja –nurkadest, sisepiiriks loeti Ruhnu saare ümbruses 5 m sügavusjoon (minimaalne kasutatud laevadele sobiv sügavus). Sellise ala üldpindala on 289,4 km<sup>2</sup>.

Loenduste läbiviimiseks koostatud marsruudi lõigud orienteeriti Gretagrundi madalikul risti sügavusjoontega, püüdes katta väikese varuga kogu kuni 20 m sügavune mereala (eeldatavalt kõige olulisem sügavusvahemik veelindude peatumiseks). Marsruudi kõrvutiasetsevate lõikude vahemaa oli minimaalselt umbes 2 km ja keskmiselt umbes 3 km. Ruhnu saare ümbruses esines 5 – 20 m sügavusvahemik kitsa ribana ning kasutati siksaki kujulist marsruuti. Tegelik marsruut kujunes ette antud marsruudist erinevaks esimesel loendusel, ülejäänud loendustel langes praktiliselt kokku ette antuga. Marsruudi pikkus oli esimesel loendusel 73 km, ülejäänud loendustel keskmiselt 115 km. 300 m laiuse loendusribaga kaetud pindala moodustas vastavalt 8 ja 12% uuritava ala kogupindalast.

Loendused viidi läbi laevadelt Vilma (esimene loendus) ja Arabella (ülejäänud loendused, lisa 2). Mõlema kasutatud laeva puhul oli laeva kiirus loendusteks sobiv (7-11, valdavalt 9-10 sõlme). Loendusi oli võimalik teostada kuni 5 m sügavusjooneni. Laeval Arabella oli täidetud ka metodoloogiline soovitus, et vaatleja silm asuks vähemalt 5 m kõrgusel merepinnast.

Ilmastikutingimused loenduste ajal olid valdavalt soodsad: nähtavus üle 2 km ja tuule tugevus kuni 4 balli Beauforti järgi (kuni 8 m/s). Nähtavuse halvenemist esines 6-7. aprillil ja 10. mail, tuult kuni 5 balli (kuni 11 m/s) 3. novembril.



Joonis 1. Uuritud ala ja loendusmarsruut.

## Andmetöötlus

Loendustulemused kanti programmis Microsoft Access loodud mereloenduste andmebaasi, mis võimaldab liita loendustulemustele loenduste käigus salvestatud koordinaadid ning teostada esialgsed arvutused.

Kaarditöödeks kasutati programmi MapInfo Professional 7.5 ning diagrammide koostamiseks programmi Microsoft Office Excel 2003.

Kõik aruandes esitatud arvukused on isendites ja asustustihedused isendites ruutkilomeetri kohta.

Konkreetsete küsimuste lahendamiseks kasutatud metoodikat on lähemalt kirjeldatud aruande vastavates peatükkides.

# Tulemused

## Liigiline koosseis

Loendustel registreeriti vähemalt 23 liiki veelinde 8 sugukonnast: partlasi 7 (liigini määratud), kaurlasi 2, pütlasi 1, kormoranlasi 1, änlasi 1, kajaklasi 6, tiirlasi 3 ja alkasi 2 liiki (tabel 1). Arvukamalt esinesid peatujatena aul, tõmmuvaeras, kala- ja hõbekajakas ning alk. Laevaloendustega kaetavaid sügavusvahemikke kasutatavatest liikidest väärivad märkimist veel kaurid, söödikänn ja väikekajakas; sageli ka väiksemaid sügavusi eelistavatest liikidest jääkoskel ja kormoran. Ülejäänud liigid esinesid kas väga väikesel arvul, ainult ülelennul või pole neile uuritud sügavusvahemikud ka eriti iseloomulikud.

Tabel 1. Liigid ja nende maksimaalsed loendustulemused

	Maksimaalne loendustulemus (is)			
	Peatuv kokku	Loendusribas (300 m) peatuv	Lendav kokku	Loendusribas (300 m) lendav
<b>Partlased (Anatidae)</b>				
Määramata luik ( <i>Cygnus sp.</i> )	33	0	6	0
Määramata vart ( <i>Aythya sp.</i> )	0	0	100	0
Hahk ( <i>Somateria mollissima</i> )	1	1	0	0
Aul ( <i>Clangula hyemalis</i> )	15570	5647	14138	368
Mustvaeras ( <i>Melanitta nigra</i> )	0	0	1	0
Tõmmuvaeras ( <i>Melanitta fusca</i> )	858	206	428	44
Määramata vaeras ( <i>Melanitta sp.</i> )	405	75	55	0
Sõtkas ( <i>Bucephala clangula</i> )	0	0	16	1
Rohukoskel ( <i>Mergus serrator</i> )	6	1	12	0
Jääkoskel ( <i>Mergus merganser</i> )	25	7	19	0
Määramata koskel ( <i>Mergus sp.</i> )	1	1	9	0
<b>Kaurlased (Gaviidae)</b>				
Punakurk-kaur ( <i>Gavia stellata</i> )	8	5	19	1
Järvekaur ( <i>Gavia arctica</i> )	31	13	16	0
Määramata kaur ( <i>Gavia sp.</i> )	9	1	13	1
<b>Pütlased (Podicipedidae)</b>				
Tuttpütt ( <i>Podiceps cristatus</i> )	0	0	1	0
<b>Kormoranlased (Phalacrocoracidae)</b>				
Kormoran ( <i>Phalacrocorax carbo</i> )	29	14	66	0

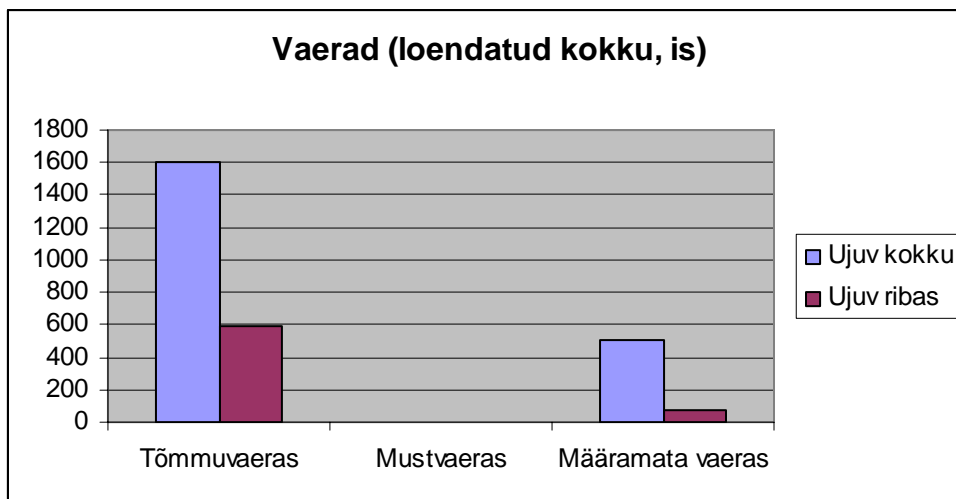
<b>Änlased (Stercorariidae)</b>				
Söödikänn (Stercorarius parasiticus)	10	3	11	0
<b>Kajaklased (Laridae)</b>				
Väikekajakas (Larus minutus)	24	17	31	4
Naerukajakas (Larus ridibundus)	8	4	7	0
Kalakajakas (Larus canus)	147	48	477	35
Tömmukajakas (Larus fuscus)	0	0	1	1
Höbekajakas (Larus argentatus)	232	56	116	11
Merikajakas (Larus marinus)	5	1	4	0
<i>Määramata kajakas (Larus sp.)</i>	118	0	100	0
<b>Tiirlased (Sternidae)</b>				
Tutt-tiir (Sterna sandvicensis)	0	0	5	0
Jögitiiir (Sterna hirundo)	0	0	1	0
Randtiir (Sterna paradisaea)	2	0	29	3
<i>Määramata tiir (Sterna sp.)</i>	1	1	4	0
<b>Alklased (Alcidae)</b>				
Alk (Alca torda)	109	50	303	7
Krüüsel (Cepphus grylle)	1	0	1	0

## Arvukus

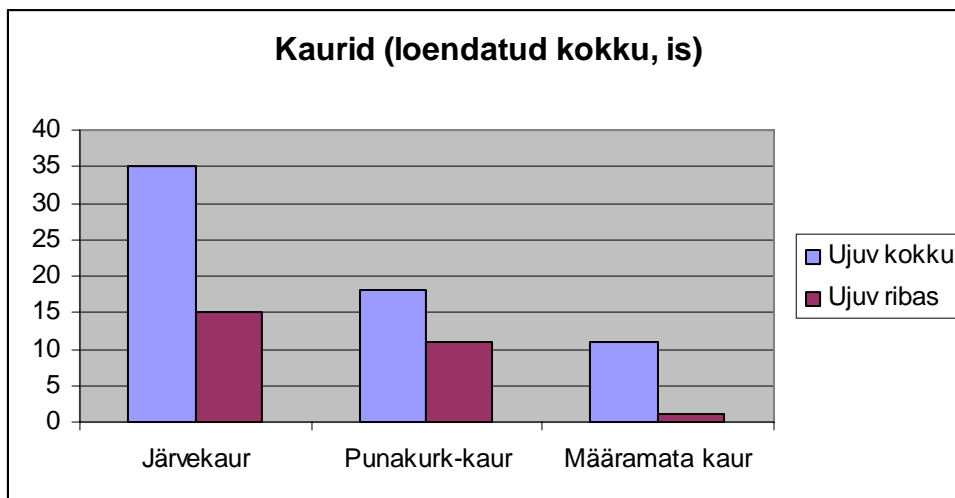
Loendustulemuste tõlgendamisel tuleb eristada linde, kes on otseselt seotud uuritava merealaga ning linde, kes lendavad ainult alast üle. Lühiajalised marsruutloendused pole sobiv meetod ülelendavate lindude loendamiseks. Lähemalt seda aspekti ei käsitleta, maksimaalsed ülelendavate lindude loendustulemused on toodud tabelis 1.

Otseselt uuritava merealaga seotud linnud võib jagada kahte suurde rühma. Partlased, kaurid, kormoran ja alklased peatuvad veepinnal. Nende puhul on lendavad linnud kas ainult ülelendajad või asukohta vahetavad peatujad ning arvukuse määramisel on õigustatud ainult peatuvate lindude loendustulemuste kasutamine. Ännid ja kajakad viibivad sageli lennul mere kohal. Nende puhul on lisaks veepinnal peatujatele arvestatud ka 300 m laiuses loendusribas nn. „snap-shot” meetodil loendatud isendeid. Nimetatud meetod seisneb korraga kõigi loendusribas lendavate lindude loendamises ajavahemike tagant, mis vastavad tõenäolise loendamiskauguse (1000 m normaalse nähtavuse korral) läbimiseks kulunud ajale. Meetod ei võimalda küll täpselt eristada otseselt uuritava merealaga seotud (lennul toitu otsivaid) linde ainult ülelendajatest, kuid on tänapäeval üldtunnustatud ja tõenäoliselt parim kasutada olev meetod selliste liikide uurimisel.

Loenduste käigus ei õnnestu kõiki isendeid liigini määrata. Andmetöötluse meetodite puhul on enamasti vajalik teatud vaatluste arv. Vältimaks vaatluste arvu vähenemist on võimalik kasutada andmetöötluses ka ainult liigirühma tasemel määratud lindude loendustulemusi, arvestades erinevate liikide osakaalu liigini määratud isendite hulgas. Käesolevas töös väärivad tähelepanu eelkõige määramata vaerad ja kaurid. Vaeraste puhul olid kõik liigini määratud linnud tõmmuvaerad (joon 2), teise liigi (mustvaera) puudumise tõttu käsitleti määramata linde samuti tõmmuvaerastena. Kauride puhul esinesid mõlemad liigid (joonis 3) ning andmetöötluses kasutati kõiki kauride vaatlusi liigirühma tasemel.



Joonis 2. Loendatud vaeraste liigiline koosseis.

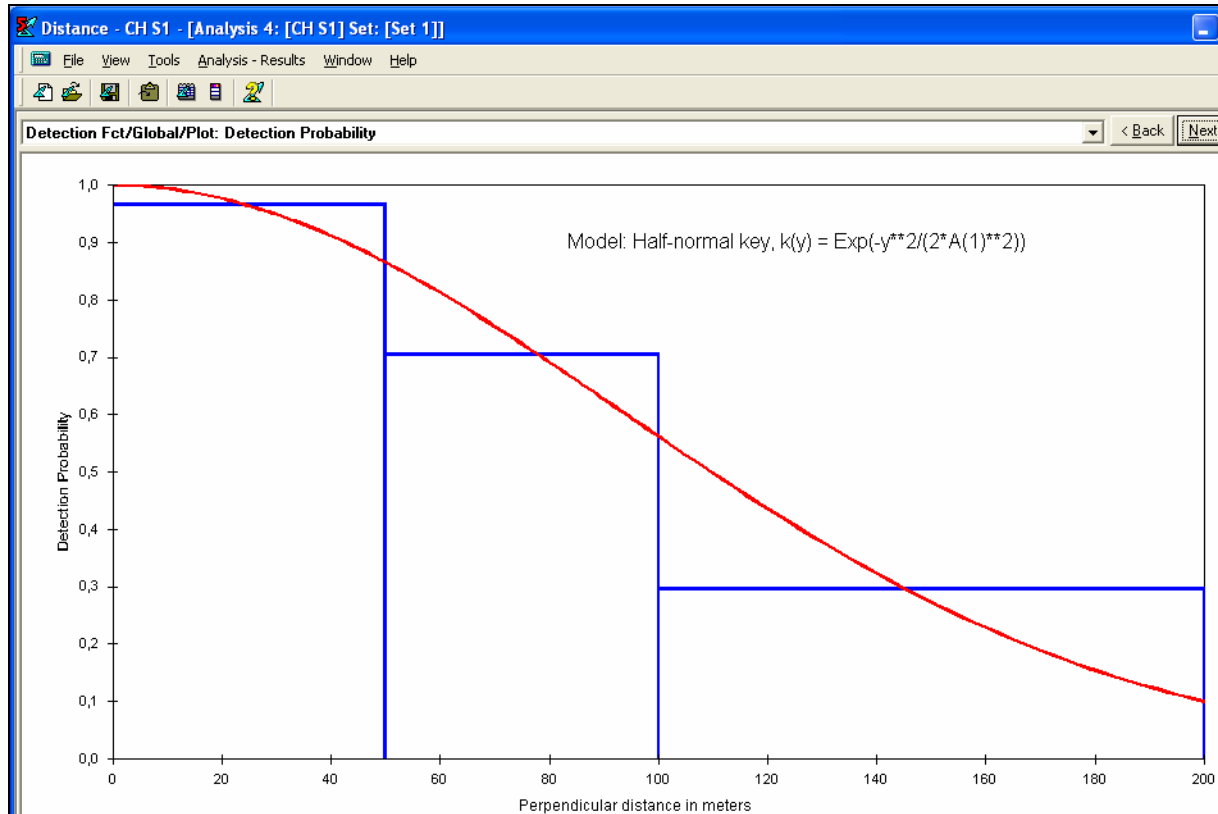


Joonis 3. Loendatud kauride liigiline koosseis.

Loenduste käigus õnnestub registreerida ainult osa kõigist uuritava alaga otseselt seotud veelindudest. Samas on koguarvukus väga oluline näiteks ala looduskaitse väärtuse hindamisel. Koguarvukuse hindamine vajab kvantitatiivsete meetodite kasutamist. Käesoleva aruande koostamisel lähtuti koguarvukuse hindamisel Joint Nature Conservation Committee merelinnuloenduste aruannetes kasutatud metoodikast (McSorley et al., 2005; Dawson et al., 2008; Söhle et al., 2007; Webb et al., 2006).

Sobivaimaks meetodiks lindude koguarvukuse hindamisel on nimetatud aruannetes hinnatud „distance sampling”. „Distance sampling” on meetod arvukuste ja asustustiheduste

leidmiseks, mis arvestab loendatavate objektide avastatavuse vähenemist nende kauguse suurenemisel loendusmarsruudist ning võimaldab lisaks arvukuse punkthinnangutele leida ka vahemikhinnangud (Buckland et al., 1993). Objektide avastatavus kui otsitav suurus leitakse avastatavusfunktsiooni (joonis 4) kaudu. Meetodi rakendamiseks kasutati spetsiaalset programmi Distance 5.0 (Thomas et al., 2006).



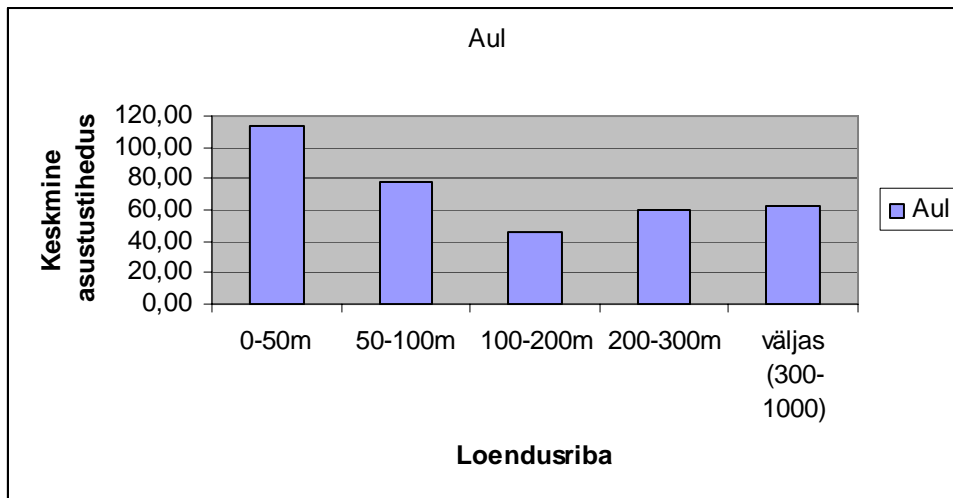
Joonis 4. Näide: auli avastatavus loenduse „sügis 1” andmetel

„Distance sampling” oli kasutatav ainult teatud liikide (auli, tõmmuvaera ja algi) arvukuse hindamiseks teatud loendustel. Juhtudel, kui vaatluste arv oli selle meetodi kasutamiseks liiga väike, samuti loendusribas lendavate lindude arvestamist vajavate liikide puhul (nende loendamisel kasutatakse ainult ühte 300 m laiust riba tervikuna) kasutati koguarvukuse leidmiseks ekstrapoleerimist (loendatud isendite arv / loendusriba pindala \* uuritava ala üldpindala).

