

**Audru valla Põldeotsa ja Saulepa küla  
Suuresilla Suurfarmi kinnistu detailplaneeringu  
(kavandatav intensiivkalakasvatus)  
keskkonnamõju strateegilise hindamise  
aruanne**

**OÜ Hendrikson & Ko**

Raekoja plats 8, Tartu 51004

Tel: + 372 7 409 800

Faks: +372 7 384 162

Pärnu mnt 30, Tallinn 10141

Tel: +372 6 177 690

Faks: + 372 6 177 691

Keskkonnaekspert

Heikki Kalle (litsents KMH0039)

.....

## SISUKORD

<b>KOKKUVÕTE</b>	3
<b>1. SISSEJUHATUS</b>	10
<b>2. ÜLEVADE DETAILPLANEERINGUST</b>	12
2.1. DETAILPLANEERINGU SISU JA PEAMISED EESMÄRGID	12
2.2. SEOS MUUDE ASJAKOHADE STRATEEGILISTE PLANEERIMISDOKUMENTIDEGA	17
2.3. ARENGUSTSENAARIUMID	22
<b>3. MÕJUTATAVA KESKKONNA KIRJELDUS</b>	24
3.1. PLANEERINGUALA ASUKOHT	24
3.2. KLIMAATILISED TINGIMUSED	26
3.3. GEOLOOGIA, HÜDROGEOLOOGIA	27
3.4. VEESTIK JA VETEVÕRK	29
3.5. MERE-ELUSTIK	33
3.6. LINNUSTIK JA LINNUSTIKU KAITSE	42
3.7. MAASTIKUD, TAIMESTIK, MAISMAALOOMASTIK	48
3.8. TEHISKESKKOND	59
3.9. SOTSIAALNE, KULTUURILINE JA MAJANDUSLIK KESKKOND	61
<b>4. DETAILPLANEERINGU ELLUVIIMISEGA KAASNEVAD MÕJUD</b>	72
4.1. KAVANDATAVA TEGEVUSE VASTAVUS PARIMALE VÕIMALIKULE TEHNIKALE JA SÄÄSTVA ARENGU PRINTSIIPIDELE	72
4.2. VEEKESKKONNAGA SEOTUD MÕJUD	77
4.2.1. Põhja- ja merevee võtmise ning kasutusega kaasnevad aspektid	77
4.2.2. Reovee puhastamine, reostuskoormused, ärajuhtimislahendused, heitvee mõju Pärnu lahe seisundile	84
4.2.3. Pinnase- ja pinnaveerežiim ning sellega seotud aspektid	94
4.3. ELUSTIKULE AVALDUVAD MÕJUD	97
4.3.1. Mereelustikule avalduvad mõjud	97
4.3.2. Linnustikule ja linnustiku kaitsealadele avalduvad mõjud	101
4.4. MÕJU MAASTIKULISELE STRUKTUURILE JA RUUMIMUSTRILE, TAIMKATTELE, MAISMAALOOMASTIKULE	108
4.5. JÄÄTMEKÄITLUSEGA SEOTUD KÜSIMUSED	111
4.5.1. Ehitus ja lammutusjäätmete käitlemine	111
4.5.2. Protsessijäätmete käitlemine	112
4.6. ÕHUSAASTE JA LÕHNA TEKKE JA LEVIKU VÕIMALUSED	118
4.7. MÕJU MAJANDUSLIKULE JA SOTSIAALSELE KESKKONNALE	122
4.7.3. Mõju ümbruskonna elanikkonna heaolule ja tervisele	124
<b>5. NATURA HINDAMINE</b>	128
5.1 I-ETAPP: EELHINDAMINE	128
5.2 ETAPP 2 – ASJAKOHANE HINDAMINE	129
5.3 ASENDUS- EHK HÜVITUSMEETMETE RAKENDAMISE PÕHIMÕTTED	135
5.4 AUDRU KALAKASVATUSE HÜVITUSMEETMETE RAKENDAMISE VÕIMALUSTEST	136
<b>6. NEGATIIVSE MÕJU VÄLTIMISE, VÄHENDAMISE JA KOMPENSEERIMISE VÕIMALUSED</b>	139
<b>7. ALETRNATIIVSETE ARENGUSTSENAARIUMITE VÕRDLUS</b>	142
8.1. ÜLDINE	145
8.2. KSH PROGRAMMI AVALIK ARUTELU	147
8.3. KSH ARUANDE AVALIK ARUTELU	147
<b>9. SOOVITATAVAD SEIREPÕHIMÕTTED</b>	148
<b>10. KSH LÄBIVIIMISEL ILMNENUD RASKUSED</b>	151
<b>11. JÄRELDUSED</b>	152
<b>KASUTATUD KIRJANDUS (OLULISEMAD ALLIKAD)</b>	154
<b>LISA 1. DETAILPLANEERINGU LAHENDUSE JOONIS</b>	159
<b>LISA 2. KSH PROGRAMM (KOOS PROGRAMMI LISADGA) JA PROGRAMMI HEAKSKIITMISOTSUS</b>	160

## KOKKUVÕTE

### Sissejuhatus

Käesolev aruanne on osaks strateegilisest planeerimisdokumendist- Suuresilla Suurfarmi kalakasvatuse detailplaneeringust. KSH toimus samaaegselt rajatava kalakasvatuse detailplaneeringu koostamise protsessiga.

Keskkonnamõju hindamise viis läbi töörühm järgmises koosseisus:

- Heikki Kalle, keskkonnaekspert (KMH0039)
- Märt Öövel, keskkonnaekspert
- Riin Kutsar, keskkonnaekspert
- Jaak Järvekülg, keskkonnaekspert
- Robert Tomasson, keskkonnaekspert
- Ülle Jõgar, keskkonnaspetsialist
- Kaile Peet, keskkonnaspetsialist

Detailplaneeringu rakendamise eeldatavalt kaasnevate mõjude hindamisel tehti lisaks koostööd mitmete erialaekspertidega, kohaliku omavalitsusega, keskkonnateenistusega jpt. Organisatsioonidega, samuti ka kohalike elanikega.

Eraldi telliti erialaekspertidelt käesoleva projekti käigus järgmised uuringud (mille tulemustest on tehtud järeldused käesolevas KSH aruandes):

- Perens, R. ja Savitski, L., 2008. Fjordfresh Holding AS veehaarde põhjaveevaru hindamine. OÜ Eesti Geoloogiakeskus. Hüdrogeoloogia osakond.
- Perens, R., 2008. Ekspertarvamus FjordFresh Holding AS-i Saulepa ja Põldeotsa külades paikneva veehaarde põhjaveevaru baasil Audru kalakasvatuse kalabasseinide jahutussüsteemi hüdrotehniliste lahenduste väljapakkumiseks. Eesti Geoloogiakeskus.
- Suuroja, S., Talpas, A. ja Karimov, M., 2008. Merepõhja uuring Audru vallas Saulepa külas. OÜ Eesti Geoloogiakeskus. Geofüüsika, mere- ja keskkonnageoloogia osakond.
- Kõuts, T., Raudsepp, U., Lessin, G., Vahter, K., Haran, G., Alari, V., Väli, G. ja Maljutenko, I., 2008. Hüdrodünaamika uuringud Audru kalakasvatuse heitvete merrelasu asukohas. TTÜ Meresüsteemide instituut.
- Martin, G., 2008. Audru kalakasvatuse KMH merepõhjakoosluste ja -elupaikade mõju uuring. Aruanne. TÜ Eesti Mereinstituut.
- Ojaveer, H. ja Spilev, H., 2008. Audru valda planeeritava kalakasvatuse võimalik mõju Pärnu lahe kalastikule. Eesti Mereinstituut.
- Kose, M. ja Ellermaa, M., 2008. Audru valda planeeritava kalakasvatuse võimalik mõju Natura 2000 linnualadele. Tartu Ülikool, Pärnu Kolledž.

Töö teostamisel kasutati arendaja poolt esitatud tehnilisi andmeid, andmebaasidest ning erinevatest ametiasutustest ning organisatsioonidest kogutud lähteinfot, koostatava detailplaneeringu eskiise, avalikult kasutatavaid materjale, Hendrikson & Ko valduses olevat infot ning tutvuti olukorraga planeeringualal kohapeal. Aruanne on koostatud vastavalt *keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse* § 40 ning Pärnumaa

Keskkonnateenistuse poolt 01.07.2008 heaks kiidetud (korraldus nr 38-1-1/1656) keskkonnamõju hindamise programmile.

## **Planeeringu kokkuvõte**

Audru valla Põldeotsa ja Saulepi küla Suuresilla Suurfarmi kinnistu detailplaneering algatati Audru Vallavolikogu 06.03.2008. a. otsusega nr 17. Planeeringuala suurendati Audru Vallavolikogu 12.06.2008. a. otsusega nr 56, planeeringuala suurendamisel lisandusid maa-alad tehnovõrkude ja puhastusseadmete planeerimiseks. Muudetud detailplaneeringuala pindala on 52,45 ha. Keskkonnamõju strateegiline hindamine DP-le algatati Audru Vallavalitsuse 31.03.2008. a. korraldusega nr 89.

Antud detailplaneeringu alusel kavandatakse rajada planeeringualale intensiivkalakasvatus eelkõige koha kasvatamiseks, kasvatatud kala esmase töötlemise kompleks koos vajalike olme ja teenindusruumidega ning käitise toimimiseks vajalikud tehnovõrgud (veevarustus, reoveekäitlussüsteemid, juurdepääsuteed, elektri- ja sidevarustus).

Alternatiivsetest arenguteedest on vaatluse all kaks põhialternatiivi:

- Arendaja poolt kavandatava tegevuse elluviimine.
- 0-alternatiiv ehk intensiivkalakasvatuse rajamisest loobumine ja planeeringualal olemasoleva olukorra säilimine.

Töö käigus ei kaaluta alternatiivse võimalusena tööstuskompleksi osalist väljaarendamist. Seda põhjusel, et kasvatuse rajamisega seotud kaudsed kulutused – sh. elektriühenduse rajamine, veevarustuse ja heitvee käitlussüsteemide rajamine jne – on kogumaksumuselt niivõrd kulukad, et osalise tootmismahu korral ei osutuks arendus enam majanduslikult jätkusuutlikuks. Kavandatava tegevuse alternatiivide juures vaadeldakse võimalusel ka all-alternatiive, sh. erinevate tehnoloogiliste lahenduste (detailplaneeringu täpsusastmes) võimalused.

Kuna antud detailplaneeringut koostatakse konkreetse arendusobjekti tarbeks vajalike ehitiste ja hoonete rajamiseks ei käsitletakse strateegiliste mõjude hindamisel muid võimalikke ala kasutusotstarbeid (n. arendamine elamumaana või muu sihtotstarbega tööstusmaana). Käesoleva strateegiliste mõjude hindamise raames ei käsitleta ka võimalikke asukoha-alternatiive. Eelkõige lähtudes majanduslikest kriteeriumitest, kuid teataval määral arvestades ka keskkonnakaitselisi piiranguid, on antud kinnistu ostmise eelselt arendaja juba viinud läbi asukohavaliku, mille tulemusel osutus antud maa-ala kalakasvatuse arendamiseks soodsaimaks/sobivaimaks.

Aruandes on antud ülevaade ka kavandatava kalatööstuse tehnoloogiast mahus, mis on vajalik kaasnevate mõjude prognoosimiseks.

## **Olemasolev olukord**

Planeeringuala asub Pärnu maakonnas Audru vallas Põldeotsa ja Saulepi külade territooriumitel (vt. asukohaskeemid joonistel 3.1 ja 3.2). Pärnust jääb

vaadeldav ala umbes 12 km lääne poole, Audru aleviku keskusest u 6 km kaugusele.

Planeeringuala puhul on tegemist eelkõige põllumajanduslikus kasutuses olnud alaga. Planeeringuala lõunaosas asus endise Audru sovhoosi Kõima veisefarm, koos juurdekuuluvate objektidega – abihooned, sõnnikuhoidlad, silohoidlad, vedelkütusehoidlad. Käesolevaks ajaks on veisefarm intensiivsest kasutusest välja jäänud ning ehitised on suures osas amortiseerunud. Teataval määral on farmi abihooned veel kasutusel põllumajanduslike abimaterjalide (n. allapanu) hoiustamiskohana. Farmist põhjapoolsele paiknesid endised karja- ja põllumaad. Farmist lõunas, Tuuraste oja kaldal, paiknes farmi reoveepuhasti. Kuna farm on kasutusest välja jäänud, ei tööta ka puhastusseadmed.

Planeeritav ala paikneb jääjärvelisel tasandikul, millele on iseloomulik suhteliselt paks jääajajärgsetest savikatest setetest koosnev pinnakate. Vastavalt arendusala veehaarde uuringutele (Perens ja Savitski, 2008) on pinnakatte paksuseks 27,5-28,5 m. Pinnakate koosneb sügavamal liivsavimoreenist, mille peal lasub u 10 m paksune viirsavikiht.

Pinnasevesi võib vaadeldaval alal tõusta maapinnani, tegemist on savikompleksi all oleva nõrgalt survealise pinnaseveega kui ka pindmistes kihtidesse akumuliseerunud pealiskevega. Pinnasevee ärajuhtimiseks on ala ulatuslikult drenaaži ning kraavituse abil kuivendatud.

Tulenevalt võrdlemisi paksust viirsavikihist on aluspõhjaline põhjavesi piirkonnas looduslikult suhteliselt kaitstud.

Et kavandatud tegevus omab eeldatavalt mõju Pärnu lahe elustikule (fütoplankton, põhjaelustik, kalastik, linnustik, mereimetajad) ja Audru poldri linnustikule, on aruandes esitatud ülevaade nimetatud elustikust Pärnu lahte käsitletavate uuringute põhjal. Samuti uuriti ekspertgrupi poolt välitööde käigus planeeritava ala ja selle lähipiirkondade taimestikku ja loomastikku.

Kirjeldatud olemasolevat tehiskeskkonda ning sotsiaal-majanduslikku keskkonda ulatuses, mis vastab eeldatavalt projekti elluviimisega kaasnevate mõjude ulatusele. Kuna projekt omab olulist mõju kalandussektori arengule kogu Eestis on antud sektori olukorda analüüsitud Eesti ja täpsemalt Pärnu maakonna lõikes.

Kavandatava tegevuse mõjupiirkonda jäävad kaks Natura 2000 linnuala: Audru poldri linnuhoiuala ja Pärnu lahe linnuhoiuala (EE0040346). Alade ja nendega seotud elupaikade ning liikide kirjeldus on esitatud peatükis 3.7 (Kose ja Ellermaa hinnangus peatükkides 3; 5.1; 5.2; 6.1 ja 6.2 ning tabelites 2; 4 ja 7).

Vastavalt EL direktiivile 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta ning sellest tulenevalt Looduskaitseseaduse ja Pärnu maakonnas hoiualade loomise määruse järgi tuleb plaanide ja projektide puhul, millel võib eeldatavalt olla oluline mõju Natura 2000 võrgustiku alale, läbi viia nende kohane hindamine. Nimetatud hindamist viidi läbi vastava standardiseeritud protsessi ehk nn Natura-hindamisena (Peterson, 2006) ning see on osa keskkonnamõju hindamise protsessist.

## Ülevaade detailplaneeringu elluviimisega kaasnevatest mõjudest

Kalakasvatuste rajamine võib tuua kaasa väga erinevaid keskkonnamõjusid, mõjude olulisus sõltub suuresti kasvatuse tehnoloogilisest lahendusest, tootmismahust, rakendatavatest keskkonnakaitselistest meetmetest. Järgnevalt on toodud välja maismaal paiknevate intensiivkalakasvatuste poolt eelkõige merekeskkonnale avalduvad survevaldkonnad ning nende eeldatav olulisus (Huntington et al., 2006):

- Söödast ja kalasõnnikust tulenev settekoormus – puudub;
- Muutused biokeemias ja selle kaasmõjud – madal;
- Muutused rannaprotsessides – puudub;
- Infrastruktuuri ja ehitiste rajamise mõjud – kõrge;
- Visuaalse maastikuilme muutused – keskmine;
- Häiringud elanikkonnale – madal;
- Looduslike kiskjate kontroll – madal;
- Kemikaalikasutus – keskmine;
- Haiguste ja parasiitide levik – keskmine;
- Kalade lahtipääsemine ja segunemine loodusliku populatsiooniga – madal;
- Võõrliikide sissetalumine – madal.

Lisaks nimetatud, sõltumata asukohast avalduda võivatele ja/või mõju omavatele valdkondadele esineb lisaks mõjuvaldkondi, mis on seotud konkreetse asukohaga. Nendeks on näiteks vajalike ressursside (n. vesi, söödad) kättesaadavus, jääkide käitlemine, mõju kasvatuse alal või ümbruskonnas esinevatele kasvukohtadele või elupaikadele jne.

Mõjude hindamise peatükis on toodud ülevaade planeeritava elluviimisega kaasnevatest mõjudest järgmiste teemade lõikes:

- Pinna ja põhjaveeküsimused, sh. põhja- ja merevee võtmise ning kasutusega kaasnevad aspektid, põhjaveekasutus ja ressurss, jahutusvesi ning jahutusvee võtmisega ja tagasijuhtimisega seonduv.
- Reovee puhastamine, reostuskoormused, ärajuhtimislahendused, heitvee mõju Pärnu lahe seisundile
- Pinnase- ja pinnaveerežiim ning sellega seotud aspektid
- Mereelustikule avalduvad mõjud, mis antud käitisest tulenevalt väljenduvad eelkõige ehitustegevusest meres, heitvete merre juhtimisega kaasnevas toitainekoormuse kasvus ja võimalikus võõrliikide sattumises keskkonda.
- Linnustikule ja linnustiku kaitsealadele avalduvad mõjud,
- Mõju maastikulisele struktuurile ja ruumimustrile, taimkattele, maismaaloomastikule
- Jäätmekäitlusega seotud küsimused
- õhusaaste ja lõhna tekke ja leviku võimalused
- mõju majanduslikule ja sotsiaalsele keskkonnale, sh. muudatused infrastruktuuris ja naaberkinnistute maakasutuses, muutused majanduskeskkonnas, muutused majanduse struktuuris üleriigilises ja maakondlikus mastaabis, muutused tööhõives, otsesed ja kaudsed muutused Audru valla majanduskeskkonnas
- mõju ümbruskonna elanikkonna heaolule ja tervisele, sh. liiklusrüüa ja elektromagnetiline reostus



Olulisemad järeldused on välja toodud järgmistes olulisemates valdkondades:

- kavandatava käitise puhul saab olema tegemist nii Eesti kui maailma mastaabis olema märkimisväärse käitise, seda nii tootmismahu kui ka rakendatavate tehnoloogiate seisukohalt. taolise käitise rajamine oleks oluliseks tõukeks eesti majanduslikule arengule ning kalakasvatusega seotud teadmiste ja tehnoloogiate arendamisele.
- kalakasvatust ja -tööstust kavatakse rajada rakendades parimaid tänapäevaseid tootmisvõtteid, mille tulemusel käitise veetarve viiakse vee pideva puhastuse ja korduvkasutuse teel miinimumini. miinimumini viiakse ka käitise veeheide, kusjuures kalakasvatusest heitvee keskkonda juhtimist ei saa toimuma. käitise veevarustus saab baseeruma mereveel ning kinnitatud põhjaveeressursil.
- kuna tegu on kinnise kalakasvatusega ja plaanitavad heitvee kogused ei ole suured, siis kogu süsteemi normaalse funktsioneerimise korral peaks **kalakasvatuse kogumõju kalastikule** olema suhteliselt tagasihoidlik, kuid mitmene ja selektiivne. Mõju realiseerub eelkõige läbi merre lisanduvate toitainete. Kõige suuremat mõju on oodata Pärnu lahe kohalikele kaladele, kelle tähtsad kudealad paiknevad selles piirkonnas, ning mõju on ilmselt vähemolulisem kaladele kelle peamine levikuala ei piirdu vaid Pärnu lahega (st. potentsiaalselt kõige enam ohustatuks võib pidada koha). Üheks olulisemaks riskiks on avariisituatsioonide puhul kasvatavate kalade ja muude organismide pääs loodusesse, mille mõju võib ulatuda kogu Läänemerele. Teiseks oluliseks riskiks on puhastusseadmete rike, millega kaasnev mõju võib piirdu ainult kalastikuga ning laieneb kogu ökosüsteemile ja võib suure tõenäosusega mõjutada kogu Liivi lahte.
- kalakasvatuse praeguse planeeringulahenduse ellurakendamisel kaasneb **oluline negatiivne mõju Audru poldri lääneosa rändepeatuste- kui haudelinnustiku kõrge kaitseväärtusega liikidele (väikeluik, laululuik, rabahani, rukkirääk)**. Kuivõrd see piirkond on toiminud poldri idapoolse ala ja selle tagamaa negatiivsete arendustegevuste mõjude puhverdashana, siis võib järeldada, et nimetatud ala kaotamisel võib nii Audru poldri linnuhoiuala kui piirkond tervikuna suuresti minetada oma tähtsuse rahvusvaheliselt olulise veelindude peatuspaigana. antud käitise rajamine alale on põhimõtteliselt võimalik rakendades negatiivse mõju hüvitusmeetmeid.
- **jäätmekäitlusega seotud küsimused** omavad antud käitise rajamisel ning opereerimisel võrdlemisi suurt kaalu. seda eelkõige arvestades jäätmete suurt kogust, samuti ka kalajäätmete omapära. Käitise tootmisjäätmetele on nii lühemas kui pikemas perspektiivis leitud aktsepteeritavad lahendused. lühemas perspektiivis kasutatakse kalasõnnikut väetisena ning kalarappeid kalajahu tootmisel. Pikemas perspektiivis, piisava tootmismahu saavutamisel, avaneb võimalus rakendada jäätmeid biogaasi ning selle baasil soojus- ja elektrienergia tootmisel. taoline biogaasi jaam pakuks lahenduse lisaks antud käitise jäätmetele ka paljude teiste probleemsete (sh. loomste kudede jäätmete) käitlemisele.

Esitatud on negatiivse mõju vältimise, vähendamise ja kompenseerimise võimalused, ülevaate kumulatiivsetest aspektidest, samuti ettepanekud seiremeetmete rakendamiseks.

Keskkonnamõju hindamise protsessist koos avalikkuse kaasamisega on toodud ülevaade alljärgnevas tabelis. Tuleb märkida, et alates 29. septembrist edasi on ajakava näol tegemist prognoositava/soovitatava ajakavaga, milles ei saa välistada muutusi.

#### KSH ja üldine avalikkuse kaasamise protsess

<b>Strateegilise keskkonnamõju hindamise etapp</b>	<b>Detailplaneeringu koostamise etapp</b>	<b>Aeg</b>
	DP algatamine	06.03.2008
KSH algatamine		31.03.2008
KSH programmi koostamine	DP eskiisi koostamine	aprill 2008
Seisukoha küsimine KSH programmi sisu osas		aprill 2008
KSH programmi avalik arutelu ja selle eelnev avalik väljapanek (vähemalt 14 päeva).	DP eskiisi avalik arutelu	16. juuni 2008
KSH programmi heakskiitmine Pärnumaa Keskkonnateenistuse poolt	DP planeerimisettepaneku koostamine,	1. juuli 2008
KSH aruande koostamine	detailplaneeringu täiendamine/parandamine vastavalt KSH tulemustele	mai-august 2008
KSH aruande avalik arutelu ja sellele eelnev avalik väljapanek (vähemalt 21 päeva)		29. september 2008
KSH aruande heakskiitmine Pärnumaa Keskkonnateenistuse poolt	DP kooskõlastamine Pärnumaa Keskkonnateenistuse poolt	oktoober 2008
	DP vastuvõtmine, avalik väljapanek ning sellele järgnev avaliku väljapaneku tulemusi tutvustav avalik arutelu	oktoober 2008
	Järeldatakse Pärnu maavanema juures	oktoober 2008
	DP kehtestamine	oktoober 2008
	DP kehtestamisest teavitamine Audru vallavalitsuse poolt vastavalt KeHJS § 44.	november 2008

Järgnevas tabelis on välja toodud isikud ja asutused, keda detailplaneeringu alusel kavandatav tegevus võib eeldatavalt mõjutada või kellel võib olla põhjendatud huvi selle tehnilise tööprojekti vastu.



Tabel. KSH osapooled

<b>Isik või asutus</b>	<b>Mõju ja/või huvi</b>	<b>Teavitatakse kirjaga vastavalt*</b>
Audru Vallavolikogu ja Audru Vallavalitsus	Kohaliku arengu edendaja ja tasakaalustatud avalike huvide kaitsja. Volikogu kui DP algataja, Vallavalitsus kui KSH algataja ja koostamise korraldaja.	Kirjaga eraldi ei teavitatud (kuna on protsessiga kursis ning kaasatud tööprotsessi).
Pärnu Maavalitsus	Maakonna tasandil arengu edendaja ja koordineerija.	Teavitati kirjaga.
Eesti Vabariik (Keskkonna-ministeerium, Sotsiaalministeerium, Kultuuriministeerium)	Arengu edendaja ja tasakaalustatud avalike huvide kaitsja.	Teavitati kirjaga, küsiti seisukohta KSH programmi sisu osas.
Põlumajandus-ministeerium	Vastava valdkonna arengu edendaja ja koordineerija.	Teavitati kirjaga.
Maaomanikud	On huvitatud maa väärtuslikust kasutamisest.	Kirjaga teavitati planeeringuala naabermaaomanikke.
Piirkonna elanikud	On huvitatud maksimaalselt kõrge kvaliteediga elukeskkonnast.	Kirjaga ei teavitatud (teavitati ajalehes ja Ametlikes Teadaannetes).
Valitsusvälised organisatsioonid ja kodanikeühendused	Keskkonnaalaste või muude organisatsiooni suunitlusest tulenevate väärtuste arvestamise tagamine	E-kirjaga teavitati Eesti Keskkonnaühenduste Koda.
Laiem avalikkus	Muud võimalikud mõjud ja huvid.	Kirjaga ei teavitatud (teavitati ajalehes ja Ametlikes Teadaannetes).
Keskkonnaministeeriumi Pärnumaa Keskkonnateenistus	KSH järelvalvaja huvi ja funktsioon on tagada KSH protsessi seadusejärgsus ja üldiste keskkonnaalaste huvide tasakaalustatud arvestamine. Lisaks on Keskkonnateenistus piirkonna kaitsealade valitseja ning projektistaadiumis keskkonnakasutuslubade väljaandja.	Teavitati kirjaga, küsiti seisukohta KSH programmi sisu osas.
Keskkonnainspektsiooni Lääne regioon	Keskkonnainspektsiooni missioon on tagada looduskeskkonna säilimine teostades looduskeskkonna ja -varade kasutamise alast järelevalvet.	Teavitati kirjaga.
Arendaja – Fjordfresh Holding OÜ	Huvi arendada kinnistut	Kirjaga eraldi ei teavitatud (kuna on protsessiga kursis ning kaasatud tööprotsessi).
Detailplaneeringu koostaja – OÜ Hendrikson & Ko	Huvi koostada kõiki osapooli rahuldav detailplaneering	Kirjaga eraldi ei teavitatud (kuna on protsessiga kursis ja kaasatud tööprotsessi).

\* Vastavalt KMHKJS §37 lg1 ja §41

## 1. SISSEJUHATUS

Keskkonnamõju strateegilise hindamise (edaspidi lühendina ka KSH) eesmärgiks on vastavalt *keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduses* sätestatule:

- a) arvestada keskkonnakaalutlusi strateegiliste planeerimisdokumentide koostamisel ja kehtestamisel,
- b) tagada kõrgetasemeline keskkonnakaitse ning
- c) edendada säästvaid arengut.

Keskkonnamõju on kavandatava tegevusega eeldatavalt kaasnev vahetu või kaudne mõju inimese tervisele ja heaolule, keskkonnale, kultuuripärandile või varale. Keskkonnamõju peetakse oluliseks, kui see võib eeldatavalt ületada tegevuskoha keskkonnataluvust, põhjustada keskkonnas pöördumatuid muutusi või seada ohtu inimese tervise ja heaolu, kultuuripärandi või vara.

Käesoleva aruande koostamisel on aluseks *keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus* ja selle alusel koostatud ja heaks kiidetud KSH programm. Samuti tuginetakse keskkonnamõju hindamise heale tavale ja Hendrikson & Ko senistele kogemustele.

Käesolev aruanne on osaks strateegilisest planeerimisdokumendist- Suuresilla Suurfarmi kalakasvatuse detailplaneeringust. KSH toimus samaaegselt rajatava kalakasvatuse detailplaneeringu koostamise protsessiga. Planeeringu koostajate ja KSH töögrupi vahel toimus pidev koostöö ja infovahetus. Planeeringu lahendust on kujutatud joonisel aruande lisas 1.

Keskkonnamõju hindamise viis läbi töörühm järgmises koosseisus:

- Heikki Kalle, keskkonnaekspert (KMH0039)
- Märt Öövel, keskkonnaekspert
- Riin Kutsar, keskkonnaekspert
- Jaak Järvekülg, keskkonnaekspert
- Robert Tomasson, keskkonnaekspert
- Ülle Jõgar, keskkonnaspetsialist
- Kaile Peet, keskkonnaspetsialist

Detailplaneeringu rakendamise eeldatavalt kaasnevate mõjude hindamisel tehti lisaks koostööd mitmete erialaekspertidega, kohaliku omavalitsusega, keskkonnateenistusega jpt. Organisatsioonidega, samuti ka kohalike elanikega.

Eraldi telliti erialaekspertidelt käesoleva projekti käigus järgmised uuringud (mille tulemustest on tehtud järeldused käesolevas KSH aruandes):

Perens, R. ja Savitski, L., 2008. Fjordfresh Holding AS veehaarde põhjaveevaru hindamine. OÜ Eesti Geoloogiakeskus. Hüdrogeoloogia osakond.

Perens, R., 2008. Ekspertarvamus FjordFresh Holding AS-i Saulepa ja Põldeotsa külades paikneva veehaarde põhjaveevaru baasil Audru kalakasvatuse

kalabasseinide jahutussüsteemi hüdrotehniliste lahenduste väljapakkumiseks. Eesti Geoloogiakeskus.

Suuroja, S., Talpas, A. ja Karimov, M., 2008. Merepõhja uuring Audru vallas Saulepa külas. OÜ Eesti Geoloogiakeskus. Geofüüsika, mere- ja keskkonnageoloogia osakond.

Kõuts, T., Raudsepp, U., Lessin, G., Vahter, K., Haran, G., Alari, V., Väli, G. Ja Maljutenko, I., 2008. Hüdrodünaamika uuringud Audru kalakasvatuse heitvete merrelasu asukohas. TTÜ Meresüsteemide instituut.

Martin, G., 2008. Audru kalakasvatuse KMH merepõhjakoosluste ja –elupaikade mõju uuring. Aruanne. TÜ Eesti Mereinstituut.

Ojaveer, H. Ja Spilev, H., 2008. Audru valda planeeritava kalakasvatuse võimalik mõju Pärnu lahe kalastikule. Eesti Mereinstituut.

Kose, M. ja Ellermäe, M., 2008. Audru valda planeeritava kalakasvatuse võimalik mõju Natura 2000 linnualadele. Tartu Ülikool, Pärnu Kolledž.

Töö teostamisel kasutati arendaja poolt esitatud tehnilisi andmeid, andmebaasidest ning erinevatest ametiasutustest ning organisatsioonidest kogutud lähteinfot, koostatava detailplaneeringu eskiise, avalikult kasutatavaid materjale, Hendrikson & Ko valduses olevat infot ning tutvuti olukorraga planeeringualal kohapeal. Aruanne on koostatud vastavalt *keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse* § 40 ning Pärnumaa Keskkonnateenistuse poolt 01.07.2008 heaks kiidetud (korraldus nr 38-1-1/1656) keskkonnamõju hindamise programmile (lisa 2).

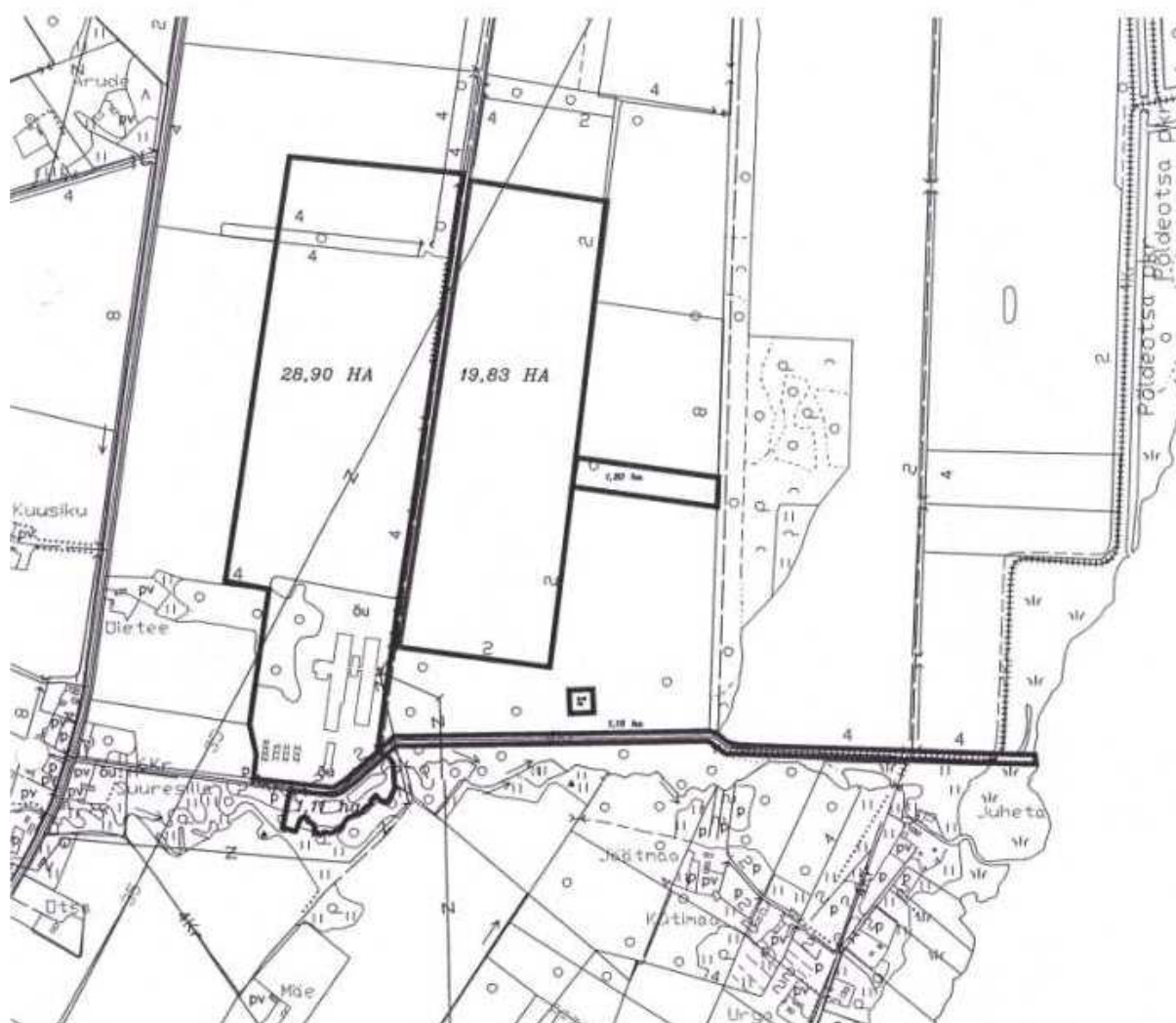
## **2. ÜLEVAADE DETAILPLANEERINGUST**

### **2.1. DETAILPLANEERINGU SISU JA PEAMISED EESMÄRGID**

Audru valla Põldeotsa ja Saulepi küla Suuresilla Suurfarmi kinnistu detailplaneering algatati Audru Vallavolikogu 06.03.2008. a. otsusega nr 17. Planeeringuala suurendati Audru Vallavolikogu 12.06.2008. a. otsusega nr 56, planeeringuala suurendamisel lisandusid maa-alad tehnovõrkude ja puhastusseadmete planeerimiseks. Muudetud detailplaneeringuala pindala on 52,45 ha. Keskkonnamõju strateegiline hindamine DP-le algatati Audru Vallavalitsuse 31.03.2008. a. korraldusega nr 89.