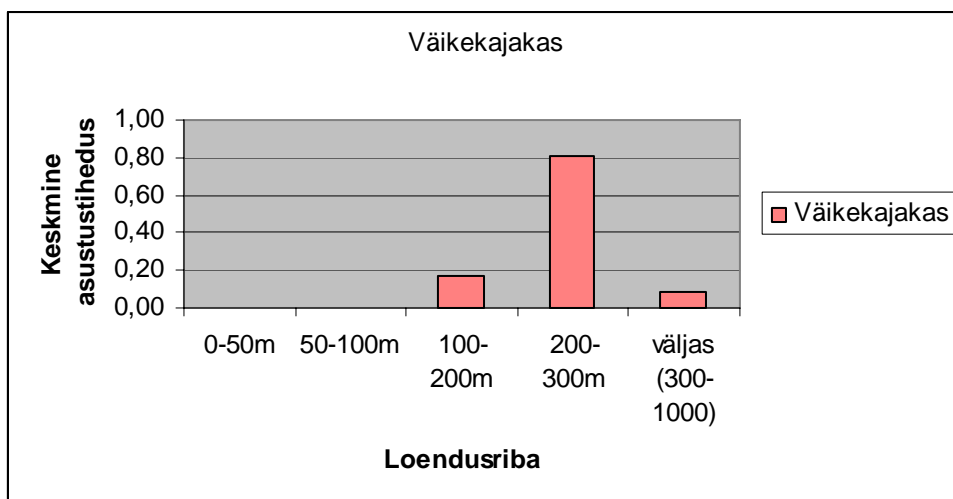
Mõlema meetodi puhul on oluline, milliste loendusribade andmeid kasutada. Loendusribad on erineva laiusega (50 ja 100 m), seetõttu kasutati lindude avastatavuse iseloomustamiseks erinevates loendusribades keskmist asustustihedust kõigi loendustulemuste põhjal. Gretagrundil läbi viidud loenduste tulemused kinnitavad enamuse liikide puhul teooriat avastatavuse vähenemisest kaugemates loendusribades. Mõnede liikide avastatavuse näiv tõus kaugemas (200-300 m) loendusribas on tõenäoliselt tingitud vigadest riba välispiiri määramisel (näide auli keskmisest asustustihedusest on toodud joonisel 5). Asustustiheduse leidmine väljaspool 300 m laiust loendusriba on väga ligikaudne (andmed võivad näiteks sisaldada ka teatud arvu teiselt poolt marsruuti tehtud vaatlusi) ja võiks olla kasutatav ainult erandjuhul. Seetõttu kasutati enamasti meetodis „distance sampling” 1. – 3. loendusriba (0 – 200 m) ning ekstrapoleerimisel 1. loendusriba (0 – 50 m) andmeid. Erandiks on väikekajakas ja söödikänn, kelle loendustulemused jagunesid teisiti, tingituna võib-olla ka vaatluste väikesest arvust (joonis 6). Nende kahe liigi arvukuse ekstrapoleerimisel kasutati kogu 0 –



300 m riba loendustulemusi. Kajakate puhul liideti peatuvate lindude arvukusele loendusribas lendavate lindude arvukus, mis ekstrapoleeriti samuti 0 – 300 m laiuse riba andmetel (vastavalt andmete kogumisele 300 m laiuses ribas tervikuna).



Joonis 5. Peatuvate aulide keskmine asustustihedus erinevates loendusribades.



Joonis 6. Peatuvate väikekajakate keskmine asustustihedus erinevates loendusribades.

Mõlemad kasutatud meetodid põhinevad teatud eeldustel („distance sampling” – kõik loendatavad objektid otse marsruudi joonel avastatakse, objektid avastatakse nende esialgses asukohas enne mingeid nendepoolseid liikumisi, loendusribad on määratud ilma vigadeta; ekstrapoleerimine – objektid on uuritaval alal ühtlaselt ja üksteisest sõltumatult jaotunud), mis linnuloenduste puhul pole peaaegu kunagi 100% täidetud.

Arvukuste puhul peab silmas pidama ka seda, et loendustulemused võimaldavad hinnata ainult korraga peatuvate lindude koguarvu. Tegelikuses alal peatuvad linnud vahetuvad, eriti rändeperioodidel, ning pikema ajavahemiku (sesoon või aasta) jooksul alal peatuvate lindude tegelik arv on suurem maksimaalse ühekordse loendustulemuse põhjal leitud koguarvukusest. Usaldusväärne meetodika pikema ajavahemiku jooksul alal peatuvate lindude tegeliku arvukuse leidmiseks puudub.

Kasutatud meetoditega leitud arvukuste punkthinnangud on toodud tabelis 2 ja meetodiga „distance sampling” leitud vahemikhinnangud ning kahe meetodi tulemuste võrdlus tabelis 3.

Tabel 2. Arvukushinnangud meetodi „distance sampling” (paksus kirjas) ning ekstrapoleerimise (tavalises kirjas) tulemusel, is

Liik	Kevad 1	Kevad 2	Suvi	Sügis 1	Sügis 2	Talv
Aul	<b>6438</b>	11617		<b>71760</b>	<b>66785</b>	<b>20802</b>
Tõmmuvaeras	<b>2523</b>			<b>4728</b>	<b>2963</b>	1048
Kaurid	156	368		150	98	49
Kormoran			148			
Söödikänn		26				
Väikekajakas		148	58			
Kalakajakas	1552	70	364	590	491	434
Höbekajakas	1091	113	1083	581	350	270
Alk				<b>669</b>		

Tabel 3. Arvukuse vahemikhinnangud ja meetodite võrdlus, is

Liik	Loendus	„Distance sampling”		Punkthinnang, ekstrapoleerimine
		Vahemikhinnang (95% usaldusvahemik)	Punkthinnang	
Aul	Kevad 1	853 - 48606	6438	5834
	Sügis 1	38234 - 134680	71760	69427
	Sügis 2	23922 - 186450	66785	57481
	Talv	5292 - 81764	20802	19176
Tõmmuvaeras	Kevad 1	1084 - 5875	2523	4257
	Sügis 1	992 - 22531	4728	4141
	Sügis 2	538 - 16328	2963	3140
Alk	Sügis 1	238 - 1884	669	596

## Levik ala piires

Veelindude paiknemist loendustulemuste põhjal illustreerivad kaardid on toodud lisa 1. Partlaste, kauride, kormorani ja algi puhul on kujutatud kõigi peatuvate isendite loendustulemused; kajakate ja söödikänni puhul lisaks ka 300 m laiuses loendusribas lendavad isendid.

Uuritud ala jagati kolmeks osaks: „Gretagrund” (Gretagrundi madalik kuni 10 m sügavusjooneni), „Gretagrundi ümbrus” ja „Ruhnu” (Ruhnu saare ümbrus alates 5 m sügavusjoonest, joonis 1). Gretagrundi pindala (17,8 km<sup>2</sup>) on tunduvalt väiksem ülejäänud osade pindalast (vastavalt 139,8 ja 131,8 km<sup>2</sup>).

Ala erinevate osade tähtsust näitab nende piires peatujate osakaal (tabel 4). Tulemused näitavad erinevusi erinevate liikide ja sama liigi erinevate loenduste vahel. Kõige suurem osa aulidest peatus esimesel kevadisel loendusel Ruhnu saare ümbruses, teisel kevadisel ja teisel sügisel loendusel Gretagrundil ning esimesel sügisel ja talvisel loendusel Gretagrundi ümbruses. Tõmmuvaera ja kormorani jaoks oli kõige olulisemaks peatumisalaks Ruhnu saare ümbrus, kauridele Gretagrundi ümbrus.

Auli asustustiheduse ja arvukuse hinnangud ala erinevates osades novembri alguse loenduse põhjal on toodud tabelis 5. Kuigi asustustihedus oli kõige kõrgem Gretagrundil, peatus seal väikese pindala tõttu suhteliselt väike osa kõigist isenditest.

Tabel 4. Loendatud peatuvate veelindude osakaal uuritud ala erinevates osades.

Liik	Loendus	Osakaal loendatud peatuvatest isenditest, %		
		Gretagrund	Gretagrundi ümbrus	Ruhnu
Aul	Kevad 1	5	12	82
	Kevad 2	89	0	11
	Sügis 1	3	65	32
	Sügis 2	40	29	32
	Talv	5	86	10
Tõmmuvaeras	Kevad 1	3	21	76
	Sügis 1	0	7	93
	Sügis 2	0	15	85
	Talv	14	43	43
Jääkoskel	Kevad 2	0	0	100
	Talv	0	40	60
Kaurid	Kevad 1	17	17	67
	Kevad 2	3	50	48
	Sügis 1	0	86	14
	Sügis 2	0	100	0
	Talv	0	100	0
Kormoran	Suvi	0	3	97
Söödikänn	Kevad 2	10	30	60
Väikekajakas	Kevad 2	0	100	0
	Suvi	0	0	100
Kalakajakas	Kevad 1	0	34	66
	Kevad 2	0	0	100
	Suvi	1	21	78
	Sügis 1	1	89	10
	Sügis 2	18	36	45
	Talv	5	48	48
Höbekajakas	Kevad 1	5	10	85
	Kevad 2	16	47	37
	Suvi	2	72	26
	Sügis 1	4	12	84
	Sügis 2	0	100	0
	Talv	17	33	50
Alk	Sügis 1	13	46	41

Tabel 5. Auli asustustihedus ja arvukus loenduse „sügis 1” põhjal („distance sampling”).

	Asustustihedus, is/km <sup>2</sup>		
	Gretagrund	Gretagrundi ümbrus	Ruhnu
Asustustihedus, is/km <sup>2</sup>	519,3	125,0	341,8
Arvukus, is	9244	17470	45046

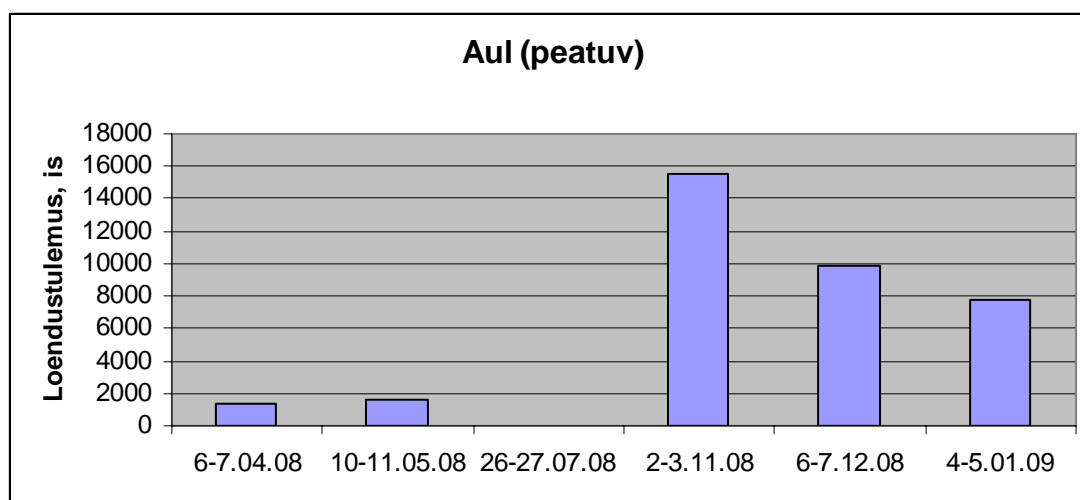
Aruande koostamisel loobuti täpsemate interpoleerimismeetodite kasutamisest. Tegemist on suhteliselt väikese alaga ja piisaval arvul vaatlusi esineks ainult üksikutel liikidel üksikute loenduste puhul. Arvestades eespool mainitud varieeruvust, ei saa täpsemate järelduste tegemist ainult üksikute loenduste põhjal pidada õigustatuks.

## Sesoonne dünaamika

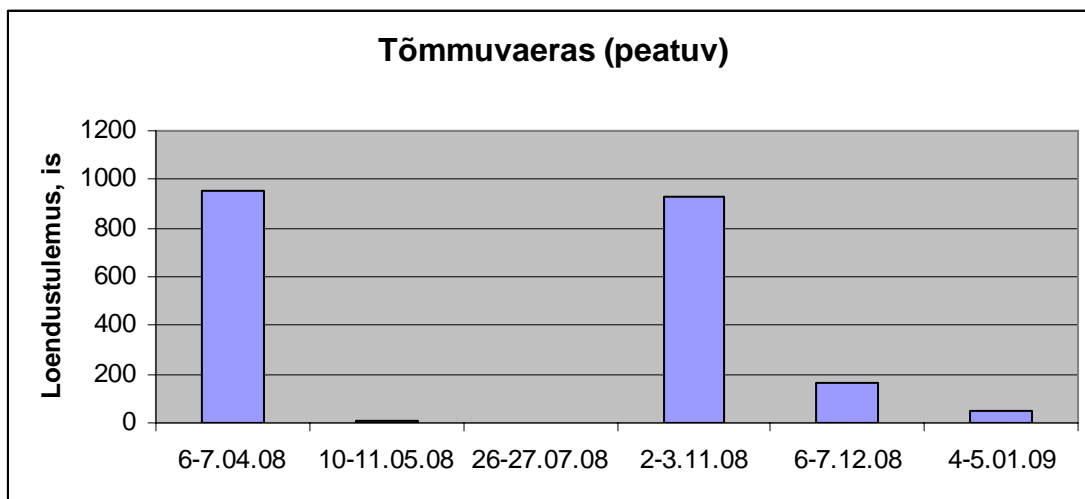
Loenduskordade planeerimisel püüti küll katta terve aasta, kuid pöörati põhitähelepanu kevadisele ja sügisesele rändeperioodile (eriti hilissügisel), kui eeldatavalt kõige kõrgema veelindude arvukuse ajale. Läbi viidud kuuest loendusest toimusid kaks kevadel, üks suvel, kaks hilissügisel ja üks talvel.

Liikide arvukushinnangute leidmisel oli erinevate liikide ja erinevate loenduste korral võimalik kasutada erinevaid meetodeid olenevalt konkreetsest vaatluste arvust. Erinevate meetoditega leitud arvukused pole sesoonse dünaamika seisukohast omavahel võrreldavad ning selles peatükis on kasutatud loendustulemusi. Partlaste, kauride, kormorani ja algi puhul on kasutatud kõigi peatuvate isendite, kajakate ja söödikänni puhul lisaks ka 300 m laiuses loendusribas lendavate isendite loendustulemusi.

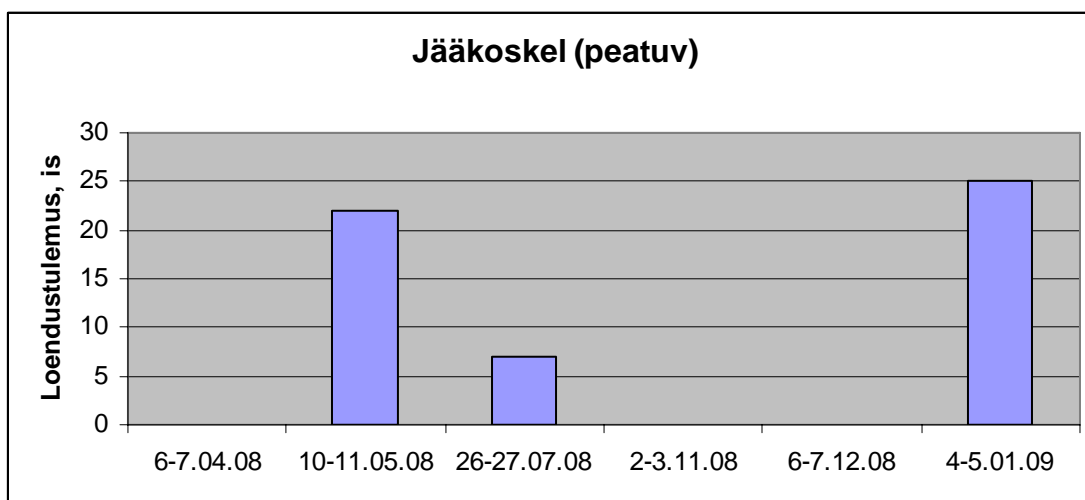
Tulemused on esitatud joonistel 7 - 16. Auli arvukus oli kõrge hilissügisel ja talvel (maksimumiga novembri alguses), tõmmuvaera arvukus kevadel aprilli alguses ja sügisel novembri alguses. Alk esines peatujana ainult novembri alguses; kaurid, söödikänn ja väikekajakas peamiselt mai esimesel poolel. Suvel juuli lõpus olid arvukamateks liikideks hõbe- ja kalakajakas, peamiselt suvel esines alal ka kormoran. Kokkuvõttes oli peatuvate veelindude arvukus loendustulemuste põhjal kõige kõrgem hilissügisel (maksimum novembri alguses), kõige madalam suvel juuli lõpus.



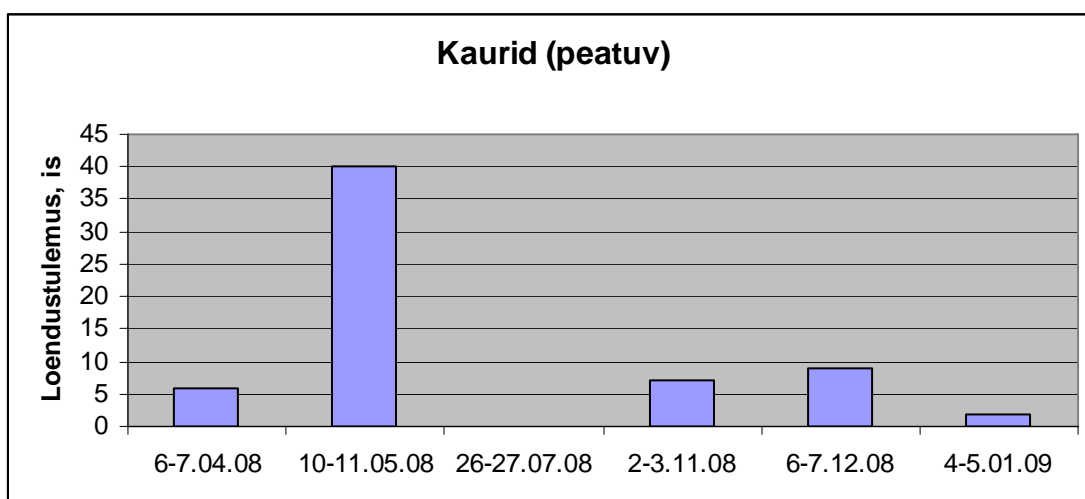
Joonis 7. Auli arvukus loendustulemuste põhjal.



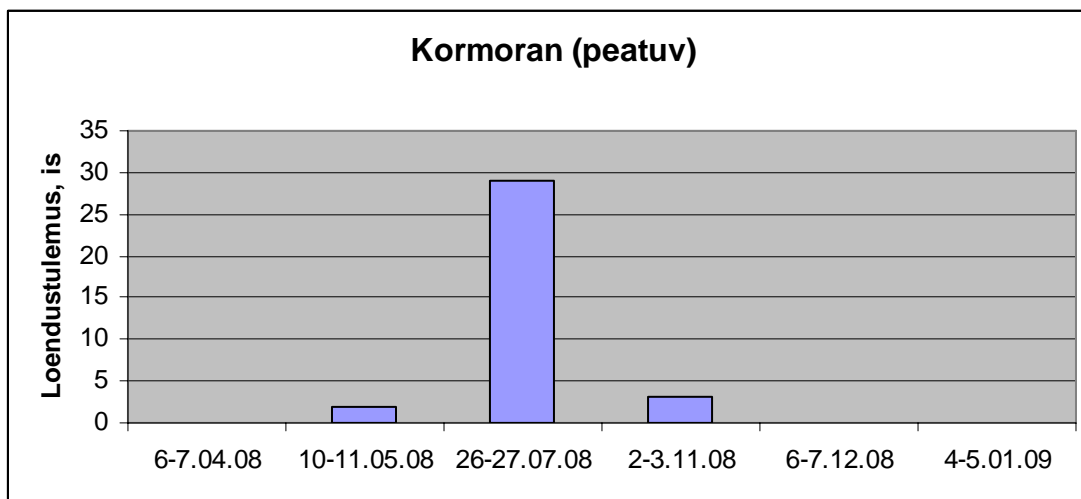
Joonis 8. Tõmmuvaera arvukus loendustulemuste põhjal.



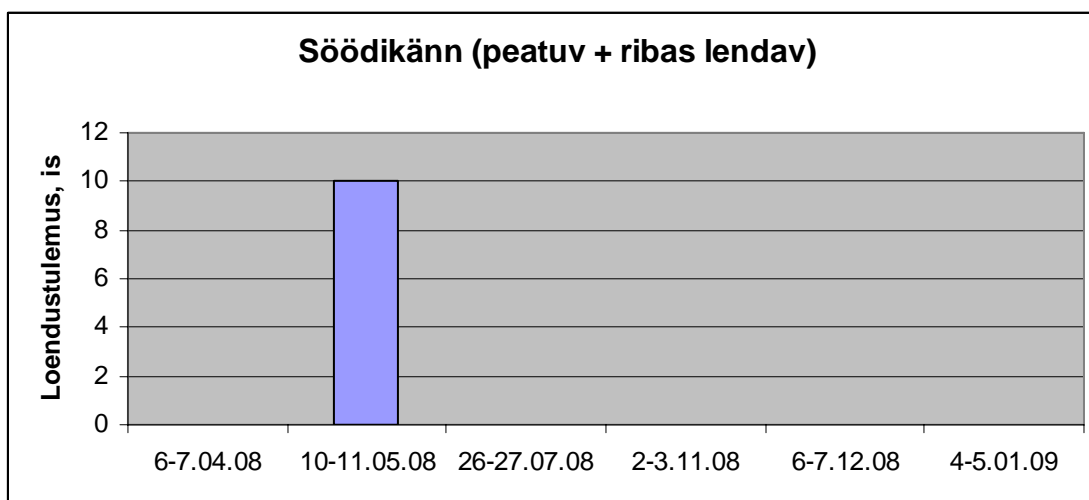
Joonis 9. Jääkoskla arvukus loendustulemuste põhjal.



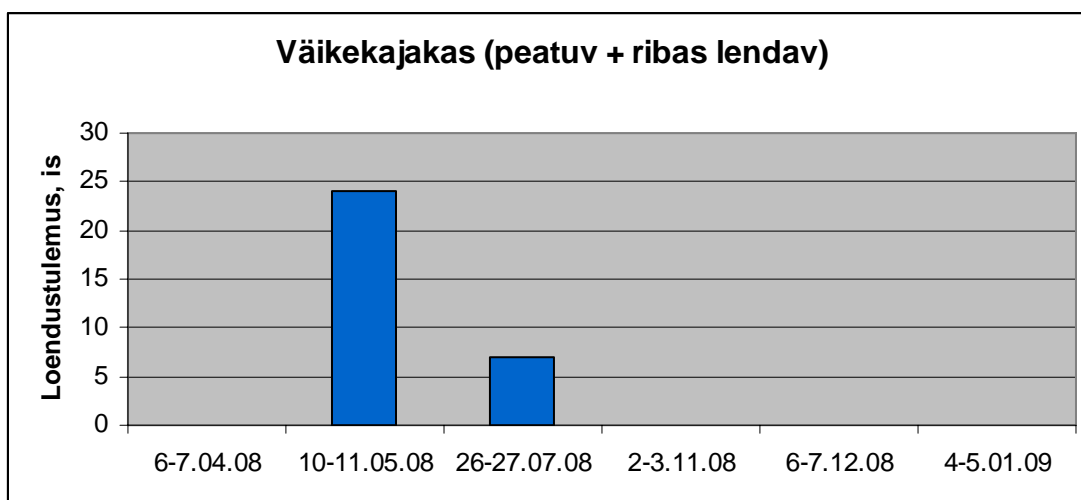
Joonis 10. Kauride arvukus loendustulemuste põhjal.



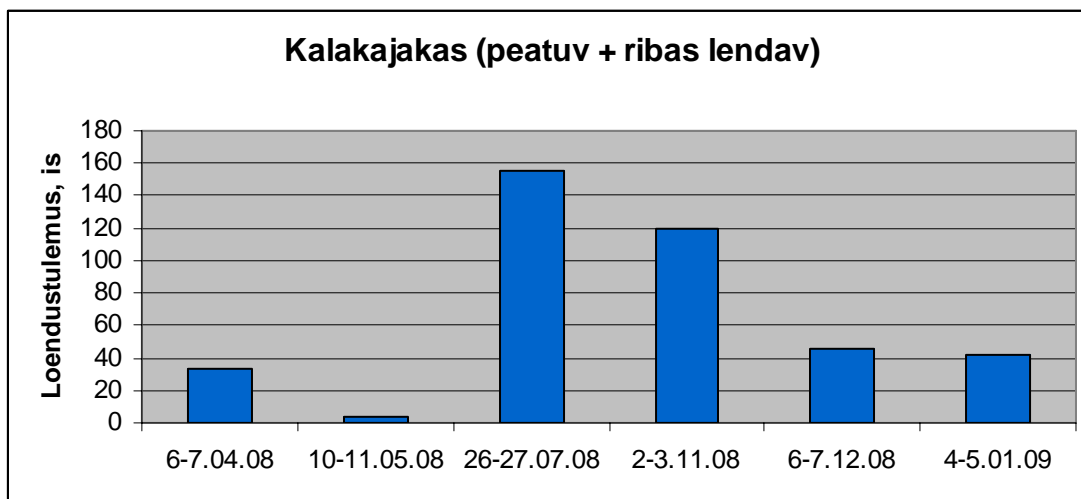
Joonis 11. Kormorani arvukus loendustulemuste põhjal.



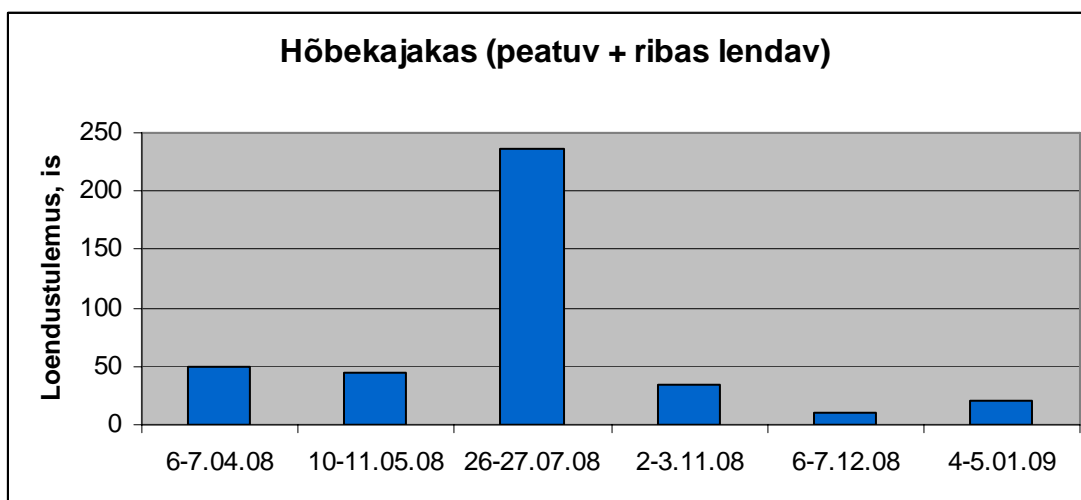
Joonis 12. Söödikänni arvukus loendustulemuste põhjal.



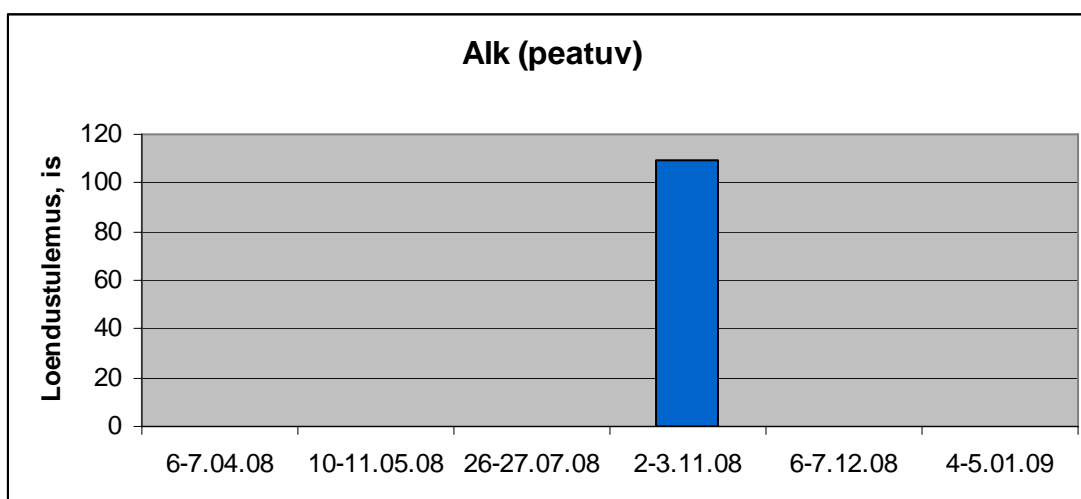
Joonis 13. Väikekajaka arvukus loendustulemuste põhjal.



Joonis 14. Kalakajaka arvukus loendustulemuste põhjal.



Joonis 15. Hõbekajaka arvukus loendustulemuste põhjal.



Joonis 16. Algi arvukus loendustulemuste põhjal.

## Ala linnukaitseline väärtus

Loendustel esinenud veelinnuliikidest kuus on linnudirektiivi I lisa liigid (punakurk- ja järvekaur, väikekajakas, tutt-, jõgi- ja randtiir). Neist tiirud esinesid alal väga väikesel arvul ja valdavalt ainult ülelennul. Kuus liiki (järvekaur, väikekajakas, tõmmukajakas, tutt-tiir, alk ja krüüsel) on Eestis II kaitsekategooria; neli liiki (tõmmuvaeras, punakurk-kaur, jõgi- ja randtiir) III kaitsekategooria loomaliigid. Arvukamalt esinesid nimetatud liikidest alk ja tõmmuvaeras.

Merel peatuvate linnuliikide puhul on kaitse-eesmärgiks tavaliselt arvukate liikide elupaikade kaitse, kelle arvukus alal moodustab olulise osa populatsiooni arvukusest. Rahvusvaheliselt üheks aktsepteerituimaks oluliste alade väljavalikul on nn. rahvusvahelise tähtsusega linnualade (IBA) kriteeriumid (Heath and Evans, 2000). Merealade puhul tulevad kõne alla eelkõige IBA kriteeriumid, mis põhinevad 1% rändetee populatsiooni või 20 000 veelinnu kogunemisele alal.

Uuritud alal arvukamalt esinenud liikide rändetee populatsioonide arvukuste viimased hinnangud on järgmised (Delany et al., 2008):  
aul (Lääne-Siberi / Põhja-Euroopa populatsioon) 4 600 000 is,  
tõmmuvaeras (Lääne-Siberi ja Põhja-Euroopa / Loode-Euroopa populatsioon) 1 000 000 is,  
kalakajakas (*Larus canus canus*, Loode ja Kesk-Euroopa / Atlandi ja Vahemere populatsioon) 1 200 000 - 2 250 000 is,  
hõbekajakas (*Larus argentatus argentatus*, Põhja- ja Loode-Euroopa populatsioon) 1 700 000 – 3 600 000 is,  
alk (*Alca torda torda*) 240 000 is.

Uuritud alal ületas rändetee populatsioonist 1% peatumise kriteeriumi arvulist künnist auli arvukuse hinnang mõlemal sügisesel loendusel (tabelid 2 ja 3). 1% auli rändetee populatsiooni arvukusest (46 000) on suurem 20 000-st, seega on alal automaatselt ületatud ka vastava kriteeriumi arvuline künnis.

Üle-eestilise tähtsusega on uuritud ala vastavalt endise Zooloogia ja Botaanika Instituudi teadurite A. Kuresoo ja L. Luigujõe poolt koostatud kriteeriumidele tõmmuvaera, kauride ja algi peatumisalana.

Peatumisala tagamiseks piisavale arvule isenditele vajab tähelepanu kogu uuritud ala tervikuna vähemalt kuni 20 m sügavusjooneni.



## Võimalikud ohutegurid

**Õlireostus.** Üks olulisemaid potentsiaalseid ohutegureid merel peatuvatele ja toituvatele liikidele, põhjustades realiseerumise korral lindude hukkumist alajahtumise ja seedeelunditesse sattunud toksiliste ainete tõttu, samuti võib vähendada lindude toidubaasi. Kõige enam ohustatud on suurte salkadena peatuvad sukelpardid. Ohu vältimiseks on olulised eelkõige üleriigilised meetmed õlireostuste ennetamiseks, avastamiseks ja likvideerimiseks.

**Muu toksiline reostus.** Linnud on mere ökosüsteemides lõpptarbijateks ning nendes akumulatsioonid toksilised ained. Läänemere reostamist on oluliselt piiratud, kuid endiselt võivad mõju avaldada näiteks põhjasetetes akumulatsioonid ja kasutusele võetakse uusi aineid, mille tegelik mõju on alles teadmata.

**Eutrofeerumine.** Põhjustab toidubaasi muutumist (teatud piirini võib seda suurendada), vähendab vee läbipaistvust ja seetõttu toitumise efektiivsust. Sarnaselt eelmisele on mõju tegelik suurus raskelt hinnatav ja selle vähendamine on võimalik ainult üldiste keskkonnakaitseliste meetmete kaudu.

**Laeva- ja paadiliiklus.** Võib mõjutada peatuvaid veelinde häirimise läbi, suurendab võimalikku õli- ja muu saaste ohtu. Võimsate madala süvisega veemootorsõidukite, näit. skuurite kasutamine madalatel merealadel võib põhimõtteliselt ohustada põhjakooslusi kui lindude toidubaasi. Käsitatud alal toimub intensiivsem laeva- ja paadiliiklus tõenäoliselt ainult suvel ja ei lange ajaliselt kokku peatuvate veelindude arvuka esinemisega.

**Kalapüük.** Kõigi sukeldudes toituvate linnuliikide puhul on olemas kalavõrkudes hukkumise oht. Rahvusvaheliselt märgitakse kalapüügi seoses ka muid võimalikke tegureid, näiteks toidubaasi muutumist. Eestis on viimasel ajal väidetavalt kalapüügi intensiivsus oluliselt langenud ja tõsist ohtu ei kujuta. Täpsemalt käsitletakse kalapüüki ja selle võimalikku mõju konkreetsel alal loodetavasti ihtioloogide poolt.

**Süvendamine.** Mõjutab peamiselt lindude toidubaasi põhjakoosluste hävimisel süvendatavatel ja kaadamisaladel, samuti toitumise efektiivsust vee läbipaistvuse vähenemisel süvendamisega kaasneva hõljumi tõttu. Sissepääs Ruhnus asuvasse Ringsu sadamasse vajab regulaarset süvendamist laevaliikluse ohutuse tagamiseks. Selle mõju põhjakooslustele on tõenäoliselt väikese ulatusega, mõju toitumise efektiivsusele on võimalik vähendada tööde teostamise aja valikuga.

**Tuulegeneraatorite rajamine.** Viimasel ajal on Eestis aktuaalseks muutunud meremadalikele tuulegeneraatorite rajamise küsimus. Olulisemaks suurte avamere tuulikuparkide rajamisega seotud ohuks peatuvatele veelindudele, eriti sukelpartidele, on tõenäoliselt tuulegeneraatorite olemasolu iseenesest kui häiriv tegur, mis võib muuta olulised peatumis- ja toitumisalad veelindudele vähesobivateks ning tähendada halvemal juhul elupaiga hävimist. Teiste potentsiaalsete tegurite mõju (toidubaasi muutumine jms.) on tõenäoliselt ajutise mõjuga, välditav/vähendatav vastavate meetmetega või praktikas vähem tähtis. Arvestades Gretagrundi olulisust veelindude peatumisalana ei saa seda pidada potentsiaalselt sobivaks tuulikuparkide rajamise alaks.

**Veelinnujaht.** Lisaks lindude otsesele hukkumisele põhjustab häirimist ja toksilist reostust pliihaavlite kasutamisel. Andmed veelinnujahi intensiivsusest Ruhnus koostajatel puuduvad. Veelinnujaht mõjutab siiski peamiselt madalates rannalähedastes vetes peatuvaid liike ning ei oma käsitletud ala ning liikide puhul märkimisväärset mõju.

**Kliimamuutused.** Väidetavalt võib kliima soojenemine vähendada arktiliste veelindude arvukust, kelle hulka kuuluvad ka käsitletava ala olulisemad liigid.

Praktilistel eesmärkidel võiks võimalikud ohutegurid jagada kolmeks:

- 1) Reostuse (ja kliimamuutusega) seotud ohutegurid on tõenäoliselt kõige tõsisemalt võetavad. Nende täpset mõju peatuvatele veelindudele on siiski enamasti raske määrata ja nende vähendamine on võimalik ainult üldisemate keskkonnakaitseliste meetmete kaudu.
- 2) Ohutegurid, millega peaks arvestama arendustegevuses ja planeeringute koostamisel (tuulegeneraatorite rajamine).
- 3) Muud mere kasutamise (laevaliiklus, süvendamine, veelinnujaht) seotud ohud. Käsitletud alal on nende mõju peatuvatele veelindudele tõenäoliselt väike ja vajadus piirangute rakendamiseks käesoleval ajal puudub.

Käsitletud on ainult ohutegureid, mis võivad mõjutada loendustega hõlmatud ala (meri alates 5 m sügavusest) ja linnurühmi (peatuvad veelinnud).

## Kokkuvõte

Eestimaa Looduse Fondi Gretagrundi projekti raames viis Eesti Ornitoloogiaühing läbi kuus peatuvate veelindude laevaloendust ajavahemikus aprill 2008 – jaanuar 2009. Uuritud ala hõlmas Gretagrundi madaliku piirkonna ning Ruhnu saare ümbruse.

Kõige olulisemaks liigiks uuritud alal oli aul (*Clangula hyemalis*). Kahe koguarvukuse hindamiseks kasutatud meetodi („distance sampling” ja ekstrapoleerimine) tulemused auli hilissügiseste loendustulemuste põhjal („distance sampling” – 71 760 (38 234 – 134 680) isendit 2.-3. novembril ja 66 785 (23 922 – 186 450) is 6.–7. detsembril 2008; ekstrapoleerimine – vastavalt 69 427 ja 57 481 is.) ületavad mõlemad 1% liigi rändetee populatsiooni arvukusest (46 000 is.). 1% liigi rändetee populatsioonist on üldtunnustatud rahvusvahelise tähtsusega linnuala kriteerium. Ainuüksi auli arvukus täidab ka kriteeriumi 20 000 veelinnu peatumise kohta alal.

Üle-eestilise tähtsusega on uuritud ala lisaks aulile veel tõmmuvaera (*Melanitta fusca*; maksimaalne arvukuse hinnang 4 728 is), kauride (*Gavia arctica*, *Gavia stellata*; 368 is) ja algi (*Alca torda*; 669 is) jaoks.

Kokku esines loendustel 23 liiki veelinde 8 sugukonnast, s.h. kuus linnudirektiivi I lisa liiki ning kuus II ja neli III kaitsekategooria liiki.

Uuritud ala kasutamine veelindude poolt varieerus nii liigiti kui ka ajaliselt. Tähtsaim liik aul kasutas erinevate loenduste ajal kõige intensiivsemalt ala erinevaid osi. Tõmmuvaera jaoks oli kõige olulisemaks peatumisalaks Ruhnu saare ümbrus, kauridele Gretagrundi sügavam osa. Linnukaitselisest seisukohast väärib tähelepanu kogu uuritud ala tervikuna vähemalt kuni 20 m sügavusjooneni. Kõige kõrgem oli veelindude, s.h. auli arvukus hilissügisel (maksimum loendustulemuste põhjal novembri alguses), kõige madalam suvel juuli lõpus.

## Kirjandus

Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L. 1993. Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations. Chapman and Hall, London.

Dawson, N., Söhle, I., Wilson, L. J., Dean, B. J., Webb, A., Reid, J.B. 2007. The numbers of inshore waterbirds using the Firth of Forth during the non-breeding season, and an assessment of the area's potential for qualification as a marine SPA. JNCC Report, No. 402

Delany, S., Dodman, T., Scott, D., Butchart, S., Martakis, G., Helmink, T. 2008. Report on the Conservation Status of Migratory Waterbirds in the Agreement Area. Fourth Edition. Wetlands International.

Durinck, J. 2005. Methods for designation of MPAs. Training course in Riga November 21-25 2005.

Heath, M. F., Evans, M. I. (eds.) 2000. Important Bird Areas in Europe: Priority sites for conservation. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 8).