Detailplaneeringuala hõlmab järgmisi katastriüksusi ja maa-alasid (vt ka joonis 2.1):

- katastriüksus tunnusega 15905:002:0180, maatulundusmaa, pindala 28,9 ha - endine veisefarm ning põllumaa;
- katastriüksus tunnusega 15905:002:0181, maatulundusmaa, pindala 19,83 ha - endine veisefarmi karjamaa;
- katastriüksus tunnusega 15905:002:0182, maatulundusmaa, pindala 1,11 ha - endise veisefarmi puhastusseadmed;
- katastriüksus tunnusega 15905:002:0183, maatulundusmaa, pindala 0,16 ha - veisefarmi puurkaev;
- osaliselt katastriüksus tunnusega 15905:002:0239, maatulundusmaa, ala reoveepuhasti rajamiseks;
- Juheta tee koridor - ala vee- ja heitveetorustike paigaldamiseks.



Joonis 2.1. Planeeringuala

Antud detailplaneeringu alusel kavandatakse rajada planeeringualale intensiivkalakasvatus, kasvatatud kala esmase töötlemise kompleks koos vajalike olme ja teenindusruumidega ning käitise toimimiseks vajalikud tehnovõrgud (veevarustus, reoveekäitlussüsteemid, juurdepääsuteed, elektri- ja sidevarustus).

Kalakasvatuses kasvatatava kalana nähakse eelkõige koha (*Stizostedion lucioperca*), kuid koha kõrval plaanitakse kasvatada ka teisi liike – ahven (*Perca fluviatilis*), kisutš (*Oncorhynchus kisutch*), põhja-atlandi lõhe (*Salmo salar*), kammeljass (*Psetta maxima*). Pikemas perspektiivis ka tursk (*Gadus morhua*), ameerika koha (*Sander vitreus vitreus*), räabis (*Coregonus albula*) ja peled (*Coregonus peled*). Kasvatust plaanitakse rajada täissüsteemsenä, st selles saaks toimuma kala kasvatamine marjast kaubakalani. Täieliku tootmistsükli rakendamine võimaldab tootmise sõltumatust maimukasvatusele spetsialiseerunud kasvatustest, samuti välistab võimalikku nakkushaiguste leviku ohu eri kasvatuste vahel. Kalakasvatuse väljaarendamisel saab see koosnema eelkasvatuseosast ning kaubakalabasseinidest. Eelkasvatus saab koosnema aretuskeskusest, haudejaamadest ja maimude järelkasvatusekeskusest

(basseinide veemaht kokku 200 000 m<sup>3</sup>, sellest u 50% põhjavesi), milles saavad olema eraldi basseinigrupid sugukarjale, kalade paljundamiseks ning erinevas vanusjärgus maimudele. Piisava vanuse saavutamisel viiakse noorkalad torustikke pidi kaubakala kasvatamise basseinidesse. Kaubakala kasvatamiseks rajatakse täismahu puhul 36 sektsioneeritud basseini (veemaht u 36x12 000 m<sup>3</sup>). Väikesevõimsusega kammelja kasvatuse rajamiseks kavandatakse kasutada ära olemasolevaid laudakompleksi hooneid. Seega saab kogu kasvatuse veemaht täisvõimsuse korral olema 632 000 m<sup>3</sup>. Kõik kasvatuse eriosad (st. sugukalade, noorkalade ja kaubakalade basseinid) on individuaalsed ning teineteisest isoleeritud, st. omavad eraldi söötmissüsteemi, veevarustust, veekäitlust ning väljapüügi võimalust. Kõik basseinid on täielikult väliskeskkonnast eraldatud (katusega kaetud). Kalu söödetakse spetsiaalselt antud kalaliikide kasvatamiseks valmistatud kuivsöödaga, noorkalade söödana on kavas kasutada ka soolavähki (*Artemia salina*), mille vastsed tuuakse käitisesse sisse ning kohapeal kasvatatakse enne söötmist ette. Kasvatuse tootmismahuks plaanitakse kuni 80 000 t/a. Kasvatuse arendamist kavandatakse mitmes etapis. Esmases etapis arendatakse välja osaliselt sugukala ja maimukasvatuse kompleks ning kaubakalabasseinid, mille tootmisvõimsus oleks 18 000 t/a, täisvõimsust loodetakse saada aastatel 2016-2017. Käitise tootmisvõimsus suureneb vastavalt kala biomassi juurdekasvule.

Tehnoloogiliselt kavandatakse kasutada kinnise veekasutusega retsirkulatsioonisüsteemi, milles kogu kasutatav vesi on ringluskasutuses. Antud kasvatuses kavandatakse kasutada kalakasvatuse projekteeeriva firma Aquatec Solutions A/S tehnoloogiat „ZERO Effluence“. Selle tehnoloogia korral on kasvatuse lisatava vee koguseks u 0,2% basseinide mahust päevas, vee lisamine on vajalik kompenseerimaks aurumiskadu, sette ning kalaga välja viidava vee hulka jne, kasvatuses kasutatavat vett keskkonda ei juhitakse. „ZERO Effluence“ tehnoloogia rakendamisel kalakasvatuses saab tegemist olema tehnoloogiliselt sisuliselt suletud süsteemiga, kus kasvatuses kasutatav vesi on pidevas korduvkasutuses, pidevalt toimub kalade ainevahetusjääkide veest eemaldamine ning kasutatud vesi suunatakse peale puhastamist tagasi kalabasseinidesse. Peale puhastamist suunatakse kalabasseinidesse ka settekäitlemisel eraldatav vesi ning suurem osa käitisesse kavandatavates kalatöötlustsehhides kasutatavast veest. Otsest kalakasvatusega seotud veekasutustsükkel on illustratiivselt toodud joonisel 2.2. Lähtudes basseinide mahust oleks kasvatuse täieliku väljaehitamise korral selle veevajadus u 1200 m<sup>3</sup>/d. Kasvatuse veevarustus plaanitakse lahendada nii põhja- kui merevee baasil, põhjavett kasutatakse eelkõige inkubatsioonikeskuses ning maimude järelkasvatuse keskuses, merevett eelkõige kaubakala kasvatusel. Põhjaveevõtuks kavandatakse esmases etapis kasutada ära endise loomafarmi olemasolevat puurkaevu, täiemahulise tootmise tarbeks aga kavandatakse planeeringualale rajada vajalikud täiendavad puurkaevud. Merevee võtmiseks kavandatakse rajada piisavale kaugusele rannikust veehaare. Merevee torustikud rannikult kuni käitiseni paigaldatakse olemasoleva pinnastee muldkehasse. Võetav merevesi puhastatakse käitis (osoneerimine ja UV töötus), et välistada võimalike kalahaiguste vmt sattumist kasvatuse. Käitisesse rajatakse nii põhjavee kui mereveevahe basseinid, millest vesi suunatakse kasvatuse kasutamiseks. Tagamaks tootmise optimaalne toimimine, on vajalik et vee temperatuur basseinides ei tõuseks üle 20°C, selleks on vajalik suveperioodil kasvatuses oleva



[illegible]

Joonis 2.2. Kalakasvatuse veekasutuse põhimõtteline skeem

Kalabasseinidest pärinev kasutatud vesi pumbatakse mehhaanilistesse filtritesse, milles filtreeritakse välja suuremad tahke aine osakesed kui 40-90 µm. Peale filtreerimist eemaldatakse veest lahustunud CO<sub>2</sub> ja vesi pumbatakse kalale mürgise ammooniumi nitrifitseerimiseks biofiltrisse. Kasutatakse altvoolu sukelbiofiltrit, mis on jagatud sektsioonidesse võimaldamaks filtrite perioodilist puhastamist. Eralduv sete pumbatakse settekäitlusmahutisse. Nitrifitseeritud vesi vajadusel (mikrobioloogilise reostuse kontrolliks) steriliseeritakse UV ja osooniga ning toimub uuesti CO<sub>2</sub> ärastus. Peale seda vesi aereeritakse ning suunatakse tagasi kalabasseinidesse. Filtreerimisel eraldatavad tahked osakesed suunatakse laminaarsetitisse, peale mida setitatud vesi suunatakse anaeroobsesse filtrisse denitrifitseerimiseks (täiendava süsinikuallikana kasutatakse metanooli). Lämmastikupuhastuse läbinud vesi suunatakse tagasi kas mehhaanilisse filtrisse või fosforiärastusse, mis toimub keemilise sadestuse abil. Toitainetest puhastatud vesi suunatakse tagasi mehhaanilisse filtrisse. Eraldatavad setted mehhaanilisest filtrist, aeroobsest biofiltrist, laminaarsetitist, denitrifikatsioonifiltrist ja fosforiärastusest suunatakse settekäitlusesse, settekäitlusesse suunatakse ka reostunud veed kalatööstussehhidest. Settekäitluse esmases faasis toimub sette selitamine (vee ja sette eraldumiseks lisatakse polümeere, korrigeeritakse pH-d, settehoidlaid aereeritakse anaeroobse lagunemise vältimiseks), peale seda sete töödeldakse filterpressis ning vajadusel ka membraanfiltrites. Settekäitlusel eraldatav jääkvesi puhastatakse kalabasseinide puhastusseadmetes ning suunatakse tagasi süsteemi. Kalakasvatuse veekasutusega on osaliselt seotud ka kalatöötlemise veekasutus – kala töötlemisel kasutatakse nii kaubakala väliapüügibasseinides kasutatavat



merevett kui värsket põhjavett, kasutatud vesi puhastatakse ja juhitakse tagasi kasvatusse või lisatakse settele.

Kasvatuses kasutatava vee puhastamisel eralduv kalasõnnik ja sete kavatsetakse kasutada teisase toorainena. Kalasõnniku ja sete käitlemiseks on perspektiivis kaks erinevat võimalust – kasutada seda põllumajanduses väetisena või kasutada biogaasi tootmiseks. Esimeses etapis kavatsetakse kasutada setet väetisena, pikemas perspektiivis, kui tootmismahd on piisavalt suur, on võimalus kasutada nii setet kui kalajäätmeid biogaasi tootmisel. Sõltuvalt sette kasutusvaldkonnast saab olema selle käitus erinev. Settest väetise tootmiseks kavandatakse viia sette kuivainesisaldus maksimaalselt 30-40%-ni, vee eraldamine settest saab toimuma esmaselt filterpressis, sellele järgneb sette töötlemine membraanfiltreerimise tehnoloogia abil (tekkiva sette kuivaine kogus täismahul 27 200 t, 30% kuivainesisaldusega sette kogus u 90 000 t/a). Sette käitlemine saab toimuma selleks rajatavas settekäitluskompleksis. Peale veeärastust veetakse sete käitisest välja, sette edasiseks käitlemiseks (hoiustamine) ning kasutamiseks sõlmitakse kokkulepped põllumajandustootjatega (eelkõige PÜ E-Piim). Sette äravedu saab toimuma igapäevaselt, minimaalselt iga 3 päeva järel. Juhul kui rakendub võimalus kasutada setteid ning kalajäätmeid biogaasi tootmiseks, ei ole vajadust settest nii palju vett eraldada, biogaasi tootmiseks on optimaalne kui sette kuivainesisaldus on u 10%, seega ei ole sellisel juhul vajalik rakendada täiendavat veeärastust membraanfiltreerimise abil. Vältimaks sette käitlemisel haisu teket ning levikut juhitakse settekäitluse hoonetest väljatõmbeventilaatorite abil eraldatav õhk läbi osoneerimisseadmete.

Toodetud kala töödeldakse kohapeale rajatavates tehastes, tehased saavad olema kuni kolmekorruselised, hoonete maksimaalne kõrgus saab olema kuni 20 m. Kala fileeritakse, külmutatakse ning pakendatakse (pikemas perspektiivis ka suitsetama), kala töötlemine saab toimuma nii käsitsi kui mehhaniseeritult. Kala sisikond eemaldatakse vastavatel liinidel käsitsi kasutades vaakummeetodit (avatud kõhuõõnest imetakse sisikond välja), fileerimine toimub fileerimismasinade abil. Fileerimisel eralduvate jääkide kogumine saab toimuma kuivalt transportöörilintide abil (ei toimu märgtransporti veega ärauhmise teel). Kala töötlemisel kasutatakse nii kaubakala väljapüügibasseinides olevat puhastatud merevett kui värsket põhjavett, vee kulu on maksimaalselt 320 m<sup>3</sup>/d. Kalatöötlemisel tekkiv tugevalt reostunud vesi ning jäägid (trappides kinni püütavad soomused jne), samuti ka seadmete ning ruumide igapäevasel pesemisel tekkiv reovesi suunatakse settekäitlusesse. Seadmete ja ruumide igapäevane pesu saab toimuma survepesurite ning 150 °C auru koostoimel, pesuks kulub vett 60 m<sup>3</sup>/d. Töönädala lõpus (st kord nädalas) toimub seadmete ja ruumide täiendav desinfitseerimine, milleks kulub u 30 m<sup>3</sup> vett ning 14,5 l 74% formaliinilahust (või alternatiivina u 3 l 100% äädikhapet). Ühel päeval nädalas toimuva desinfitseerimise heitveed juhitakse reoveepuhastisse, neid süsteemi tagasi ei suunata.

Kala töötlemisel tekkivate kalajääkide kogus on maksimaaltootmise puhul kuni 32 000 t/a. Kalajäätmete kogus sõltub kala töötlemisastmest, kalajäätmete kogus 32 000 t/a tekib juhul kui kõik toodang fileerida, juhul kui märkimisväärne osa kalast turustatakse tervelt või üksnes roogituna, on ka tekkivate

kalajäätmete kogus väiksem. Fileerimisjäädid on kavas külmutada ning realiseerida erinevatele ettevõtetele (n. kalajahutehased, loomakasvatused). Tekkivad kalajäätmed jahutatakse või külmutatakse koheselt ning veetakse perioodiliselt käitisest välja. Üldiselt neid ei hoiustata käitise territooriumil kauem kui 6-12 tundi, kuid hoidlate maht saab olema piisav, et neid saaks hoiustada ka kuni 1 kuu.

Eelkõige tööliste olmereovee (tööpäevadel 120 m<sup>3</sup>/d, nädalavahetustel 30 m<sup>3</sup>/d), kuid ka kord nädalas toimuva kalatehaste desinfitseerimisel tekkiva vee (30 m<sup>3</sup>/d) puhastamiseks rajatakse käitise territooriumile vastav reoveepuhasti, puhastatud heitveed kavandatakse juhtida paralleelselt merevee torustikega merre. Vältimaks võimalikest üleujutustest tulenevaid komplikatsioone on kavas maapinna o-punkt tõsta kõrgusele 5 m, kasutades selleks kohapeal ehitussüvenditest välja kaevatavat pinnast. Sademeveed on plaanis juhtida kas Tuuraste ojja või käitisest idas paiknevatesse kraavidesse. Käitise rajamisel tehakse ümber alal olev kuivendussüsteem.

Juurdepääs käitisele plaanitakse lahendada Audru-Tõstamaa maanteelt läbi katastriüksuse 15905:002:021 rajatavat uut teed kaudu. Tööliste sõidukite parkimiseks rajatakse juurdepääsutee servadesse parkimisalad, tööliste transport lahendatakse osaliselt tellitava ühistranspordi abil. Pideva sidevarustuse tagamiseks rajatakse individuaalne mobiilsidemast. Elektrivarustusega tagamiseks rekonstrueeritakse kogu piirkonna elektrivõrk. Elektrienergiaga varustatus tagatakse Sindi ning Audru ja Audru ja käitise vahel rekonstrueeritavate 100 kV kõrgepingeliinide abil. Soojusvarustuse tagamiseks kavatakse kasutada vertikaalkollektoritega soojuspumpasid, alternatiivina sellele lahendusele oleks puiduhakke või vedelkütusekatlamaja kasutamine. Vedelkütuse katlamaja kasutamise korral kasutataks kütuse hoiustamiseks käitise territooriumil olemasolevat vedelkütuse hoidlat.

Kompleksi täiemahulise töötamise puhul on vajadus u 1200 töölise järele kogu kompleksis, neist u 2/3 tegeleb kala töötlemisega ning 1/3 kala kasvatusega. Kalakasvatuse tööaeg on ööpäevaringne, kalatöötlemisel 250 päeva aastas kahes vahetuses. Kuna kalakasvatus plaanitakse rajada kaasaegsete nõuete ja tehnoloogiate kohaselt, kavatakse kompleksi rajada ka õppekeskust, mille baasil oleks võimalik arendada ja edendada intensiivkalakasvatuse seotud teaduslikke teadmisi.

## **2.2. SEOS MUUDE ASJAKOHASTE STRATEEGILISTE PLANEERIMISDOKUMENTIDEGA**

### **Kalandussektori arengudokumendid**

Eesti kalandussektori arengusuundade täpsustamiseks ning Euroopa Kalandusfondi vahendite kasutamiseks on Põllumajandusministeeriumi poolt koostatud Eesti kalanduse strateegia 2007-2013 ning Euroopa Kalandusfondi 2007-2013 rakenduskava.

Eesti kalanduse strateegia kohaselt jaguneb kalandussektor kolmeks suuremaks valdkonnaks: kalapüük, kalakasvatus ning kala töötlemine ja turustamine. Kavandatud arendusprojekt puudutab otseselt kalakasvatust, kuid võib mõjutada ka teisi valdkondi. Vesiviljeluses domineerib põhisuundadena kaubakalakasvatus, kalakasvatus looduslike vete asustamiseks ning vähikasvatus. Traditsioonilistest liikidest on Eestis läbi aegade kasvatatud vikerforelli (mahult kõige olulisem liik, kellele toetub ka kalaturism) ja karpkala, uutest liikidest on edukaimateks osutunud angerjas ja vähk. Uusi perspektiive nähakse siia, koha, ahvena ja tuura kasvatamises kaubakalaks. Kalanduse strateegia kohaselt peetakse vesiviljelust kõige suuremate arenemisvõimalustega valdkonnaks ning tulenevalt kalandussektori arengust pikemas perspektiivis, muutub kalakasvatuse kui tootmisharu roll selles järjest olulisemaks. Strateegia eesmärk on efektiivsete kalakasvatuseettevõtete kaudu tootmismahude suurendamine. Senist kiiremat arengut kalakasvatusektoris on seni piiranud spetsialistide ja kvalifitseeritud tööjõu vähesus, mis omakorda avaldab mõju oskusteabe laialdasele kättesaadavusele seadmete ja tehniliste lahenduste rakendamiseks. Kalakasvatusektoris on eelkõige vajalik tähelepanu pöörata tootmise laiendamisele seotud investeeringute toetamisele, keskendudes eriti keskkonna alastele investeeringutele. Strateegias on peetud vajalikuks soodustada uute tehnoloogiate rakendamist ning sellega seotud oskusteabe kogumist, mis muudaks tootmise efektiivsemaks ning vähendaks keskkonnariske, märgitud on vajadust toetada uute ning turunõudlust omavate kalaliikide kasvatamist. Samuti on märgitud, et parandamiseks ettevõtete turustusvõimet, tuleb tähelepanu pöörata kalale suurema väärtuse andmisele kalakasvatuseettevõttes ning ettevõtete laiendamisele töötlemiskomplekside rajamiseks. Haiguste leviku riski vähendamiseks ning vähendamaks sõltuvust imporditavast noorkalast on peetud vajalikuks toetada investeeringuid kasvanduste oma sugukarja kasvatamiseks ja pidamiseks ning viljastatud marja ja noorkalade tootmiseks.

Kalanduse strateegia kala töötlemise ja turustamise valdkonnas on peamiseks eesmärgiks kalatöötlemisettevõtete konkurentsivõime tugevdamine. Keskenduda tuleb võimalikult suure lisandväärtusega toodete tootmisele, tähelepanu tuleb pöörata tootearendusele, jätkuvalt tuleb pöörata tähelepanu kalatoodete kvaliteedi ja selle kontrollsüsteemide arendamisega. Rõhutatud on ka, et kalatöötlemise arendamisel tuleb enam keskenduda keskkonnariskide maandamisele, seda eelkõige seotud jäätmemajandusega, välja tuleb töötada täiendav kalatöötlemisjääkide käitlemise süsteem.

Euroopa kalandusfondi rakenduskava lähtealuseks on suuresti Eesti kalanduse strateegia. Rakenduskava üheks eesmärgiks on tootmismahude suurendamine vesiviljeluses, kasutades kaasaegseid ja keskkonnasõbralikke tehnoloogiaid. Jätkusuutliku vesiviljeluse arendamise tagamisel on indikaatoriks vesiviljelustoodangu kasv, toodangu kontrolltase on 2010. aastal 1000 t ning sihttase 2015. aastal 2500 t. Kalandusfondi rakenduskava strateegilise mõjude hindamisel on toodud välja intensiivkalakasvatuse arendamisest tulenevat koormuse kasvu veekogudele, mis võib väikeste veekogude puhul tuua kaasa veekogude seisundi halvenemise. Hinnatud on, et intensiivkalakasvatuse arendamisest tulenevat keskkonnamõju tuleks hinnata projekti tasandil.

Eeltoodust lähtudes põhimõtteliselt vastab kavandatav kala intensiivkasvatuse ning töötlemise kompleksi rajamine Eesti kalanduse strateegia ning Euroopa kalandusfondi rakenduskava põhimõtetele ning kalakasvatus- ja kalatöötlemisvaldkondade arendamiseks püstitatud eesmärkidele. Kuid seda juhul kui arendustegevusega ei kaasne olulist keskkonnamõju, mis võiks halvendada Pärnu lahe seisundit ning seeläbi lahe kalavarusid.

### **Audru valla arengudokumendid**

Kohaliku omavalitsuse tasemel määratakse omavalitsuse soovitud arengusuunad arengukavaga ning üldplaneeringuga.

Audru valla arengukava on koostatud ajaperioodiks 2001-2011, seda on hilisemal ajal üle vaadatud ja täiendatud. Järgnevalt on toodud välja peamised arengukava seisukohad, mis seostuvad otseselt või kaudsemalt kalakasvatuse ning kalatööstuse rajamisega Saulepi ja Põldeotsa külla.

Arengukava kohaselt on valla arengut soodustavate tegurite hulgas ära märgitud muu hulgas:

- valla naabrus Pärnuga (keskuste vahe ca 9 km) ja mere lähedus;
- suhteliselt suurte inim- ning loodusressursside olemasolu;
- vabade, tootmiseks kasutatavate pindade olemasolu;
- tiheda teedevõrgu olemasolu vallas. Audru valda läbivad suuremad ühendusteel on Pärnu-Lihula ja Pärnu-Tõstamaa mnt ;
- Pärnu sadama lähedus;
- elamuehituseks sobivate kohtade aktiivne arendamine maaomanike poolt (elamuehituspiirkondade planeerimine detailplaneeringute kaudu – Papsaare, Audru);

Arengut pärssivate tegutitena on muu hulgas märgitud:

- suurettevõtete ja tugevate väikeettevõtete vähesus;
- teede halb seisukord ,kruusakattega teede suur osakaal;
- elanike madalad sissetulekud.

Arengueesmärkide hulgas on kalakasvatuse ja kalatööstuskompleksi rajamisega otsesemalt seonduvad:

- elanikkonna kinnistamine hariduse edendamise, täiendkoolituse, ettevõtluse ja individuaalelamuehituse soodustamise läbi;
- linnaläheduse ärakasutamine ettevõtjate tulekuks linnast maale ;
- olemasoleva inim-, tööstus- ja põllumajanduspotentsiaali kasutuselevõtmine (koolituse, täiendõppe ja ressursside ning vabade hoonete ärakasutamise läbi);
- perspektiivsete ehitusmaade (nii tööstusele, kui elamuehitusele) läbimõeldult ja ettevalmistatult kruntideks müümine ning seeläbi maksujõuliste elanike ja ettevõtjate arvu tõstmine (s.t. uute töökohtade loomist);
- võimalikult puhta ja atraktiivse ning inimsõbraliku elukeskkonna kujundamine.

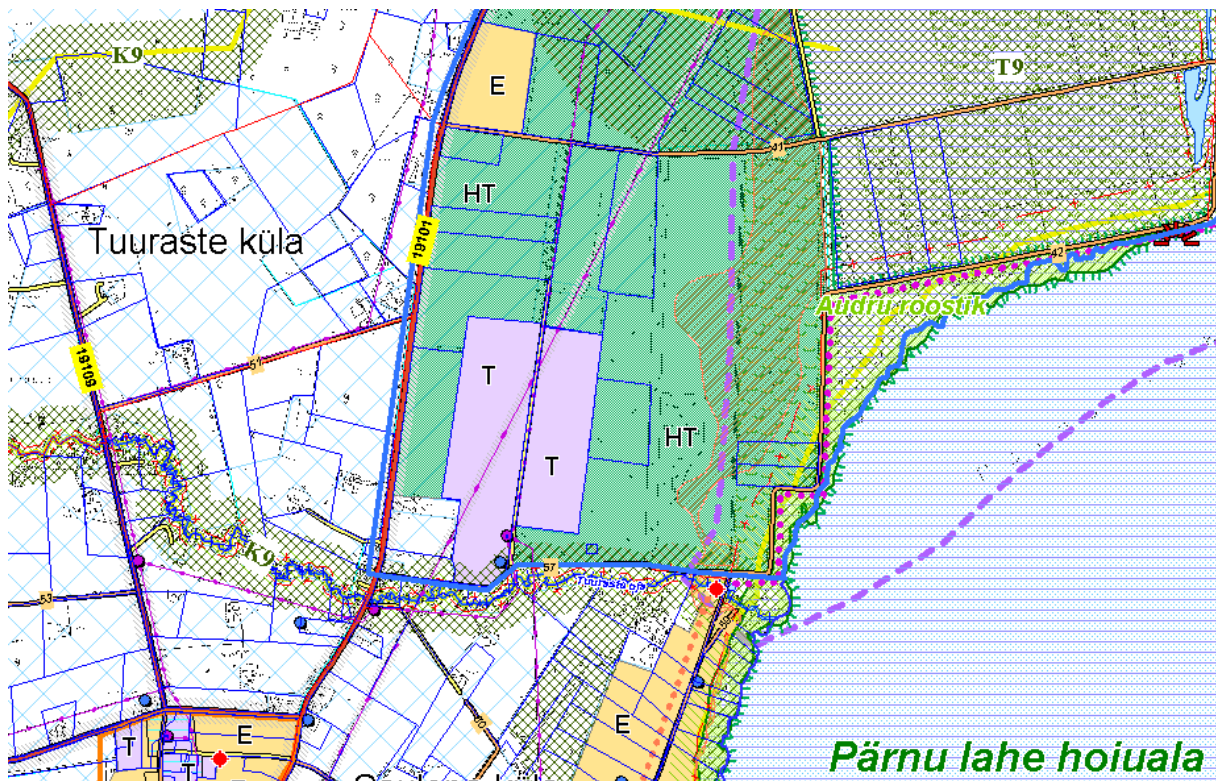
Audru valla tulevikuvisionis 2010. aastaks on ettevõtluse ja tööstuse aspektist märgitud, et eelistatud on traditsioonilised tööstusharud – põllumajandus, metsasaaduste ümbertöötlemine, kalatöötlemine, ehitusmaterjalitööstus ja mitmesugune väiketööstus või ettevõtlus (näiteks pagari-, kondiitri- ja toiduainetööstus, informaatika, õmblustööstus, iluaiaandusega seonduv jne.). Märgitud on, et senised põllu- ja metsamaad peavad säilitama valdavalt oma senise maakasutuse sihtotstarbe. Kalanduse osas on peetud vajalikuks, tagamaks valla elanikele tööd, aidata kaasa kaasaegsel tasemel kalatöötlemise säilimisele tegutsevates ettevõtetes Lius ja Papsaares. Tööstus-, ettevõtlus- jt otstarvetel maade reserveerimisel on rõhutatud nende alade sobivust keskkonnaga ning paiknemist infrastruktuuride suhtes, esmajärjekorras on peetud vajalikuks võtta kasutusele juba olemasolevad endiste majandite suurehitised. Tööstuspiirkondade rajamist nähakse ette Lemmetsa ja Papsaare küladesse, samuti ka Põldeotsa ja Saulepa küladesse rajamaks kalakasvatus ja –tööstus, tuulikupark jne. Keskkonnavaldkonnas on arenguvisioniks, et on tagatud normidele vastav looduskeskkonna seisund, on tagatud heakord ja korrastatud kultuurmaastikud, hooldatud põllumaad, elukeskkonna väärtustamiseks on leitud kompromissid asustuse ja looduskeskkonna vahel.

Eeltoodust saab järeldada, et suuremahulise intensiivkalakasvatuse ning kalatööstuskompleksi rajamine Põldeotsa ja Saulepi külla Suurfarmi territooriumile on põhimõtteliselt vastavuses valla arengukavas määratud põhimõtetega ning aitaks leevendada mõningaid äramärgitud valla arengut pärssivaid arenguid. Kuid seda üksnes juhul kui arendustegevus ei too kaasa olulist negatiivset keskkonnamõju.

Omavalitsuse üldplaneeringuga pannakse üldjoontes paika maakasutuse peamised funktsioonid ning nõuded ja piirangud ehitustegevusele ehk määratakse omavalitsuse areng ruumilises mõõtmes. Hetkel kehtiv Audru valla üldplaneering on vastu võetud 1996. aastal. Selle aja jooksul on toimunud olulisi muutusi nii valla sotsiaal-majanduslikus situatsioonis kui üldistes arengutes, mistõttu kehtivas üldplaneeringus toodud arengupõhimõtted ja ehitustingimused ei ole enam tänases intensiivse kinnisvaraarenduse faasis piisavad otsuste motiveerimiseks ja maakasutus ning ehitusvaldkonna reguleerimiseks. Seetõttu on algatatud uue üldplaneeringu koostamine ning selle keskkonnamõju hindamise läbiviimine, üldplaneeringu koostab ning selle strateegilisi mõjusid hindab AS Pöyry Entec. Käesolevaks ajaks ei ole veel uus üldplaneering valminud, kuid aprillis 2008 toimus selle KSH programmi avalikustamine ning mais 2008 planeeringu eskiisi tutvustamine. Joonisel 2.3 on toodud piirkonna väljavõtte üldplaneeringu maakasutuskardist, millele on kantud ka tööstusmaana arendatav intensiivkalakasvatus koos juurdekuuluvate rajatistega. Vastavalt üldplaneeringu koostaja kommentaarile järgitakse valla arendamisel põhimõtet, et peamised elamupiirkonnad, sh. tiheasustatud elamualad, saavad paiknema Audru aleviku ning Pärnu linna vahelisel territooriumil põhja pool Audru jõge. Audru-Tõstamaa teest lahe poole on planeeritud suurem elamumaa ümbritsema Põldeotsa küla olemasolevat tiheasustusala, antud alale on lubatud rajada senise informatsiooni alusel kuni 0,5 ha pinnaga elamukrunte, hinnanguliselt saaks antud elamupiirkonda rajada kuni sadakond elamut, kuid tõenäoline on väiksemamahulisem elamuarendus. Nii üldplaneeringu kui kehtestatud detailplaneeringute alusel toimub lõunapool Audru jõge arendustegevus ka Audru



aleviku lõunaosas, kus on koostatud detailplaneeringud nii eramute kui korterelamute rajamiseks. Planeeritavale kalakasvatusele lähem elamuarendus on kavas Põldeotsa küla lõunaosas, kuhu on juba moodustatud 42 valdavalt 1000...4000 m<sup>2</sup> pindalaga peamiselt elumumaa sihtotstarbega kinnistut. Valla lõunaosa rannikuäärset elamu- ja suvilate ala olulist arendamist valla üldplaneeringuga ette ei nähta, piiratud mahus võib alal toimuda hoonestuse tihendamine. Kavandatavast kalakasvatusest ja tööstusest ida, lääne- ja põhjasuunas on üldplaneeringuga määratud maa-ala tuulikupargi arendamiseks (algatatud on juba ka Põldeotsa tuulepargi detailplaneering, mis hõlmab Raiti (15905:002:0202), Lahe (15905:002:0142, 15905:002:0143), Lepikupõllu (15905:002:0161), Sobri (15905:002:0101), Jurna 15905:002:0273), Perso (15905:002:0261), Sepa (15905:002:0260), Rätsepa (15905:002:0211), Ületee (15905:002:0268), Suuresilla (15905:002:0239), Jussi ja Tatra maaüksusi. Üldplaneeringu praeguse lahenduse kohaselt määratakse, et arendustegevusel tuleb hoone esimene korrus rajada vähemalt kõrgusmärgile 3 m, et oleks välditud üleujutustest tekkida võivaid probleeme.