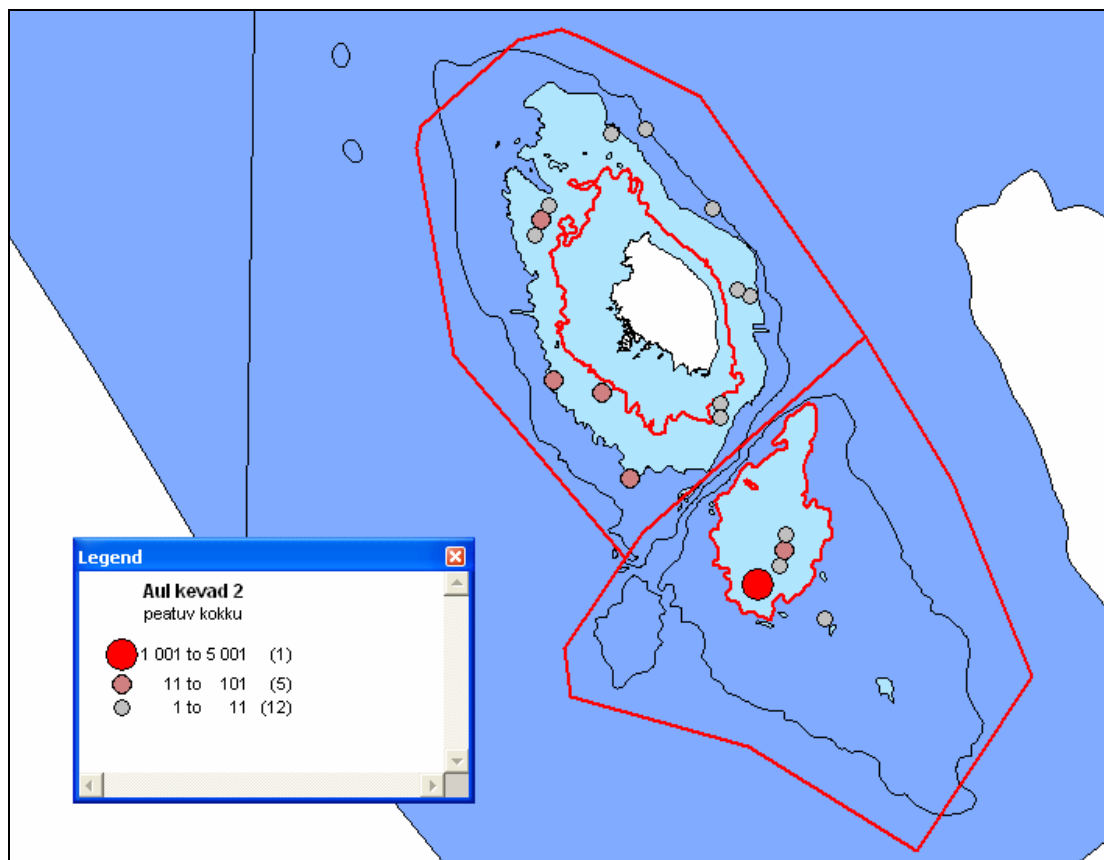
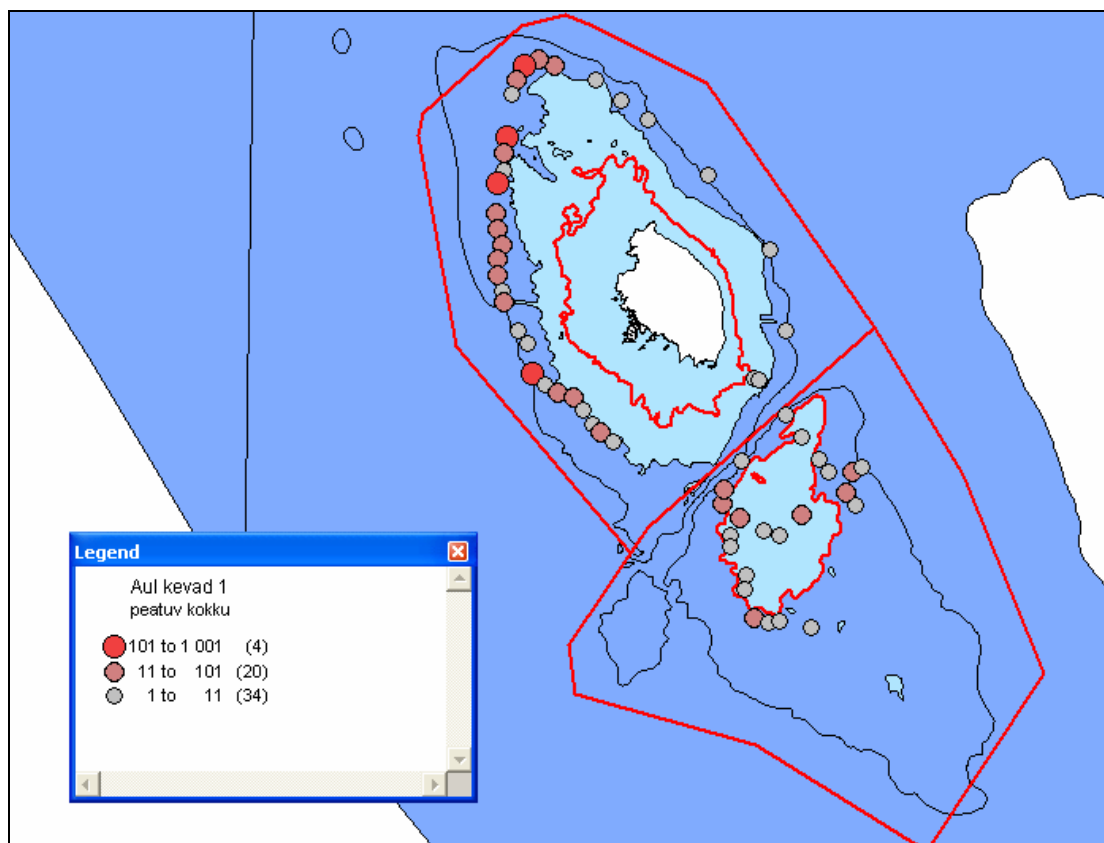
McSorley, C. A., Webb, A., Dean, B. J., Reid, J. B. 2005. UK inshore Special Protection Areas: a methodological evaluation of site selection and definition of the extent of an interest feature using line transect data. JNCC Report, No. 344.

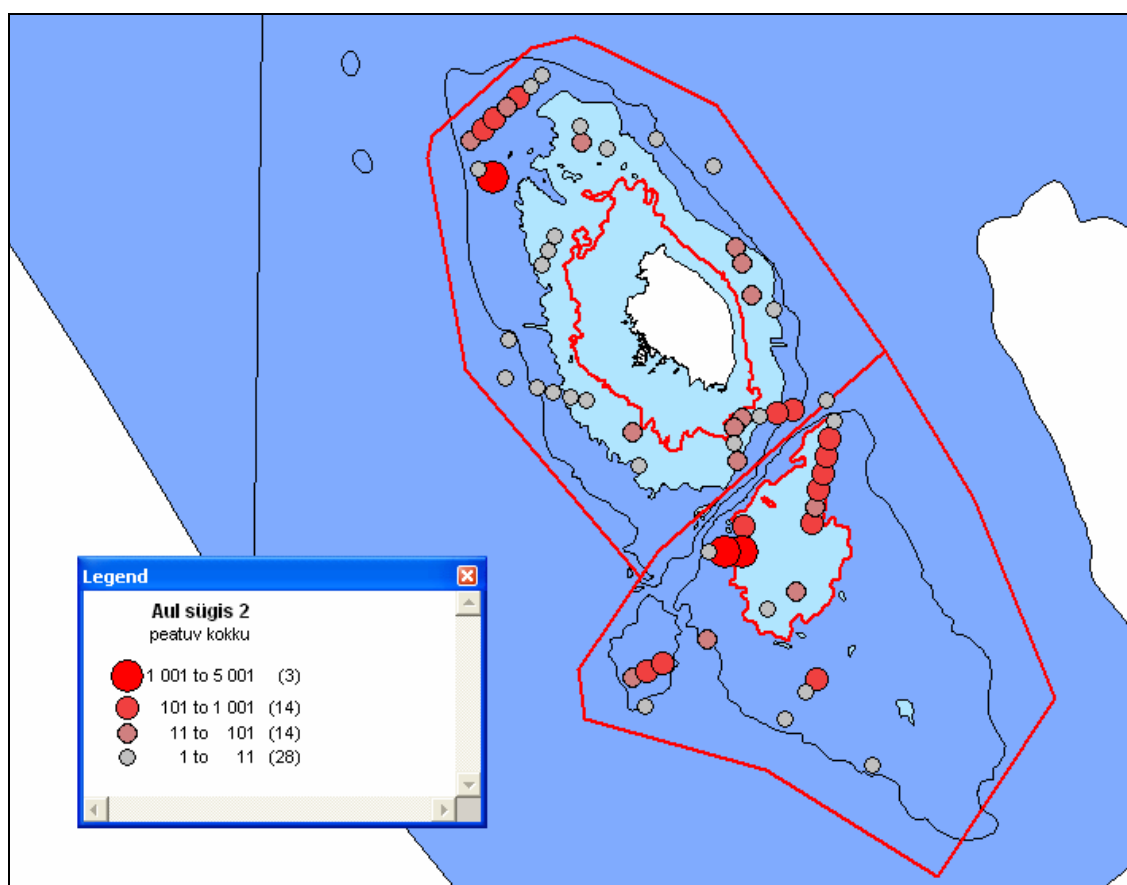
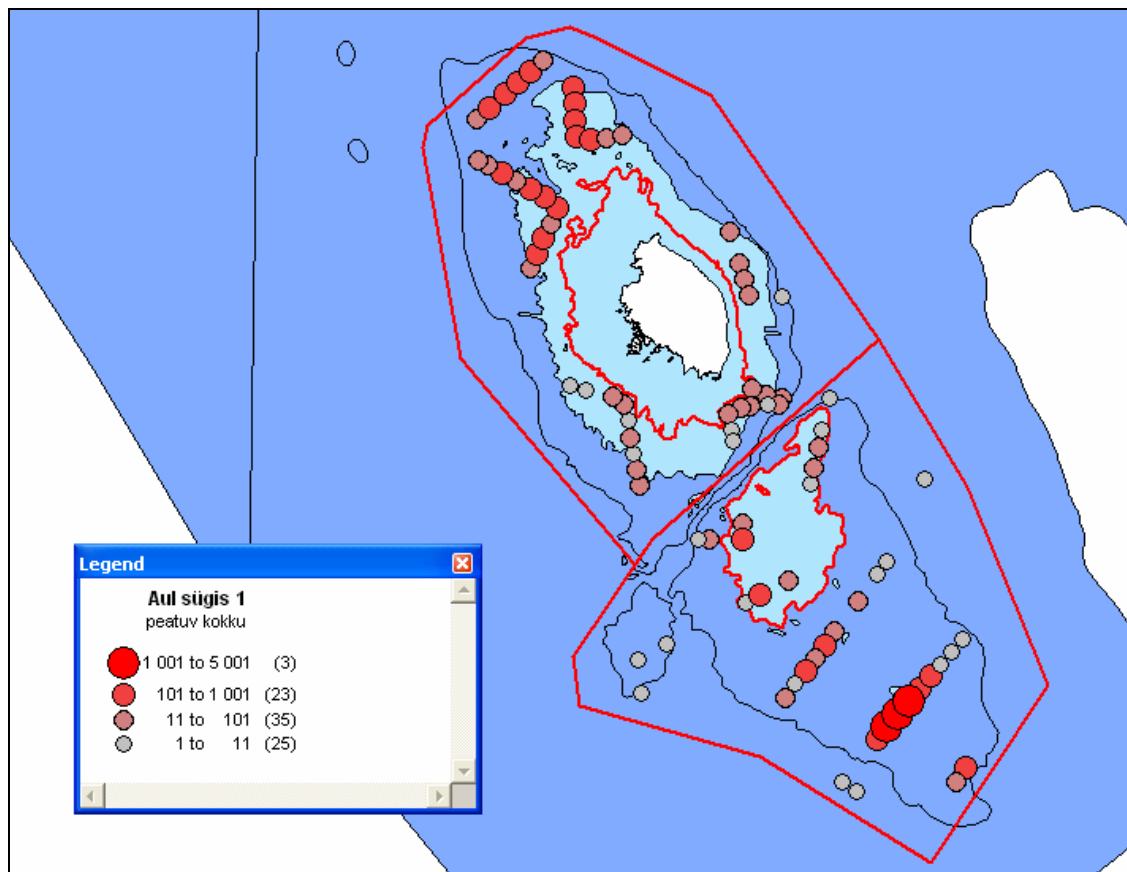
Söhle, I., McSorley, C., Dean, B. J., Webb, A., Reid, J. B. 2007. The numbers of inshore waterbirds using Tay Bay during the non-breeding season, and an assessment of the area's potential qualification as a marine SPA. JNCC Report, No. 401.

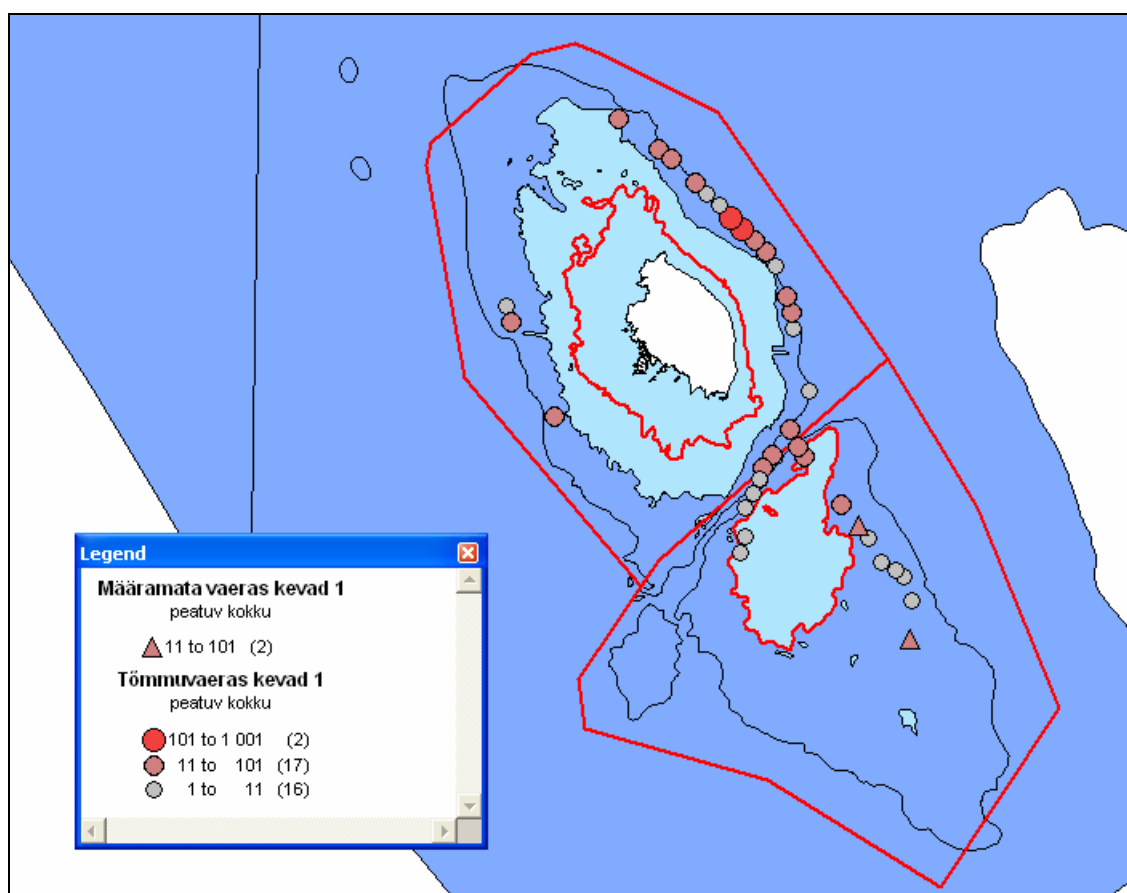
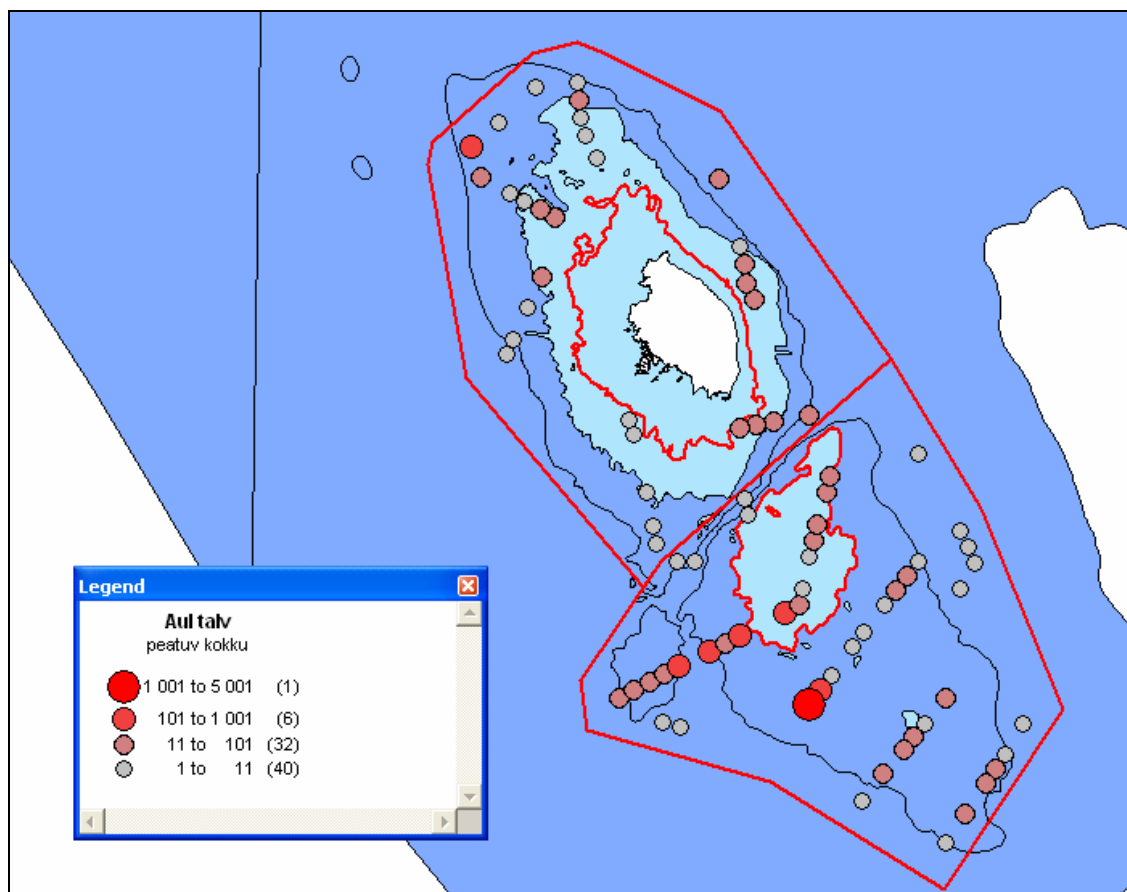
Thomas, L., Laake, J. L., Strindberg, S., Marques, F. F. C., Buckland, S. T., Borchers, D. L., Anderson, D. R., Burnham, K. P., Hedley, S. L., Pollard, J. H., Bishop, J. R. B., Marques, T. A. 2006. Distance 5.0 Release 2. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK. <http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/>

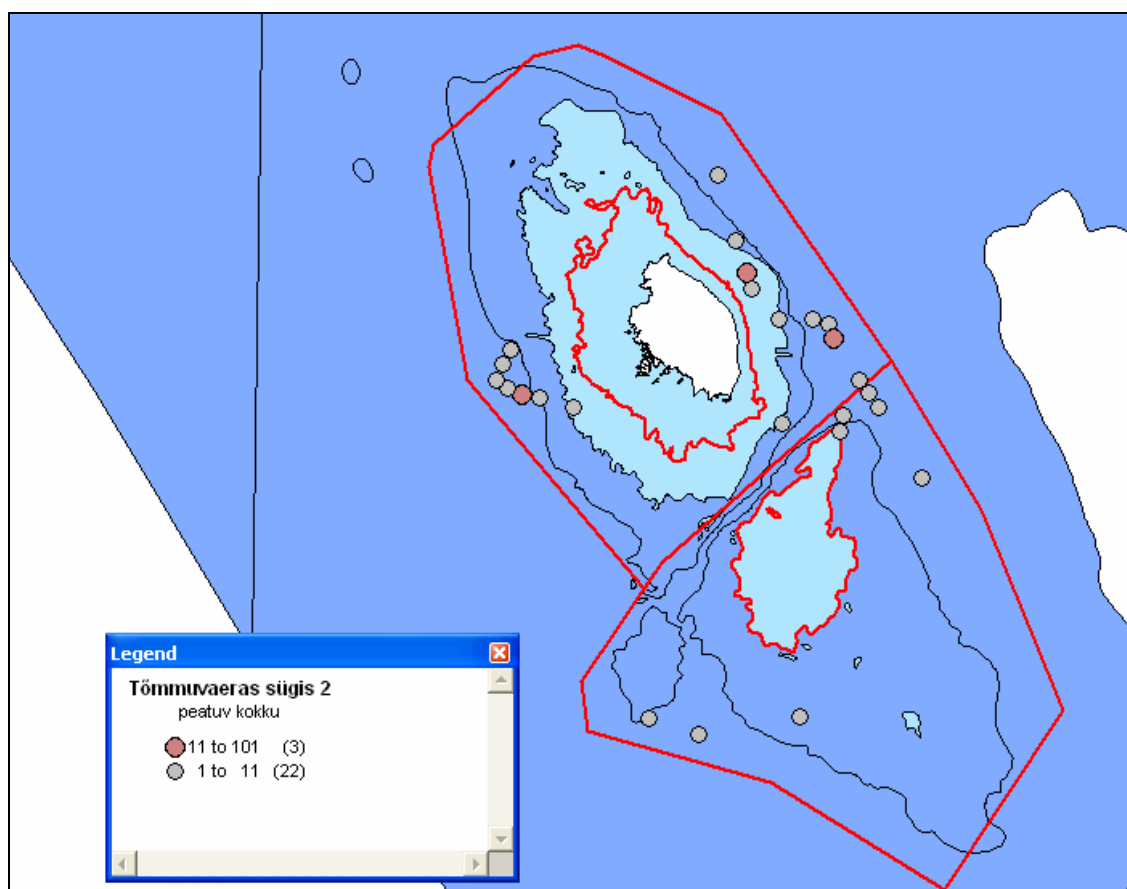
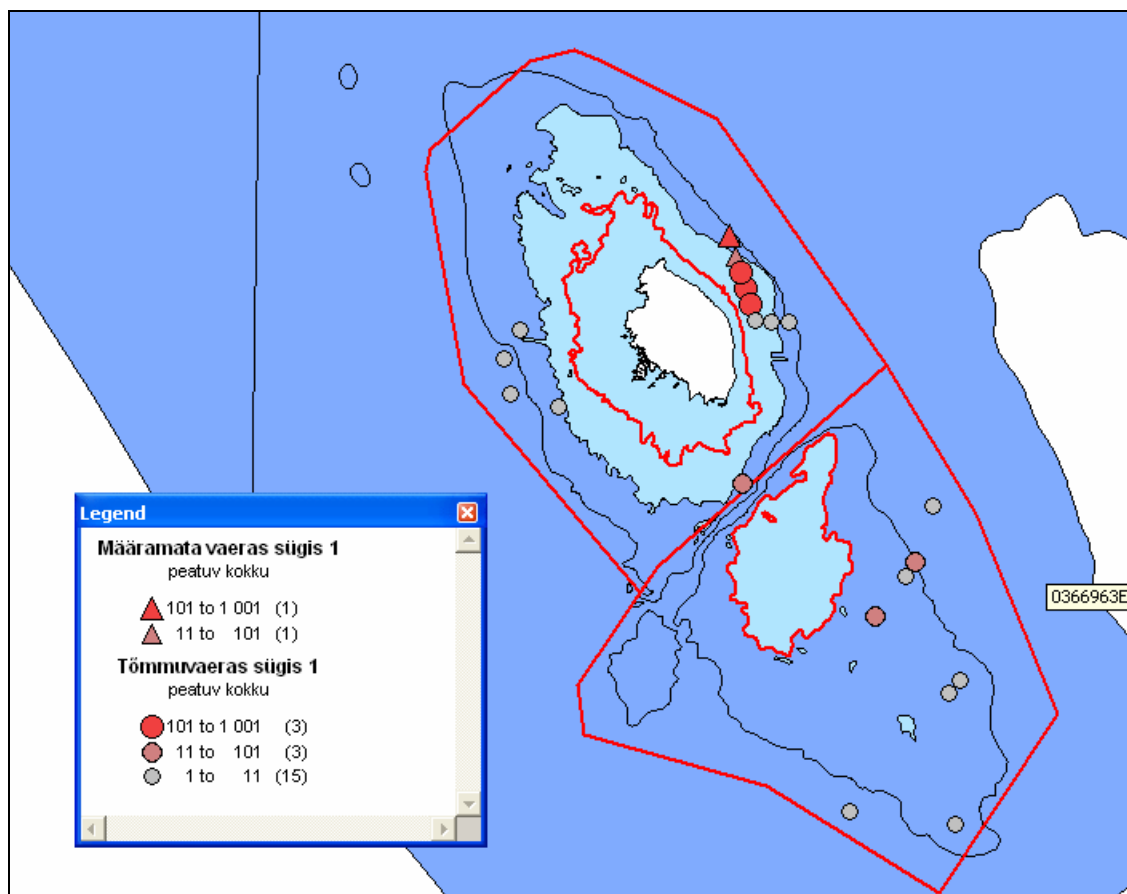
Webb, A., McSorley, C. A., Dean, B. J., Reid, J. B., Cranswick, P. A., Smith, L., Hall, C. 2006. An assessment of the numbers and distributions of inshore aggregations of waterbirds using Liverpool Bay during the non-breeding season in support of possible SPA identification. JNCC Report No. 373.

Lisa 1. Liikide paiknemine uuritud alal loendustulemuste põhjal.

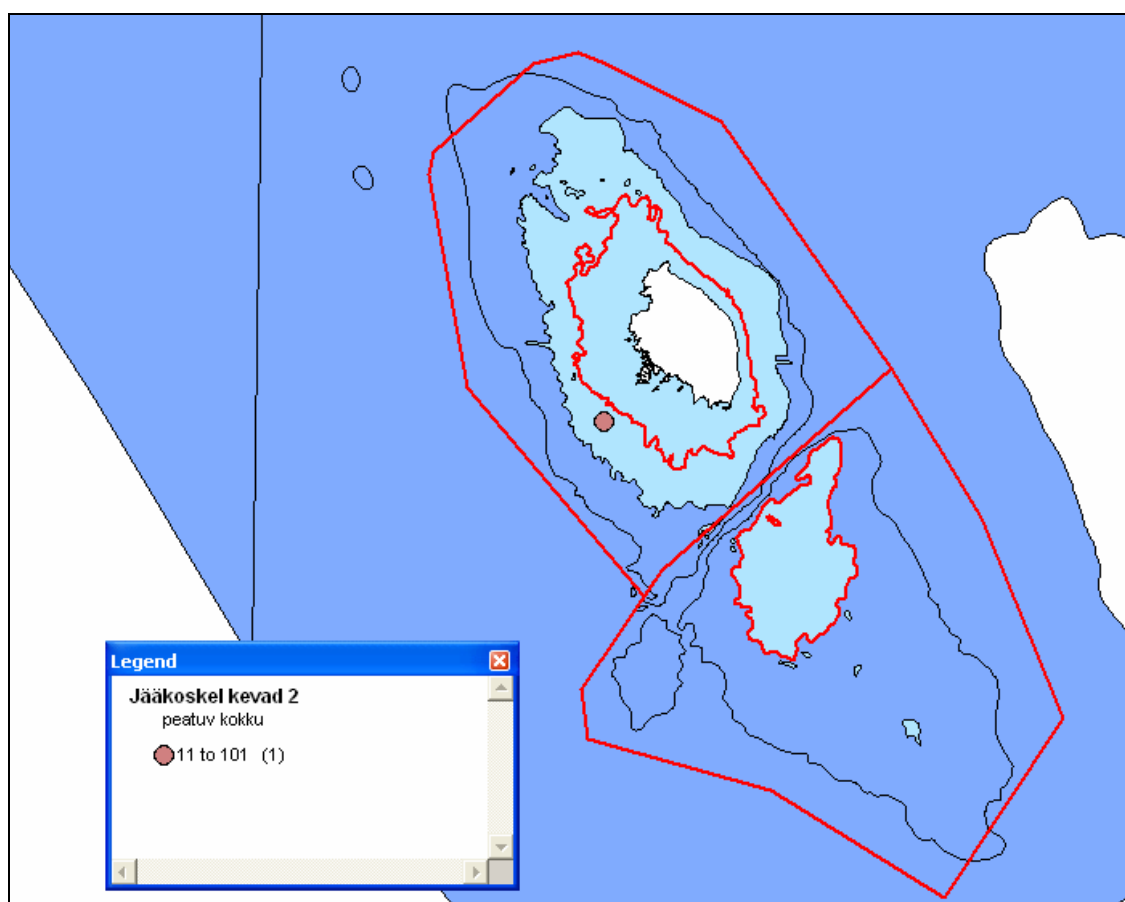
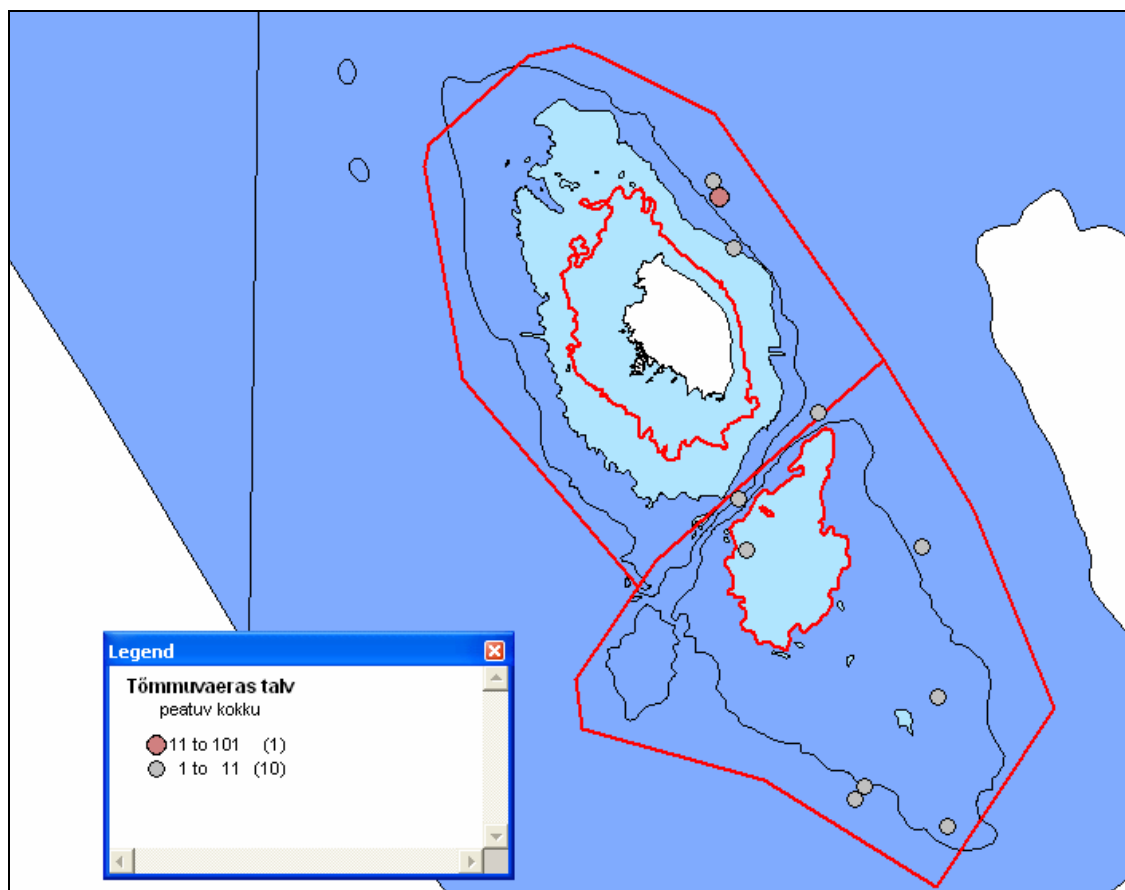


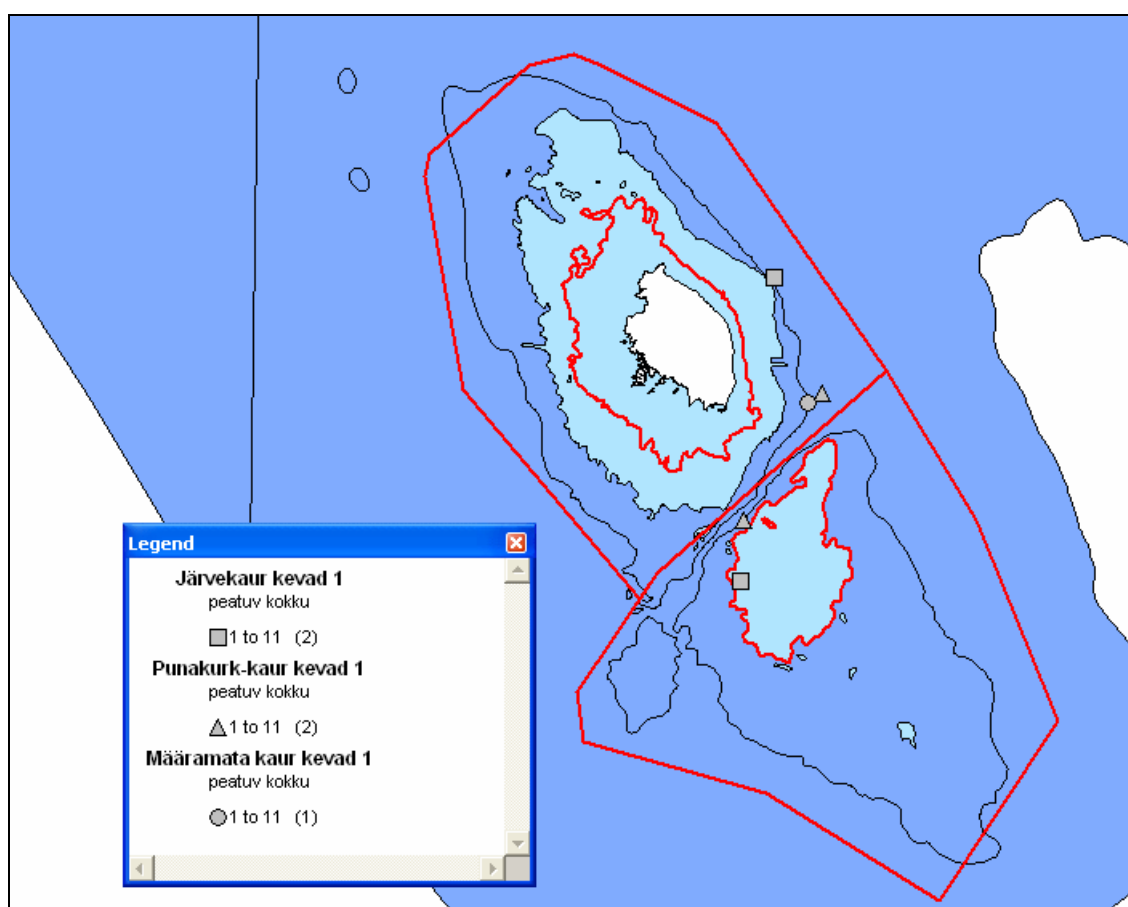
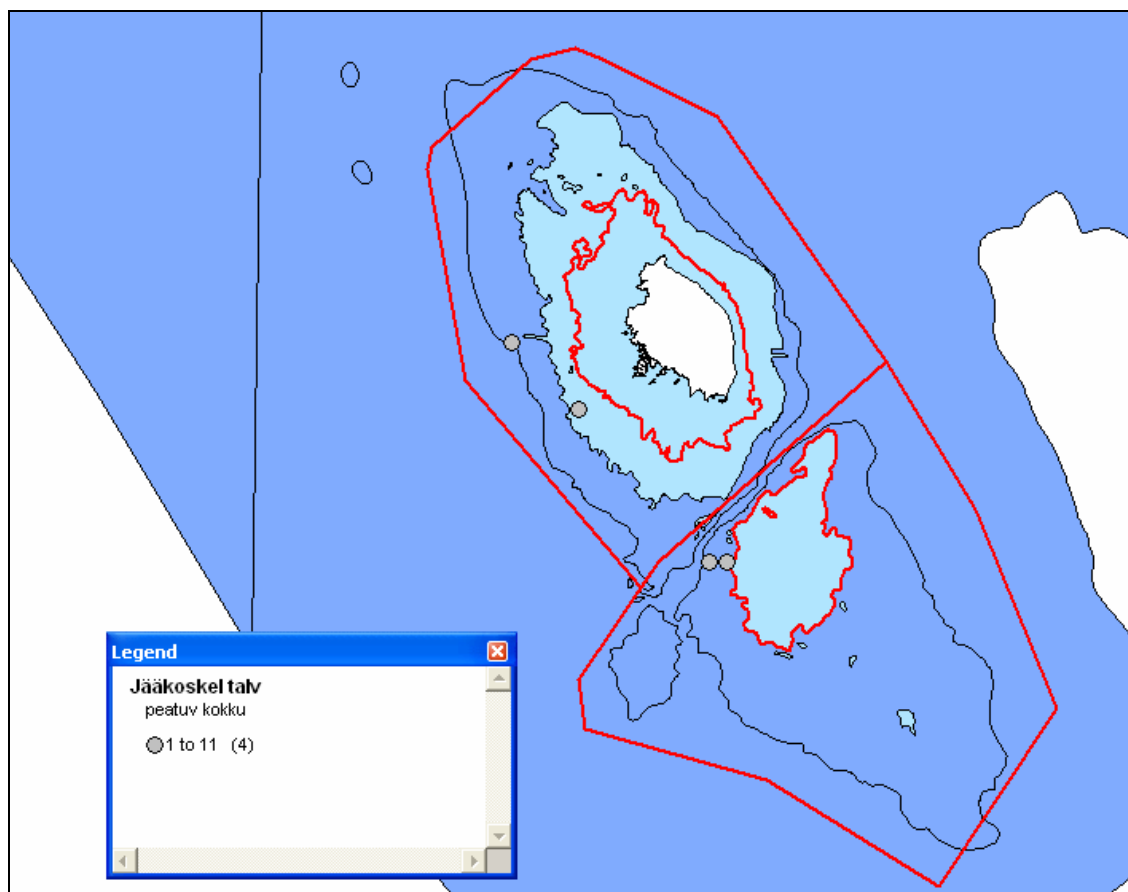