Joonis 2.3. Väljavõte Audru valla üldplaneeringu maakasutusplaanist (eskiis seisuga 22.04.2008. AS Pöyry Entec, töö nr 708/06).

### **Maakonna dokumendid**

Vastavalt Pärnu maakonnaplaneeringule on Pärnumaa põhiprobleemideks:

- hõre ja ebaühtlane asustustihedus;
- elanikkonna vananemine;
- piirkondade looduslik eraldatus, sood, suured metsamassiivid, väikesaared;
- suhteliselt nõrgad piirkonnakeskused;

- maakonna tasakaalustamatus, st äärealade nõrk areng ja sotsiaal-majanduslik mahajäämus;
- tehnilise infrastruktuuri ebaühtlane tase;
- teede halb kvaliteet, telekommunikatsioonide ebaühtlane kättesaadavus;
- hariduse kvaliteedi langus maal;
- ajude äravool Tartusse ja Tallinna;
- sotsiaalse turvalisuse vähenemine;
- tööpuuduse kasv;
- tegevuse hääbumine äärealadel;
- monofunktsionaalsete asulate olemasolu;
- sessoonsuse tugev mõju paljudel aladel.

Maakonnaplaneeringus on välja toodud 2010 visioonis on valdkondade kaupa muu hulgas märgitud järgmist:

Keskkond 2010. Oluline on säästva arengu ja parima võimaliku tehnoloogia printsiip. Säästlik loodusressursside (korduv)kasutamine ja väljakujunenud keskkonnakaitseline infrastruktuur loova eelduse ökoloogilise tasakaalu säilimiseks. Bioloogilise mitmekesisuse tagamiseks toimib kaitsealade võrgustik, kusjuures rangelt kaitstavad vööndid moodustavad 5% maakonna maismaa territooriumist.

Majandus 2010. Mitmekülgset arenenud majandus tugineb kohalikele arengueeldustele ja ressurssidele. Maakonna tööstussektoris on suurenenud kapitali- ja teadusmahuka tootmise osakaal. Regioon on välisinvesteeringutele atraktiivne.

Tehniline infrastruktuur 2010. Suur osa energiatootmisest baseerub kohalikul toorainel. Aktiivselt tegeletakse alternatiivenergeetikaga.

Lähtudes eeltoodust leevendaks kavandatav käitis mitmeid Pärnumaa maakonnaplaneeringus esitatud maakonna põhiprobleeme ning on mitmes osas vastavuses arenguvisionis toodud põhimõtetega, kuid seda juhul kui tegevuse ellurakendamisel ei kahjustata olulisel määral looduskeskkonda.

Maakonnaplaneeringu teemaplaneeringut „Väärtuslike maastike ja rohevõrgustiku planeering“ on lähemalt käsitletud punktides 3.7 ja 4.4.

## **2.3 ARENGUSTSENAARIUMID**

Alternatiivsetest arenguteedest on vaatluse all kaks põhialternatiivi:

- Arendaja poolt kavandatava tegevuse elluviimine.
- 0-alternatiiv ehk intensiivkalakasvatuse rajamisest loobumine ja planeeringualal olemasoleva olukorra säilimine.

Töö käigus ei kaaluta alternatiivse võimalusena tööstuskompleksi osalist väljaarendamist. Seda põhjusel, et kasvatuse rajamisega seotud kaudsed kulutused – sh. elektriühenduse rajamine, veevarustuse ja heitvee käitlussüsteemide rajamine jne – on kogumaksumuselt niivõrd kulukad, et osalise tootmismahu korral ei osutuks arendus enam majanduslikult



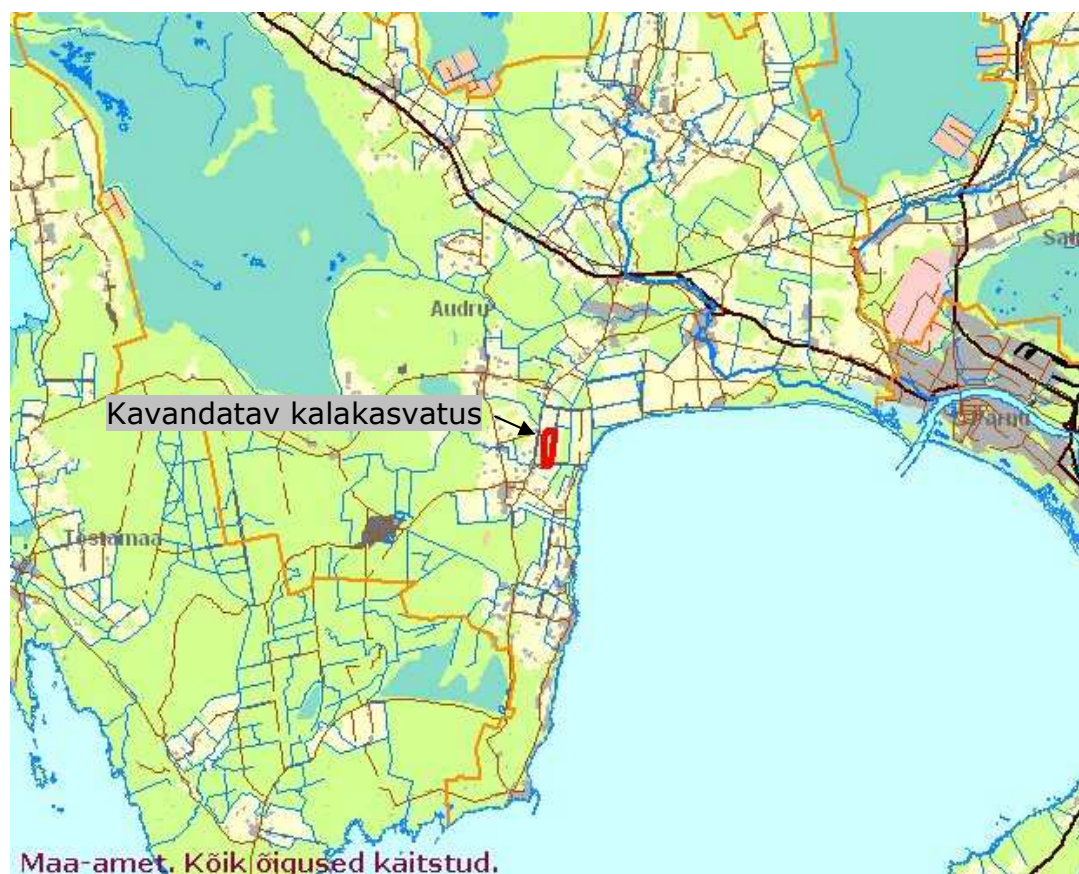
jätkusuutlikuks. Kavandatava tegevuse alternatiivide juures vaadeldakse võimalusel ka all-alternatiive, sh. erinevate tehnoloogiliste lahenduste (detailplaneeringu täpsusastmes) võimalused.

Kuna antud detailplaneeringut koostatakse konkreetse arendusobjekti tarbeks vajalike ehitiste ja hoonete rajamiseks ei käsitletakse strateegiliste mõjude hindamisel muid võimalikke ala kasutusotstarbeid (n. arendamine elamumaana või muu sihtotstarbega tööstusmaana). Käesoleva strateegiliste mõjude hindamise raames ei käsitleta ka võimalikke asukoha-alternatiive. Eelkõige lähtudes majanduslikest kriteeriumitest, kuid teataval määral arvestades ka keskkonnakaitselisi piiranguid, on antud kinnistu ostmise eelselt arendaja juba viinud läbi asukohavaliku, mille tulemusel osutus antud maa-ala kalakasvatuse arendamiseks soodsaimaks/sobivaimaks.

### 3. MÕJUTATAVA KESKKONNA KIRJELDUS

#### 3.1. PLANEERINGUALA ASUKOHT

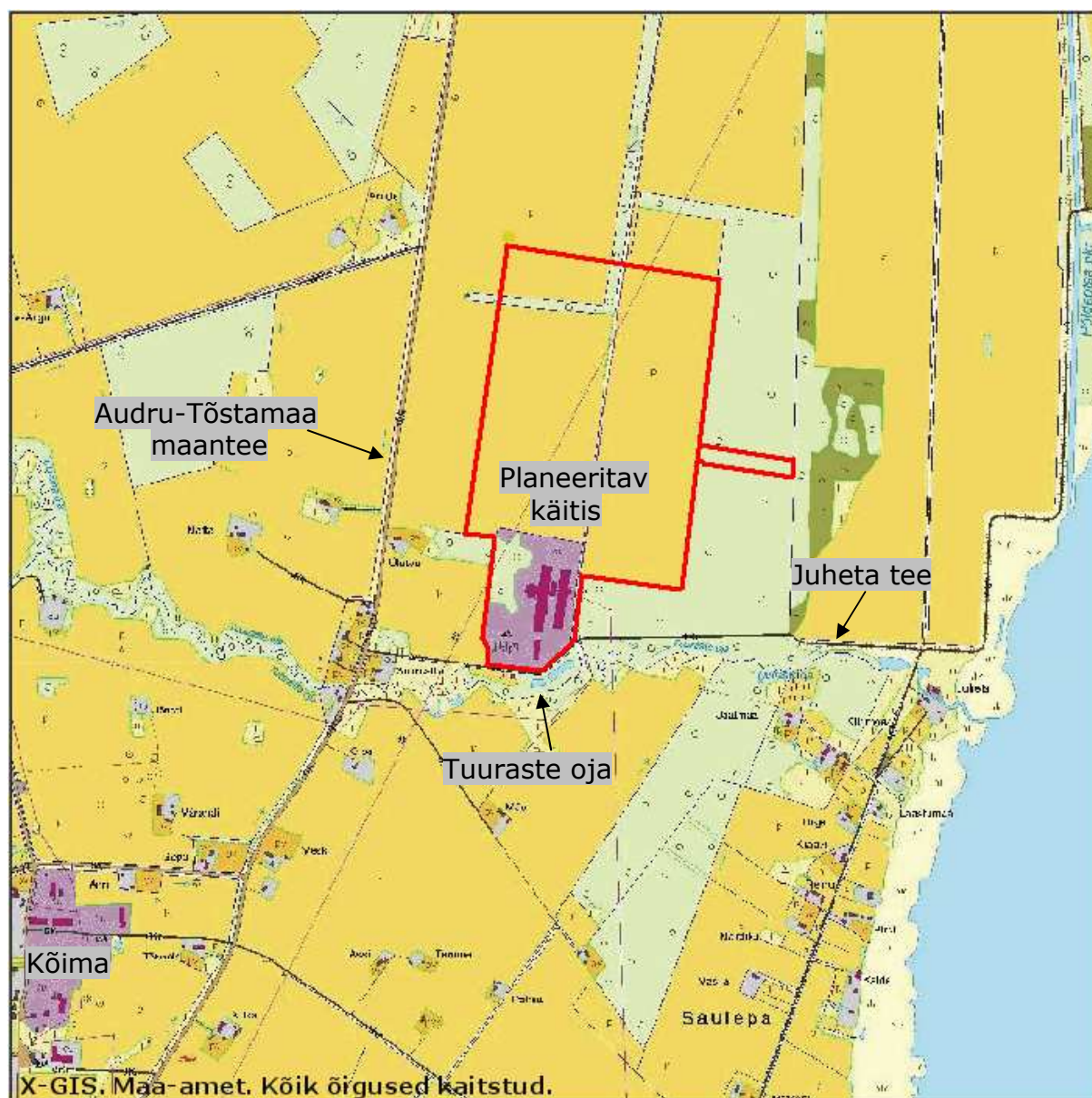
Planeeringuala asub Pärnu maakonnas Audru vallas Põldeotsa ja Saulepi külade territooriumitel (vt. asukohaskeemid joonistel 3.1 ja 3.2). Pärnust jääb vaadeldav ala umbes 12 km lääne poole, Audru aleviku keskusest u 6 km kaugusele.



Joonis 3.1. Planeeritava kalakasvatuse paiknemine (allikas: Maa-amet).

Kalakasvatus ja -töötluskompleksi kavandatakse eelkõige põllumajanduslikult kasutatavale maale – nii planeeringuala kui naaberkinnistute puhul on käesoleval ajal tegemist maatulundusmaadega, valdavalt põllumaadega, kuid idaosas ka metsamaaga. Piirkond on hajusalt asustatud, tihedamalt on asustatud Kõima küla keskus (kaugus planeeringualast u 1 km), rannikupiirkond (kaugus planeeringualast u 0,6 km), tihedamalt on elamuid ka Audru-Tõstamaa maantee ja Juheta tee ristmiku piirkonnas (u 0,3 km kaugusel planeeringualast). Planeeringualale lähim elamu paikneb ületee kinnistul, kus hooned jäävad planeeringuala piirist u 160 m kaugusele. Planeeringualast u 750 m kaugusele põhjasuunas Audru-Tõstamaa maantee äärde on kavandamisel suurem elurajoon, kuhu on moodustatud 42 peamiselt elamumaa sihtotstarbega kinnistut. Käesoleval ajal neil hooneid veel ei ole. Planeeringualast lõunas voolab Tuuraste oja, mille kallastel paiknevad endise veisefarmi puhastusseadmed

(puhastusseadmete ala kuulub küll planeeringualasse, kuid sinna arendustegevust ei kavandata). Pärnu laht jääb planeeringualast u 800 m kaugusele idasuunda.



Joonis 3.2. Arendatava ala paiknemine (allikas: Maa-amet)

Planeeringuala külgneb järgmiste katastriüksustega:

- Suuresilla: katastriüksuse tunnus 15905:002:0042, peamine sihtotstarve – maatulundusmaa;
- Ületee: katastriüksuse tunnus 15905:002:0268, peamine sihtotstarve – maatulundusmaa;
- Rätsepa: katastriüksuse tunnus 15905:002:0211, peamine sihtotstarve – maatulundusmaa;
- Perso: katastriüksuse tunnus 15905:002:0261, peamine sihtotstarve – maatulundusmaa;
- Kubja: hetkel piiriettepanek, seni reformimata riigimaa;

- Reformimata riigimaa;
- Suuresilla: katastriüksuse tunnus 15905:002:0239, peamine sihtotstarve –maatulundusmaa (osaliselt planeeringualas);
- Koprametsa: katastriüksuse tunnus 15905:002:0372, peamine sihtotstarve –maatulundusmaa;
- Suuresilla: katastriüksuse tunnus 15905:004:0171, peamine sihtotstarve –maatulundusmaa.

Planeeringuala puhul on tegemist eelkõige põllumajanduslikus kasutuses olnud alaga. Planeeringuala lõunaosas asus endise Audru sovhoosi Kõima veisefarm, koos juurdekuuluvate objektidega – abihooned, sõnnikuhoidlad, silohoidlad, vedelkütusehoidlad. Käesolevaks ajaks on veisefarm intensiivsest kasutusest välja jäänud ning ehitised on suures osas amortiseerunud. Teataval määral on farmi abihooned veel kasutusel põllumajanduslike abimaterjalide (n. allapanu) hoiustamiskohana. Farmist põhjapoolse paiknesid endised karja- ja põllumaad. Farmist lõunas, Tuuraste oja kaldal, paiknes farmi reoveepuhasti. Kuna farm on kasutusest välja jäänud, ei tööta ka puhastusseadmed.

### 3.2. KLIMAATILISED TINGIMUSED

Pärnu lahe rannik on kliima poolest Eesti soojemaid piirkondi, kõige külmemaks kuuks on seal veebruar. Pärnu laht Läänemere osana hoiab rannikualad sisemaaga võrreldes talvel soojemana, suvel aga mõnevõrra jahedama. Kuude ja aastate keskmine temperatuur Pärnus aastatel 1961-1990 oli EMHI andmeil:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Keskm.
-5,7	-5,8	-2,2	3,4	10,8	15,5	17,2	16,2	11,7	6,9	1,6	-2,9	5,4

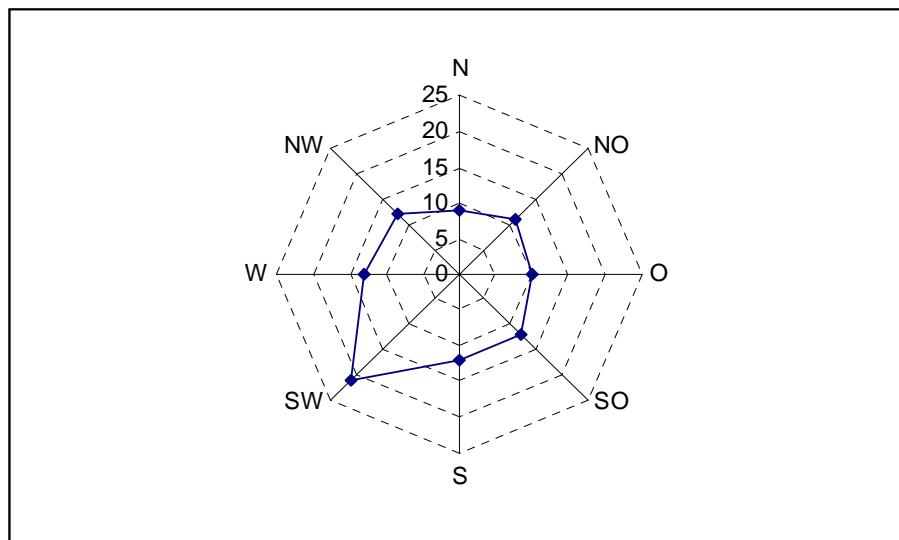
Eesti paikneb merelise kliima vööndis, kus sademete hulk ületab aurumise. Aasta keskmine sademete summa varieerub piirides 550–800 mm, keskmine sademete hulk Pärnus on 660 mm. Kuude ja aastate sademete hulk (mm) Pärnus aastatel 1961-1990 oli EMHI andmeil:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	aasta
44	29	36	39	38	48	75	75	72	71	73	60	660

Sademete hulga varieeruvus on võrdlemisi suur, keskmine suurim sademete hulk on Pärnus 34 mm/d, 10% tõenäosusega 51 mm/d (ET, 1999).

Aasta keskmine tuule kiirus on Eestis avamere rannikul üle 6 m/s ja tormituuli (kiirusega üle 15 m/s) on keskmiselt 30–45 päeva aastas.





Joonis 3.3. Pärnumaa tuuleroos.

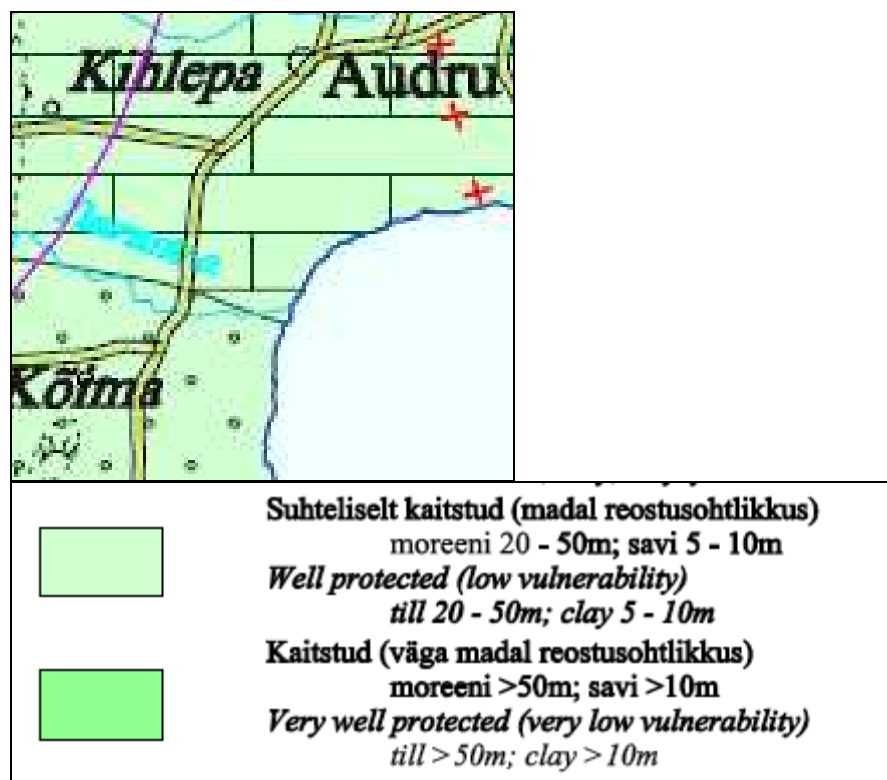
Tuule suuna ja tuulevaikuse sagedus (%):

N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	tuulevaikus
9	11	10	12	12	21	13	12	3

### 3.3. GEOLOOGIA, HÜDROGEOLOOGIA

Planeeritav ala paikneb jääjärvelisel tasandikul, millele on iseloomulik suhteliselt paks jääajajärgsetest savikatest setetest koosnev pinnakate. Vastavalt arendusala veehaarde uuringutele (Perens ja Savitski, 2008) on pinnakatte paksuseks 27,5-28,5 m. Pinnakate koosneb sügavamal liivsavimoreenist, mille peal lasub u 10 m paksune viirsavikiht. Kohati leidub moreenikihil kruusas, veeristest ja munakatest koosnevaid glatsiofluviaalseid setteid. Pinnasevesi võib vaadeldaval alal tõusta maapinnani, tegemist on savikompleksi all oleva nõrgalt survele pinnaseveega kui ka pindmistes kihtidesse akumuliseerunud pealisveega. Pinnasevee ärajuhtimiseks on ala ulatuslikult drenaaži ning kraavituse abil kuivendatud. Planeeringuala paikneb Siluri ja devoni ladestute piirialal. Siluri ladestu Jaagarahu lademe dolomiidistunud lubjakive katab mõnekümne sentimeetri paksuse kihina Alam-Devoni ladestiku Pärnu lademe liivakivid. Siluri ladestu paksus on Pärnus 217 m ning esindatud on ainult Alam-Siluri Juuru, Rakvere, Adavere, Jaani ja Jaagarahu lademe karbonaatsed kivimid (lubjakivid, dolomiit, mergel). Siluri ladestu all paiknev Ordoviitsiumi ladestu paksus Pärnus on 156 m ning see on esindatud valdavalt mereliste karbonaatsete setenditega. Veelgi sügavamal oleva Kambriumi ja Vendi setted on ligi 100 m paksused. Kristalne aluskord on Pärnus u 490 m sügavusel.

Tulenevalt võrdlemisi paksust viirsavikihist on aluspõhjaline põhjavesi piirkonnas looduslikult suhteliselt kaitstud.



Joonis 3.4. Väljavõte Eesti põhjavee reostuskaitstuse kaardist (Eesti Geoloogiakeskus)

Pärnu lahe põhjasetted on maismaa pinnakattega suhteliselt sarnased. Suuremas osas lahest paljanduvad merepõhjas viirsavid, mis katavad moreene. Kohati katab viirsavi tänapäevased meresetted. Eelkõige lahe lõunaosas (Valgeranna ja Pärnu piirkonnas), kuid ka lahe idaosas katab savisid või moreene kuni paari meetri paksune mereliste liivade kiht, liivad ulatuvad rannikust orienteeruvalt kuni 100 m kaugusele. Saulepa küla piirkonnas katab viirsavi varieeruva paksusega (0,05-0,6 m) lainetuse poolt hästi sorteeritud ja ühtlase terajämedusega peene- ja väga peeneteralised merelised liivad, Tuuraste oja suudmest lõunas rannikupiirkonnas ka orgaanikarikkad mudad (Suuroja, jt., 2008).

Pärnu lahe selles osas domineerib möllirannavöönd, mis on väga lauge õgvendunud kuhjerannavöönd. Saulepi oja suudme piirkonnas meri sügavneb vägagi aeglasti. Vastavalt Pärnu lahe merekaardile on vee sügavus 200-300 meetri kaugusel rannast veel vähem kui meeter, veesügavus 2 meetrit on rannast u 500 m kaugusel, veesügavus 3 m on juba ligikaudu 3 km kaugusel rannast. Möllirannavööndile on iseloomulikud rannaniidud ning veepiiril roostikud või kõrkjastikud. Roostikune rannavöönd (kaitsealune Audru roostik) on Saulepa piirkonnas kohati üsna kitsas, kuna seda piirab maismaa poolt teetamm. Põhjapool – Valgeranna piirkonnas – leidub aga liivarannavööndit, selles lõigus on rannavöönd tormilainete poolt ohustatud, suuremate tormidega on rand saanud olulisel määral kahjustatud. Valgeranna liivarand on populaarne supluskoht, vastavalt Tervisekaitseinspeksiooni andmetele oli 2006. ja 2007. aastal vee kvaliteet rannas suplusveena hea või väga hea.

Audru valla põhjaveekasutus baseerub eelkõige Siluri veekompleksil, mis toitub Siluri ladestu avamusalal Põhja-Eesti lavamaal ja Pandivere kõrgustikul, kuid ka Pärnumaa põhjaosas olevatel aladel, kus puuduvad kvaternaarisetted (Koonga, Anelma jt). Siluri veekompleksi võib geoloogilisest läbilõikest ning veetaseme ja vee keemilise koostise erinevusest lähtudes jagada tinglikult kaheks: Jaani-Jaagarahu veekiht ja Adavere-Raikküla veekiht. Enamik Audru valla puurkaeve, sh. ka arendusala lähiümbruses paiknevaid puurkaeve, toitub pindmisest Jaagarahu-Jaani veekihist. Selle veekihi põhjavesi on survealine, survetugevus suureneb lõuna poole, veekihi paksus suureneb edelasse, ulatudes 33 meetrini. Põhjaveevool suundub Pärnu lahe poole. Planeeringuala ümbruskonna puurkaevude vesi ei vasta joogivee nõuetele liigse raua ja ammooniumiooni (tuleneb eelkõige lähedalasuvate soodes toimuvast orgaanilise aine lagunemisest) sisalduse tõttu, ühel juhul on tuvastatud ka liigset oksüdeeritavust (Savitski jt., 2003). Mere läheduses on tuvastatud merevee mõjust tingitud kõrgendatud mineraalsust kloriid- ja naatriumioonide arvelt, kohati on tuvastatud ka kõrgendatud fluoriidide sisaldust (eelkõige sügavamates, Jaani lademega seotud kaevudes). Sügavamal lasuv Adavere-Raikküla veekiht on samuti Audru vallas mitmel pool kasutusel. Seda veekihti iseloomustab kõrgendatud naatriumi, kloriidide ja fluoriidide sisaldus, mistõttu ka selle veekihi vesi ei vasta tihtipeale joogiveele kehtestatud nõuetele (Savitski jt., 2003). Liigse kloriidisalduse tõttu ei vasta joogivee kvaliteedinõuetele ka Ordoviitsiumi-Kambriumi veekompleksi vesi, selle veekompleksi vett vallas ei kasutata, ehkki on rajatud üks seda veekompleksi avav puurkaev.

Planeeringualal olnud loomafarmi veega varustamiseks on puuritud 1978. aastal puurkaev (passi nr: 4506, katastri nr: 6218), käesoleval ajal ei ole puurkaev kasutusel. Kaev on 80 m sügavune ning toitub Jaagarahu-Jaani veekihist.

### 3.4. VEESTIK JA VETEVÕRK

Vaadeldava piirkonna pinnavete võrgu moodustavad eelkõige Pärnu laht ning sellesse suubuv Tuuraste oja, millele lisandub arvukalt maaparanduse eesmärgil rajatud kraave.

**Kuivendusvõrk** on piirkonnas tulenevalt maapinna tasetasusest ning savise pinnase vähesest veejuhtivusest tihe. Suurem osa arendatavast alast (va. otseselt endise suurfarmi alale jääv osa) (st. endine põllumajandusmaa) on kuivendatud drenaaži abil. Savipinnase vähesest veejuhtivusest tingituna avaldub drenaaži mõju lokaalselt, mistõttu on dreene asetuse suhteliselt tihe (valdavalt 10 m sammuga). Üksnes planeeringuala naabruses Audru-Tõstamaa maantee servas on dreene hõredamalt (15-30 m sammuga). Lähtudes kuivendatud alal kohati esinevast permanentsest liigniiskusest, võib eeldada, et vähemalt kohati on drenaaž ummistunud. Drenaaživeed on juhitud Audru poldri piirdekraavi, piirdekraavide veed aga ka Tuuraste ojja. Kuivendus- ja piirdekraavid on pikemat aega olnud hooldamata, mistõttu on valdavalt kasvanud täis taimestikku.

**Tuuraste oja** paikneb vahetult planeeringuala lõunapiiril. Oja pikkus on keskkonnaregistri kohaselt 11,6 km ning selle valgala on 24,7 (arvutuslik 25)



km<sup>2</sup>, oja kuulub heledaveelise vähese orgaanilise aine sisaldusega jõgede tüüpi. Oja on suudme läheduses tõkestatud paisregulaatoriga. Teadaolevalt ei ole Tuuraste oja vooluhulki mõõdetud. Lähtudes valgala pindalast ning piirkonna voolveekogude äravoolumoodulitest (piirkonnas u 9 l/s km<sup>2</sup>) võib oja keskmiseks vooluhulgaks hinnata suurusjärgus 200...250 l/s. Kuna Pärnu madaliku vooluveekogudes domineerib sademetest toitumine ning põhjavee osakaal on üsnagi väike (Järvekül, 2001) ning ojal puuduvad vooluhulki reguleerivad suuremad seisuveekogud on äravoolu sesoonsed kõikumised üsna suured. Kevadise suurvee perioodil võib oja vooluhulk olla kuni 16 m<sup>3</sup>/s (1% tõenäosusega kevadine maksimumäravoolu moodul on Nurme poldri projekteerimisandmete järgi 640 l/s km<sup>2</sup>). Madalveeperioodil on oja vooluhulgad minimaalsed, kohalike elanike hinnangul suvistel pikemaajalistel põuaperioodidel ojas püsiv vool sisuliselt puudub. Tulenevalt Looduskaitseadusest ja Veeseadusest on oja kallaste piiranguvööndi ulatus 50 m, ehituskeeluvööndi ulatus 25 m ning veekaitsevööndi ulatus 10 m. Tegemist ei ole avalikult kasutatava veekoguga. Tuuraste oja kasutatakse Kõima küla reoveepuhasti suublana, lõigus Audru-Tõstamaa maanteest suudmeni kuulub oja riigi poolt korraldustavate ühiseesvoolude hulka. Ojas esineb haug, teib, turb, mudamaim, viidikas, trulling, ogalik ja luukarits (Kangur ja Viilmann, 2005). Sama allika andmeil võib Tuuraste ojas esineda forelli paigavormi, kuna siirdevormi jõkke sisenemist takistab suudmes paiknev regulaator. Paisregulaatori tõttu on lahe kalastikule kudealana kasutatav üksnes oja alamjooks, oja suudme ümbruses on kehtestatud kalapüügieeskirjaga kevadine kalapüügikeeld. Oja on mitmel pool kopratammidega tõkestatud. Oja suudmes paikneb Saulepa lautrikoht. Pärnu alamvesikonna veemajanduskavas on Tuuraste oja hinnatud heas seisundis olevaks vooluveekoguks.

## Pärnu laht

Liivi laht erineb oma hüdroloogiliste tingimuste poolest tunduvalt Saaremaast läände jäävast merest ja Soome lahe lääneosast. Liivi lahes on nõrgem lainetus, suuremad veetemperatuuri- ja taseme kõikumised, väiksem vee soolsus ja läbipaistvus ning paksem ja püsivam jääkate kui avameres. Avamerest eraldab Liivi lahte Lääne-Eesti saarestik, ühendus avamerereaga toimub Kura kurgu ning Väinamerereaga Suure ja Väikese väina kaudu. Lahe põhjarannik on liigestatud ja madal, rannikumeres kulgeb 5 m sügavusjoon keskmiselt 10-15 km kaugusel, rannikumeri on madal, kivide, karide ja madalate rohke.

Liivi lahe suuremaks osaks (pindala u 700 km<sup>2</sup>) on väga madal Pärnu laht (lahe sisemise osa maksimumsügavus on vaid 8 m). Vee juurdevoolust Pärnu lahte moodustab ligi 80% Pärnu jõe vesi, selle tulemusel on Pärnu lahe soolsus vaid 4-5 ‰ (kevadise suurvee ajal võib soolsus langeda Pärnu lahe sopis alla 1 ‰). Pärnu lahe keskmine pinnakihi veetemperatuur on 7,6 °C, jaanuaris 0 °C, juulis 18,7 °C (maksimaalselt on kuu keskmine veetemperatuur olnud ka üle 21 °C) (Raukas, 1995). Tulenevalt lahe madalusest vesi seguneb lainetuse, hoovuste ning konvektsiooni tagajärjel ning püsivat temperatuuri või soolsuse kihistumist ei esine. Liivi ja Pärnu lahe hoovused sõltuvad tuule suunast ja kiirusest. Enim tähelepanu on pälvinud Pärnu lahes kõrgeid veetasemeid põhjustavate tugevate edelatuulte aegne vee liikumise skeem – sellisel juhul kulgevad hoovused piki rannikut Pärnu lahte ja lahe keskosas kulgeb tasakaaluhoovus lahest välja.

Püsivalt aga sellised piki rannikut kulgevad hoovused puuduvad. Lahe hoovuseid on seoses antud käitise heitvee leviku hindamisega uurinud TTÜ Meresüsteemide Instituut (Kõuts jt., 2008). Lähtudes teostatud väliuuringute ja modelleerimise tulemustest selgus, et Pärnu lahe Saulepa piirkonnas sõltub vee liikumise suund ja kiirus otseselt tuule suunast ja kiirusest, kuna laht on madal ning kolmest küljest maismaaga ümbritsetud, ei teki tuule poolt tekitavaid püsivaid tugevaid hoovusi.

Pärnu laht jääb pea igal talvel, keskmiselt on Pärnus 142 (minimaalselt 80, maksimaalselt 180) jääpäeva, keskmiselt algavad jäänähud novembri lõpul, püsiv kinnisjää tekib keskmiselt detsembri keskpaigas, püsiv kinnisjää laguneb lõplikult keskmiselt aprilli keskpaigas ning jää kaob aprilli lõpul (Raukas, 1995).