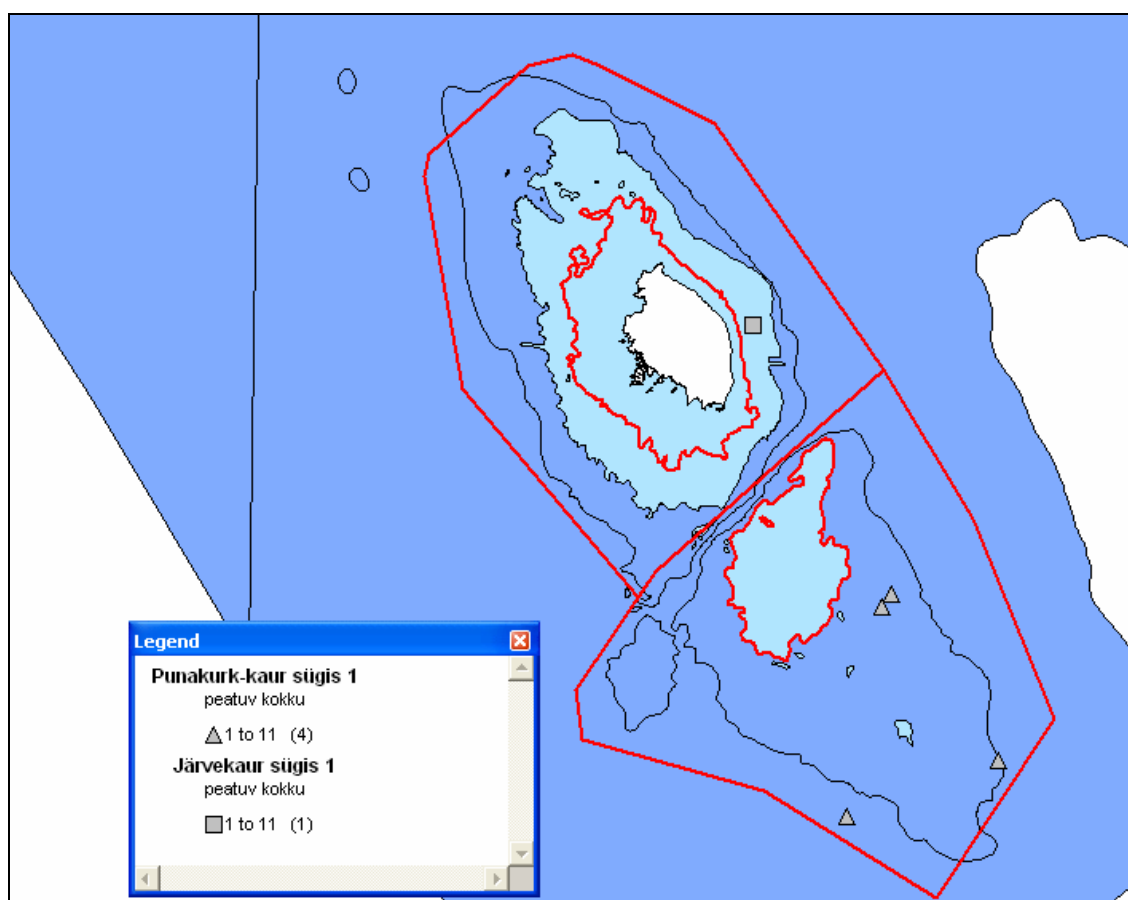
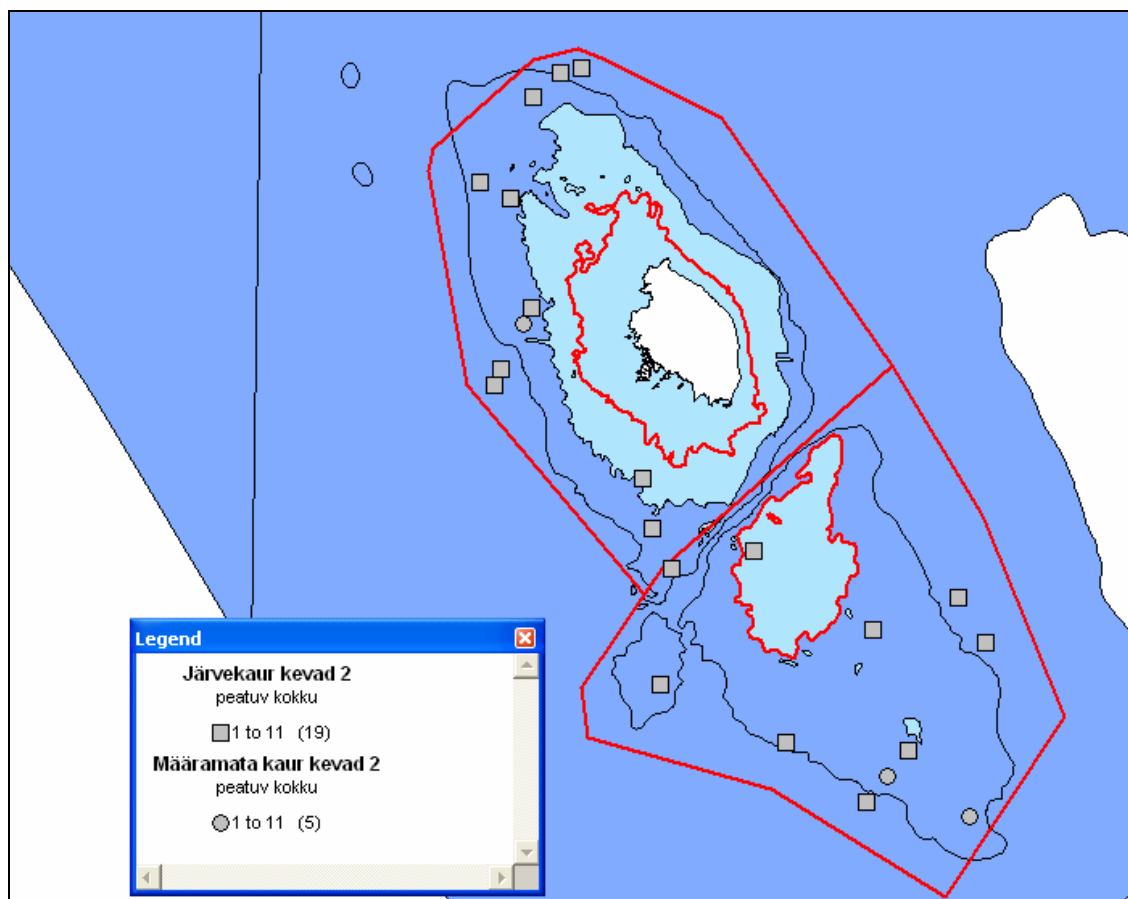


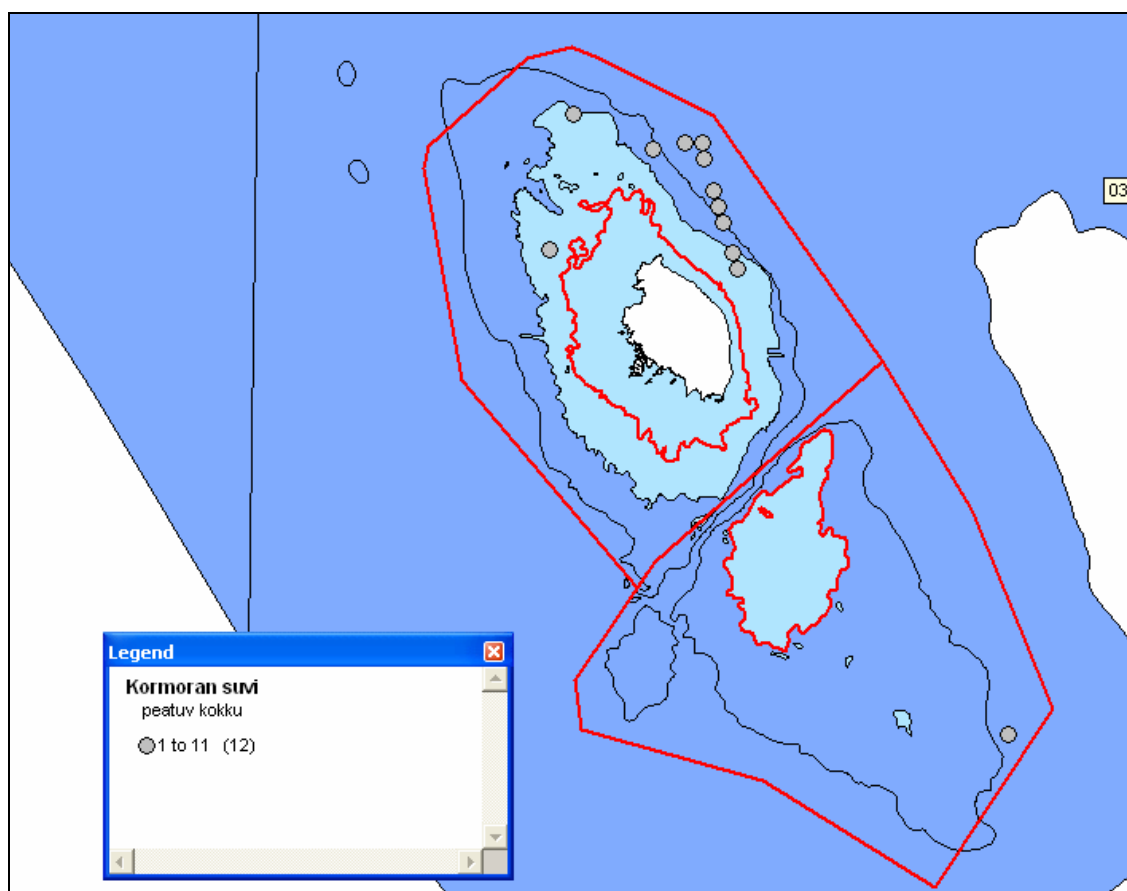
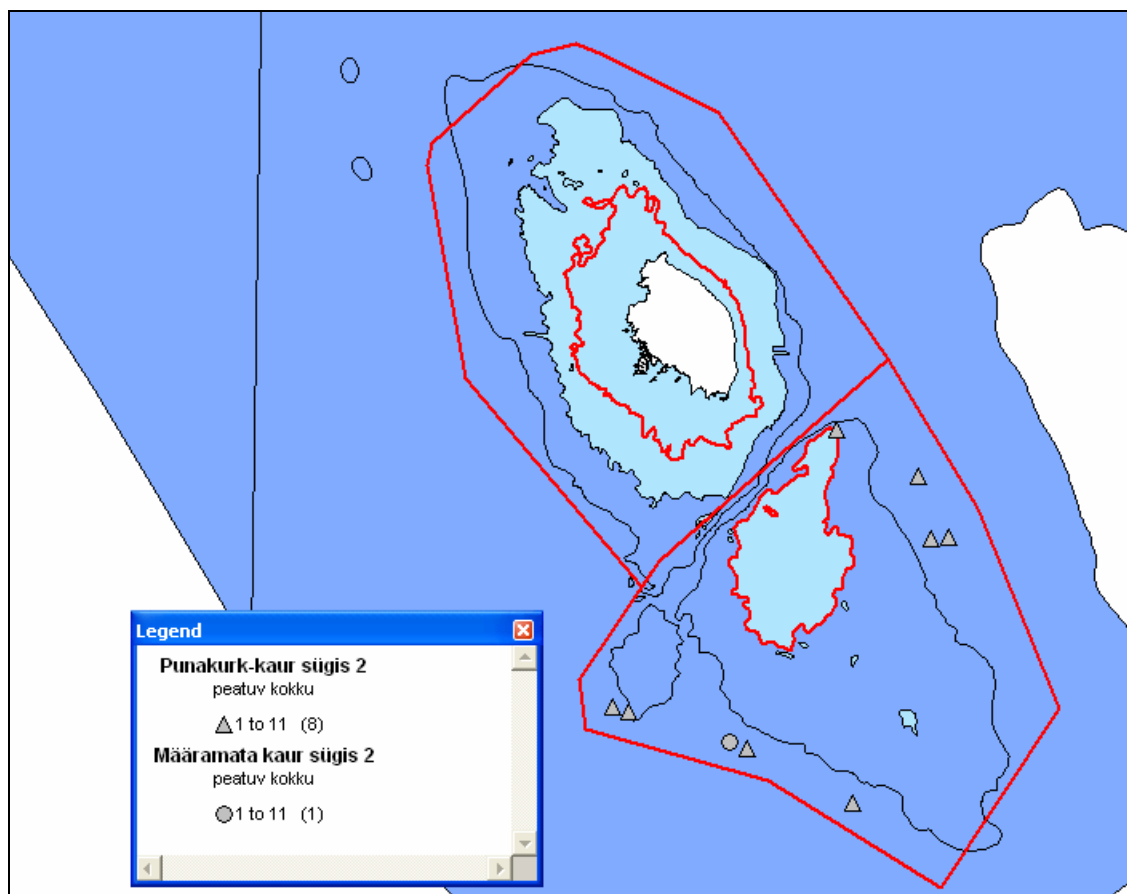


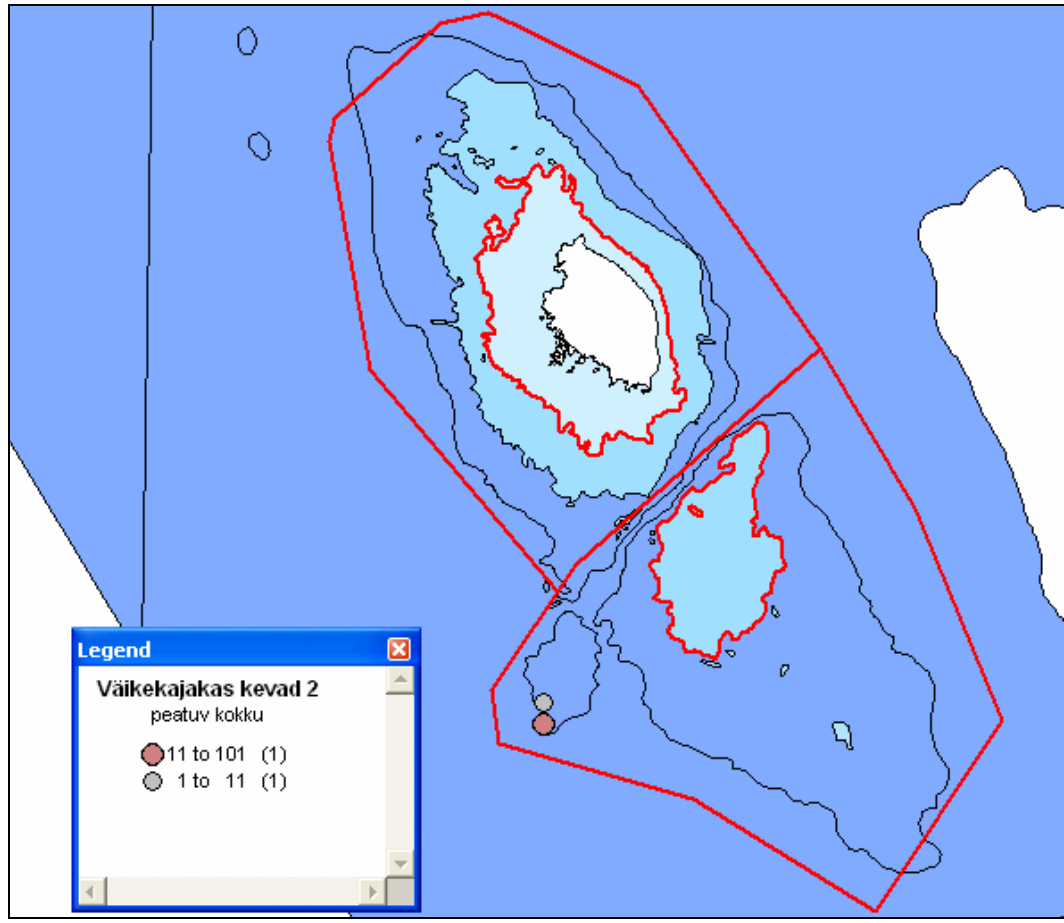
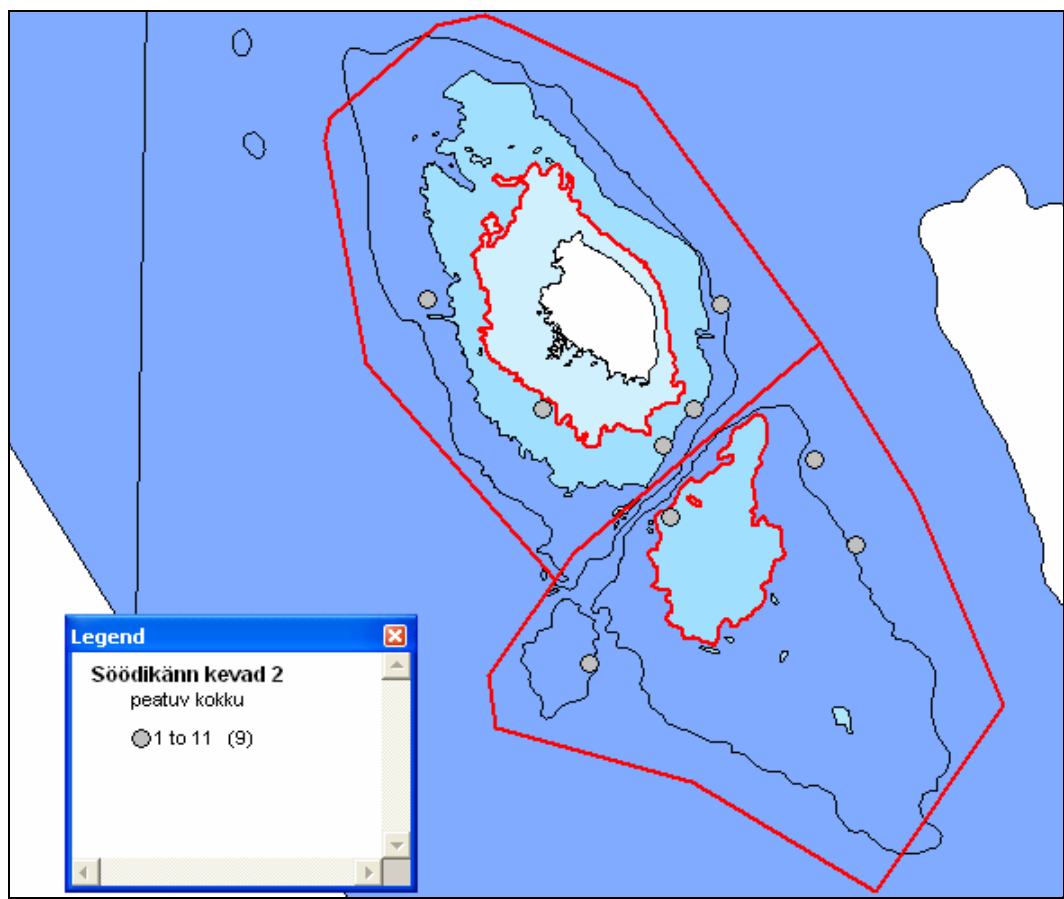


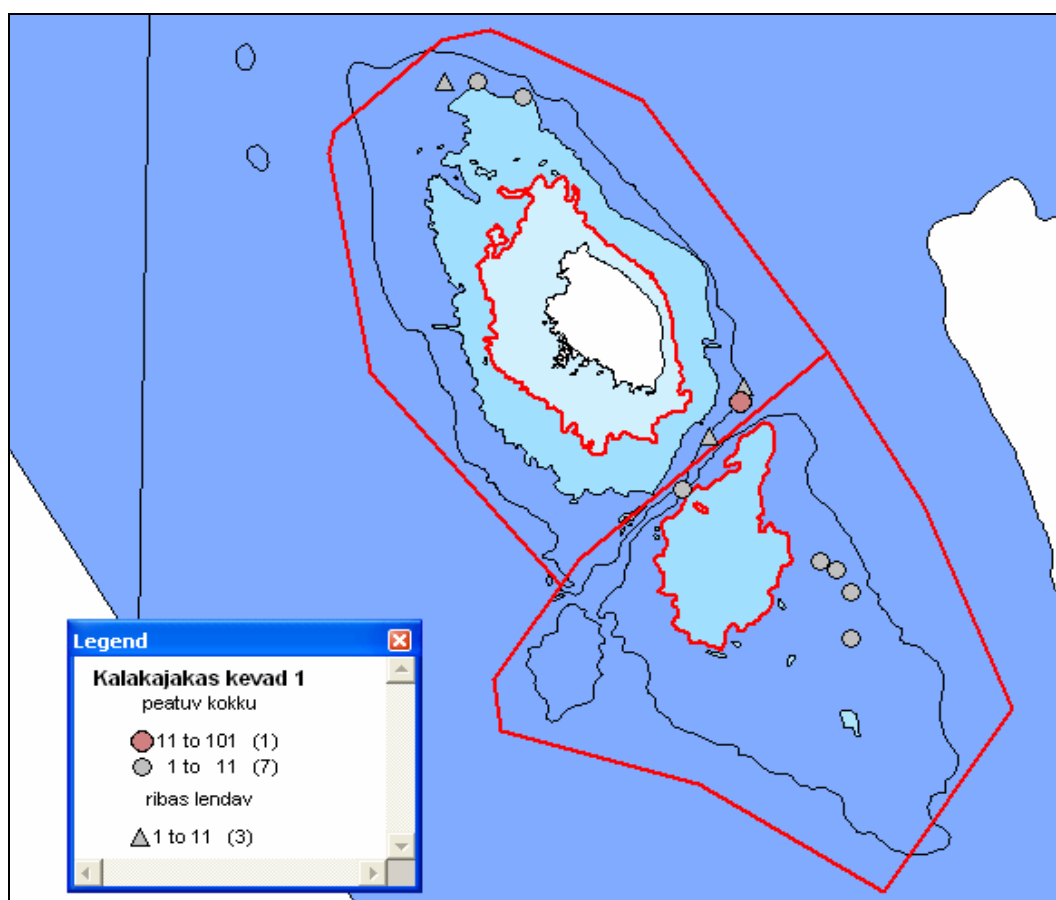
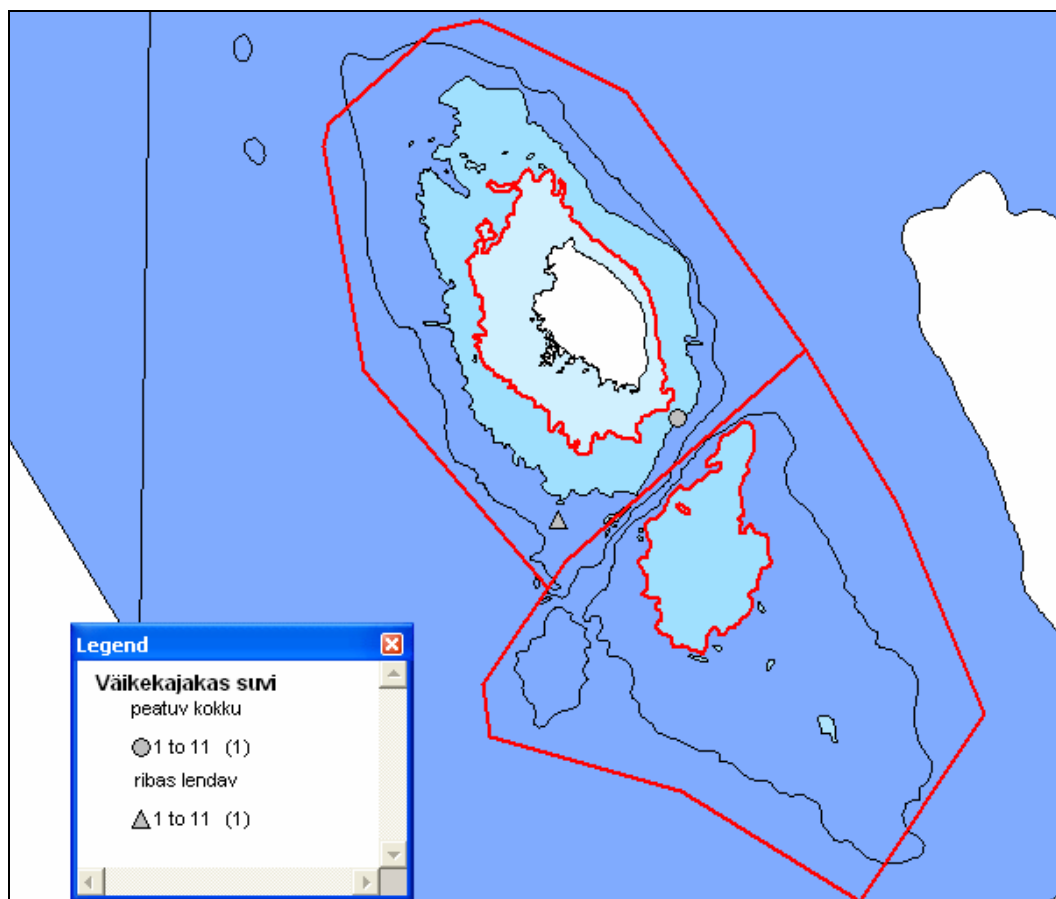


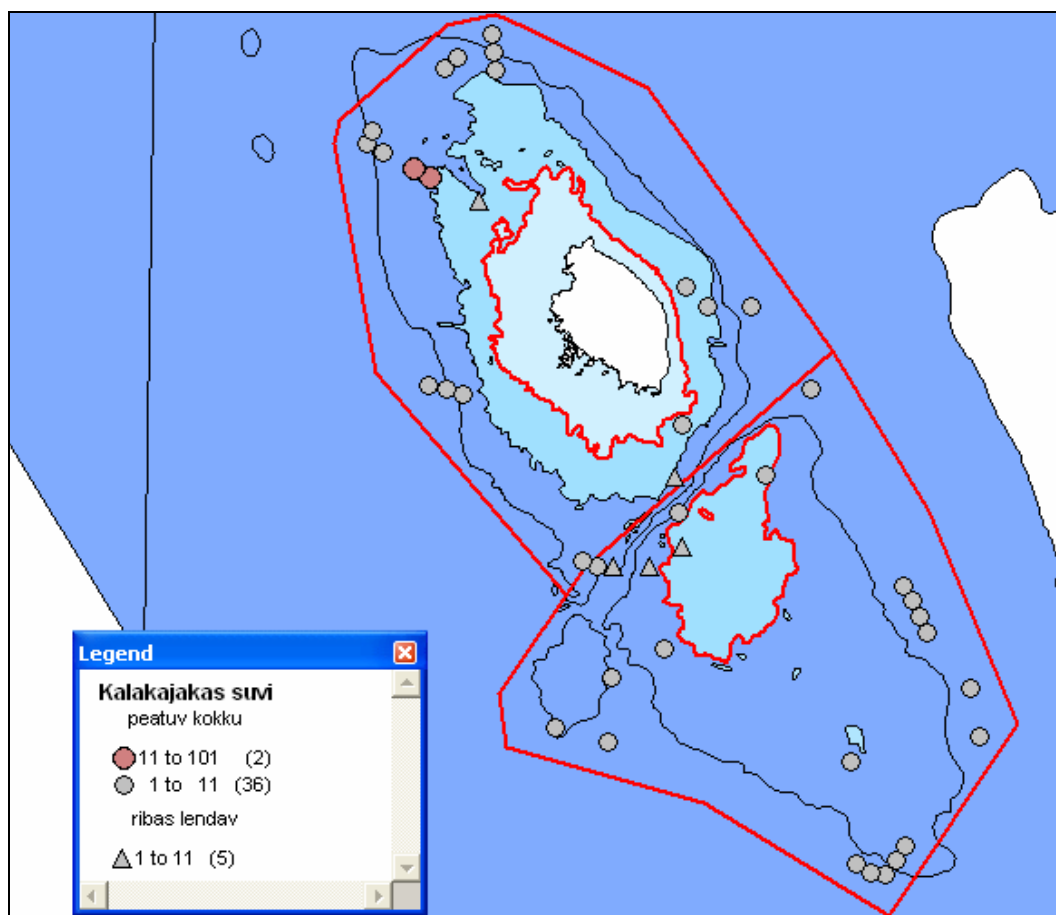
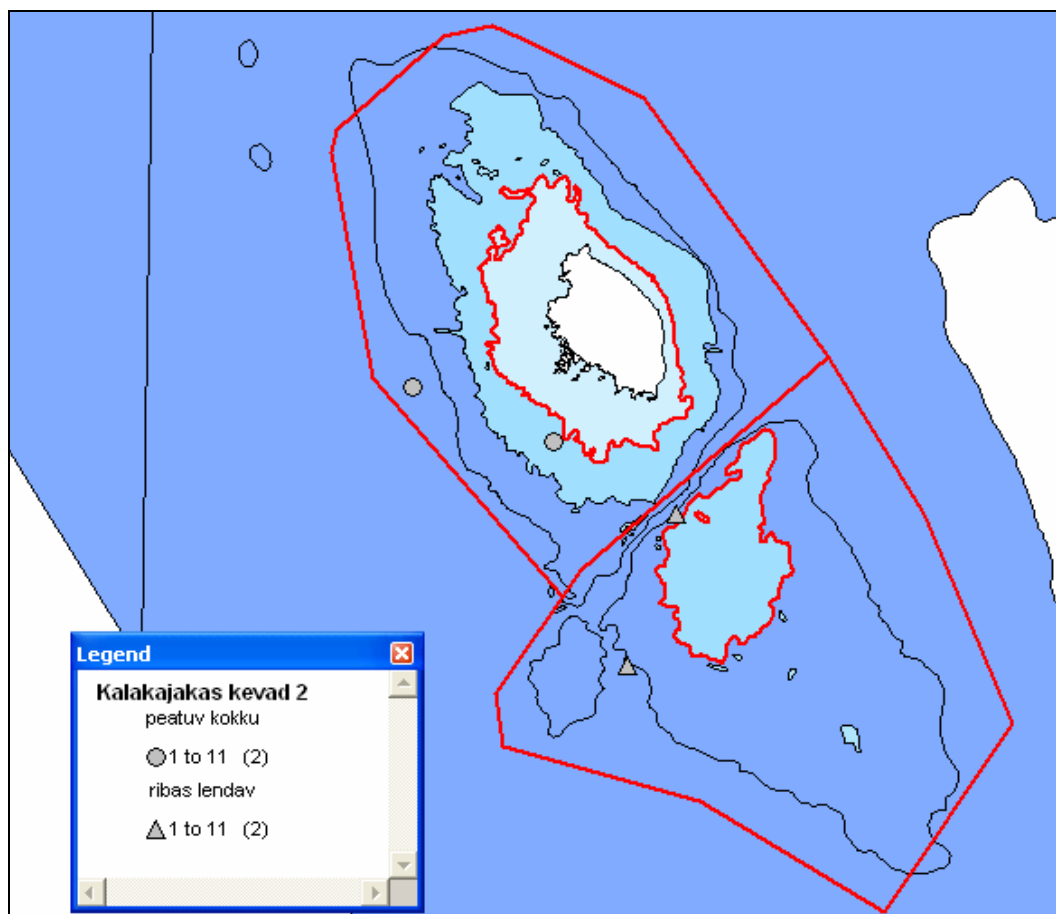


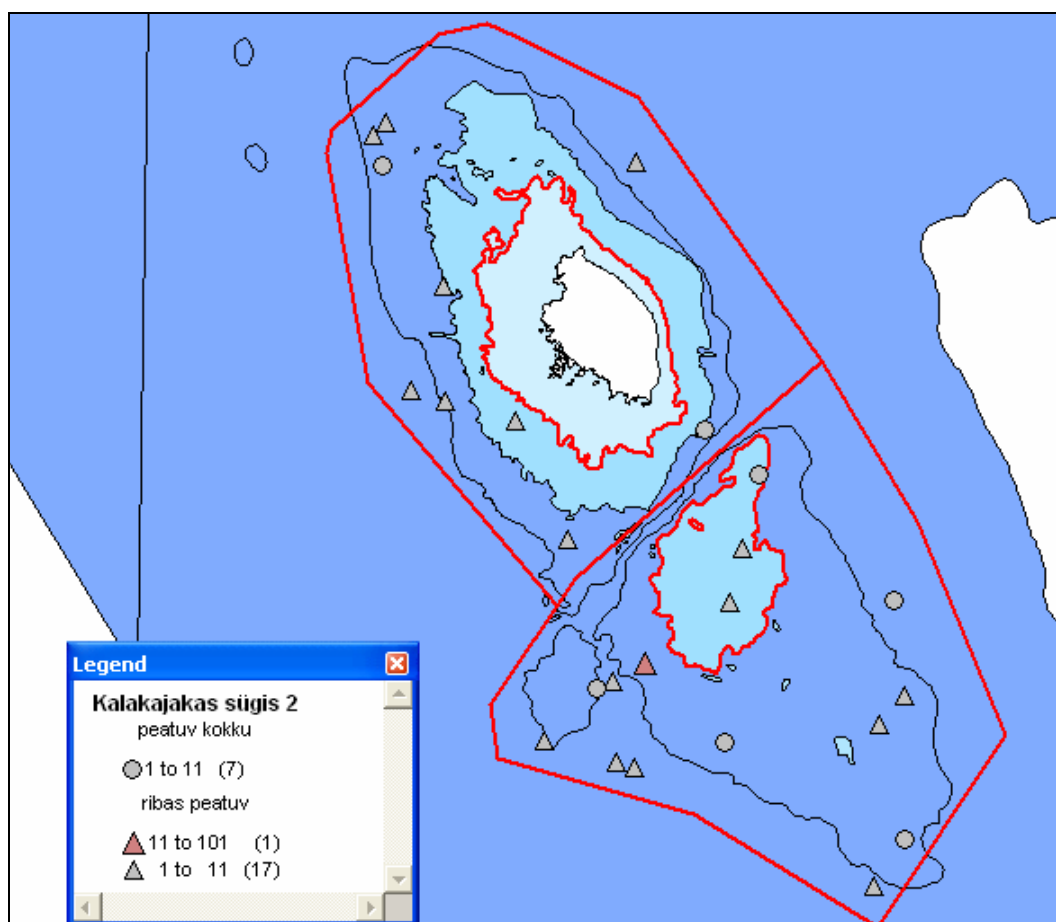
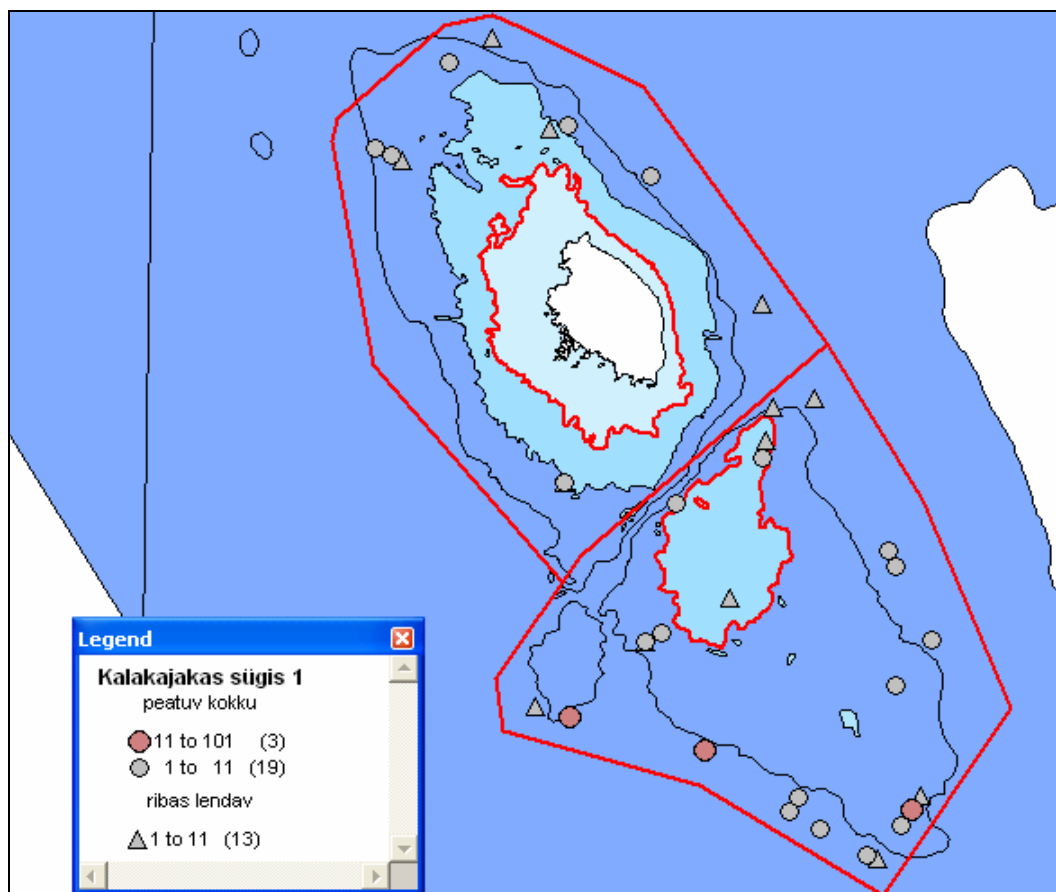




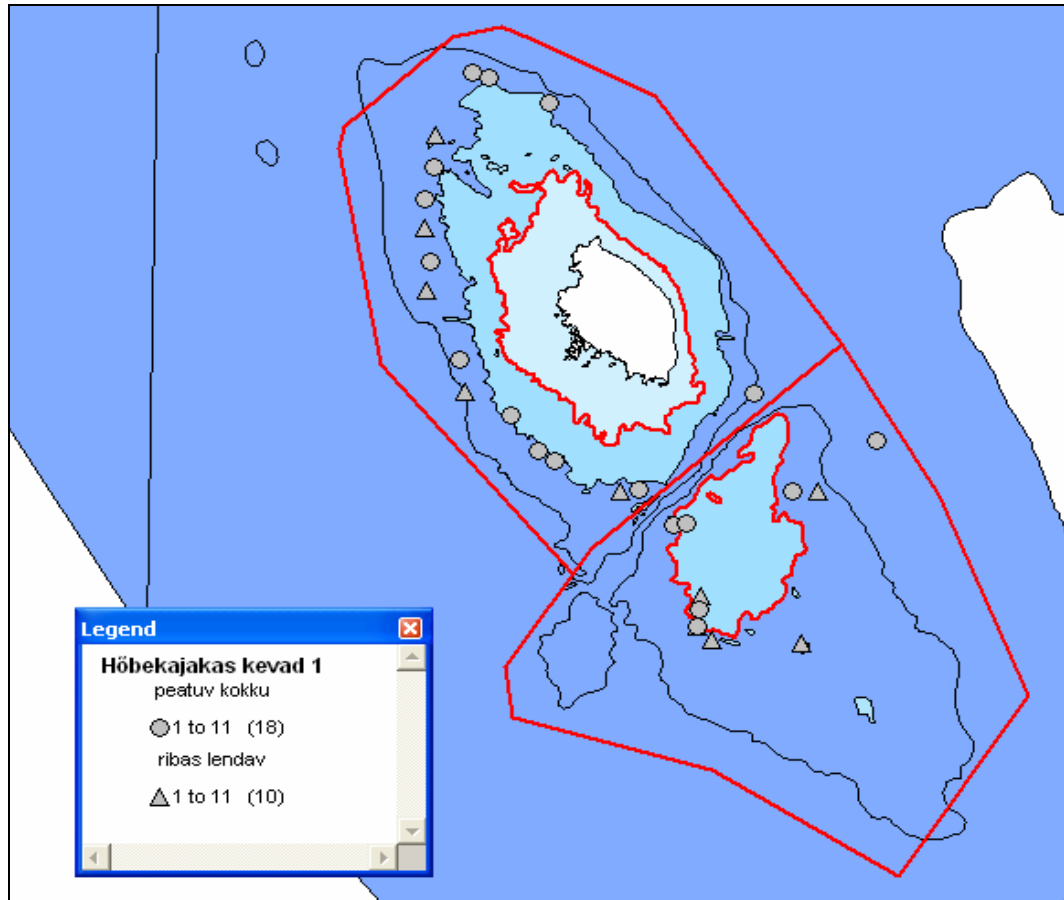
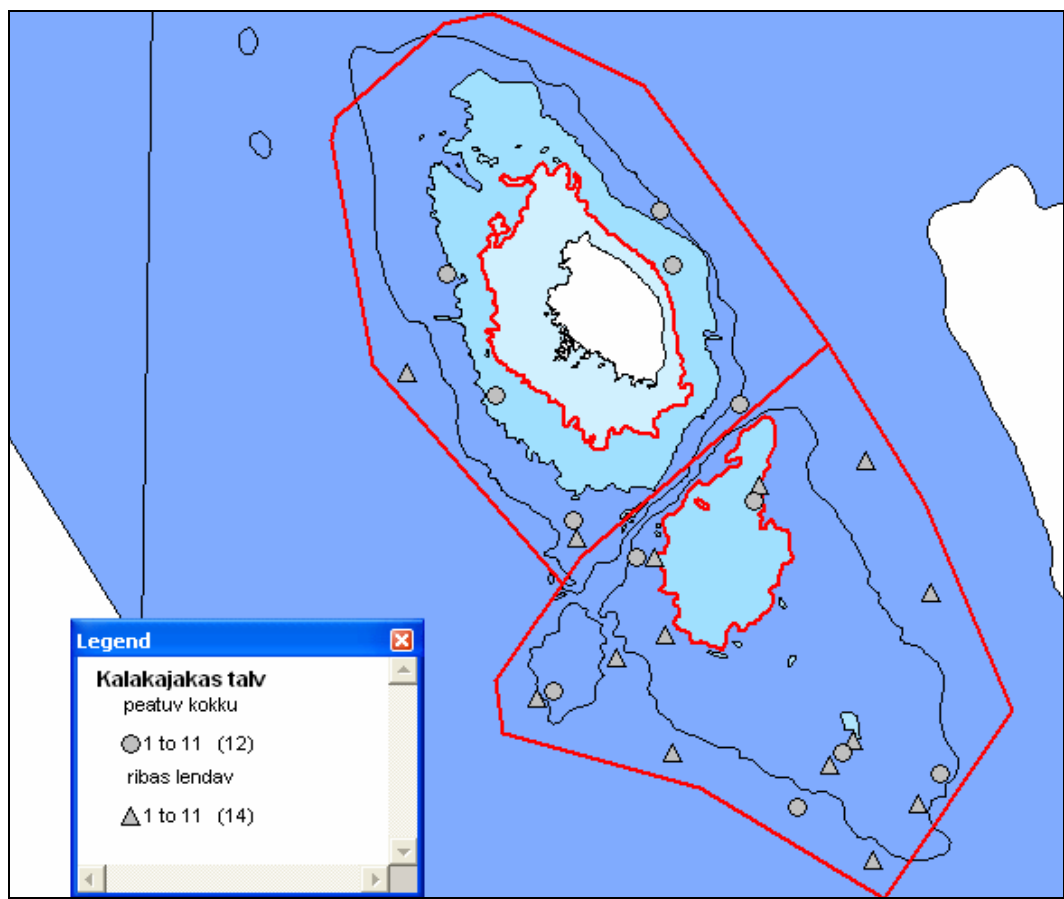