Tulenevalt looduslikest tingimustest võivad Pärnu lahe veetasemed varieeruda suurtes piirides. Madalaimaks meretasemeks on Pärnus mõõdetud 123 cm alla keskmist (Suursaar jt., 2004), EMHI arvutuste kohaselt on 95%-lise tõenäosusega minimaalne veetase Pärnus -1.13 m ning 99%-lise tõenäosusega -1,3 m. Suuremat mõju avaldavad aga veetaseme tõusust tingitud üleujutused. Pärnu lahes tekivad üleujutused looduslikest tingimustest (avatud edelasse, lahesoppi suubub rohkeveeline Pärnu jõgi) tulenevalt peamiselt tugevate edelakaaretormidega. Maksimaalseks veetasemeks on 2005. aastal mõõdetud 275 cm üle keskmise. Kavandatava tegevuse piirkonnas on Pärnu linnaga võrreldes otsesest veetaseme tõusust tingitud üleujutusohu mõnevõrra väiksem. Vastavalt V. Peterselli, S. Suuroja ja J. Kivisilla (Eesti Geoloogiakeskus) ettekandele „Kliimamuutuste mõju prognoos sajandi lõpuks Audru piirkonnale” (<http://www.audru.ee/files/documents/ehitus/Audru%20kliimamuutuse%20uurin g.pdf>) on tänapäevane mere kriitiline tase Audru piirkonnas 1,5 m ning maksimaalne üleujutustase 3 m, aastaks 2100 prognoositakse maksimaalset üleujutustaset juba 4-le meetrile. Ettekandes soovitatakse loobuda esmajärjekorras kuni 10-ks aastaks kallihinnaliste ja pikaajaliste ehitiste rajamisest aladele, mille absoluutne kõrgus on alla 4 m. Sama soovitus on toodud ka Pärnumaa riskianalüüsis.

Madalad merelahed on alati maismaalt lähtuva eutrofeerumise suhtes tundlikumad. Suurenenud biogeenide ja kahjulike ainete sissekanne jõgedest mõjutab üha laiemalt rannikumerd ja halvendab vee kvaliteeti. Tänu Pärnu linnale ja Pärnu jõe sissevoolule on kannatanud laht tugeva reostuskoormuse all. Vastavalt uuendamisel olevale Pärnu alamvesikonna veemajanduskavale on Pärnu jõe koormus lahele aastatel 1994...2006 olnud keskmiselt BHT<sub>7</sub> osas 3857,7 t/a, üldlämmastiku osas 4147,0 t/a ning üldfosfori osas 11,7 t/a. Viimaste aastate kõrgeim koormus oli veerikkal 2004. aastal, mil Pärnu jõe poolt kanti lahte BHT<sub>7</sub> 4272 t, üldlämmastikku 6028 t ning üldfosforit 137,3 t. Lisaks Pärnu jõe annavad oma koormuse ka teised lahte suubuvad vooluveekogud, kuid nende koormus võrreldes Pärnu jõe koormusega on üsna väike. Pärnu reoveepuhasti koormus on Pärnu linna ÜVK kohaselt aastate 2000-2006 keskmisena olnud BHT<sub>7</sub> osas 44,3 t/a (2006. a. – 45 t), üldlämmastiku osas 22,7 t/a (2006. a. – 25 t) ning üldfosfori osas 3,8 t/a (2006. a. – 3,8 t). Pärnu jõe mõju kahaneb suhteliselt kiiresti, üldse jõe mõju kahanemine on kõige kiirem esimese paari kilomeetri jooksul – ligikaudu pöördvõrdeline kauguse ruuduga. Kihnu ligidal saavutavad biogeenide sisaldused tavaliselt Liivi lahe avaosa fooni,

mis omakorda kahaneb väinade suunas liikudes veelgi (Pärnu alamvesikonna veemajanduskava). Arvestades looduslikku eripära kuulub Liivi laht mesohaliinsesse, madalasse, varjatud, sesoonselt kihistunud rannikuvee tüüpi (VI tüüp), Pärnu laht aga oligohaliinsesse, poolsuletud rannikumere tüüpi (II tüüp).

Ülevaade Pärnu lahe veekvaliteedist, rõhuastetusega toitainetele, on toodud lähtuvalt Georg Martini (Martin 2008) poolt koostatud Pärnu lahe põhjaelustiku ülevaates esitatud andmetest. Pärnu lahe veekvaliteeti on uuritud pika ja väitel, praegusel ajal toimub riiklik seire kolmes vaatluskohas (joonis 3.5). Pärnu lahe rannikumere seire jaamadest on pikaajalised andmerekad vaid jaama K5 kohta.



Joonis 3.5. Riikliku Rannikumere seire jaamade paiknemine Pärnu lahes.

Vee keskmine läbipaistvus Pärnu lahe seirejaamades üksteisest praktiliselt ei erine (1,2-1,4 m), hinnang selle järgi on lahele rahuldav, kuid potentsiaalselt võib olla ka hea. Kuna seirejaamad on madalad, siis tuuletekkeline segunemine paiskab veesambasse ka põhjaseteid ja vee läbipaistvus ei pruugi peegeldada vaid hõljumi hulka.

Jaama K5 pindmise veekihi keskmine üldlämmastiku sisaldus on viimase 15 aasta jooksul kahanenud ligi 11%. Antud jaama 5 viimase aasta ja ka aastate 1993-1997 ja 1998-2002 keskmine üldlämmastiku sisaldus lubab lahe füüsikalise-keemilist seisundit hinnata stabiilselt heaks läbi kogu vaatlusperioodi. Üldfosfori sisaldus on aga viimase 15 aasta jooksul langenud 47%. Üldfosfori sisalduse

põhjal oli Pärnu laht aastatel 1993-1997 väga halb, aastatel 1998-2002 rahuldav ning viimase viie aasta jooksul hea. Seega on Pärnu lahe üldine füüsikalise-keemiline seisund viimase viie aasta näitajate põhjal väga hea ja hea piirimaal. 2007. aasta andmete alusel oli keskmine üldläämmastiku ja üldfosfori sisaldus mõnevõrra kõrgem Pärnu jõe sissevoolu lähedases jaamas K5, kolme jaama keskmine üldläämmastiku sisaldus oli 2007 aastal (juunist septembrini) 32,1  $\mu\text{M}$  ning keskmine üldfosfori sisaldus 0,78  $\mu\text{M}$ , mis mõlemad viitavad Pärnu lahe väga heale füüsikalise-keemilisele seisundile.

### 3.5. MERE-ELUSTIK

- **Fütoplankton ja põhjaelustik**

**Ülevaate Pärnu lahe fütoplanktonist ja põhjaelustikust on käesoleva käitise (reo)vee käitlust silmas pidades koostanud Georg Martin töörühmaga TÜ Eesti Mereinstituudist (Martin, 2008), järgnev ülevaade on koostatud peamiselt antud uuringu materjale kasutades.**

Klorofüll  $a$  suviste kontsentratsioonide pikajaliste trendide puhul jaamades K5, K21 ja K2 on näha trendi, kus aastatel 2002-2006 olid sisaldused mõnevõrra suuremad kui perioodil 1993-2006 ning langesid 2007 aastal. Viimase näitaja järgi on laht heas seisundis, aastate 1998-2002 seisund oli halb. kui vaadelda jaama K5 siis seal esineb suuremat varieeruvust, aastatel 1993-2001 ja 2002-2006 oli ka selles jaamas trend sarnane kogu Pärnu lahega.

Pärnu lahe fütoplanktoni ajalises dünaamikas iseloomustab aprillikuist fütoplanktonit ränivetika *Achnanthes taeniata* ja vaguviburvetika *Peridinella catenata* osatähtsuse vähenemine, nende kohta on võtmas teine külmaveeline ränivetikas *Melosira arctica*. Põhidominandina püsib ränivetikas *thalassiosira baltica*, maikuus on selle liigi kõrvale tõusnud *Chaetoceros wighamii*. Nii nagu Soome lahes, suureneb siin järjekindlalt rohevetika *Monoraphidium contortum* arvukus. varasuvises planktonis olulisi muutusi alates 1990-nendatest pole toimunud, kuid juulus on sarnaselt Tallinna lahele uueks dominantliigiks autotroofne ripsloom *Mesodinium rubrum*. Oluliselt on Pärnu lahes tõusnud viburvetikate *Pyramimonas* spp. arvukus maksimumiga augustis. Hilissuvel on kasvanud ka teiste väikesemõõtmeliste vetikate osatähtsus – koldvetikatel *Pseudopedinella* spp. ja prümnesiofüütidel *Chrysochromulina* spp. Sügisel on mõnevõrra kasvanud sinivetika *Aphanizomenon* sp. biomass, kuid viimastel aastatel on septembris-oktoobris dominantide hulka jõudnud ka rohevetikas *M. contortum*.

2007. aasta mõõtmiste tulemusel iseloomustavad Pärnu lahte paljuaastasest keskmisest väiksemad kevadised ja keskmiselähedased või sellest väiksemad klorofüll  $a$  kontsentratsioonid suveperioodil. Juunist septembrini arvutatud klorofüll  $a$  mediaanväärtus vastab heale keskkonnaseisundile.

Põhjaelustiku seisukohalt on Pärnu laht üks paremini uuritud piirkondi Liivi lahes, hoolimata paljudest varasematest uuringutest ning ka käesoleval ajal toimuva riikliku seire tulemustest osutus käitise reovee võimaliku mõju hindamiseks viia



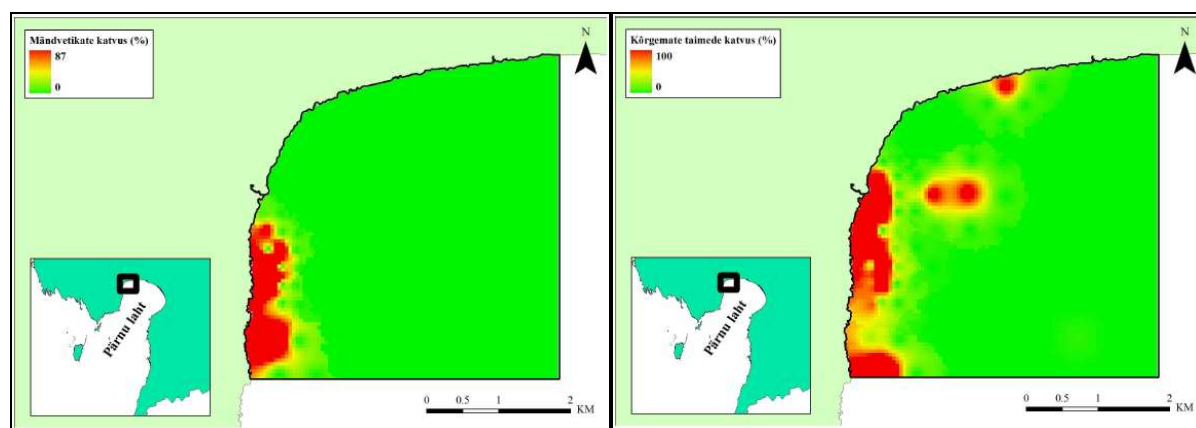
läbi detailsed põhjaelustiku uuringud. Elustikku uuriti 2008. aasta juulis kokku 100 jaamas kasutades põhjammutajis proove ja allveevideo ülesvõtteid.

Uurimisalal määrati 2008. aasta vaatluste ajal kokku 11 taksonit põhjataimestikku. Kõige arvukaim liikide poolest oli õistaimede rühm, millest leiti uurimisalal kokku 5 liiki, samuti olid arvukad mändvetikad (3 liiki), ootuspäraselt oli punavetikate ja pruunvetikate liikide arv väike, sinivetikaid liigini ei määratud. Kõige suurema sagedusega olid uuritud alal õistaimed, mida esines kuni veerandis kirjeldatud jaamades, liigiliselt oli levinuimaks kaeluspenikeel. Peale õistaimi oli levinuimaks liigiks rohevetikas *Cladophora glomerata*, ainuke mitmeaastane taim uuritud alal oli punavetikas *Furcellaria lumbricalis*.

Tabel 3.1. Uurimisala põhjataimestiku liigid ning nende levikut iseloomustavad parameetrid (2008 aasta inventuuri põhjal).

Liik	Hõimkond	sagedus	Keskmine katvus leiukohas, %
<i>Chara aspera</i>	mändvetikataim	0,07	39,42
<i>Chara connivens</i>	mändvetikataim	0,03	45
<i>Chara sp</i>	mändvetikataim	0,04	35,25
<i>Myriophyllum spicatum</i>	õistaim	0,09	11,11
<i>Potamogeton pectinatus</i>	õistaim	0,18	33,22
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	õistaim	0,09	27,33
<i>Ranunculus baudotii</i>	õistaim	0,02	10,5
Kõrgemad taimed sp.	õistaim	0,25	38,6
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	punavetikataim	0,05	1
<i>Cladophora glomerata</i>	rohevetikataim	0,13	6,92
<i>Cladophora sp</i>	rohevetikataim	0,01	1

Mändvetikad moodustavad kõrgelt arenenud ja väga mitmekesise vetikate rühma, nad on laialt levinud ja neid võib kohata nii mage-, riim- kui merevees troopilisetst meredest polaaraladeni. Viimastel aastatel on mändvetikate liikide arv, leviku ala ja biomass vähenenud pea kogu Läänemere ulatuses, seda tendentsi on seostatud suurenenud toitainete koormusega. Mändvetikaid peetakse äärmiselt ohustatud taimede rühmaks Läänemeres ning enamus Läänemeres leiduvatest liikidest on lülitatud Läänemere ohustatud liikide nimekirja. Uurimisalalt leiti välitööde käigus 3 liiki mändvetikaid (pooled Eestis kirjeldatud mändvetikaliikidest), mändvetikate katvusmudel on toodud joonisel 3.6.



Joonis 3.6. Mändvetikate (paremal) ja õistaimede (vasakul) katvuse mudelid uuritud merealadel.

Kõrgemate taimede kooslused levivad reeglina madalate, pehmepõhjaliste lahtede piirkonnas, kus puhme substraat on kaitstud lainetuse eest. Lääne-Eesti rannikumere piirkonnas võib leida kokku 15 liiki merevees kasvavaid õistaimi, uurimisalalt leiti 5 liiki, millest suurima biomassiga olid penikeeled (kamm- ja kaeluspenikeel). Ökoloogiliselt moodustavad kõik meres kasvavad õistaimede kooslused sarnase üksuse, mistõttu on neid edaspidi käsitletud koos. Õistaimede katvuse leviku mudel on toodud joonisel 3.6.

*Furcellaria lumbricalis* e agarik on elupaika modifitseerivaks võtmeliigiks tavaliselt sügavusvahemikus, mis jääb põisadru leviku sügavusest allapoole. Agarik on mitmeaastane taim ja tema kooslused on suhteliselt püsivad. Antud uurimisalas esines agarik 5% jaamadest ja enamasti oli tema katvus väga madal.

Põhjataimestiku sügavuslevik ja vertikaalne võõndilisus olid suhteliselt reeglipärased. Suurim katvus ja ka liikide arv olid jälgitavad madalas vees (sügavusvahemik 0-1 m), mis on iseloomulik Pärnu lahele. Põhjataimestik levis kuni 5 m sügavuseni, kus esines väga madala katvusega punavetikas *Furcellaria lumbricalis*. Põhjataimestiku katvuse sügavusjaotus annab selgelt aimu piirkonnas valitsevatest keskkonnatingimustest. Kuna Pärnu lahe vee läbipaistvus on äärmiselt väike siis enamasti ei suuda taimeliik elada vaid kõige madalamas vees. samuti limiteerib selles piirkonnas põhjataimestiku arengut sobiva kinnitussubstraadi puudumine. Seega ainus märkimisväärne põhjataimestiku katvus on jälgitav sügavusel kuni 1 m. Samas on see sügavusvahemik kõige enam mõjuatav lainetusest ja veetaseme kõikumistest, millega on seletatav mitmeaastaste liikide puudumine kooslustest, ainuke mitmeaastane liik esineb sügavamatel aladel.

Uurimispiirkonna põhjaloomastik on suhteliselt liigi ja biomassivaene. Kuna antud piirkonnas domineerib pehme substraat, siis on ka merepõhja loomastik omane just pehmete põhjade elupaikadele, kus on domineerivaks liigiks balti lamekarp ning kõvade põhjade üksikutes esinemiskohtades oli domineerivaks rändkarp. Põhjaloostikus olid esindatud vaid üksikud tüüpilised funktsionaalsed rühmad, mis viitab jällegi suhteliselt väikesele elupaiga mitmekesisusele. kõrgeim liigiline

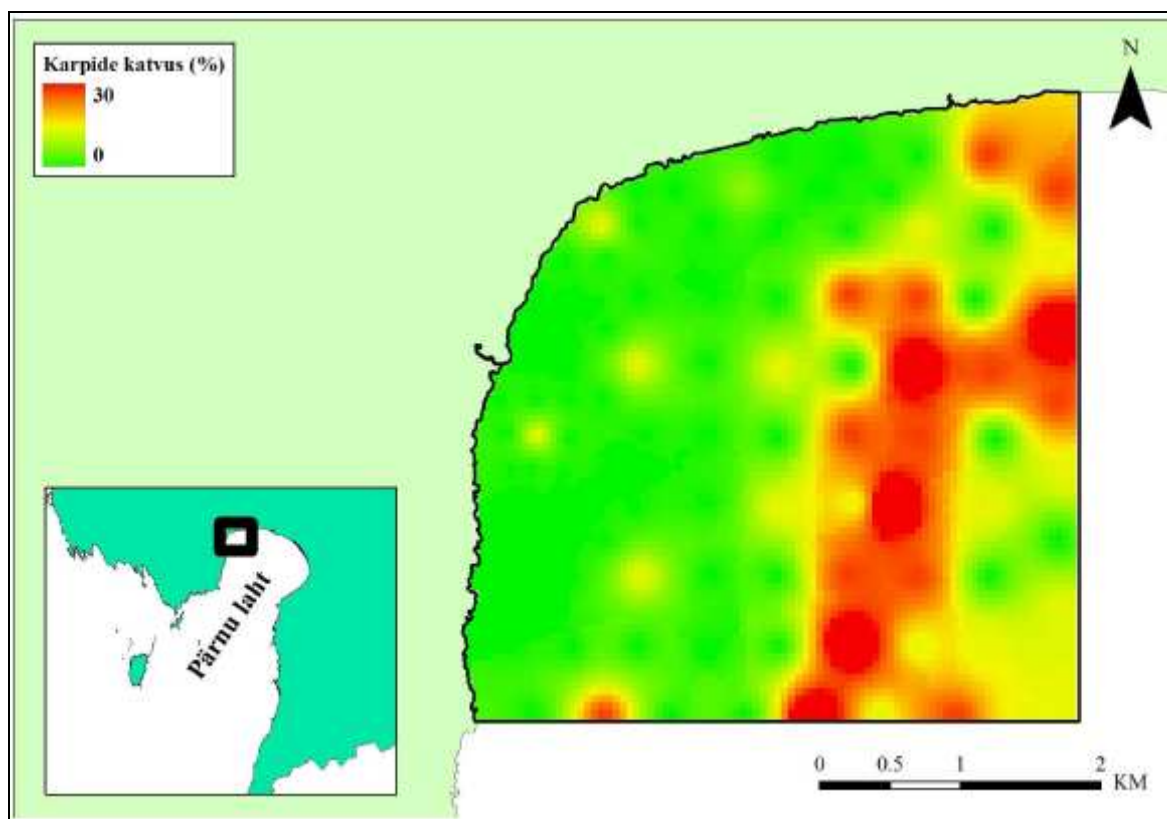
mitmekesisus oli seotud madalamatel sügavustel kasvavate põhjataimestikukooslustega.

Tabel 3.2. Uurimispiirkonna merepõhja loomastik.

Liik	Esinemise sagedus	Keskmine katvus leiukohas, %
<i>Dreissena polymorpha</i>	0,2	9.75
<i>Balanus improvisus</i>	0,05	10
<i>Cerastoderma glaucum</i>	0.08	10
<i>Cordylophora caspia</i>	0,01	5
<i>Hediste diversicolor</i>	0,09	10
<i>Macoma balthica</i>	0,23	10
<i>Marenzelleria neglecta</i>	0,02	10
<i>Mya arenaria</i>	0,01	10

*Balanus improvisus* (tavaline tõruvähk) talub vee tugevat magestumist ja ka kõrget soolsust, reostust ja eutrofeerumist ning elab valdavalt rannikulähedastes vetes sessiilse eluvormina. Tavalise tõruvähi biomass piirkonnas oli suhteliselt kõrge. *Cerastoderma glaucum* (söödav südakarp) eelistab liivat põhja ja elab valdavalt madalas rannavees, uurimispiirkonnas oli ta peale balti lamekarbi biomassilt teisel kohal. *Cordylophora caspia* (järvetõlvik) on riimveeline koloniaalne hüdrapolüüp, elab põhiliselt rannalähedastel aladel ning laksub mõnekümne meetri sügavusele. *Hediste diversicolor* on tavaline magestunud rannikuvee liik. *Macoma balthica* (balti lamekarp) talub kõige paremini soolsuse vähenemist ning on ühtlasi kõige laialdasemalt levinud ja suurema arvukusega olles juhtivaks liigiks kogu mere põhjaloomastikus. *Mya arenaria* (liiva-uurikkarp) elab põhjasetteis ja võib tungida kuni 30 cm sügavuseni, uurimisalal oli samuti üsna sage liik pehmetel põhjadel, olles biomassilt kolmandal kohal.

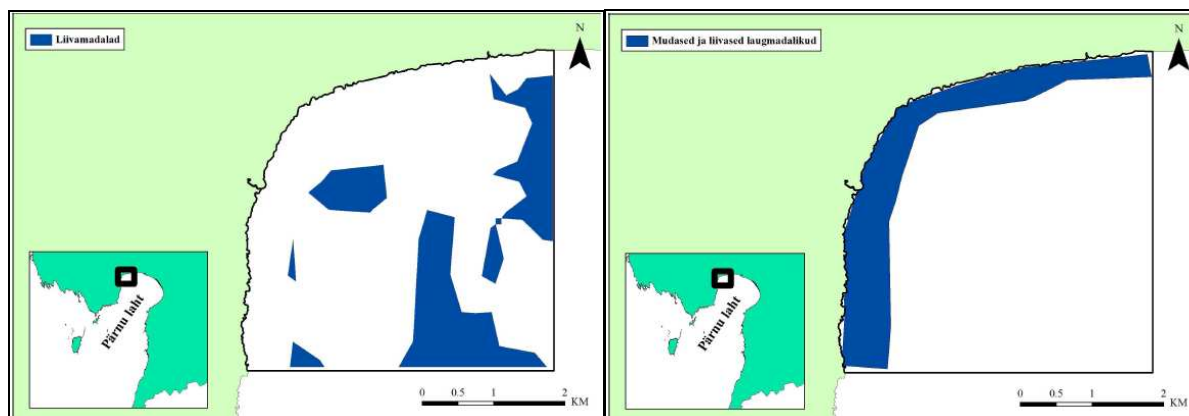




Joonis 3.7. Karpide katvuse mudel uurimisalal.

Mereliste elupaikade määratlemisel võib kasutada mitut kaasajal laiemalt kasutus olevat süsteemi, kahjuks ei ole siiani suudetud rakendada ühtset, kõiki tähtsaid rannikumere ökosüsteemi tähtsaid komponente arvestavat süsteemi. Järgnevalt on toodud EL Loodusdirektiivi Lisa I elupaikade klassifikatsiooni ning LIFE Loodus projekti „Merekaitsealad Läänemere idaosas“ raames välja töötatud rannikumere elupaikade klassifikatsiooni kohased elupaikade kaardistamise tulemused.

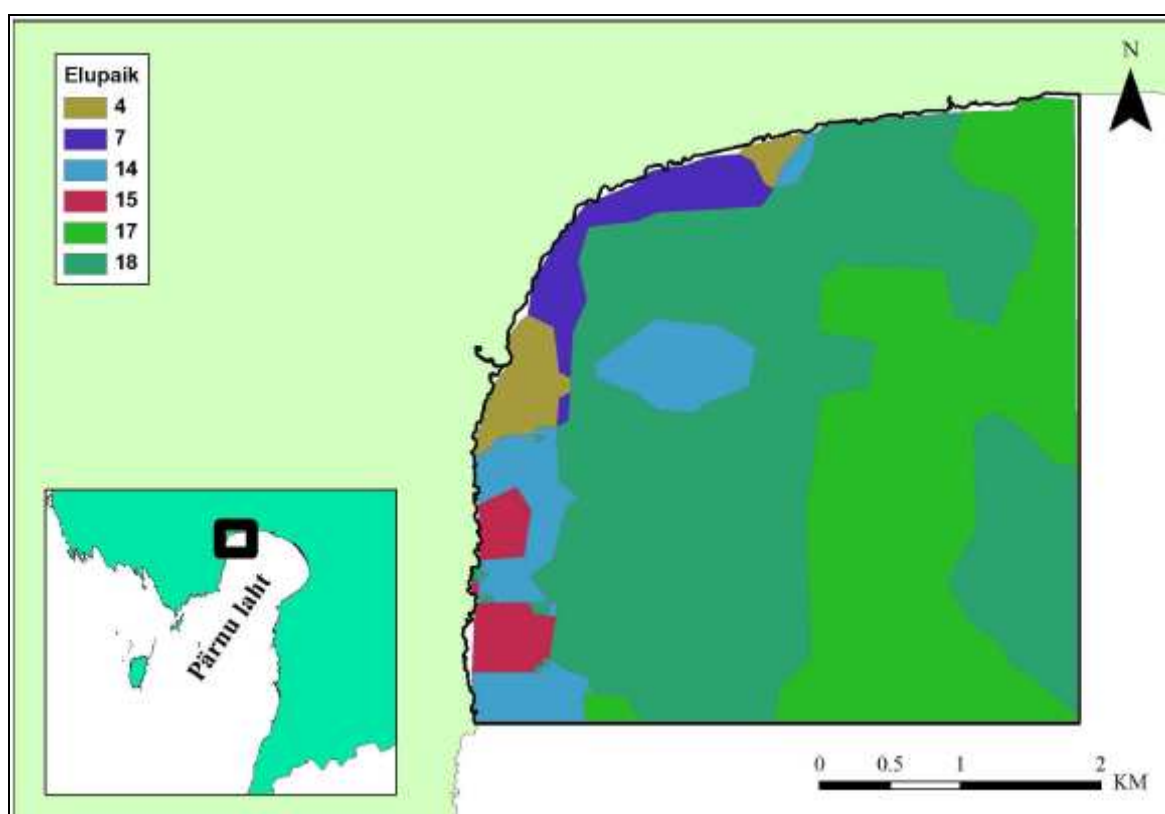
Vastavalt Loodusdirektiivi I lisa elupaigatüüpide klassifikatsioonile esinesid uuritaval alal elupaigatüübid 1110 (liivamadalad) ja 1140 (mudased ja liivased pagurannad) (joonis 3.8). Neist esimene hõlmas uuritud alast 21,9% ning teine 19,2%.



Joonis 3.8. Elupaigatüübi 1110 „mereveega ülejutatud liivamadalad“ (vasakul) ja elupaigatüübi 1140 „Mõõnaga paljanduvad mudased ja liivased laugmadalikud“ (paremal) levik uurimisalal.

EU Life projekti „Merekaitsealad Läänemere idaosas“ raames välja töötatud elupaikade klassifikatsiooni kohaselt on uuringuala elupaikade mitmekesisus väike – 18-st Eesti rannikumere elupaigatüübist esines vaid 6, kusjuures elupaigad, mis on seotud kõvade põhjadega puudusid piirkonnast hoopis. Uurimisalal esinesid järgmised elupaigad (joonis 3.9):

- 4 – varjatud pehmed põhjad õistaimede kooslustega, 2,63% kogupindalast;
- 7 – varjatud pehmed põhjad ilma selge domineerimiseta, 3,91% kogupindalast;
- 14 – mõõdukalt avatud pehmed põhjad õistaimede kooslustega (va. *Zostera marina*), 8,13% kogupindalast;
- 15 – mõõdukalt avatud pehmed põhjad mändvetika kooslustega, 2,47% kogupindalast;
- 17 – mõõdukalt avatud pehmed põhjad karpide kooslustega, 31,35% kogupindalast;
- 18 – mõõdukalt avatud pehmed põhjad ilma liikide domineerimiseta, 51,50% kogupindalast.



Joonis 3.9. EU Life projekti „Merekaitsealad Läänemere idaosas“ välja töötatud elupaikade levik uurimisalal.

### • Pärnu lahe kalastik

Liivi laht on kalavarude kasutamise seisukohalt äärmiselt oluline piirkond, samas on Liivi lahe kõige olulisemaks püügialaks just Pärnu laht (püügiruutudes 179 ja 180 püütud saak on oluliselt suurem teiste Liivi lahe püügiruutude saagist) (Arula, 2005). Pärnu lahe kalastikku iseloomustavad eelkõige mageveekalad, lahe vähesest soolsusest tingituna leidub merekalu suhteliselt vähe, merekalade arvukus on viimasel ajal mõnevõrra suurenenud räime arvelt, ka tüüpilisi siirdekalu (merisiig, meritint, jõesilm) on suhteliselt vähe.

**Ülevaate Pärnu lahe kalastikust ja kalastiku peamistest kudealadest on käesoleva käitise (reo)vee käitlust silmas pidades koostanud Henn Ojaveer ja Heli Spilev (Ojaveer ja Spilev, 2008), järgnev ülevaade on koostatud peamiselt antud uuringu materjale kasutades.**

Pärnu lahe seirepüükidest on saadud kokku 1 sõõrsuu (jõesilm) ja 21 liiki kalu – ahven, koha, kiisk, räim, kilu, vimb, nurg, särg, roosärg, viidikas, latikas, hõbekoger, meritint, emakala, haug, siig, lest, kammeljass, säinas, ogalik ja madunõel. Lahe kalastik koosneb siin paiksetest elavatest kaladest (nt. koha, ahven, särg, kiisk, latikas) ja teatud perioodil siia kudema tulevatest kaladest (n. räim, meritint, merihärg, merivarplane). Tulenevalt teostatava seirepüügi metoodikast (püük seirevõrkudega) ei peegelda teostatav seire kogu lahe kalastiku koosseisu, kuid annab hea ülevaate suuremat majanduslikku huvi pakkuvate liikide kohta, võrguseire eesmärgiks on saada ülevaade eelkõige Pärnu lahe paiksetest kaladest. Seirepüüke teostatakse nii sügisel kui kevadel.

Aastate 1999-2007 sügisperioodil domineeris Pärnu lahes nii arvuliselt kui kaaluliselt ahven, arvukamad olid ka koha, särg, kiisk ja vimb. Kevadseires oli aastatel 2001-2003 arvukaim ahven, aastatel 2004-2007 aga nurg. Mitmete väikesemõõtmeliste kalade, nagu viidikas ja ogalik, arvukus kui biomass võib katsepüükides oluliselt ületada töonduskalade vastavaid näitajaid. Võrreldes saagikust lahes tervikuna ja Audru piirkonnas, on näha, et Audru piirkonna saagikused on enamasti sama suured või pisut suuremad kui lahe seires tervikuna, mis näitab, et paikse töonduskala seisukohalt on Audru piirkonna näol tegemist Pärnu lahes olulise merealaga (vt. tabelid 3.3-3.5).

Tabel 3.3. Kalade kogusaagikus (CPUE, catch per unit effort, arvukus (n) ja biomass (kg)) Pärnu lahes tervikuna ja Audru piirkonna seires eraldi perioodil 2001-2006 (algandmed: TÜ Eesti Mereinstituudi andmebaas) (Ojaveer ja Spilev, 2008)

Aasta	CPUE (n) Pärnu laht	CPUE (kg) Pärnu laht	CPUE (n) Audru	CPUE (kg) Audru
Kevadseire				
2001	28,1	2,9	26,9	2,9
2003	29,1	2,7	34,4	4,0
2005	22,0	1,8	25,6	1,9
2006	24,3	2,7	26,4	2,7
Sügiseseire				
2001	10,4		12,6	2,2
2003	10,6	1,4	9,2	0,8
2005	15,2	1,4	14,5	1,3
2006	9,6	0,9	11,9	1,2

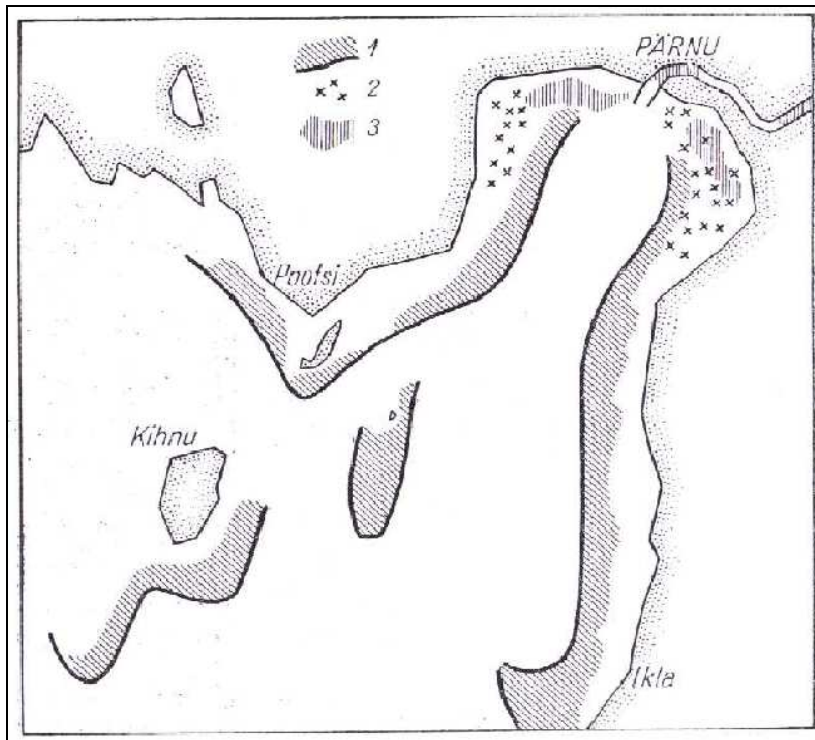
Tabel 3.4. Koha ja ahvena arvuline saagikus (CPUE) Pärnu lahe võrguseires perioodil 2001-2006 (algandmed: TÜ Eesti Mereinstituudi andmebaas) (Ojaveer ja Spilev, 2008)

	Koha CPUE (n)		Ahvena CPUE (n)	
Aasta	Pärnu laht	Audru	Pärnu laht	Audru
Kevadseire				
2001	5,1	4,6	11,5	9,9
2003	0,3	1,7	16,7	35,5
2005	0,5	0,6	1,8	0,6
2006	1	0,4	2,7	8,2
Sügisseire				
2001	0,8	1,1	5,4	5,8
2003	1,1	0,3	5,9	5,3
2005	1,2	0,6	10,3	10,1
2006	0,4	0,6	6,2	7,1

Tabel 3.5. Kalade keskmine liigiline koosseis (%) katsepüükides pooltiheda mõrraga mais-juunis 2007. aastal (algandmed: TÜ Eesti Mereinstituudi andmebaas) (Ojaveer ja Spilev, 2008).

Liik	Kaalu% kogusaagist
Koha	38,0
Nurg	31,5
Latikas	12,9
Ahven	8,7
Vimb	5,6
Särg	2,1
Kiisk	<1
Lest	<1
Höbekoger	<1
muud	<1

Räim on Eesti kalurite vaieldamatult tähtsaim püügiobjekt piirkonnas – Eesti aasta kogusaagid Liivi lahes on suurusjärgus 17000-20000 t. Räim koeb valdavalt põhjataimestikule, milleks on eelistatud pruun- ja punavetikad sügavuses kuni 15 m. Pärnu lahes võivad koelmud paikneda ka 2-3 m sügavuses vees või veelgi madalamal. Pärnu lahes kudeva lahetüüpi kevadräime (moodustab kudevast räimest valdava enamiku) koelmud asuvad rannalähedastel aladel 5-6 m sügavuses vees. Eesti vetesse jäävatest koelmutest kõige olulisemad asuvadki Pärnu lahes Audru-Liu ja Uulu piirkonnas. Massiline räime kudumine toimub tavaliselt mais-juunis temperatuuril 5-16°C. Põhjataimestikuta merepõhjal, juhul kui räim sinna koeb, mari tavaliselt hukkub, kuna kattub hõljuvate ainetega. Räime embrüote suremus koelmul kasvab oluliselt vee temperatuuri ja happesuse tõusul. Räime vastsed esinevad arvukalt mai lõpust juuli keskpaigani, viimasel ajal on räime kudeperiood pikenenud ja arvukalt vastseid on leitud ka augusti alguses.



Joonis 3.10. Kevadräime (nr 1), koha (nr 2) ja meritindi (nr 3) kudemisalade paiknemine Pärnu lahes (Rannak jt., 1974).

Ahven on Pärnu lahe paiksetest kaladest praegusel ajal tähtsaim töönduspüügi objekti. Ahven koeb vaatlusalustel merealadel tavaliselt maist juuni lõpuni. Kudealad asuvad 0,5-2 m sügavusel vees, marjalint kinnitatakse põhjast kõrgemale substraadile (põhjataimestik, kivid, tüükad, kalapüüniste osad, ka koha kunstkoelmute liinid), mari areneb hõljuvas olekus, mistõttu see ei karda eriliselt settega kattumist. Ahven eelistab elupaigana tuulte eest varjatud ja peitevõimalustega merealasid.

Pärnu lahe kohapopulatsioon on unikaalne, olles kohastunud eluks just siinsetes tingimustes ja erinedes nii välimuselt kui kasvukiiruselt teistes piirkondades elavatest kaladest. Koha kudumine algab Pärnu lahes tavaliselt mai viimastel dekaadidel ja massiline kudumine toimub enamasti juunis. Koha koeb liivastele-kiviklibustele põhjadele, kohakoelmud on Pärnu lahe põhjaosas kahel pool jõesuud 1-5 m sügavuses, kuid kunstsubstraadilt on leitud marja ka üle 6 m sügavustelt merealadelt. Suuremad koelmualad asuvad Pärnu lahes plaažiga piirneval merealal sügavuses 1,7-6 m ja Valgeranna-Audru piirkonnas, kuhu on üle 25 aasta paigutatud kunstkoelmuid, mida kalad ka intensiivselt kasutavad. Nimetatud alade naabruses, merealadel sügavusega 1,5-4,5 m toimub kudumine ka otse liivastele ja kiviklibustele põhjadele ning mingil määral ilmselt ka põhjataimestikule. Varasemal ajal on ära märgitud ka koelmud Saulepa ja Saarna nina kohal meres 5 m isobaadist madalamatel aladel, kuid käesoleval ajal neid koelmuid enam uuritud ei ole. Varasemal ajal kolumuna tuntud Madalmurru piirkond ei ole viimastel aastatel olnud oluline koelmuala. Pärnu lahe kohavaru dünaamikat arvestades on võimalik, et Valgeranna-Audru piirkonda soovitatakse spetsialistide poolt lähialal luua koha kunstkoelmuid ja nende lähiümbrust hõlmava kaitseala. Ahvenlaste (koha, ahven, kiisk) vastseid leidub püükides mai teisel poolel ja juunis ning nad on arvukamad lahe põhjasopis.



Meritindi majanduslik tähtsus, seda eelkõige rannapüügi seisukohalt, üha suureneb, meritinti püütakse peamiselt Pärnu lahe lahesopist kudemiseelselt ja – aegselt. Meritindi tähtsaim kudeala kogu Liivi lahes populatsiooni seisukohalt on Pärnu jões ja lahesopis – Pärnu ja Audru jõe sissevoolu otseses mõjupiirkonnas, koelmud asuvad Pärnu lahe kaldatsoonis merealadel sügavusega alla 4 m, mari kinnitub veetaimedele ja nende eelmise aasta tüügastele. Kudeperiood kestab enamasti mai alguseni. Meritindi vastsete massilisem esinemine piirdub maikuuga ja seda peamiselt lahe põhjapoolseimates rannikuäärsetes jaamades (Uulu-Audru).

Ilmselt soojade suvede, rannikumere eutrofeerumise intensiivistumise ja looduslike vaenlaste arvukuse langemise tõttu on särje arvukus tõusnud kõrgele. Liu-Munalaiu-Audru ümbruskonna vetes toituv särg koeb sinna suubuvates vooluveekogudes peamiselt mais.

Nurg on Pärnu lahes käesoleval ajal väga arvukas ning otsest majanduslikku tähtsust ei oma. Nurg koeb lahe kaldaäärses madalaveelises tsoonis kogu ranniku ulatuses, kuid võib kudemiseks tõusta ka jõgedesse. Kedesubstraadina kasutab pilliroo, hundinuia ja teiste veetaimede tüükaid ja veealuseid osi ning mändvetika kooslusi.

Merivarblane on külmaveelisse kompleksi kuuluv põhjakala, kes eelistab elupaigana kõvade põhjadega merealasid, koeb rannikumere madalaveelistest ja taimestikuga kaetud paikades aprillist mai lõpuni, sügisel suunduvad noorkalad sügavamatele merealadele. Kalal majanduslik tähtsus puudub.

Mudilad on merekalad, kes on kohastunud eluks riimvees ja eriti jõgede suudmealadel, nad võivad elada väga erineval sügavusel, Pärnu lahe-Ruhnu süviku transektil eelistavad sügavusi kuni 15 m. pisimudil koeb aprillist augustini, väikemudil märtsist juulini üle kogu Pärnu lahe, kudesubstraadina kasutavad sageli karpide ja tigude kodasid. Mõlemad liigid on oluliseks lüliks lahe toiduahelas, olles tähtsateks toiduobjektideks mitmetele tööduskaladele ja nende noorjärgudele.

Viigerhüljeste kevad-talvine levikuala (mis kirjeldab eeldatavasti küllalt hästi ka poegimisaegset levikut jääl) hõlmab suhteliselt suurt osa Liivi lahest, koondudes eelkõige Kihnu madalate piirkonda, kuhu on moodustatud ka looduskaitsealune Sangelaiu viigerhülge püsielupaik (Jüssi, jt., 2004). Liivi lahe viigerhüljeste arvukus on oluliselt langenud, aastate 1996...2003 loendusandmetele tuginedes vähenes nende arvukus u 2,4 korda. Pärnu lahte ei saa nimetatud dokumendi alusel pidada oluliseks viigerhüljeste kevad-talviseks levikualaks. (Jüssi jt. 2004).

### **3.6. LINNUSTIK JA LINNUSTIKU KAITSE**

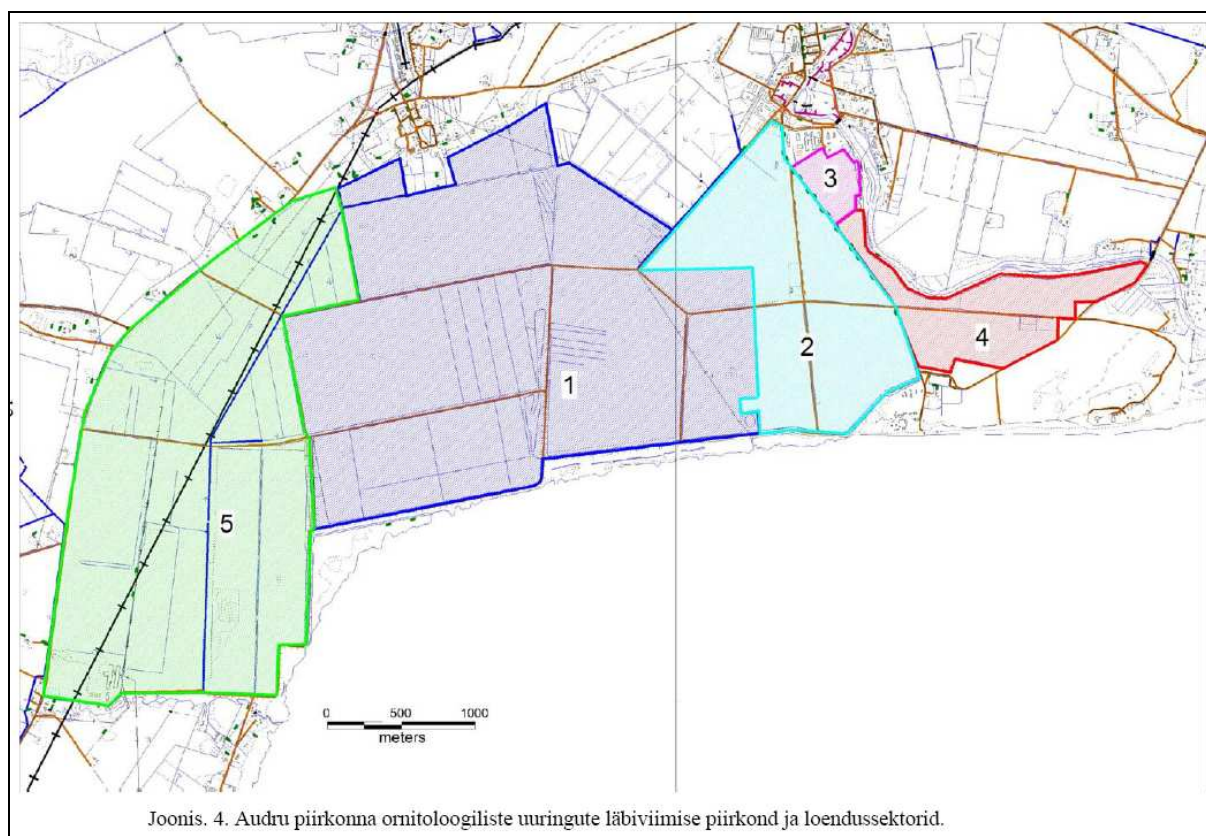
Pärnu laht paikneb mitmete oluliste linnuliikide rändeteedel, kes leiavad siinsetel rannaniitudel, poldrialadel või madalas meres sobivaid paiku rändeaegseteks toitumis- ja puhkepeatusteks. Kahtlemata on laht ning rannikupiirkonnad ka olulisteks pesitsusaladeks erinevatele linnuliikidele. Planeeringuala ei paikne otseselt ühelgi kaitsealal, samuti ei leidu sellel kaitstavaid üksikobjekte. Antud projektiga on seotud eelkõige Natura 2000 alade hulka kuuluva Pärnu lahe linnuala koosseisu kuuluvad Pärnu lahe hoiuala (kaitse alla võetud Vabariigi Valitsuse 18. mai 2007. a määrusega nr 154 „Hoiualade kaitse alla võtmine Pärnu maakonnas“, arendusalast 795 m idasuunas) ja piki lahe rannikut kulgev Audru roostiku kaitseala (moodustatud 1991. aastal rannikukoosluste ja linnustiku kaitseks, tegemist on uuendamata kaitse-eeskirjaga alaga, arendusalast 705 m idasuunas) ning arendusalast kirdesuunda jääv samuti Natura 2000 alade võrgustikku kuuluv Audru poldri hoiuala (looduskaitse alla võetud Vabariigi Valitsuse 18. mai 2007. a määrusega nr 154 „Hoiualade kaitse alla võtmine Pärnu maakonnas“, arendusalast 950m kirdesuunas). Neist esimesed (Pärnu lahe hoiuala ja Audru roostik) on kavandatava arendustegevusega seotud, kuna on kaitse heitvete suublaks, arendusalal olevad põllumaad on funktsionaalselt seotud Audru poldril asuvate linnustiku poolt kasutatavate lagedate põllumajandusliku algupäraga aladega. Teised kaitsealad (sh. Valgeranna loodusala, Pärnu jõe loodusala, Pärnu rannaroostik, Nätsi-Võlla looduskaitseala) jäävad juba eemale ning neile oluline mõju puudub.

**Piirkonna linnustiku ülevaate ning linnustikule avalduvate mõjude hinnangu koostasid Mati Kose ja Margus Ellermaa (Kose ja Ellermaa, 2008). Järgnevalt on nimetatud töö baasil antud ülevaate piirkonna linnustikust ning linnustiku kaitseks moodustatud aladest (nimetatud töös on toodud ka korrektsed viited andmete algallikatele).**

Loenduste tulemusena tehti kindlaks Audru poldri piirkonnas 72 haudelinnuliigi esinemine ühtekokku 1005 pesitseva paari või territoriaalse isendiga, kusjuures Audru poldri põhialal fikseeriti 65 haudelinnuliiki 675 paariga ning detailplaneeringuala piirkonnas 39 liiki 330 paariga. Levinumateks liikideks detailplaneeringuala piirkonnas olid sookiur, põldlõoke, kadakatäks, kiivitaja, pruunsalg-põõsalind, kõrkja-roolind, rukkirääk. Liikide ja paaride osakaalust moodustas valdava enamiku värvulised (vastavalt 69 ja 83,5%), liikide ja paaride osakaalust üle kümnendiku oli veel kurvitsalisi, teisi juba vähem. Liikide arvu alusel leidis alal kõige enam põõsastu ja metsaliike (37%), kuid haudepaaride analüüsist lähtudes tuli selgelt välja piirkonna avamaastikuline iseloom (haudepaaridest moodustas üle poole niitude ja põldude ning üle viiendiku roostike liigid).

Audru poldril on väga oluline roll täita rändlindude kevadise vahepeatuspaigana teel Lääne-Euroopa talvitusaaladelt arktilistele pesitsusaladele, audru polder on mitmetele rändlinnuliikidele esimene kõrgekvaliteediline peatumisala peale Numunase deltat Leedus ja Gotlandi rannikut, eriti oluliseks alaks on polder Euroopas talvituvale väikeluigele. Audru poldri ja selle ümbruskonna kujunemine tähtsaks rändepeatusalaks on tulenenud asukohast rändetee keskmes ja lageda ala suurusest (u 1200 ha). Antud alast ligi 50% kuulub Audru poldri hoiualasse, ligikaudu 300 ha poldrit ja põllumaid on hoiualast väljas, kuid on samuti rändlindudele oluliseks peatuspaigaks. Lisaks on umbes 200-300 ha kaotanud

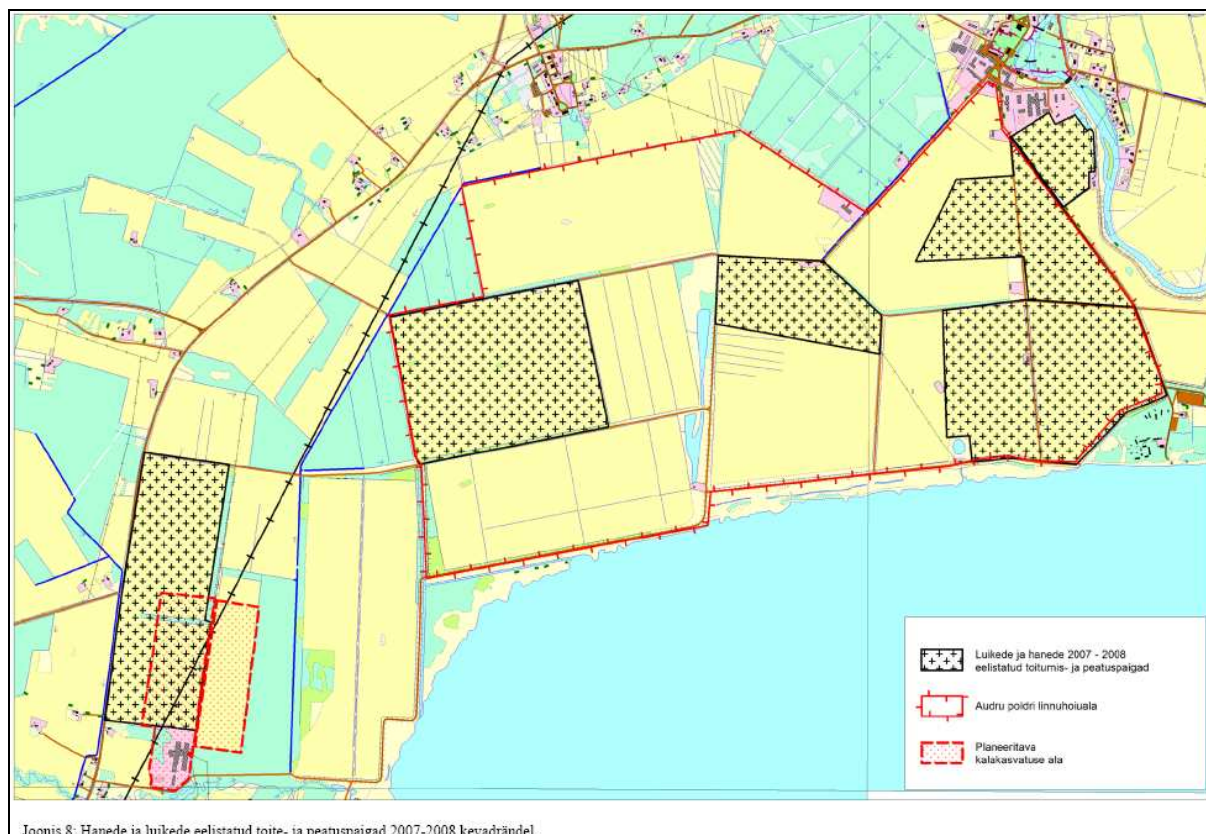
tähtsuse arendustegevuse (sh. golfiväljak, elamurajoonid Audru jõest idas ja Pärnu-Lihula maatee ümbruses) tõttu. Vastavalt uuringutele omab Audru polder ülemaailmselt tähtsust väikeluige ja valgepõsk-lagle kaitse ning regionaalset (Euroopa) tähtsust laululuige kaitse seisukohalt, hilisemate andmete järgi võib ala ka suur-laukhane kaitse seisukohalt pidada regionaalse tähtsusega alaks. Teiste liikide seisukohalt (kelle kaitseks ala on moodustatud) on Audru polder vähemalt riikliku tähtsusega peatus- või pesitsusala. Peale rändelt saabumist toimub Audru poldril ja sellega seotud kompleksi sees palju toidukohtade vahetamisega, häirimisest tingitud, ööbimis- ja toitumiskohtade vaheliste liikumistega seotud lokaalseid lende. Lisaks rändepeatustel viibivate liikide arvukusele ja selle dünaamikale jälgiti ka olulisemate peatuspaikade paiknemist piirkonnas, selleks jagati Audru poldri piirkond viide sektorisse, millest hoiuala moodustavad sektorid 1 ja 2 (vt joonis 3.11), kuid funktsionaalsesse tervikusse kuuluvad lisaks ka sektorid 3, 4 ja 5 ning isegi Audru jõest idapoolsed põllualad.



Joonis 3.11. Audru piirkonna ornitoloogiliste uuringute läbiviimise piirkond ja loendussektorid.

Kaardistatud 2007-2008 kevadrände aegsed luikede ja hanede poolt eelistatud peatumis- ja toitumispaid on toodud joonisel 3.12. Nagu on näha kasutavad haned ja luiged, kui ühed Audru poldri linnuhoiuala võtmeliigid, kaasajal vähem kui poolt hoiualast ning lisaks sellele on üheks eelistatud peatuspaigana kasutatud ka Põldeotsa-Sillaküla põllumassiivi ala, mis osaliselt kattub kavandatud kalakasvatuse territooriumiga.





Joonis 3.12. Hanede ja luikede eelistatud toite- ja peatuspaigad 2007-2008 kevadrändel.

Tabel 3.6. Audru poldri piirkonnas 2007-2008 kevadrände perioodil registreeritud liikide peatuskogumite maksimaalsed suurused Audru poldri linnuhoiualal (sektoris 1-4) võrreldes Põldeotsa-Sillaküla detailplaneeringu alaga (sektor 5).

Liik/sektori nr	1-4	1-4	5	5
Aasta	2007	2008	2007	2008
Kühmnokk-luik	5	26	0	0
Väikeluik	150	79	800	6
Laululuik	100	48	200	68
Rabahani	900	1280	390	146
Lühinokk-hani	1	0	0	0
Suur-laukhani	4020	6410	50	44
Hallhani e roohani	0	3	3	0
Kanada lagle	2	0	0	0
Valgepõsk-lagle	21	1070	0	0
Punakael-lagle	1	0	0	0
Viupart	80	1452	0	0
Piilpart	36	243	0	0
Sinikael-part	1100	742	0	4
Soopart	120	230	0	0
Rägapart	3	5	0	0
Luitsnokk-part	2	20	0	0
Punapea-vart	0	5	0	0
Tuttvart	0	133	0	0
Sõtkas	0	7	0	0
Väikekoskel	0	6	0	0

Merikotkas	1	1	0	0
Lauk	0	51	0	26
Sookurg	7	2	0	0
Liivatüll	0	1	0	2
Rüüt	0	1	0	0
Kiivitaja	120	270	40	54
Mustsaba-vigle	2	20	0	0
Suurkoovitaja	0	34	0	0
Punajalg-tilder	2	6	0	0
Metstilder	0	1	0	0
Naerukajakas	300	441	0	34
Kalakajakas	2500	30	0	12
Hõbekajakas	350	0	0	0
Merikajakas	5	0	0	0
	9468	12591	1483	396

Mõjupiirkonda jäävate teiste alade haudelinnustiku kohta uuemad ülevaated puuduvad. Neist olulisima – Pärnu lahe hoiuala – kohta on kasutada tähtsate linnualade väljavalimise käigus kogutud andmestikku (mis võib aga linnustikus toimuvate muutuste taustal olla juba vananenud) (vt tabelid 3.7 ja 3.8). Pärnu lahe linnuhoiuala näol on tegemist ühe Eesti olulisema linnualaga, mis katab ulatusliku mere- ja rannikupiirkonna Pärnust kuni Kihnuni, Pärnu lahe olulisemad kaitseväärtused on seotud rannaniitude, meresaaete ja laidude ning madala rannikumere liikidega. Asudes geograafiliselt otse veelindude olulise rändetee servas, pakub see piirkond mitmetele liikidele rändepeatusteks ja energiavarude taastamiseks asendamatu võimaluse. Kõige arvukamateks rändepeatustega seotud liikideks on arktiliste sukelpartide liigid.

Tabel 3.7. Pärnu lahe tähtsa linnuala olulise kaitseväärtusega linnuliikide haudeasurkonna arvukushinnangud (Kuus ja Kalamees, 2003, järgi).

Liik	Arvukushinnang	Liik	Arvukushinnang
Tuttpütt	20-30p	Liivatüll	30-40p
Kormoran	750p	Kiivitaja	100-150p
Kühmnokk-luik	>60p	Niidurüdi	20-30p
Hallhani	10-20 p	Tutkas	>5p
Rääkspart	>20p	Mustsaba-vigle	<30p
Sinikael-part	60-120 p	Punajalg-tilder	<300p
Soopart	1-3p	Kivirullija	10-15p
Rägapart	>30p	Naerukajakas	1500-3000p
Luitsnokk-part	35-45p	Kalakajakas	600-800p
Tuttvart	200-260p	Tõmmukajakas	1-3p
Merivart	1-3p	Tutt-tiir	350p
Hahk	>70p	Jõgitiir	1300-1500 p
Tõmmuvaeras	100-150p	Randtiir	1000-1200p
Rohukoskel	30-55p	Väiketiir	15-20p
Jääkoskel	150-210p	Sooräts	2-3p
Roo-loorkull	>5p	Rästas-roolind	>20p
Täpikhuik	5-10p		



**Tabel 3.8. Pärnu lahe linnuhoiuala\* linnustiku kaitseväärtused (Kuus ja Kalamees, 2003).**

p – arvukushinnangu järel märgib haudepaaride arvu, i – läbirändel peatuvate isendite arvu. BirdLife Internationali rahvusvahelised kaitseväärtuse kriteeriumid: C2 – ala kuhu regulaarselt koguneb vähemalt 1% Euroopa Liidus ohustatud liigi rändetee või Euroopa Liidu populatsioonis; C3 – ala, kuhu regulaarselt koguneb vähemalt 1% euroopa Liidus mitteohustatud rändlinnuliigi rändetee populatsioonist, C4 – ala, kuhu regulaarselt koguneb vähemalt 20000 rändset veelindu või vähemalt 10000 paari rändseid mereline ühest või enamast liigist, C6 – ala kuulub viie olulisima Eestis moodustatud Euroopa Liidus ohustatud liigi või malamliigi kaitseks moodustatud alade hulka. Tähtsus Eestis: paremusjärjestus Eestis vastava liigi kaitseks moodustatud kaitsealade või tähtsate linnualade seas. LKS – looduskaitsealade kaitsekategooria. EL Linnudirektiivi I lisa kaitsealune liik.

Liik	Arvukus- hinnang	Rahvus- vaheline kaitseväärtus	Tähtsus Eestis	LKS kaitse- kategooria	EL Linnu- direktiiv I lisa
Kaur	4000 i	C2		II/III	+
Tuttpütt	20-30p		8		
Kormoran	750p	C3	3		
Kühmnokk-luik	2100i	C3	4		
Väikeluik	17500i	C2	1	II	+
Laululuik	600i	C2	8	II	+
Hallhani	10-20p		9-11		
Hallhani	400i	C3			
Valgepõsk- lagle	15000i	C2	4	III	+
Viupart	20000i	C3, C4	3		
Rääkspart	>20p		7-9		
Sinikael-part	60-120p		7-8		
Sinikael-part	4000i		5		
Soopart	1-3p		5-8	II	
Soopart	>1000i	C3	5		
Rägapart	>30p		3-4		
Luitsnökk-part	35-45p		2		
Sõtkas	4500i	C3	7		
Tuttvart	200-260p		1-3		
Tuttvart	5000i		6		
Merivart	1-3p		3-4	II	
Merivart	57000i	C3 C4	1		
Aul	270000i	C3 C4	1		
Mustvaeras	132000i	C3 C4	1		
Tõmmuvaeras	70000i	C3 C4	1	III	
Tõmmuvaeras	100-150p		1		
Hahk	>70p		10		
Rohukoskel	30-55p		1		
Jääkoskel	150-210p		1		
Roo-loorkull	>5p			III	+
Täpikhuik	5-10p		8-10	III	+
Liivatüll	30-40p		7	III	
Kiivitaja	100-150p		3-4		
Niidurüdi	20-30p	C6	3	II	+
Soorüdi	1000i	-	5		
Tutkas	>5p		4-7	I	+
Tutkas	1400i		3		
Mustsaba-vigle	<30p		5	II	

Punajalg-tilder	<300p		3	III	
Kivirullija	10-15p		2	II	
Naerukajakas	1500-3000p		3		
Kalakajakas	600-800p		2-3		
Tõmmukajakas	1-3p		7-9	II	
Tutt-tiir	350p	C2, C6	3	II	+
Jõgitiir	1300-1500p	C2, C6	1	III	+
Randtiir	1000-1200p	C6	1	III	+
Väiketiir	15-20p	C6	2	III	+
Sooräts	2-3p	C6	1		
Rästas-roolind	>20p		9-10		

\* - selles ülevaates on Pärnu lahe linnuala koosseisu arvestatud ka Audru polder ning seetõttu on tabelis esitatud arvukushinnangud mõlema ala peale kokku

Audru roostiku kaitseala (mis kuulub Pärnu lahe linnuala koosseisu) on loodud 1991. aastal rannikukoosluse (linnustik) kaitseks. Kaitseala pindala on 69,8 ha. Audru roostiku kaitseala puhul on tegemist uuendamata kaitsekorraga alaga, kaitsealal puudub kehtiv kaitse-eeskiri.

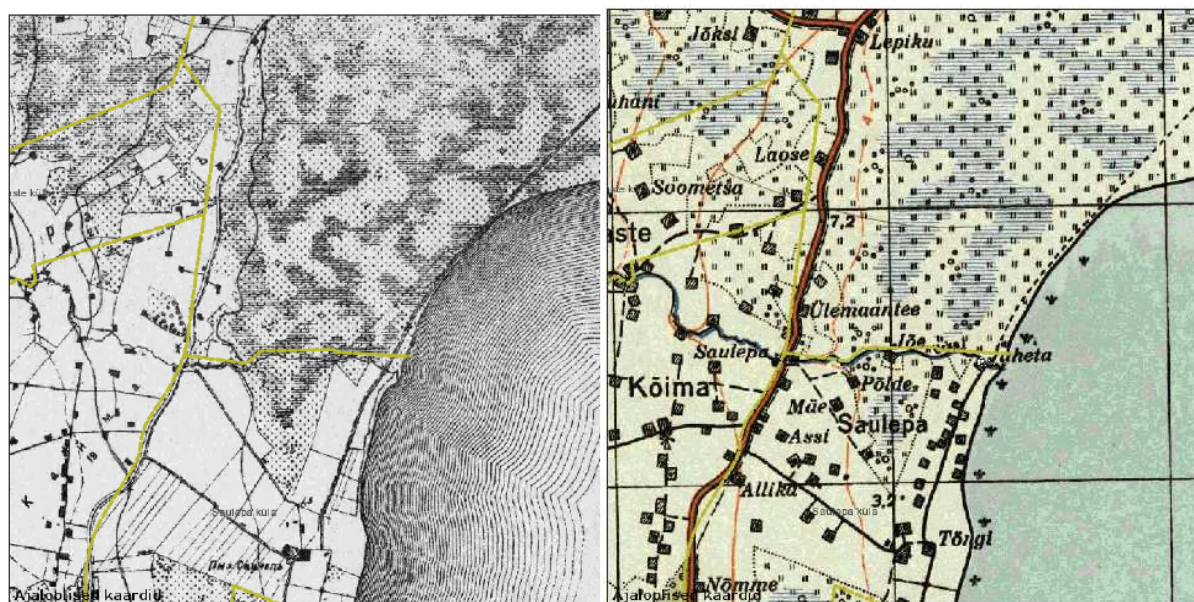
### 3.7. MAASTIKUD, TAIMESTIK, MAISMAALOOMASTIK

Planeeringuala paikneb Lääne-Eesti madaliku maastikurajooni piires, millele iseloomulikult on piirkonna reljeef tasane, reljeef madaldub idasuunas (mere poole). Planeeringuala idapoolses osas on maapinna kõrgused valdavalt 2,5...3 m (kavandatava puhasti ümbruses vähem), läänepoolses osas ning endise laudakompleksi ümbruses valdavalt 5...5,5 m, maksimaalselt 7,3 m. Piirkonnas leidub valdavalt jääjärvetasandikke, planeeringuala idapoolse osa moodustab karbonaatse kattega (viirsavine) järvejärvetasandiku paigastik, läänepoolse osa aga karbonaadivaese kattega järvetasandiku paigastik (Arold, 2005). Tegemist on mineraalse pinnakattega rõhttasandikulise maastikuga, mis on kujunenud viimase jäätumise lõpul olnud jäasulamisvee järvede ja neile järgnenud sisemaiste suurte veekogude maismaastunud osade kohale. Piirkonna mullastik on ühetaoline, valdav on leostunud gleimuld, vähemal määral leidub ka teisi gleivõi gleistunud muldi, rannikuvööndis leidub ranniku sooldunud muldi. Mullastikust lähtudes domineeriksid piirkonnas soostuvad metsad ning niidud. Põllumajandusliku tootmise arendamiseks on planeeringuala ning selle ümbrus ulatuslikult drenaaži abil kuivendatud, rajatud on mitmeid kraave liigvee ärajuhtimiseks. Olulisem maaparandusobjekt on planeeringualast kirdesuunas ranniku paiknev Nurme (Audru) polder.

Käesoleval ajal domineerivad arendatava ala ümbruskonnas eelkõige avatud põllumajandusmaastikud (sh. rannikuäärne Audru polder), suuremad metsaalad paiknevad läänepool Audru-Tõstamaa maanteed. Väiksem metsala (valdavalt tarna-angervaksa kasvukohatüüp) on ka arendatavast alast idas. Lagedamaid põllumaid fragmenteerivad kuivendussüsteemid, käesolevaks ajaks on kuivenduskraavide kallastel hakanud mitmel pool kasvama pöösastik. Arendatavast alast põhjapool on asustus koondunud peamiselt Audru-Tõstamaa maantee äärde, maanteest eemal on olemasolevaid elamuid võrdlemisi vähe. Lõunapool on tihedamalt asustatud Kõima, samuti ka rannikuvöönd, kuid hajaküla printsiibil leidub elamuid ka mujal.