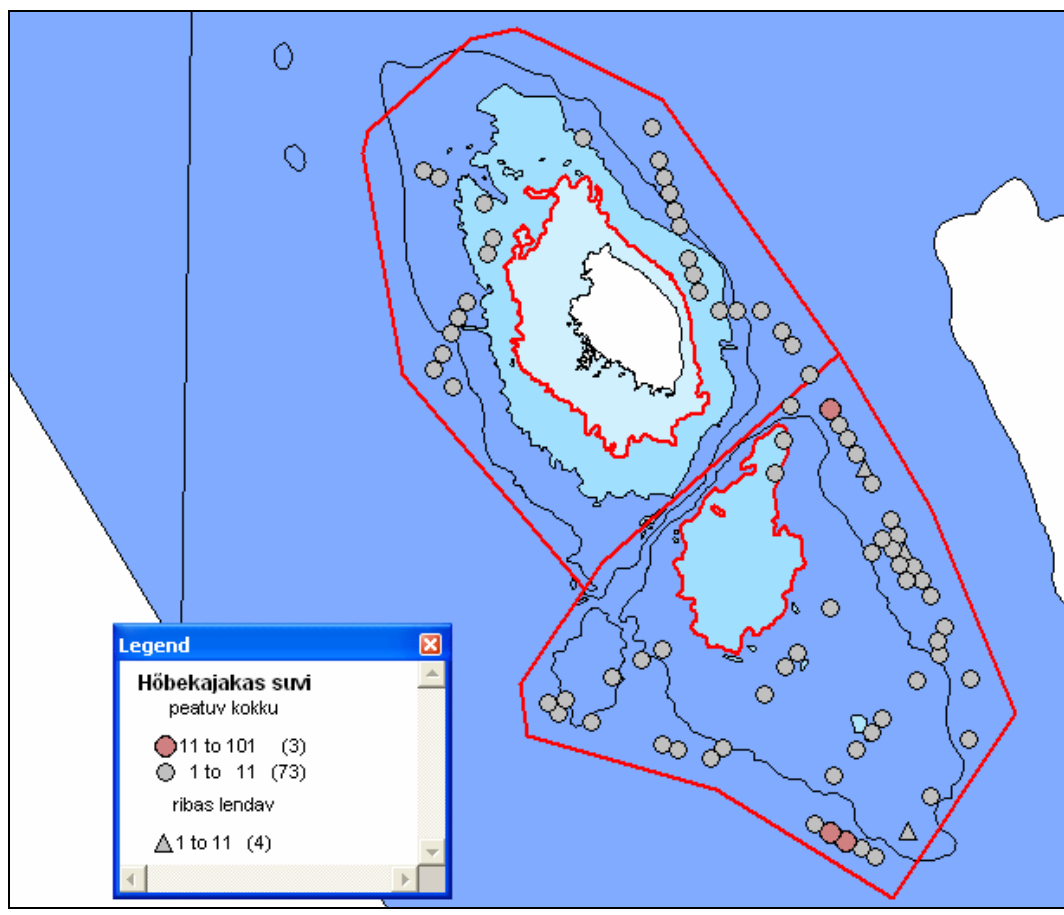
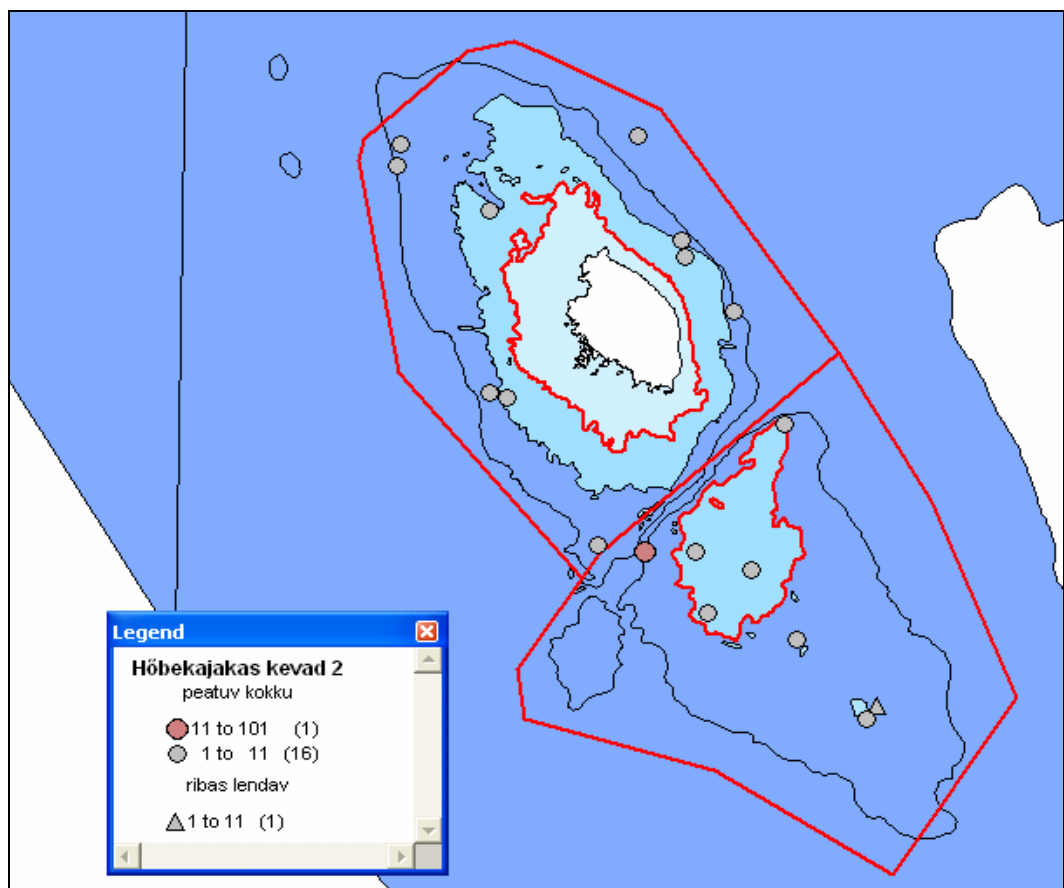


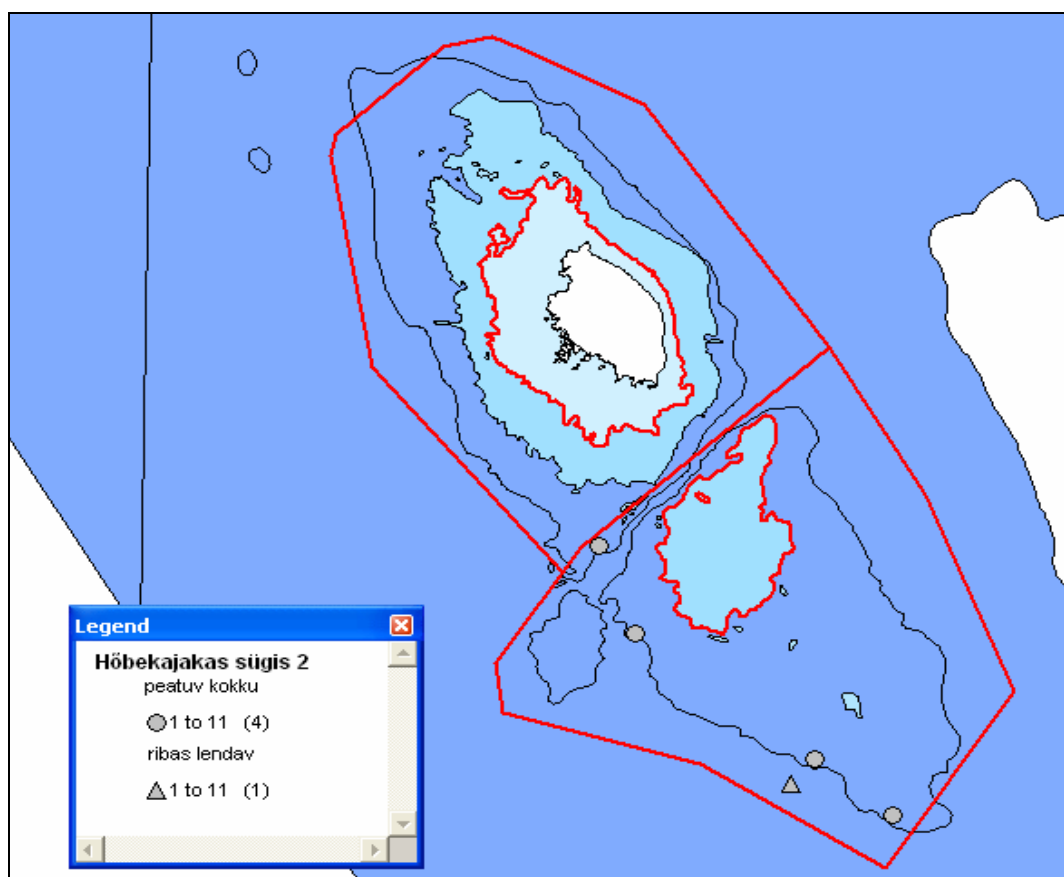
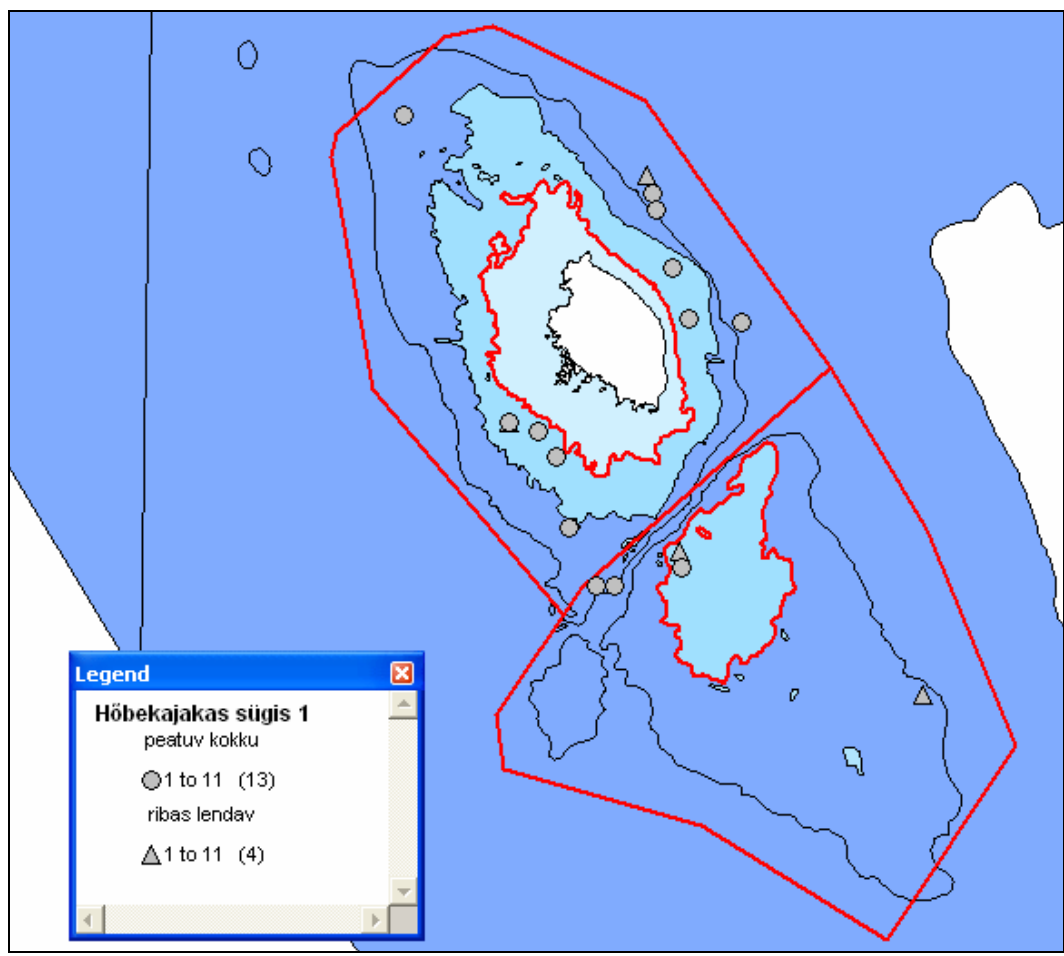


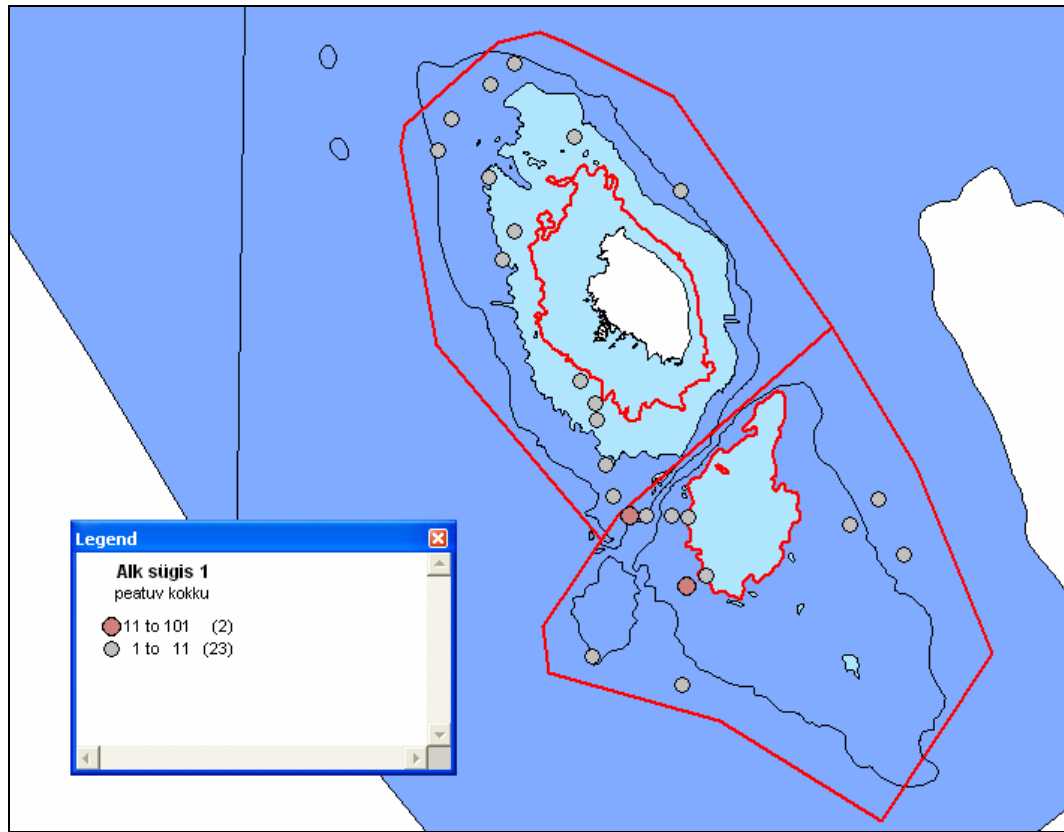
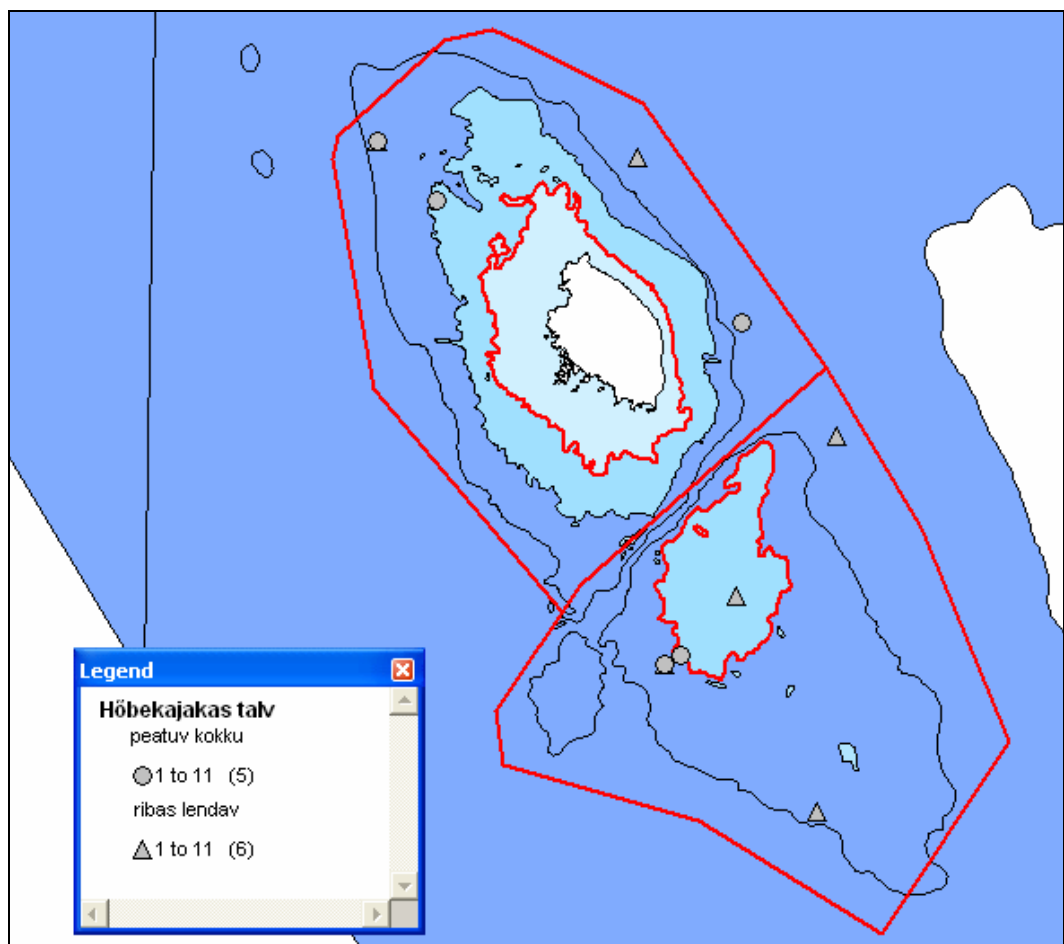












**Lisa 2.** Loendusteks kasutatud laev Arabella