Arendatav ala ei paikne vastavalt maakondlikule teemaplaneeringule „Asustust ja maakasutust suunavad keskkonnanähtused” otseselt väärtuslikeks maastikeks tunnistatud aladel, läheduses (ulatudes põhjapoolt sisuliselt Tuuraste oja suudmeni) asub Audru-Valgeranna väärtuslik maastik, kauniks teelõiguks on hinnatud ka Saulepa-Liu rannatee. Piirkonnas puuduvad maastikku väärtustavad kaitstavad ajaloolis-kultuurilised objektid. Lähimad kaitstavad kultuurimälestised paiknevad Maa-ameti kultuurimälestiste kaardirakenduse andmeil arendusalast põhjapool Audru alevikus (sh. Audru mõisakompleks) ja Audru jõe kallastel (muistne asulakoht) ning Urustes (õigeusu kirik), lõuna pool aga Lindis (kalmistu), Marksas (ohverdamiskohad) ja Lius (kalmistu) – seega vähemalt 5 km kaugusel planeeringualast.

Vaadeldava piirkonna maastikulist struktuuri muutuste hindamiseks on järgnevatel joonistel toodud väljavõtted piirkonnast nn. verstakaardil ning 1930. aastate topograafilisel kaardil (vt. joonis 3.13). Võrreldes tänapäevase situatsiooniga on maastiku üldine struktuur muutunud vähe, küll on aga suurenenud maastiku kasutamise intensiivsus. Kui 20 sajandi algusperioodil oli asustus piirkonnas üsnagi hõre, hooneid leidis eelkõige Audru-Tõstamaa teest läänes, siis 1930. aastate lõpuks oli suhteliselt tihedalt asustatud ka Tuuraste ojast lõunas ning maantee ja lahe vahele jääv ala. Otseselt arendusalal ei ole asustust olnud. Sarnane asustusstruktuur valitseb alal ka tänapäeval. Tuuraste ojast põhjasuunas oli ulatuslik märg niiduala ning madalsoo, kõrgematel aladel ka põõsastik, mis ulatus kohati ka lõuna poole Tuuraste oja. Sarnane struktuur on säilinud ka peale ulatuslikke maaparandustöid, mil kuivendatud rohumaad olid sotsialistliku suurtootmise perioodil aktiivses põllumajanduslikus kasutuses, kuid tänapäeval taas intensiivsest kasutusest välja jäämas.



Joonis 3.13. Piirkond paremal nn. verstakaardil (ajavahemik 19. saj lõpp...20 saj. algus) ning vasakul 1930. aastate topograafilisel kaardil (allikas: Maa-amet)

Planeeringuala jaotub taimestiku järgi kaheksaks piirkonnaks, mis ruumiliselt selgelt üksteisest eralduvad.





Joonis 3.14. Planeeringualal eraldatavad taimekuüksused.

1. Põllumajanduslikus kasutuses olev maa
2. Tee ja kraaviääred
3. Endise farmi hoonete lähiümbrus
4. Rohumaa
5. Metsamaa
6. Põldu ja rohumaad eraldav metsariba
7. Metsaribast põhja poolasuv rohumaa
8. Tuuraste oja kaldavöönd

1. Kinnistu läänepoolses osas asub põllumaa, kus kasvab sellel aastal raps.





Foto 3.1. vaade rapsipõllule idast läände, esiplaanil tee ääres olev kraav

2. Tee- ja kraaviäärne taimestik erineb mõnevõrra ülejäänud rohumaa. Siin domineerivad kõrgekasvulised kõrrelised nagu jäneskastik (*Calamagrostis epigeios*), kerahein (*Dactylis glomerata*) ja päideroog (*Phalaris arundinacea*). Sageli tuleb ette pilliroogu (*Phragmites australis*), mille leidumine viitab kõrgele põhjavee tasemele. Üksikute isenditena on esindatud ka ahtalehine ängelhein (*Thalictrum lucidum*) (LK III) ja üheksavägine (*Verbascum thapsus*). Tee ääres kraavikallastel kasvavad pajud (*Salix spp.*)

3. Endise Kõima suur-farmi ümbruses leidub palju umbrohtusid ja prahipaikadele iseloomulikke liike. Neile on valdavalt iseloomulik kiire kasv ja suur seemneproduksioon või edukas vegetatiivne paljunemine. Kogumikke moodustavad ahtalehine põdrakanep (*Epilobium angustifolium*), kõrvenõges (*Urtica dioica*), paiseleht (*Tussilago farfara*). Rohkesti esineb ka harilikku puju (*Artemisia vulgaris*), valget mesikat (*Melilotus alba*) ja hapuoblikat (*Rumex acetosa*). Esindatud on ka arujumikas (*Centaurea jacea*) ja sealõuarohe (*Scrophularia nodosa*). Vähem silmatorkav on humal-lutsern (*Medicago lupulina*) oma väikeste kollaste õitega. Puittaimedest kasvavad seal pajud (*Salix spp.*).

4. Kinnistu idaosas asuva rohumaa taimestik on nii kasvu -, kui ka liigilise koosseisu poolest ebaühtlane. See on otseselt tingitud erinevustest mullaviljakuses ja põhjavee tasemes. Kohati on taimestiku kõrgus 1,5 m teisel ainult 0,5 m. Ebaühtlased niiskustingimused võivad olla tingitud dreenaazist, mis enam täies mahus ei toimi (tegemist on endise kuivendatud alaga). Ebaühtlast



mullaviljakust võivad põhjustada mullatööd maaparandussüsteemi rajamisel – kuivendustorude maassekaevamine toob mulla sügavamad, vähemviljakad kihid pinnale.

Mosaiikne taimestik võib olla tingitud ja ka karjatamisest – loomad eelistavad konkreetseid liike ja jätavad teised söömata- seega on võimalus paljuneda liikidel mida vähem kahjustatakse – näiteks tarnadel ja karedate lehtedega kõrrelisel nagu on luht kastevars (*Deschampsia caespitosa*).

Niiskematel laikudel domineerivad tarnad (lünktarn (*Carex disticha*, kollane tarn *C. flava*, jt.), laiguti esineb pilliroogu (*Phragmites australis*), tuleb ette ka harilikku luga (*Juncus effusus*) ja keraluga (*J. conglomeratus*). Leidub ka väikesi taimestumata mudaseid laiike, mille servades võib leida kolmisruset (*Bidens tripartita*).

Parasniisketel aladel domineerivad suhteliselt suurt kasvu kõrrelised – kerahein (*Dactylis glomerata*), aas-rebasesaba (*Alopecurus pratensis*) ja harilik orashein (*Elymus repens*). Rohundeid on vähe. Neid esindavad valge madar (*Galium album*), aasristik (*Trifolium pratense*), hapuoblikas (*Rumex acetosa*) ja käokann (*Lychnis flos-cuculi*). Laikudel, kus rohustu on madalam, võib esineda ka valget ristikut (*Trifolium repens*). Metsa ääres on taimkate lopsakam, seal kasvab kogumikena naati (*Aegopodium podagraria*).

Vaadeldavat niitu on raske paigutada Eesti taimkatte kasvukohatüüpide süsteemi, kuna tegemist on alaga, mida inimesed on oluliselt ümber kujundanud. Seda on kuivendatud, siin on tõenäoliselt kasvatatud põldheina (suhteliselt liigivaene) ja seda on intensiivselt kasutatud veiste karjatamiseks (naabruses asus Kõima veisefarm).



Foto 3.2. Rohumaal leidub ka taimedeta mudaseid laiike



Foto 3.3. Kinnistu idaosas laiuv rohumaa

5. Kinnistu idaosas asuv mets on Erich Lõhmuse klassifikatsiooni alusel kõige lähedasem soovikumetsale, täpsemalt angervaksa kasvukohatüübile. Mullatüübiks on siin leostunud gleelistunud (GO), idaosas ka turvastunud mullad (G01). Mets näib olevat perioodiliselt liigniiske. Esineb ilma rohttaimedeta laikusid. Metsas esineb üksikuid suuremaid puid - läbimõõt rinna kõrguselt ca 50 cm, rohkesti tuleb ette lamapuitu.

Puurindes puudub üks domineeriv liik, palju on sangleppa (*Alnus glutinosa*) ja sookaske (*Betula pubescens*), esineb veel harilikku saart (*Fraxinus exelsior*), harilikku pärna (*Tilia cordata*), halli leppa (*Alnus incana*) ja haaba (*Populus tremula*).

Põõsarindes kasvavad sarapuu (*Corylus avellana*), must sõstar (*Ribes nigrum*), pihlakas (*Sorbus aucuparia*) ja toomingas (*Padus avium*). Alusmetsas on rohkesti puude seemikuid.

Rohurindele on iseloomulik sootaimede puudumine või vähene esinemine. Liigiline koosseis on varieeruv. Sellele metsatüübile iseloomulikult puhmarinne puudub. Rohkesti kasvab siin väikeseõielist lemm-maltsa (*Impatiens parviflora*) ja maikellukest (*Convallaria majalis*). Väiksema arvuliselt on esindatud paljud salumetsaliigid nagu muskuslill (*Adoxa moschatellina*), ussilakk (*Paris quadrifolia*), soo-koertubakas (*Crepis paludosa*), lillakas (*Rubus saxatilis*) ja harilik tihashain (*Scutellaria galericulata*). Oma lopsaka kasvuga hakkavad silma kõrvenõges (*Urtica dioica*) ja seaohakas (*Cirsium oleraceum*), sõnajalgadest kasvab siin ohtest sõnajalg (*Dryopteris cristata*).





Foto 3.4. Planeeringuala idaosas asuv mets

6. Kinnistu põhjaosas asuv metsariba on võrreldes alaga 5 noorem, suuremad puud on umbes 20 cm Ø. Liigilise koosseisu poolest sarnaneb see ala Erich Lõhmuse „Eesti metsakasvukohatüübid” alusel salumetsa naadi kasvukohatüübiga. Alustaimestik on liigirikas ja lopsakas. Iseloomulik on puhmarinde puudumine ja mullaviljakuse suhtes nõudlike saluainete esinemine.

Metsa varjus olev vett täis kraav kubiseb konnakullestest. Puudrindes kasvavad sanglepp (*Alnus glutinosa*), sookask (*Betula pubescens*) ja saar (*Fraxinus excelsior*).



Põõsarindes, mis on kohati päris tihe, ruleb ette toomingat (*Padus avium*), pihlakat (*Sorbus aucuparia*) ja sarapuud (*Corylus avellana*). Alustaimestik domineerib naat (*Aegopodium podagraria*). Laiguti esineb vaarikat (*Rubus idaeus*) ja maikellukest (*Convallaria majalis*). Silma torkavad suurekasvulised liigid nagu villtakjas (*Arctium tomentosum*) ja harilik heinputk (*Angelica sylvestris*). Rohkesti on puudele ronivat humalat (*Humulus lupulus*). Esindatud on ka mets-nõianõges (*Stachys sylvatica*). Niiskemates kohtades, kraavikallastel võib leida kasvamas metskõrkjat (*Scirpus sylvaticus*).

7. Kinnistu põhjaosas, metsaribast põhja pool asuv rohumaa sarnaneb kinnistu idaosas olevale rohumale (ala 4).

8. Tuuraste oja kaldavööndi taimkate ei erine oluliselt planeeringuala idaosas oleva metsamaa (ala 5) taimkattest.



Foto 3.5. Fragment kinnistu põhjaosas asuva metsariba taimestikust

Peamisest planeeringualast eraldiseisev mõjutatav taimkatteüksus on piki Pärnu lahe rannikut kasvav roostik, mis on Audru roostikuna looduskaitse all.





Foto 3.6. Vaade Audru roostikule Juheta tee pikenduselt

## Maismaaloomastik

Pärnu maakonna fauna ja flora on üldiselt liigirikas. Kohatud on ca 270 linnuliiki (Eestis ca. 330) ja esinevad kõik Eesti suurimetajad (*Pärnumaa Maakonnaplaneering, lähteseisundi analüüs*). Konkreetsemalt Audru valla territooriumil pesitsevad andmebaasi EELIS andmetel kaitsealustest linnuliikidest väike konnakotkas (*Aquila pomarina*), merikotkas (*Haliaeetus albicilla*), must toonekurg (*Ciconia nigra*), kanakull (*Accipiter gentilis*), kaljukotkas (*Aquila chrysaetos*), balti risla ehk niidurüdi (*Calidris alpina schinzii*) ja rohunepp (*Gallinago media*). Täpsemalt on piirkonna linnustikku käsitletud eraldi Ptk-s 3.6. Siinses peatükis antakse ülevaade piirkonna muust loomastikust ja nende elupaikade ning liikumiskoridoride (rohevõrgustik) tähtsusest piirkonnas.

Kavandatava kalafarmi detailplaneeringu ala on suures osas põllumajanduslikus kasutuses olev maa (põllumaa ja rohumaa). Looduslikumad on aga metsa-alad Tuuraste jõe kaldaäärsetel aladel ja Suuresilla kinnistul (Vt Ptk 3.5., taimestikuüksused 5 ja 8). Andmebaasi EELIS andmetel ei leidu planeeringualal ega selle lähiümbruses kaitsealuste loomaliikide elupaiku. Arvestades kohalikku maastikku ja taimkatet on ootuspärane, et piirkonnas leidub mitmeid avatud ja poolavatud maastike liike. Käesoleva töö koostajad täheldasid kavandatava kalafarmi piirkonnas näiteks metskitsede ja rebaste tegutsemisjälgi. Suurkiskjate (hunt, karu, ilves) ja muude inimpelglikemate liikide jaoks konkreetne ala ilmselt

olulist tähtsust ei oma kuna sobilikke, vähese inim mõjuga elupaiku detailplaneeringu alal ega selle lähedal ei leidu. Suurkiskjate peamised elu- ja liikumisalad Audru vallas jäävad suuremate metsamassiivide aladele. Lähimad teadaolevad suurkiskjate vaatlused jäävad planeeringualast üle 1,5 km kaugusele (*Riikliku keskkonnaseire programmi Elustiku mitmekesisuse ja maastike seire allprogrammi alamprogramm "Suurkiskjad". Metsakaitse-ja Uuenduskeskus*). Kahepaiksetest kohati alal pruune konni ja nende kulleseid (rohukonn ja rabakonn). Alal leiduvad kraavid ja vesisemad piirkonnad pakuvad kahepaiksetele sobilikke sigimis- ja elupaiku (planeeringualal leiduvad kraavid, Tuuraste oja ümbrus jne). Tuuraste oja kallasrajad on ilmselt ka liikumiskoridoriks näiteks poolveelistele imetajatele.

Tuleb mainida, et käesoleva töö raames ei ole küll koostatud inventuure putukate klassi esindajate kohta detailplaneeringu ala metsades (eeskätt Suuresilla kinnistu), kuid sealsed kooslused (suhteliselt vana rohke lamapuiduga segamets) lubavad eeldada, et seal võib elutseda suhteliselt mitmekesine putukafauna.

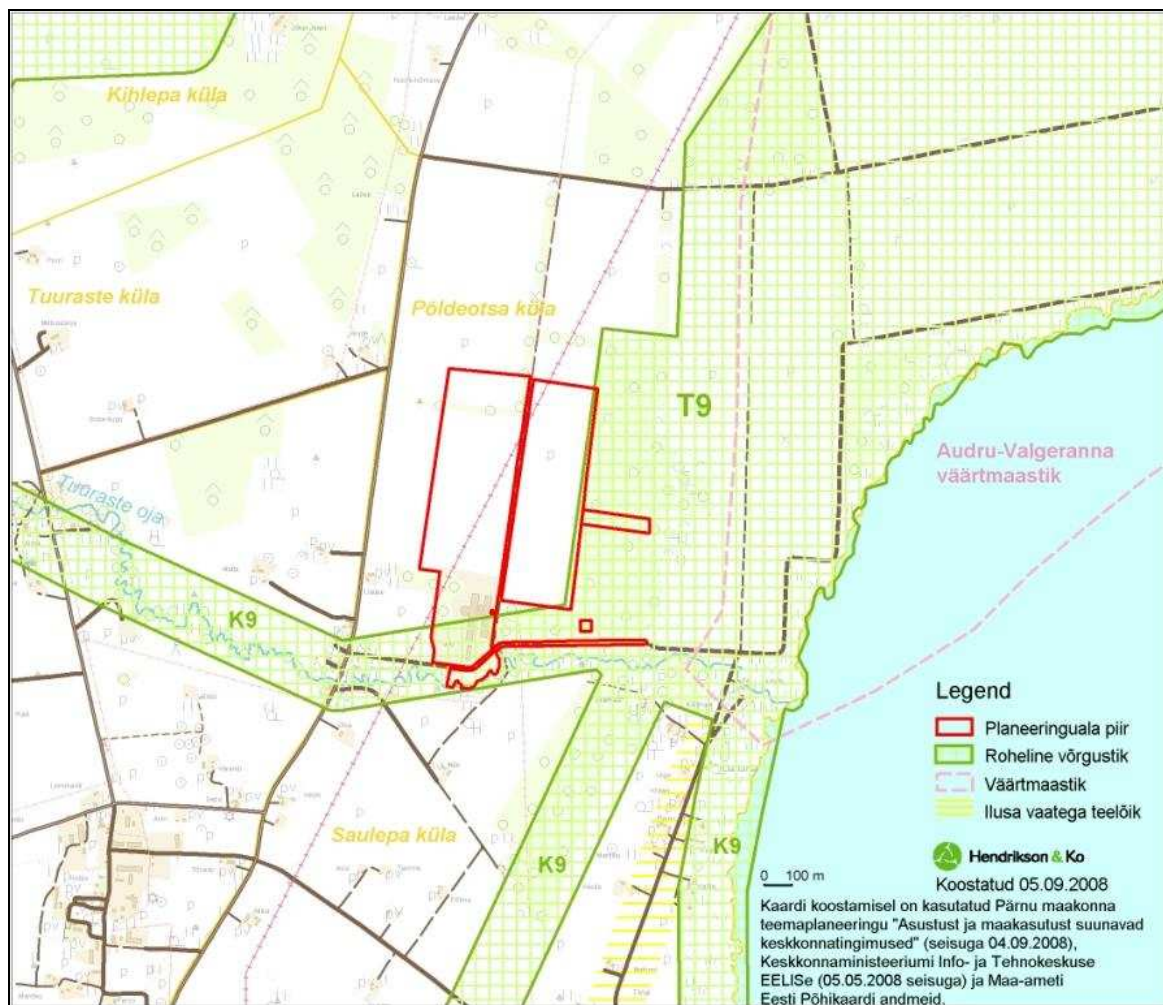
## Rohevõrgustik

Maakonna roheline võrgustik määrab põhijoontes ära loomastikule olulisemad elupaigad ja liikumiskoridorid. Rohevõrgustiku alad on määratletud Pärnu maakonnaplaneeringu teemaplaneeringuga „Asustust ja maakasutust suunavad keskkonnatingimused” (Kehtestatud 20. mai 2003 Pärnu maavanema korraldusega nr 80). Audru valla üldplaneering, kus maakonnaplaneeringus määratletud rohevõrgustikku täpsustatakse ei ole käesoleval hetkel veel kehtestatud, mistõttu on käesolevas töös lähtutud Pärnu maakonna teemaplaneeringust.

Roheline võrgustik koosneb tuumaladest ja koridoridest, mis on ühendatud ühtselt funktsioneerivaks tervikuks. Kogu võrgustiku toimimine toetub tugialadele, mis on ümbritseva keskkonna suhtes kõrgema väärtusega loodusala ning mis on tavaliselt juba looduskaitse alla võetud. Koos piisavalt suurte ja terviklike metsamassiividega moodustavad need tuumala. Rohelise võrgustiku sidususe ja terviklikkuse tagavad koridorid.

Teemaplaneeringus määratletud rohevõrgustiku struktuuridest on kalafarmi planeeringualaga otseselt seotud üks maakondliku tähtsusega tuumala (T9, maakonna väike), mis hõlmab suurt osa Audru poldrist ja seda ümbritsevaid alasid. Tuumala koosseisu on arvatud ka kalafarmist itta jääv metsariba, mis jääb küll suures osas otsesest ehitustegevusest välja. Vaid osa Suuresilla kinnistu territooriumist kasutatakse reoveepuhastite ja sadevee puhvertiikide rajamiseks. Nimetatud tuumala hõlmab ka Juheta teed merepoolset lõiku, mille muldkehasse planeeritakse paigutada veevõtu ja heitvee torustik (Pärnu laheni). Lisaks nimetatud tuumalale jääb planeeringuala territooriumile ka maakondliku tähtsusega rohekoridor (K9, maakonna väike koridor). Koridor kulgeb Tuuraste oja kaldavööndis ja hõlmab ka Juheta teed. Koridori keskmiseks laiuseks on 250 m. Selle koridori funktsionaalses osas olulisi muutusi plaanis ei ole (ehitustegevust Tuuraste jõe ääres ei ole kavas). Seda rohekoridori puudutab tegevus ennekoike Juheta tee muldkehasse paigutatava veetorustiku kaudu. Rohevõrgustiku ja kalafarmi paiknemine on toodud Joonisel 3.15.





Joonis 3.15. Rohevõrgustik planeeritava Audru kalafarmi piirkonnas

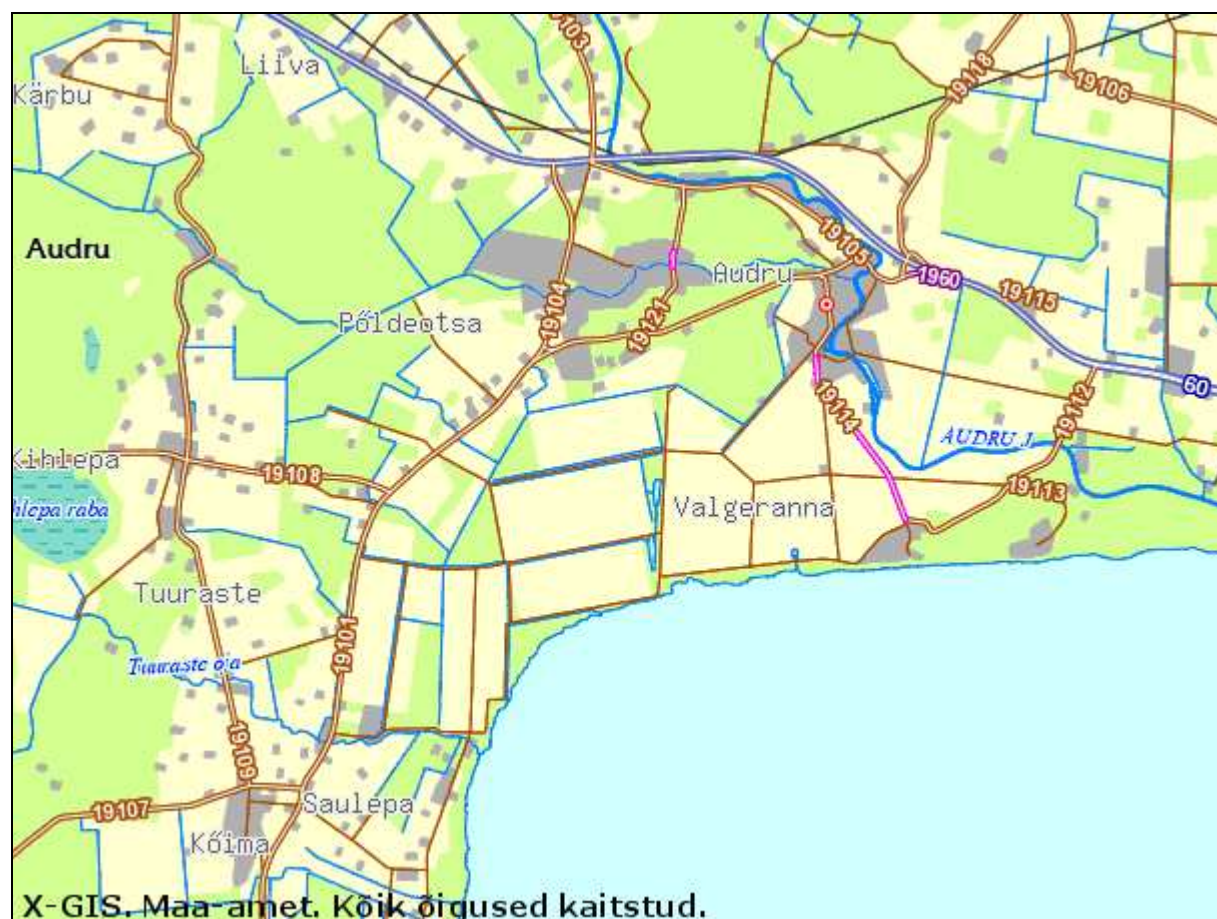
### 3.8. TEHISKESKKOND

Olemasolev tehiskeskkond sisaldab olemasolevat, kuid aktiivsest kasutusest väljas olevat Audru sovhoosi Kõima veisefarmi, mille hoonestus paikneb planeeritava ala lõunaosas, karjamaad ala põhjaosas ja reoveepuhastit planeeringulast lõunas, Tuura oja kaldal. Nimetatud objektide täpsem kirjeldus ja paiknemise skeem on antud peatükis 3.1. Planeeringuala asukoht. Samas peatükis on kirjeldatud ka planeeritava ala naabruses paiknevat või kehtestatud planeeringutega kavandatavat hoonestust (ca 1 km raadiuses). Hoonestatud alade vahel paikneb aktiivses kasutuses või alles hiljaaegu aktiivses kasutuses olnud põllu- või karjamaa. Oluline osa planeeringuga hõlmatavast alast on kuivendatud дренаazi abil, mida on täpsemalt käsitletud peatükis 3.5 Veestik ja vetevõrk.

Piirkonna joogiveevarustus on tagatud puurkaevudega, planeeringualal olnud loomafarmi veega varustamiseks on puuritud 1978. aastal puurkaev (passi nr: 4506, katastri nr: 6218), käesoleval ajal ei ole puurkaev kasutusel. Kaev on 80 m sügavune ning toitub Jaagarahu-Jaani veekihist. Piirkonna veevarustuse täpsem kirjeldus on toodud peatükis 3.3 Geoloogia ja hüdrogeoloogia.

Kõima külas paikneb reoveepuhasti, millega on ühendatud küla majapidamised. Planeeringuala naabruses paikneb hajaastustus käitleb oma reovett traditsioonilisel moel, nt. settekaevude abil.

Planeeritavat ala läbib edela kirde suunaliselt 35kV Audru Tõstamaa kõrgepingeliini; alal tagab elektrivarustuse 10kV Audru Liu kõrgepingeliiniga ühendatud Suuresilla alajaam.



Joonis 3.16. Rigiteede paiknemine planeeritava ala piirkonnas

Planeeritava ala naabruses on hästi väljaarendatud teedevõrk (vt. Joonis 3.16). Planeeritavast alast idapoolselt, ca 200 m kaugusel paikneb Audru-Tõstamaa-Nurmsi maantee nr 19101, kus 2004. a. mõõdeti lõigus 0-16,3 km aasta keskmiseks liiklustiheduseks 1610 autot ööpäevas (edaspidi a/ööp). 24.-28. juulil 2008 viidi läbi uus loendus, mille kohaselt oli Audru-Tõstamaa-Nurmsi maantee km 5,7 liiklustiheduseks saadi kokku 2111 a/ööp, sealhulgas sõiduautosid/pakiautosid 2017 a/ööp (96%), veoautosid 63 a/ööp (3%), autoronge 31 a/ööp (1%) Nimetatud loenduse andmeid ei tohiks käsitleda aasta keskmisena, kuna loendusperioodidel liikus ilusate ilmade tingimustes piirkonnas palju suvitajaid. Uus loendus on kavas 2008. a. sügisel.

Põldeotsa tee nr 19104 (2005 a. 1160 autot/ööp) ja Rebasefarmi tee nr 19121 (2004. a. 547 autot/ööp) paiknevad Audru asulast läänesuunaliselt, neist esimene ühendab Audru-Tõstamaa-Nurmsi maanteed Pärnu-Lihula maanteega

nr.60, mis kulgeb Audru alevikust põhjapoolsest kagu-loodesuunaliselt ning teine ühendab Audru-Tõstamaa-Nurmsi maantee Audru teega nr. 19105.

Pärnu-Lihula maantee (nr 60) liiklussagedus 2007. aastal on toodud tabelis 3.9.

Tabel 3.9. Pärnu-Lihula maantee liiklussagedus 2007. aastal (Teede Tehnokeskus, 2008)

Lõigu algus	Lõigu lõpp	Autot/d	Sõiduaudot, %	Veoaudot, %	Autorongid, %
Pärnu linna piir	Valgeranna mnt 19112	8820	85	10	5
Valgeranna mnt 19112	Audru tee mnt 19105	7320	82	9	9
Audru tee mnt 19105	Audru-Kooli mnt 19104 (Põldeotsa tee)	3840	82	9	9
Audru-Kooli mnt 19104 (Põldeotsa tee)	Ahaste mnt 16176	2030	78	12	10

Planeeritava ala lõunapiiril kulgeb Juheta tee, mis ühendab Saulepa küla Audru Tõstamaa Nurmsi maanteega.

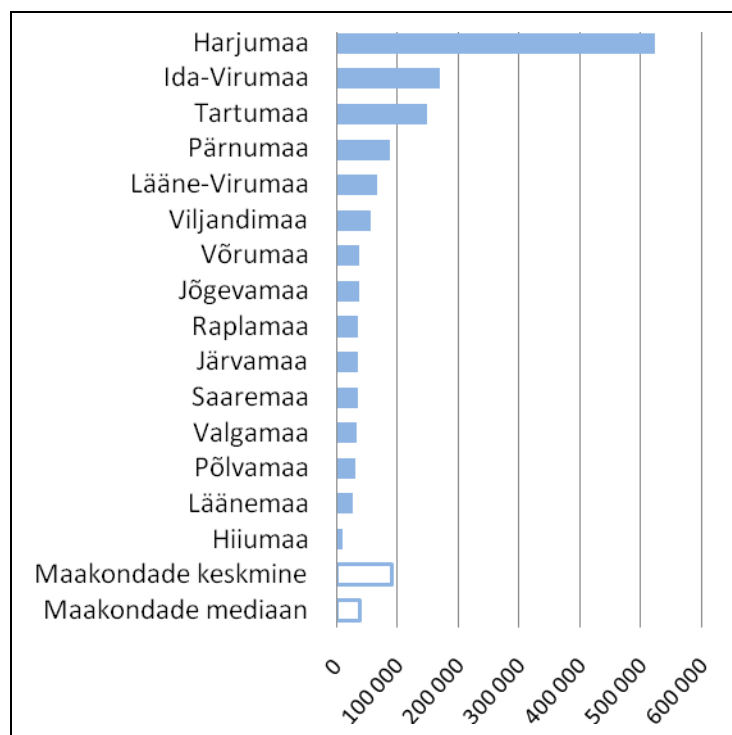
### 3.9. SOTSIAALNE, KULTUURILINE JA MAJANDUSLIK KESKKOND

Tulenevalt kavandatava tegevuse mahust võib kalakasvatuse rajamine kaudselt mõjutada kogu maakonna sotsiaalset keskkonda – majanduselu, hõivet ning rahvastiku liikumist. Sellest tulenevalt on järgnevalt tutvustatud piirkonna rahvastikunäitajaid ning majandustegevust laiemalt kui vaid Audru valla põhjal.

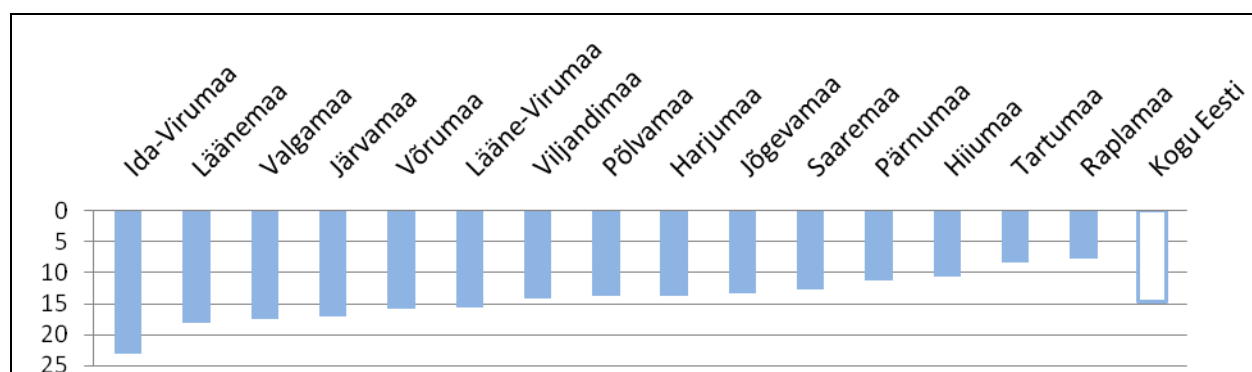
#### Elanikkond

Ligikaudu 90 000 elanikuga Pärnumaa on rahvastiku poolest Eestis suuruselt neljas maakond. Pärnumaal elab alla 7% kogu Eesti rahvastikust. Rahvaarv maakonnas on sarnaselt ülejäänud Eestiga võrdlemisi stabiilselt langenud taasiseseisvumisest alates, samas on langustempo olnud mõnevõrra rahulikum Eesti keskmisest ning teistest maakondadest. Langust mõjutab nii alates 1990date algusest negatiivsena püsinud loomulik iive (surmade arv on sündide ületanud erinevatel aastatel 70 kuni 500 sündmuse võrra) kui ka väljaränne maakonnast mujale Eestisse (eelkõige Tallinna või Harjumaale) (Tammur, 2007, Tammur jt, 2007).





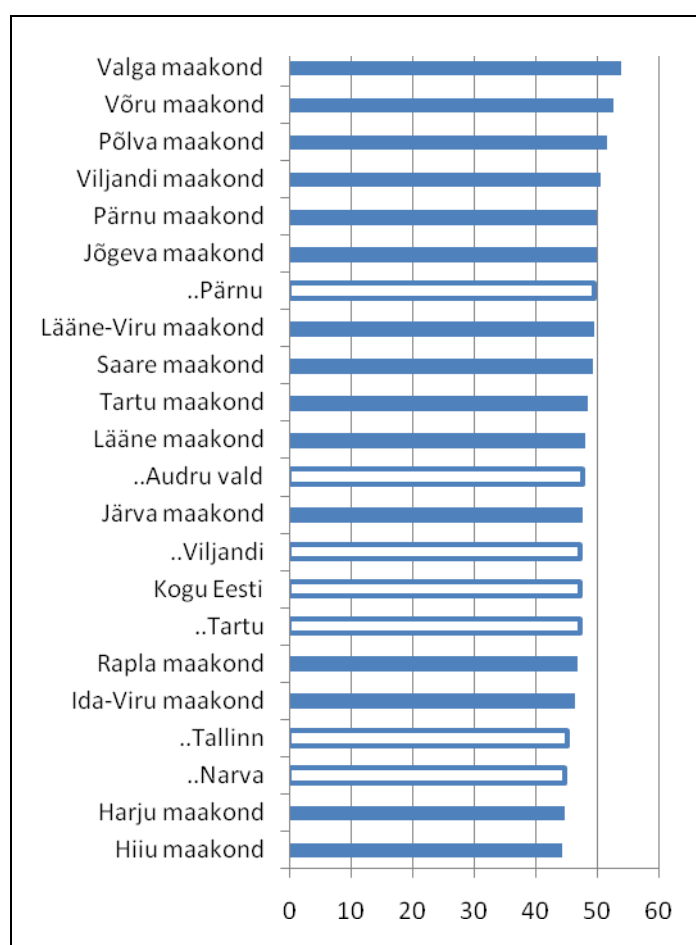
Joonis 3.17. Eesti maakondade elanikearv aastal 2008. Andmed: Eesti Statistikaamet <http://pub.stat.ee>



Joonis 3.18. Rahvaarvu protsentuaalne vähenemine Eesti maakondades ja kogu riigi keskmine aastatel 1990 kuni 2008 (% rahvaarvust). Andmed: Eesti Statistikaamet <http://pub.stat.ee>

Maakond koosneb 21st omavalitsusest. Ligikaudu pool maakonna elanikkonnast elab maakonnakeskuses, Eesti suuruselt viiendas linnas Pärnus (~45 000 elanikku). Maakonna teine linnaline omavalitsus on Sindi linn ligikaudu 4500 elanikuga, mis paikneb Pärnu naabruses. Tänapäevase Saarde valla territooriumile jääb vallasisene linn Kilingi-Nõmme ligikaudu 2100 elanikuga, eraldiseisev omavalitsus on Vändra alev umbes 2700 elanikuga. Maakonnas on 18 maaomavalitsust, neist elanikearvu poolest suuremad on Audru ja Saarde vallad. Suuremad keskused on ka Häädemeeste alevik (800 elanikku) ning Pärnu-Jaagupi. Olgugi, et maakonna kogurahvaarv on järk-järgult langenud, on maakonnas sarnaselt muude Eesti linnaregioonidega leidnud aset valglinnastumine (ka möödunud sajandil), mille tulemusena on rahvaarv Pärnu linna lähimavalitsustes tõusnud.

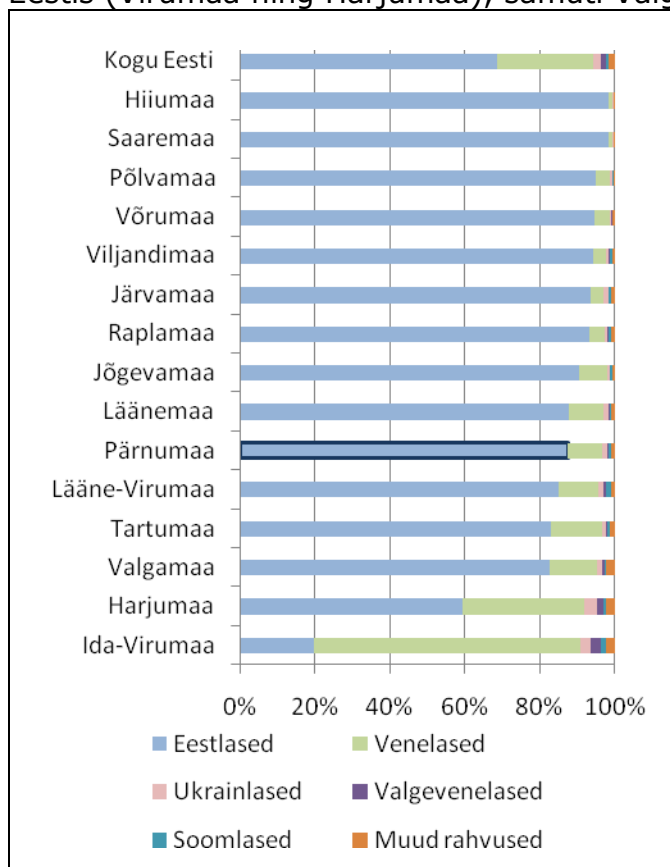
Maakonna elanikkonna vanuseline koosseis ei erine oluliselt Eesti keskmisest. Ülalpeetavate määr on maakonnas ometi mõnevõrra suurem Eesti keskmisest, samuti on Pärnu linna ülalpeetavate osakaal kogu ühiskonnas märgatavalt suurem kui teistes riigi suuremates linnades (vt ka joonis RRR). Kõrgem ülalpeetavate osakaal ühiskonnas toob kaasa proportsionaalselt suuremad kulutused sotsiaalteenustele – tööalaselt aktiivsete, kõrget maksutulu toovate elanike osakaal elanikkonnas on madalam, mistõttu omavalitsuse vahendid sotsiaalteenuste pakkumiseks on tagasihoidlikumad. Audru valla vastav näitaja on küll madalam Pärnu linna ülalpeetavate määrast ning märkimisväärselt madalam Pärnumaa keskmisest, kuid kõrgem kui Eesti keskmine ülalpeetavate osakaal koguelanikkonnast. Näitajat parandaks lokaalselt rändenäitajate muutumine – praeguse negatiivse rändesaldo asemel peaks Pärnumaale elama asuma tööealisi.



Joonis 3.19. Ülalpeetavate määr Eesti maakondades, Eesti viies suuremas linnas ja Audru vallas aasta 2008 seisuga (% koguelanikkonnast). Andmed: Eesti Statistikaamet <http://pub.stat.ee>

Pärnu maakonna rahvuslik koosseis erineb Eesti kogurahvastikust. Nagu enamikus maakondadest, on Pärnumaal märkimisväärselt suurem eesti rahvusest elanike osakaal, mida kogu riigi tasandil muudavad oluliselt Harju ning Ida-Viru maakonnad kaaluka mitteeestlaste osatähtsuse ning suure koguelanikearvuga. Eesti rahvusest elanike osakaal Pärnumaal on 88%, samane

näiteks naabermaakonna Läänemaaga. Mitteeestlaste osakaal on kõrgem Põhja-Eestis (Virumaa ning Harjumaa), samuti Valgamaal ja Tartumaal.



Joonis 3.20. Eesti maakondade elanikkonna rahvuslik koosseis aastal 2007.  
Andmed: Eesti Statistikaamet <http://pub.stat.ee>

Audru on elanikearvu poolest Pärnumaa suurim vald. Vallas oli aasta 2008 alguse seisuga elanikke Audru valla veebilehel avaldatud Rahvastikuregistri andmete alusel 5374. Suurim alevik on valla keskus Audru alevik ligikaudu 1500 elanikuga, teised suuremad külad on Papsaare ja Jõõpre, ühismajandite ajast säilinud teeninduskeskused on ka Ahaste ja Lindi külad. Uusasustus on enam koondunud Pärnu linna lähistele ning Pärnu lahe kallastele.

Tabel 3.10. Audru valla elanikkonna jagunemine asustusüksuseti. Andmed: Rahvastikuregister/Audru valla veebileht <http://www.audru.ee/>

Asula	Elanikke
AUDRU	1526
PAPSAARE	759
JÕÕPRE	465
LINDI	311
AHASTE	256
LEMMETSA	253
KÕIMA	218
PÕLDEOTSA	181
KIHLEPA	179

<b>Asula</b>	<b>Elanikke</b>
MALDA	116
OARA	116
PÕHARA	114
RIDALEPA	112
LIU	111
MARKSA	93
KABRISTE	83
SOEVA	75
SAULEPA	61
KÄRBU	54
LIIVA	53
ARUVÄLJA	51
SOOMRA	40
SAARI	34
TUURASTE	32
EASSALU	30
VALGERANNA	16
KOV	35
täpsusega	
<b>Kokku vallas</b>	<b>5374</b>

Valla elanikearv on endiste tugevate kolhoosikeskuste ning Pärnu linna läheduse toel aasta-aastalt kasvanud, erinevalt kogu Eesti ning Pärnumaa rahvaarvust, mis näitavad jätkuvat langustrendi. Alates aastast 1970 on valla rahvaarv kasvanud 29% (1200 inimest), sama perioodi jooksul on Pärnu maakonna elanikkond vähenenud ligikaudu 4% (Pärnu Maavalitsus, 2008). Ühtlasi on valla rahvastiku juurdekasv olnud võrdlemisi stabiilne, erinevalt kogu maakonnast, mille rahvaarv kasvas jõudsalt Eesti taasiseseisvumiseni, siis aga koges olulist langust (tugevasti Pärnu linna elanikearvu järsu vähenemise tõttu).

Valla elanikearvu on kasvatanud valda elama asunud inimesed, kelle eelmiseks elukohaks on kõige sagedamini Pärnu linn. Enam on elama asunud Pärnule lähematesse piirkondadesse: Papsaarde, Lemmetsa ja Valgeranna küladesse. Valla loomulik iive on olnud valdavalt negatiivne, kuigi aastal 2007 ületas sündide arv surmade arvu ühe sündmuse võrra.

Vastavalt valla rahvastikuprognosile (Tammaru, 2003) saaks valla rahvaarvu tõus jätkuda vaid n-ö rändestsenaariumi rakendumisel ehk juhul, kui ka tulevikus asub valla territooriumile elama inimesi muudest omavalitsustest. Sellisel juhul on arvatav rahvaarvu suurenemine aastaks 2015 kuni 5500 inimeseni. Ainuüksi valla sündivus ei ole piisav, et tagada rahvaarvu kasv või püsimine samal tasemel. Käesolevaks hetkeks võib öelda, et n-ö rändestsenaarium on rakendunud ning elanike arv jätkab kasvu.

Rahvastikuproгноosi kohaselt toimuvad pikemas perspektiivis märkimisväärsed muudatused valla elanikkonna vanusstruktuuris: alates uue kümnendi algusest süveneb tööealise rahvastiku vananemine, rahvastiku üldist vananemist süvendavad väikesed laste vanusgrupid.

Vastavalt valla arengukavas soovitud arengutele nähakse perspektiiviski valla keskuseks Audrut. Pärnu külje alla jääv Papsaare piirkond kujundatakse linnaliku struktuuriga elupiirkonnaks. Piirkondlike keskustena toimiksid Ahaste valla loodenurgas, Jõõpre põhjaosas, Kihlepa, Kõima ja Lindi valla kesk- ja lõunaosas. Neis võiks paikneda toiduainetekauplus, side, lasteaed, alg- või põhikool. Planeeringualale lähim piirkondlik keskus on Kõima.

Detailplaneeringuala jääb valla keskossa. Lähemad tihedama asustusega alad on ligi 220 elanikuga Kõima küla planeeringualast edelas umbes 1,3 km kaugusel. Alast kagu suunas jääb Saulepa küla (kokku 61 inimest) hoonestus, tihedama Pärnu lahe äärse elamuhoonestuseni on planeeringualast ligikaudu 1 km. Piki Audru-Tõstamaa-Nurmsi kõrvalmaanteed T19101 põhja suunas on kavandatud uus elamuala. Valla keskus Audru jääb planeeringualast piki T19101 ligikaudu 7 km kaugusele.

## Hõive ja majandus

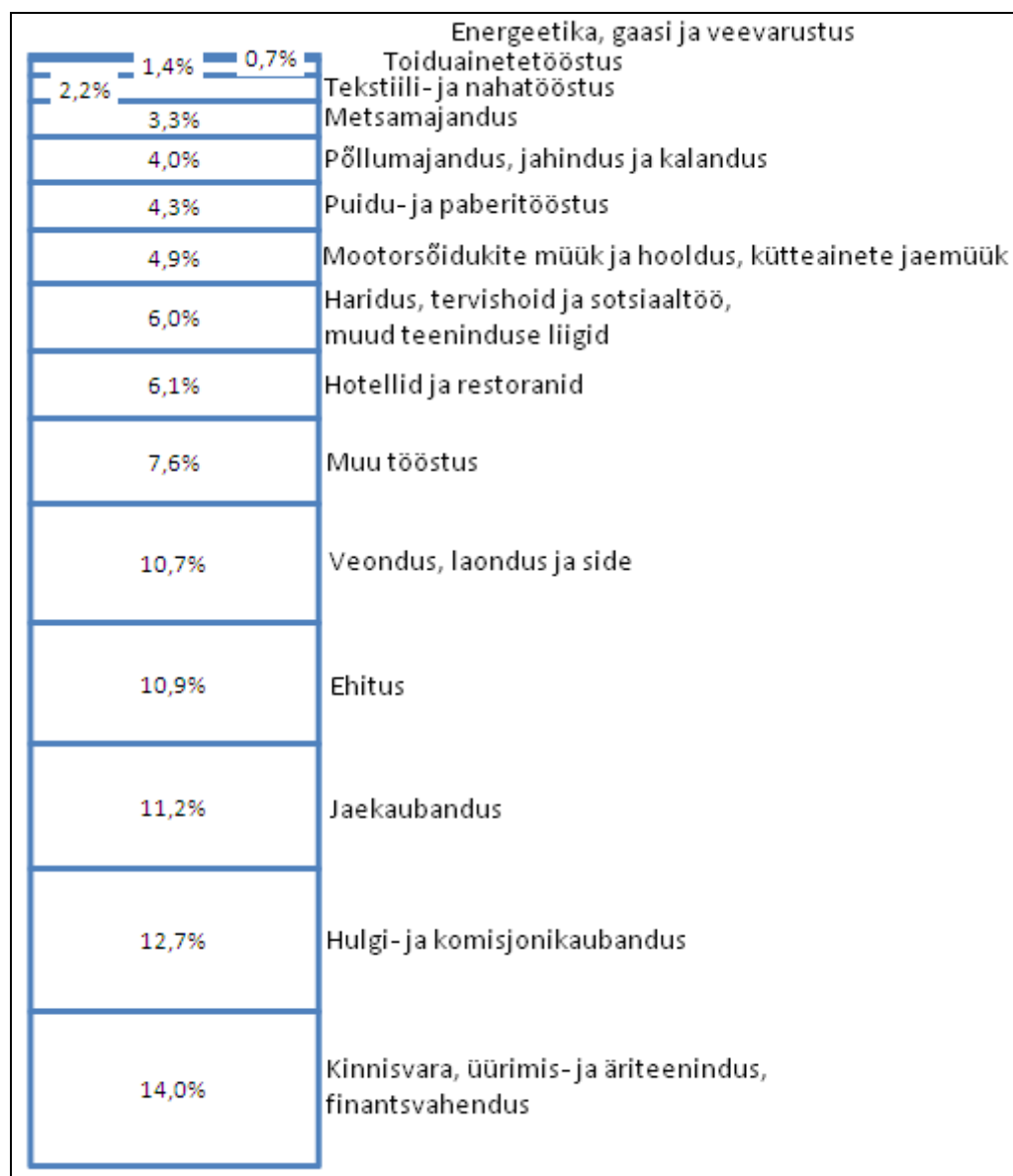
Pärnu maakond paikneb logistiliselt soodsas asukohas Läänemere ääres, läbistatuna Tallinn-Pärnu-Ikla T4 (E-67) maantee poolt. Sadam ja maantee loovad soodsad transiidi- ja ekspordivõimalused. Tänu heale asukohale, mugavale ligipääsule ressurssidele (puit, turvas, piisav inimressurss) ja piirkonna üldisele aktiivsele arendamisele on Pärnu olnud viimastel aastatel välisinvesteeringute mahu osas ühe elaniku kohta Eestis edukamate seas (Pärnumaa majanduskiri, 2006).

Aasta-aastalt on kasvanud maakonna ettevõtete koguarv – ajavahemikus 2002 kuni 2006 suurenes ettevõtete koguarv aastaga keskmiselt 5%, keskmiselt 290 ettevõtte võrra aastas. Ettevõtete jaotumine tegevusalati on võrdlemisi tasakaalustatud, enim ettevõtteid on ülekaalukalt kaubandus- ja teenindussektoris.

Tabel 3.11. Ettevõtjate koguarv Pärnu maakonnas aastatel 2002 kuni 2006. Andmed: Justiitsministeeriumi Registrikeskus/ Pärnumaa Majanduskiri 2007. Eesti Kaubandus-Tööstuskoda Pärnu esindus 2007.

	2002	2003	2004	2005	2006
Ettevõtjaid	4700	4909	5195	5536	5857





Joonis 3.21. Pärnu maakonnas registreeritud ja aastal 2005 majandusaasta aruande esitanud äriühingute jagunemine EMTAK-tegevusala järgi. Andmed: Pärnu Maavalitsus/Pärnumaa Majanduskiri 2007. Eesti Kaubandus-Tööstuskoda Pärnu esindus 2007.

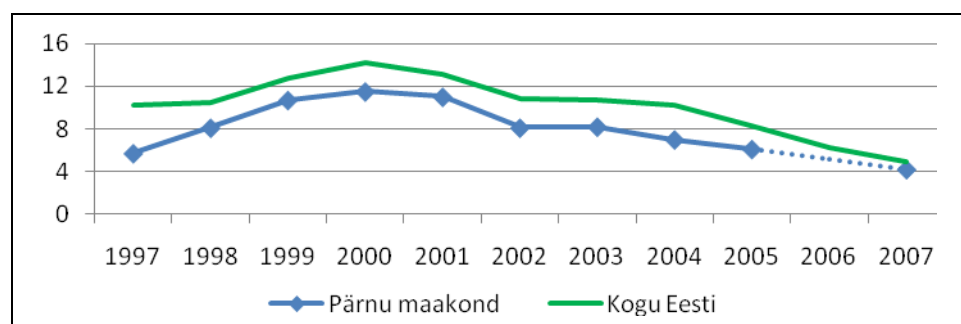
Mõnevõrra erinevalt ettevõtete koguarvu jaotumisest tegevusalade vahel tegutsevad enim töökohti pakkuvad ettevõtted maakonnas tööstuse, aga ka kaubanduse-teeninduse valdkondades: kangatööstus, puidu töötlemine ja mööblitootmine, metallkomponentide koostamine ning Pärnu linna mitmed majutus- ja taastusraviasutused.

Tabel 3.12. Enim töökohti pakkuvad ettevõtted Pärnu maakonnas aastal 2006 (ettevõtted on esitatud juriidilise aadressi järgi). Andmed: Justiitsministeeriumi Registrikeskus/ Pärnumaa Majanduskiri 2007. Eesti Kaubandus-Tööstuskoda Pärnu esindus 2007.

Ettevõtte	Tegevusvaldkond	Töötajate arv
WENDRE AS	Voodipesu, köögirätikute jm kodutekstiili tootmine	575
PÄRNU LINAVABRIK OÜ	Linase jm riide kudumine	484
SANATOORIUM TERVIS AS	Majutus- ja raviteenus	483
TOOTSI TURVAS AS	Turbatootmine, sh turbabriketi ja turbamuldade tootmine	364
VIISNURK AS	Puitmööbli tootmine	335
SCANFIL OÜ	Elektrijaotusseadmete ja juhtaparatuuri tootmine	288
FALCK LÄÄNE-EESTI AS	Turvatöö ja nõustamine	285
RAPALA EESTI AS	Kalastustarvete tootmine	268
RUUKKI PRODUCTS AS	Metallkonstruktsioonide ja nende osade tootmine	248
TAASTUSRAVIKESKUS ESTONIA AS	Majutus- ja raviteenus	235
EFORE AS	Trafode ja muundurite tootmine	224
TERVISE PARADIIS	OÜ Majutus- ja raviteenus	206
VALMOS OÜ	Spoonide tootmine	195
NOTE PÄRNU OÜ	Trükkplaatide ja elektroonikaseadmete montaaž	185
QUALITEX AS	Puuvillriide kudumine	146
MS BALTI TRAFO OÜ	Trafode ja muundurite tootmine	145
PÄRNU MAJANDUSÜHISTU	Toidu- ja tööstuskaupade jae- ja hulgimüük	141
SINDI LANKA AS	Ketramine ja kraasvillase lõnga tootmine	140
ECOBIRCH AS	Liimpuittoodete tootmine	131
POMARFIN AS	Jalatsidetallide tootmine	124
EEK-TRADE AS	Puitlaastplaadist toodete tootmine ja müük	119
VÄNDRA OÜ	Piimakarjakasvatus, toorpiimatootmine	115
JAPS AS	Kala ja kalatoodete töötlemine ja säilitamine	110
PÄRNU VESI AS	Veekogumine, -puhastus ja jaotus	106
STRAND AS	Majutus- ja konverentsiteenus	101
SAVI AS	Elumajade, ärihoonete ja muude olmeobjektide ehitus	100

Tulenevalt asukohast on Pärnumaa traditsiooniliseks majandusvaldkonnaks olnud ka kalandus. Sarnaselt ülejäänud Eestiga on järk-järgult vähenemas tegutsevate rannakalurite arv, ka kala töötlemine ning tööstuslik püük ei kuulu käesoleval ajal Pärnumaa olulisemate majandusvaldkondade hulka. Kalanduses oli aastal 2006 tööealisest elanikkonnast Pärnumaal hõivatud vaid 2,4% (vastav näitaja oli suurim Hiiumaal ja Saaremaal, vastavalt 12,3% ja 5,1%) (Kangur, 2006).

Nagu kogu Eestis, on ka Pärnumaal hõivenäitajad viimaste aastate jooksul järk-järgult paranenud. Aastal 2007 oli Pärnumaa töötuse määr 4,2%, samal ajal kui kogu Eesti vastav näitaja oli 4,9%. Töötuse määra langus on toimunud käsikäes möödunud aastate kiire majanduskasvuga ning toonud ettevõtetele kaasa raskusi töötajate leidmisel ametikohtade täitmiseks.



Joonis 3.22. Töötuse määra muutumine Eestis ja Pärnumaal. Andmed: Eesti Statistikaamet <http://pub.stat.ee>

Audru vald on elanikearvu poolest maakonna suurim vald, registreeritud ettevõtete koguarvu poolest aga maakonnas Pärnu linna järel teisel kohal. Registreeritud ettevõtete koguarv ühe elaniku kohta annab maakonnas kuuenda koha – enim, 0,14 ettevõtjat ühe elaniku kohta on registreeritud Kihnu vallas.

Tabel 3.13. Registreeritud ettevõtete koguarv Pärnumaa omavalitsustes aastal 2006. Andmed: Pärnumaa Aastaraamat 2004-2006.

Omaavalitsus	Registreeritud ettevõtjad	Ettevõtjaid ühe inimese kohta
Pärnu linn	3320	0,08
Audru vald	448	0,08
Saarde vald	259	0,05
Sauga vald	244	0,07
Paikuse vald	227	0,06
Häädemeeste vald	189	0,06
Halinga vald	182	0,05
Vändra alev	169	0,06
Tahkuranna vald	160	0,07
Tõstamaa vald	153	0,10
Tori vald	150	0,06

<b>Omaavalitsus</b>	<b>Registreeritud ettevõtjad</b>	<b>Ettevõtjaid ühe inimese kohta</b>
Sindi vald	140	0,03
Surju vald	113	0,10
Varbla vald	108	0,10
Koonga vald	107	0,08
Vändra vald	105	0,04
Are vald	94	0,07
Kihnu vald	89	0,14
Kaisma vald	49	0,08
Tootsi vald	13	0,01
Lavasaare vald	12	0,02

Traditsioonilisteks ettevõtlusvaldkondadeks vallas on olnud põlluharimine ja loomakasvatus, kalapüük ja -töötlemine, metsa ülestöötamine ja puidu töötlemine. Arenevad aktiivsed ettevõtluspiirkonnad Audru vallas on Pärnu linna külje all paiknev Mauri tehnotark ja Nurme Tehnoküla. Hiljuti laiendas tootmistegevust Audru vallas paiknev AQ Lasertool OÜ, mis tegeleb metallitööstusega ning ekspordib kogu oma toodangu. Samuti laienes Audru valla territooriumile Pärnu Betoonelementide AS, Audru valla territooriumil on kavas tootmisüksus avada ka Pärnu Õlu ASil. Suurematest ettevõtetest lõpetas hiljuti tegevuse või tegevusharu Audru Mõis OÜ (piimakarjakasvatus) ning Euroopa suuremaid karusnahatootjaid Audru Karusloomakasvatus AS (Pärnumaa Majanduskiri, 2007).

Eesti kalandussektoris (nii kala püük, kasvatamine kui töötlemine) töötavate inimeste arv on alates aastast 1996 langenud ning oodata on languse jätkumist. Vastavalt Eesti kalanduse strateegia koostamise ajal läbi viidud uuringule (Kangur, 2006) töötas aastal 2005 Eestis erinevates kalandusega seotud valdkondades kokku ligikaudu 6500 inimest, neist kalakasvatustes vaid veidi enam kui 1%. Ometi on kalaviljeluses hõivatus aasta-aastalt suurenenud. Enim vabaneb inimesi töölt eelkõige kalapüügi valdkonnas, kellele oleks vaja organiseerida kutsenõustamist.

Kala töötlemise ja turustamisega on hõivatud enam kui 3000 eestlast, neist enam kui kolmandik Tallinnas ja 18% Ida-Virumaal. Pärnumaal on uuringu tulemuste kohaselt kalatöötlustes hõivatud enam kui 300 inimest.

Pärnumaa suurematest ettevõtetest tegutsevad kala töötlustes AS Japs (110 töötajat) ning AS Pärnu Laht (62 töötajat) (Pärnumaa Majanduskiri, 2007).

Tabel 3.14. Töötajate arv Eesti kalanduses aastal 2005. Andmed: Tööhõive Eesti kalandussektoris. Kangur, K. Eesti Maaülikool 2006

<b>Kalanduse valdkond</b>	<b>Töötajate arv</b>
Rannakalurid	2334

Traalpüük	362
Kaugpüük	650
Kalatöötlemine ja turustamine	3006
Sadamatöö	112
Kalakasvatused	85
Kokku	6549

Uuringu andmetel tegutses Eestis aastal 2006 21 kalakasvatust, neist ligikaudu pooled olid välja kasvanud nõukogudeaegsetest kalamajanditest. Olemasolevate kalakasvatuste peamiste probleemidena on nähtud kaasaegse viljeluse oskusteabe tagasihoidlikku tundmist ning vastava ettevalmistusega inimeste vähesust, samuti aga noorte vähest huvi kalanduse vastu tulenevalt ebastabiilsetest ja pigem madalamatest sissetulekutest (eelkõige küll kalapüügis).

Kala töötlemises on hõivatud eelkõige naised ning kalatööstust peetakse maakondades, kus majandusvaldkond on arenenud, oluliseks naiste tööhõive tagajaks (eelkõige Ida-Virumaa). N-ö rannikumaakondadest on kalatööstus ja seega ka naise hõivatus selles vähem arenenud Läänemaal.



## **4. DETAILPLANEERINGU ELLUVIIMISEGA KAASNEVAD MÕJUD**

### **4.1. KAVANDATAVA TEGEVUSE VASTAVUS PARIMALE VÕIMALIKULE TEHNIKALE JA SÄÄSTVA ARENGU PRINTSIIPIDELE**

Tulenevalt maailma kalavarude üldisest vähenemisest, mis on põhjustatud nii kaudselt kui otseselt inimtegevusest (sh. eutrofeerumine, reostumine ohtlike ühenditega, kudealade kvaliteedi halvenemine, ülepüük), on vesiviljelus, sealhulgas ka kalakasvatus, muutumas üha olulisemaks võimaluseks tuua inimese toidulauale kvaliteetset kala. Vesiviljelust on veeorganismide kasvatamisel rakendatud juba aastasadu, varasemal ajal oli tegemist suhteliselt ekstensiivse ning looduslikes veekogudes toimuvast kala kasvust vähe erineva tootmisega. Viimasel ajal on kalakasvatus arenenud üha intensiivsema tootmise suunas, milles kasvatatava kala kokkupuude loodusliku elukeskkonnaga on üha väiksem. See toob ühest küljest kaasa toodangu suurenemise, kuid ka häiringute ja keskkonnamõju suurenemise, viimast on võimalik vähendada rakendades veelgi intensiivsemat tootmistehnoloogiat.

Kalakasvatuste rajamine võib tuua kaasa väga erinevaid keskkonnamõjusid, mõjude olulisus sõltub suuresti kasvatuses kasutatavast tehnoloogilisest lahendusest, tootmismahust, rakendatavatest keskkonnakaitselistest meetmetest. Järgnevalt on toodud välja maismaal paiknevate intensiivkalakasvatuste poolt eelkõige merekeskkonnale avalduvad survevaldkonnad ning nende eeldatav olulisus (Huntington et al., 2006):

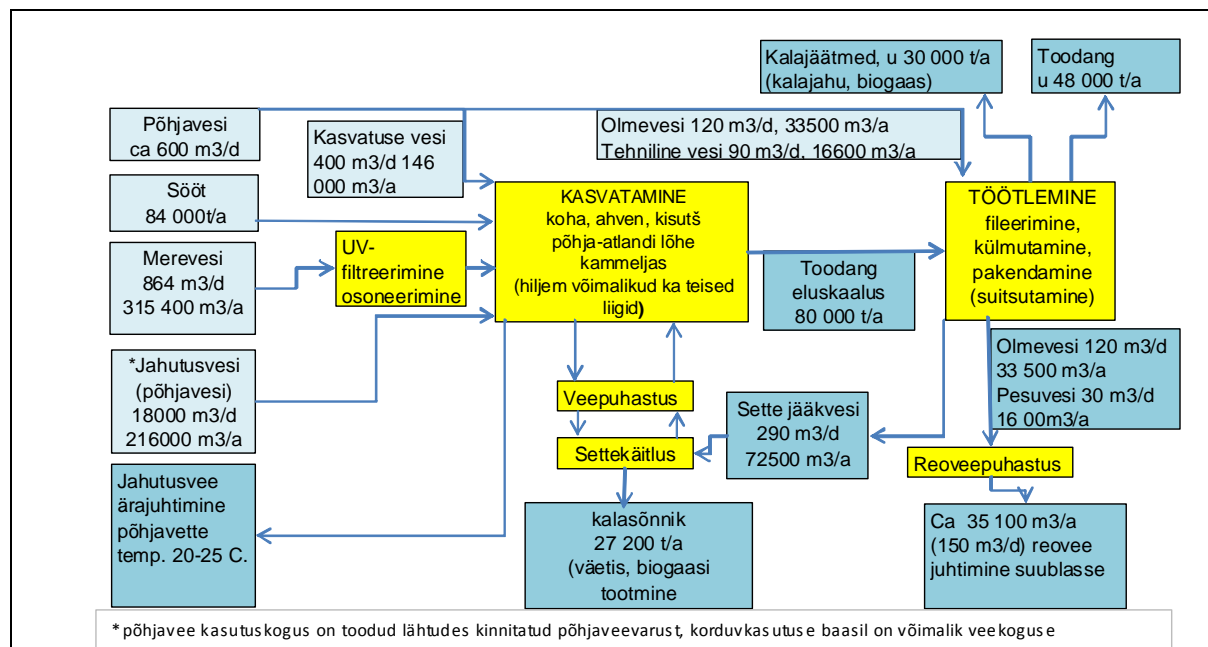
- Söödast ja kalasõnnikust tulenev settekoormus – puudub;
- Muutused biokeemias ja selle kaasmõjud – madal;
- Muutused rannaprotsessides – puudub;
- Infrastruktuuri ja ehitiste rajamise mõjud – kõrge;
- Visuaalse maastikuilme muutused – keskmine;
- Häiringud elanikkonnale – madal;
- Looduslike kiskjate kontroll – madal;
- Kemikaalikasutus – keskmine;
- Haiguste ja parasiitide levik – keskmine;
- Kalade lahtipääsemine ja segunemine loodusliku populatsiooniga – madal;
- Võõrliikide sissetalumine – madal.

Lisaks nimetatud, sõltumata asukohast avalduda võivatele ja/või mõju omavatele valdkondadele esineb lisaks mõjuvaldkondi, mis on seotud konkreetse asukohaga. Nendeks on näiteks vajalike ressursside (n. vesi, söödad) kättesaadavus, jääkide käitlemine, mõju kasvatuses alal või ümbruskonnas esinevatele kasvukohtadele või elupaikadele jne.

Kavandatava tootmismahuga – maksimaalselt 80 000 t kala aastas – kalakasvatuse rajamine kavandatavas asukohas on mõeldav üksnes juhul, kui rakendatakse kõrgel tehnilisel tasemel intensiivkasvatust – kalu peetakse sisuliselt tehiskeskkonnas, söötmissüsteem ning kalade elutingimused on pidevalt kontrolli all, toimub maksimaalselt säästlik ressurssikasutus, sh heitmete käitlemine. Sellise tootmismahuga ekstensiivse tootmistsükliga kalakasvatuse

rajamine Pärnu lahe piirkonda ei ole mõeldav – ühelt poolt oleks see liialt ressursimahukas (maa kasvatuse rajamiseks, värske vesi), teisalt oleksid selle heitmed madala eutrofeeruva Pärnu lahe seisukohalt ilmselgelt liigsed.

Joonisel 4.1. on kujutatud käitise põhimõtteline tootmisskeem koos peamiste sisendite ja väljunditega.



Joonis 4.1. Käitise põhimõtteline tootmisskeem.

Antud käitise täiemahulise väljaarendamise puhul on tegemist komplekse käitisega, kus toimub sisseveetaval söödal ja kohalikul veeressursil kaubakala tootmine, mille esmane vääristamine toimub samuti antud käitis. Tehnoloogilises skeemis nähakse ette eelkõige vee võimalikult intensiivset korduvkasutust minimeerimaks heidete koguseid. Põhiprintsiibilt keskkonnasäästlik rakendus on leitud ka tekkivate protsessijäätmete käitlemisele – rakendada biogaasi tootmist, millega annab teisalt leevendada antud käitise poolt hetkel fossiilsete kütuste kasutamisel baseeruvat üsna suure keskkonnamõju energiakasutust. Käitise lõplikul väljaarendamisel ja toimimisel saab kahtlemata olema tegemist nii Eesti kui suuresti ka maailma mastaabis enneolematu ettevõtmisega – ehkki sarnaseid tehnoloogiaid (seda nii veekasutuse, kasvatavate kalaliikide jne) on maailmas kalakasvatustes rakendatud, ei ole seda tehtud sellises mastaabis, nagu on kavas käesoleva detailplaneeringu alusel kavandatavas käitis. Osaliselt on sellest tingitud ka käitise vajalik maht – arendaja arvustuste kohaselt üksnes mastaabiefekti rakendamisel on võimalik võtta kasutusele kulukad keskkonnamõju minimeerivad tehnoloogiad (eelkõige kasvatuse ja ka töötlemise veepuhastuse ja korduvkasutuse rakendused). Audru kalakasvatuse näol oleks tegemist ühe Eesti läbi aegade suurima välismaise otseinvesteeringuga, millel on otsene mõju nii piirkonnale kui kogu Eesti majandusele, tööhõivele, konkurentsivõimele ja teadmispõhisele ning tehnoloogiamahula tootmise arendamisele. Kavandatava käitise edukal ellurakendamisel saaks sellest väga arvestatav teadmiste ja tehnoloogiate ekspordiallikas, rajades käitisesse ka teadus- või

kompetentsikeskus arendab see koostöös teadusasutustega kahtlemata ka Eesti kalanduse ja kalakasvatuse teadusliku uurimise ja rakendamise võimalusi. Antud käitise rajamisel ja majandamisel üritab arendaja hoida keskkonnamõjud, kemikaalikasutus jne võimalikult madalad, et oleks toodangut võimalik turustada mahetoodanguna.

Järgnevalt analüüsitakse detailplaneeringu rakendamisel rajatava käitise põhimõtteliset vastavust parima võimaliku tehnika nõuetele ja põhimõtetele. PVT nõuetele vastavuse analüüsimine on käesolevas staadiumis küll mõnevõrra raskendatud, kuna tegemist on siiski detailplaneeringu ja selle strateegiliste mõjude hindamisega, PVT nõuded keskenduvad suuresti aga tehnilistele detailidele.

Antud käitisesse rajatavas kalakasvatuses kavatakse rakendada kinnist veekasutussüsteemi, mille puhul käitisesse lisatava vee kogus on 0,2% basseinide mahust päevas, lisatav vesi väljub kasvatuses kas aurumise tulemusel või äraveetavas kalasõnnikus ja kala biomassis oleva vee arvelt. Keskkonda juhivat heitvett kasvatuses ei teki. Antud tehnilist lahendust tuleb pidada veeheite minimeerimise seiukohalt kindlasti parimaks lahenduseks, ehkki selle miinuseks on võrdlemisi suur energiakulu. Tavapäraselt on ka retsirkulatsioonisüsteemi rakendatavates kalakasvatustes keskkonda juhitava vee kogus, sõltuvalt süsteemi kinnisusest, suurusjärgus 2-10% veemahust päevas või ka rohkem, see toob sõltuvalt rakendatud veepuhastustehnoloogiast kaasa ikkagi ka teatava toitaine koormuse. Rääkimata siin täielikest läbivoolukasvatustest või sumpades kasvatustest, milles sisuliselt kõik kalade väljaheidet ning kasutamata jäänud sööt satuvad veekokku. Antud kalakasvatus saab baseeruma nii pinna- kui põhjaveeressursil, viimast kavandatakse rakendada ka basseinide jahutamisel. Kui merevee puhul ressursi puudusest ei saa rääkida siis põhjavee puhul võib see teatud tingimustes tulla küsimuseks. Antud juhul, lähtudes teostatud põhjaveevaru hindamisest ja põhjavee jahutusveena kasutusest (st selle tagasisuunamisest pinnasesse), ei ole oodata veeressursi puudust. Intensiivse kalakasvatuse üheks oluliseks aspektiks on antud liigile optimaalsete pidamistingimuste rakendamine – sh veetemperatuur, hapnikuolud, söötmissüsteem. Antud juhul saab toimuma nende parameetrite pidev jälgimine ning vajadusel korrigeerimine. Tagamaks kasvatuses eri osade autonoomsust, on kõik kaubakalabasseinud ja noorkala kasvatuskeskused üksteisest isoleeritud, mille tulemusel on välditud võimalike tõrgete tekkimisel ebasoodsate tingimuste kandumine teistesse basseinidesse. Oluliseks küsimuseks nii kasvatuses töö tagamisel kui keskkonnahoiu säilitamisel on pidev elektrivarustuse tagamine. Elektrivarustuse tagamise võimalikkus ongi olnud üheks peamiseks argumendiks antud asukoha valikul. Pideva elektrivarustuse tagamise eelduseks on asjaolu, et Audru alajaam on üks väheseid kohti, millel on topeltühendus, st. sellesse jõuab ühelt poolt kõrgepingeliin Tallinna-Lihula suunal ning teisalt Sindi suunal. Vältimaks rikkeid Audru alajaama ja käitise vahel rekonstrueeritakse (rajatakse vanasse liinikordori uus) kõrgepingeliin. Käitise soojusvarustus kavandatakse lahendada maasoojuse baasil, mida tuleb samuti võimalike kaasnevate mõjude ärahoidmise aspektist pidada säästva arengu põhimõtetele vastavaks. Juhul katseliselt tõestatakse põhjavee kasutamise võimalikkust basseinide jahutuses ning näidatakse ära veekasvatusest tulenevate mõjude puudumine, siis ka seda lahendust tuleb pidada keskkonda

säästvaks ning selle rakendamine annaks aluse katsetada sarnast tehnoloogiat ka teistel objektidel.

Potentsiaalselt olulise keskkonnamõjuga objektiks on ka niivõrd suure tootmismahuga kalatöötmistehaste rajamine, potentsiaalne olulisus tuleneb eelkõige suurest veetarbest, reoveekoormusest ning jäätmekäitlusega tulenevatest häiringutest. Antud juhul rakendatakse töötlemises mitmeid vett säästvaid tehnoloogiaid, mille rakendamisel saavutatakse parimale võimalikule tehnikale vastav kasutatav vee kogus. Kavandatavat reoveekäitluse põhimõtteid tuleb kindlasti pidada samuti vastavaks PVT-le – valdav tootmisreovesi ning peamine osa pesuvetest suunatakse kalakasvatuse kalasõnniku käitlussüsteemi, mitte reoveepuhasti kaudu keskkonda. Reoveepuhasti kaudu keskkonda suunatakse üksnes väike osa tehase pesuvetest ja töötajate olmereovesi.

Toodangu ja tootmisjääkide (kalasõnnik, kalarapped) käitlemine, seda eelkõige haisuäringu vältimiseks, mida võib antud juhul pidada peamiseks potentsiaalseks probleemiks, lahendatakse samuti PVT põhimõtete kohaselt – jääkide ja toodangu hoiustamine käitises toimub võimalikult lühiajaliselt kinnistes hoonetes, kalarapped ja toodang jahutatakse ja vajadusel külmutatakse. Kalasõnniku töötlemisel rakendatakse meetmeid võimaliku haisuemissiooni ärahoidmiseks.

Niivõrd suure tootmismahuga käitis kuulub vastavalt Saastatuse komplekse vältimise ja kontrollikontrollimise seadusele keskkonnakompleksloa kohuslaste hulka. Vastavalt Vabariigi Valitsuse 07.05.2002.a. määrusele nr 150 „Keskkonnakompleksloa nõudvate alltegevusvaldkondade ja künnisvõimsuste kehtestamine ning olemasolevate käitajate poolt kompleksloa taotluste esitamise tähtaegade kehtestamine“ on antud käitisega seotud künnisvõimsused järgmised: toiduainetööstus – loomse toorme, välja arvatud piima töötlemine tootlikkusega üle 75 t valmistoodangut päevas. Sõltuvalt lõpuks välja valitavast jäätmekäitlussüsteemist (st. kas kohapeale rajatakse bioreaktorid kalajäätmete ja setete käitlemiseks) ka loomakorjuste ja loomsete jäätmete kahjutustamine või ümbertöötlemine tootlikkusega üle 10 t ööpäevas (loomsete jäätmete matmispaik või käiltemise tehas on muu hulgas ka olulise ruumilise mõjuga objekti, mille asukohavalik peab toimuma läbi üldplaneeringu). Eelnevast tulenevalt võib järeldada, et põhimõtteliselt rakendatakse kavandatavas käitises parimale võimalikule tehnikale vastavaid võtteid, detailselt saab ja tuleb seda analüüsida käitise keskkonnakompleksloa taotlemise protsessis.

Ehkki kalakasvatus ja –töötluskompleksi kavandatakse rajada ning majandada keskkonnasäästlikult, on teatavas koguses ohtlike ainete kasutamine paratamatus. Peamisteks kasutatavateks ohtlikeks aineteks on metanool ja hapnik, väiksemas koguses ka desinfitseerimisvahendid. Metanooli kasutatakse käitise veepuhastuses denitrifitseerimisprotsessis täiendava süsinikuallikana (denitrifikatsioonil on vajalik C/N tasakaalu säilitamine, juhul kui vesi on enne denitrifitseerimist piisaval määral orgaanilisest reostusest puhastatud, tuleb orgaanilist ainet täiendavalt lisada). Aastas kasutatava metanooli kogus täismahus töötamisel on u 4 200 m<sup>3</sup>, maksimaalselt hoiustatakse u 1 nädala kogus – 80 m<sup>3</sup> (u 65 t). Metanooli hoiustatakse basseini juures paiknevates mahutites, 2 kaubakalabasseini kohta 1 mahuti (kokku 25 mahutit). ESIS' e



(European Chemical Substances Information System) kohaselt on metanooli ohutunnused F (väga tuleohtlik) ja T (mürgine) ning R-laused R-11, R-23/24/25 ning R-39/23/24/25. Hapnikku kasutatakse kasvatuse vee aereerimisel, hapnikumahutid on 5 t mahuga, käitis saab kokku olema 25 mahutit (üheaegselt hoiustatav kogus seega 125 t), hapniku aastakulu on u 1000 t. ESIS'e (European Chemical Substances Information System) kohaselt on hapniku ohutunnus O (oksüdeeriv) ning R-lause R-8. Desinfitseerimisvahendeid kasutatakse suhteliselt vähesel määral – u 780 l formaliini või u 160 l äädikhapet aastas.

Tabel 4.1. Käitis kasutatavate ohtlike kemikaalide ohtlikkuse alammäär ja künniskogus

Kemikaal	Kemikaali rühmitis	Ohtlikkuse alammäär ohtlikule ettevõttele (tonnides)	Künniskogus suurõnnetuse ohuga ettevõttele (tonnides)	
		$Q_a$	$Q_{kB}$	$Q_{kA}$
Formaldehüüd (metanaal kontsentratsiooniga $\geq 90\%$ )	I	0,5	5	50
Hapnik	II	10,0	200	2000
Metanool	II	5,0	500	5000

Lähtudes nii hapniku kui metanooli maksimaalsetest käitis hoiustatavatest kogustest on käitis täiemahulise väljaarendamise korral „Kemikaaliseaduse“ tähenduses ohtlik ettevõtte. Hapnik, metanool ja vedelad naftasaadused kuuluvad tule- ja plahvatusohtlike kemikaalide rühmitisse, mistõttu on oluline ka erinevate kemikaalide koostoime. Lähtudes hapniku ja metanooli kasutatava koguse ja künniskoguste suhtarvude summast, ei saa käitis täismahus olema suurõnnetuse ohuga ettevõtte ( $65/500+125/200=0,755$ , mis on  $<1$ , ettevõtte klassifitseerub suurõnnetuse ohuga ettevõtteks kui kasutatavate koguste ja künniskoguste summa  $>1$ , meetoodika toodud majandus- ja kommunikatsiooniministri 14. juuni 2005. a määruses nr 67). Lähtudes eeldatavatest kasutatavate kemikaalide kogustest, saab käitis olema ohtlik ettevõtte juba ka peale I etapi valmimist. Kasutatava formaldehüüdi (formaliini) jääb allapoole ohtlikkuse alammäära. Juhul kui kasutusse võetakse lisaks siinvaadeldule teisi ohtlikke kemikaale või suureneb kasutatavate kemikaalide kogus, tuleb ettevõtte ohtlikkus täiendavalt määrata.

## 4.2. VEEKESKKONNAGA SEOTUD MÕJUD

### 4.2.1. Põhja- ja merevee võtmise ning kasutusega kaasnevad aspektid

- **Veekasutus**

Ka tavapärased retsirkulatsioonisüsteemil baseeruvad kalakasvatused tarbivad suhteliselt suurtes kogustes kõrge kvaliteediga vett, kasutatava vee kogused sõltuvad suuresti kasvatuse tehnoloogia suletusest (st. kui suures osas on vesi taaskasutatav). Kalatöötlemisel kasutatakse vett kala töötlemisel, vaheproduktide ja jäätmete transpordiks, toormaterjali ning toodangu pesemiseks, jahutamiseks ja puhastamiseks. Võrdlemisi suurt veekasutust ning sellest tulenevat reovee hulka tulebki pidada peamiseks kalakasvatuste ja kala töötlevate ettevõtete keskkonnaprobleemiks. Konkreetsetes ettevõttes kuluva vee kogus sõltub paljuski rakendatud tehnoloogist, st. kui kaasaegset ning vett säästvat (sh. vee korduvkasutus) tehnoloogiat rakendatakse.

Kavandatava käitise summaarne veevajadus kujuneb järgmistest osadest: otseselt kalakasvatuses kasutatav vesi, kalatöötlemises kasutatav vesi ning olmevesi. Sellele lisandub kuumade ilmade puhul jahutusvesi. Tabelis 4.1 on toodud käitise täismahulisel töötamisel eri kasutusvaldkondades kuluva vee kogused.

Tabel 4.2. Käitise veekasutus

	Kokku		Merevesi		Põhjavesi	
	tuh m <sup>3</sup> /a	m <sup>3</sup> /d	tuh m <sup>3</sup> /a	m <sup>3</sup> /d	tuh m <sup>3</sup> /a	m <sup>3</sup> /d
Kalakasvatus	315,4	864	315,4	864	146	400
Töötlemine <sup>1</sup>	16,6	60			16,6	90
Olmevesi <sup>2</sup>	33,5	120			33,5	120
Jahutusvesi <sup>3</sup>	216	1800			216	1800
Kokku	581,5	2844	315,4	864	412,1	2410

<sup>1</sup> – tööpäeval 60 m<sup>3</sup>, ühel tööpäeval lisaks 30 m<sup>3</sup>

<sup>2</sup> – olmevee kulu 0,1 m<sup>3</sup> töötaja kohta päevas, kokku 1200 töölist tööpäeval, nädalavahetustel 100 töölist kolmes vahetuses

<sup>3</sup> – jahutusvee kasutuskogus lähtudes praegu kinnitatud põhjaveeressursist, korduvkasutuse baasil võimalik veekoguste suurenemine (sõltub süsteemi toimimisest)

Arvestamata jahutusvett on käitise täismahulise väljaarendamise korral vee tarve u 511,5 tuh m<sup>3</sup>/a ehk 1474 m<sup>3</sup>/d, kogu veetarbest 59% on merevesi ning 41 % põhjavesi. Sellele veetarbele lisandub veel kalakasvatuse jahutusvesi, mille kulu aastate ja päevade lõikes on ebaühtlane.

Merevett kasutatakse kasvatuses üksnes kaubakalabasseinides. Puhastatud ja aereeritud merevett kasutatakse ka kala väljapüügibasseinides, milles osa vett suunatakse kasutamiseks kala rookimisel. Vee kulu kasvatuses on u 0,2% basseinides olevast veest päevas. Tavaliselt on retsirkulatsioonisüsteemi kasvatustes lisatava vee kogus vahemikus 5-20 %. Antud juhul on vee kokkuhoid saavutatav vee täieliku puhastamise ning taaskasutamisega. Otseselt

kalakasvatuse kasutatakse vett üksnes aurumiskadude, kalade ning settega eemaldatava vee ning minimaalsete muude kadude kompenseerimiseks.

Põhjaveet kasutatakse kalakasvatuse eelkasvatustes, kalafilerimistehastes ning tööliste olmevajaduste rahuldamiseks. Põhjaveet kasutatakse käitisel kuni  $610 \text{ m}^3/\text{d}$ , sellest  $120 \text{ m}^3/\text{d}$  kulub käitise töötajate olmevajadusteks,  $90 \text{ m}^3/\text{d}$  toodangu töötlemistehastes ning minimaalselt  $400 \text{ m}^3/\text{d}$  kalakasvatuse inkubatsioonikeskuses ning järelkasvukeskuses.

Olmevee kulu arvestamisel lähtutakse suurusjärgust  $100 \text{ l/d}$  töötaja ( $1200$  töötajat) kohta, vett kasutatakse tööpäevadel ( $250$  päeva aastas). Tööpäevadel on olmevee kulu seega u  $120 \text{ m}^3/\text{d}$ . Nädalavahetustel on tagab käitise töö  $100$  töölise kolmes vahetuses, kelle olmevee kulu on seega u  $30 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Kalatöötlemisettevõtete veekulu on tavaliselt vägagi suur, et oleks tagatud toodangu kvaliteet ning oleksid täidetud kõik hügieeninõuded, vett kasutatakse peamiselt kala ning jääkide transpordiks, toormaterjali ning toodangu pesemiseks ning kogu tehase puhastamiseks. Vastavalt Euroopa Komisjoni poolt koostatud toiduainetööstuse parima võimaliku tehnika käsiraamatule on kala filerimistehaste tüüpiline veekulu  $5\text{-}11 \text{ m}^3/\text{tonni}$  kala kohta (EC, 2006). Mitmetes uuringutes on aga ka märgitud, et erinevate kala töötlemisettevõtete veekulu varieerub väga suurtes piirides ning paljudel juhtudel on võimalik rakendada olulisi vett säästvaid tehnoloogilisi võtteid (n. vee kasutuse minimeerimine kalade transpordil, kuivpuhastuse rakendamine, kõrgsurve ja/või suruõhu kasutamine pesuoperatsioonidel, kasutatud vee taas- või korduvkasutus). Parima võimaliku tehnika rakendamisel on võimalik vee kulu vähendada  $1,2\text{-}4,4 \text{ m}^3$ -ni tonni kala kohta (COWI).

Antud käitisel kavandatavate kalatöötlemistehaste puhul erineb kasutatava vee kogus tehase tarbeks lisatava põhjavee kogusest. Erinevus tuleneb asjaolust, et peamises mahus kasutatakse kalatöötlemises kaubakala väljapüügibasseinide suhteliselt puhast vett (väljapüügibasseinides hoitakse kalu enne väljapüüki mõne aja puhastatud ja aereeritud merevees, nendes ei toimu kalade söötmist, seega on ka kalade väljaheidet minimaalsed). Väljapüügibasseinidest tehastesse suunatava vee kogus on u  $230 \text{ m}^3/\text{d}$ . Tehase igapäevaseks pesemiseks võetakse värsket põhjavett lisaks koguses  $60 \text{ m}^3/\text{d}$ . Kord nädalas toimuva tehase desinfitseerimiseks kulub veel  $30 \text{ m}^3$ . Seega on tehastes tavalistel tööpäevadel kasutatava vee kogus  $290 \text{ m}^3/\text{d}$  ning ühel päeval nädalas  $320 \text{ m}^3/\text{d}$ . Seega kulub tehastes  $1 \text{ t}$  kala töötlemiseks u  $0,9\text{-}1 \text{ m}^3$  vett. Väike veekulu saavutatakse mitmesuguste vett säästvate tehnoloogiate rakendamisega – sisuste eemaldamine ja transport vaakummeetodil, filerimisjääkide transport kuivtransportööri abil, seadmete ja pindade pesemine kõrgsurve ja auru abil jne).

- **Põhjavee ressurss**

Planeeringualal paikneb endise suurfarmi puurkaev (katastri nr 6218, passi nr 4506).  $80 \text{ m}$  sügavune kaev on puuritud 1978. aastal ning toitub Siluri veekompleksi Jaagarahu-Jaani veekihi veest. Puurkaevu arvestuskaardi kohaselt on kaevu tootlikkus alandusel  $22,6\text{...}30,5 \text{ m}$   $4,33\text{...}4,75 \text{ l/s}$  ( $15,6\text{...}17 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

374,4...408 m<sup>3</sup>/d, 135,6...148,9 tuh m<sup>3</sup>/a). Seega olemasoleva kaevu tootlikkusest ei piisa täiemahulise kalakasvatusekompleksi välja arendamiseks, vajalik on täiendava veehaarde rajamine.

Täiendava veeressursi saamiseks teostati OÜ Eesti Geoloogiakeskus poolt vastavalt Veeseaduse §12(4) (põhjaveehaarde kavandamisel tootlikkusega üle 500 m<sup>3</sup> ööpäevas on nõutud uuringutel baseeruv varu hindamine) põhjaveevaru hindamine. Põhjaveeressursi kasutatavust on järgnevalt kirjeldatud põhjaveevaru hindamise aruande baasil (Perens ja Savitski, 2008). Põhjaveevaru hindamise eesmärgiks oli viia läbi uuringud hindamaks põhjavee kasutatavust minimaalselt koguses 1200 m<sup>3</sup>/d. Kavandatava veehaarde rajamiseks, hüdrogeoloogiliste parameetrite määramiseks ja põhjaveevaru arvutamiseks puuriti alale kolm puurkaevu (katastrinumbrid 24161, 24162 ja 24163) sügavusega 31-37 m. Kaevud avavad Siluri ladestiku Jaagarahu lademe lõhelised kivimid, mistõttu kaevude veeandvus on võrdlemisi suur. Lähtudes katsepumpamiste andmete alusel tehtud arvutustest on hinnatud, et antud asukohas oleks veehaarde suurim lubatud tootlikkus 2000 m<sup>3</sup>/d (sellise veekoguse saamiseks on vajalik puurida veel üks täiendav puurkaev). Antud veekoguse kasutamine ei avalda mõju piirkonna pinnaveele, madalatele salvkaevudele ega põhjaveega seotud ökosüsteemidele, kuna toitub veekompleksi põhjaveest, mis on pinnaveest ja Kvaternaari setete maapinnalähedasest põhjaveest eraldatud rohkem kui 20 m paksuse vett vähe läbilaskva merelise saviliiva ja liivsavimoreeni kihiga. Veehaarde võimalikuks mõjuraadiuseks hinnati kuni 1 km, kuid aktiivse mõju raadius jääb valdavalt arendatava ala piiresse, kavandatav veehaare ei avalda märgatavat mõju piirkonna teiste puurkaevude seisundile ning elanikkonna ja ettevõtete veevarustusele, samuti ei mõjuta see arendusalal olemasolevat puurkaevu.

Audru vallas on probleeme laialt kasutatava Siluri veekompleksi vee kvaliteediga, peamiseks probleemiks on vee liigne fluoriidide ja kloriidide sisaldus, kuid leidub ka kaeve, kus esineb liigselt ammooniumioone ning rauda. Vee nõuetele mittevastavus tuleneb eelkõige looduslikest tingimustest. Varasemate uuringute tulemusel on selgunud, et ümbruskonna Jaagarahu-Jaani veekihiist toituvates kaevudes pea kõigis ei vasta ammooniumi- ja rauasisaldus joogiveele kehtestatud normidele, vallas probleemiks olevat kõrgendatud kloriidide sisaldust ei tuvastatud (Savitski jt., 2003), kahjuks puuduvad andmed fluoriidisalduse kohta. Põhjaveevaru uuringu käigus analüüsiti ka rajatud puurkaevude vee kvaliteeti. Peamiste kvaliteedinäitajate osas vastas vesi joogiveekvaliteedile, piirkonnas probelammtulist kõrgendatud kloriidide ja fluoriidide sisaldust ei tuvastatud, ka põhjavee reostusele viitavate lämmastikuühendite sisaldus jäi tublisti allapoole piirväärtusi. Küll aga ületas lubatud sisaldust looduslikest teguritest tingitud vee üldraua ja ammooniumisisaldus. Vee aereerimisel on võimalik liigsest raua- ja ammooniumisisaldusest vabaneda. Mikrobioloogiliste näitajate osas vastas vesi täielikult joogiveeallikana kasutatavale põhjavee kvaliteedinõuetele, vees ei leitud toksiliste orgaaniliste ühendite ega pestitsiidide jälgi.

Vastavalt Veeseadusele moodustatakse põhjaveehaardele sanitaarkaitseala üldjuhul 50 m raadiuses ümber puurkaevu. Samas on Veeseaduses ka öeldud, et kui vett võetakse üle 10 m<sup>3</sup>/d ning põhjaveekiht on hästi kaitstud, võib



keskkonnaminister vähendada veehaarde sanitaarkaitseala 30 meetrile. Arendusala paikneb looduslikult kaitstud põhjaveega alal, mis välistab avariilise põhjaveereostumise võimaluse (Perens ja Savitski, 2008). Seega veehaarde sanitaarkaitseala vähendamine 30 meetrile ei suurenda põhjavee reostumise ohtu.

Põhjaveevaru hindamise alusel on 22.07.2008. a. koosolekul Põhjaveekomisjon teinud ettepaneku keskkonnaministrile kinnitada kasutamiseks põhjaveevaru koguses 2000 m<sup>3</sup>/d. Koosolekul toodi samas välja, et kavandatud põhjaveevaru kasutuselevõtt võib piirata Siluri põhjaveekihi edasise kasutamise laiendamist ja seetõttu muud arengut piirkonnas, sellest ohust teavitati kirjaga ka Audru Vallavalitsust. Põhjaveevaru kinnitati keskkonnaministri käskkirjaga.

Seega on koos olemasoleva puurkaevu ressursiga kätise välja arendamiseks võimalik kasutada põhjaveeressurssi koguses 2400 m<sup>3</sup>/d. Nagu eelpool näha, on kasutamiseks lubatud veekogus tunduvalt suurem kui kätise igapäevane veevajadus, mis loob võimaluse põhjavee kasutamiseks jahutusveena. Kuna jahutusvee kasutamise korral ei toimu vee täielikku väljapumpamist põhjaveekihi (vt. järgmine punkt) siis veeressurss kokkuvõttes kasutatava vee koguse arvelt ei vähene.

#### • Jahutusvesi

Tagamaks intensiivseima tootmise (sh. kalade poolt parima sööda omastamise) on tarvilik basseinides hoida optimaalset veetemperatuuri, antud juhul soovatakse, et suvekuudel basseinide temperatuur ei tõuseks üle 20 °C. Selle ärahoidmiseks on vajalik basseinide jahutamine. Basseinide jahutamiseks kavandatakse kasutada külma vett, mis juhitakse läbi kinnise soojusvaheti (jahutusvesi ei ole kontaktis basseinide veega) ning juhitakse tagasi keskkonda. Esmaselt oli plaanis jahutusvett pumbata merepõhja setetest ja suunata soojenenud vesi merre. Kuna selline lahendus merepõhja geoloogilise ehituse tõttu ei osutunud võimalikuks, soovatakse rakendada Lääne-Euroopas, eelkõige Taanis kasutatavat meetodit, mille puhul kasutatakse jahutamiseks põhjavett, mis pumbatakse peale soojusvaheti läbimist tagasi pinnasesse. Jahutusvee vajalikuks maksimaalseks koguseks on arendaja poolt hinnatud 1800 m<sup>3</sup>/h. **Antud lahenduse võimalikkuse kohta koostas ekspertarvamuse Rein Perens Eesti Geoloogiakeskusest (Perens, 2008). Järgnevalt on toodud nimetatud eksperthinnangu peamised seisukohad.**

Antud piirkonnas on põhjavee looduslik temperatuur 7,2-7,6 kraadi, ehk igati soodne jahutusveena kasutamiseks. FjordFresh Holding AS põhjavee tarbevaru 2000 m<sup>3</sup>/d on uuritud eelkõige kalakasvatuse eesmärgi silmas pidades tootmisveena. Jahutusvee kasutamise analüüsimisel on lähtutud, et vana puurkaevu (katastri number 6128) katsepumpamisel saadud tootlikkus 4,75 l/s ehk 410 m<sup>3</sup>/d rahuldaks täiesti olmevee vajaduse (120 m<sup>3</sup>/d) ja tehaste pesuvee vajaduse (maksimaalselt 90 m<sup>3</sup>/d). Uue veehaarde veest minimaalselt 400 m<sup>3</sup>/d kulub eelkasvatuse basseinide tarbeks. Seega jääks basseinide jahutusveeks, koos olmevee puurkaevust ülejääva veehulgaga, maksimaalselt 1800 m<sup>3</sup>/d.

Vastavalt Veeseadusele peab põhjavee kasutus baseeruma kinnitatud põhjaveevarul. Kui kalabasseinide mahajahutamiseks kasutatakse vett 1800 m<sup>3</sup> ööpäevas ja see suunatakse surve all tagasi põhjaveekihti, siis põhimõtteliselt märkimisväärsed veekadu põhjaveekihi ei saa olla. Siluri veekompleksi lõheliste dolomiitide filtratsiooniomadused väga muutlikud, mistõttu ei ole ka suletud süsteemi puhul võimalik ilma täiendavate uuringuteta lubada suurendada veevõttu rohkem kui 2 korda ehk täiendavalt 1800 m<sup>3</sup> ööpäevas.

Käesoleval ajal on Taanis rohkem kui 15 käitist, millistes kasutatakse põhjavett jahutamiseks või soojuse hoidlaks, ligi 10 ettevõtet taotlevad luba või on alustanud jahutussüsteemi projekteerimist. Senised kogemused, mis on saadud nende ehitamisel ja töötamisel on olnud valdavalt positiivsed, põhjavee tagasipumpamisele põhinevate jahutussüsteemide ehitamist on Taani valitsus ka aastatel 1996-2001 subsideerinud. Kasutatava vee koguse järgi jagunevad objektid väikesteks (veekogus 25 m<sup>3</sup>/h) ja suurteks (veekogus 500 m<sup>3</sup>/h), seega FjordFresh Holding AS poolt soovitud jahutusvee kogus 1800 m<sup>3</sup>/h ei ole reaalne, küll aga võiks katsetada väiksemate veekoguste kasutamise võimalusi. Nii võiks olemasolevat veehaaret käsitleda kui katselist objekti, mis koosneb kolmest eraldiseisvast jahutusvee injektorsüsteemist, läbivooluga igaühel 25 m<sup>3</sup>/h ehk kokku 75 m<sup>3</sup>/h (1800 m<sup>3</sup>/d). Audru kalakasvatuse basseinide veejahutussüsteemi maksimaalseks tegevusajaks on 4 kuud aastas, mille kestel jahutusvee ringsüsteemi läbiks 216 000 m<sup>3</sup> põhjavett (mis oleks lähedane Taani ettevõtete vastavatele näitajatele). Ülejäänud 8 kuu jooksul toimub põhjavee loodusliku hüdrodünaamilise ja temperatuurirežiimi taastumine.

Veejuhtimise ansiotroopsust silmas pidades tuleks jahutussüsteemi läbinud vesi suunata olemasolevatele puurkaevudele võimalikult lähedale puuritavatesse puurkaevudesse. Sealjuures peab aga arvestama, et puurkaevude vaheline kaugus peab olema piisavalt suur vee mahajahutamiseks. Jahutussüsteemi läbinud vett vastuvõtivate puurkaevude konstruktsioon peaks olema analoogne veehaarde puurkaevudele. Oluline oleks manteltorudega isoleerida Devoni liivakivid täielikult, kuna veesurve all võib liiv kanduda ka jahutussüsteemi radiaatoritesse.

Jahutusvee ringsüsteemi loomine eeldaks esmalt 3-4 uue jahutusvee vastuvõtu puurkaevu rajamist ja 1 täiendava veevõtukaevu puurimist. Ringsüsteemi töötamise positiivsete tulemuste korral võiks veel puurida 3-4 veevõtu puurkaevu ja sama palju jahutusvett vastuvõtvaid puurkaeve. Kuna puurkaevude vee staatiline veetase on kuni 1 m maapinnast kõrgemal, siis looduslikus seisundis vee tagasijuhtimise võimalus praktiliselt puudub ning kinnise veeringlusega jahutussüsteemi rajamine eeldab igal juhul vee suunamist põhjaveekihti vajaliku survega. Samaaegselt jahutusvee ringsüsteemi loomisega on vaja puurida territooriumi idaservale 2 seirepuurkaevu, kuhu tuleks paigaldada automaatandurid põhjaveetasemete muutuste ja vee temperatuuri jälgimiseks. Puurkaevude asukohtade optimaalseks valikuks oleks otstarbekas kasutada hüdrogeoloogilist modelleerimist. Eestis ei ole varem põhjavee baasil vee jahutussüsteemi kasutatud, mistõttu kavandatavat süsteemi tuleks käsitleda kui katselist. Süsteemis kasutatava veekoguse edapidise suurendamise üle saab otsustada alles ekspluatatsiooni tulemuste põhjal.

Kuna kavandatud veehaare hakkab kasutama Siluri veekompleksi ülemise osa põhjavett, mis on pinnaveekogudest ja pinnaseveest eraldatud rohkem kui 20 m paksuse vett vähe läbilaskva pinnakattega, ei avalda see mingit mõju piirkonna pinnaveele, madalatele salvkaevudele ega ka põhjaveega seotud ökosüsteemidele, ka ei ulatu mõju Audru poldris välja kujunenud ökosüsteemidele. Veehaarde mõjuraadiuses (kuni 1 km) paikneb 6 riigi veekatastri puurkaevude nimistus arvele võetud puurkaevu. Tulevase veehaarde aktiivse mõju raadius jääb valdavalt planeeritava kinnistu piiresse. Ümbruskonna puurkaevudes võib mõju väljenduda maksimaalselt 0,5 m vee survepinna alanemises, mis moodustab väikese osa puurkaevude veetaseme looduslikust kõikumisest. Kavandatud kalabasseinide jahutusvee tagasisuunamine põhjavette ei ohusta naabekinnistute puurkaevude vee seisundit, kuna veehaarde ümber väljakujunev veetaseme survepinna alanduslehter ei võimalda veekihti suunatud kõrgendatud temperatuuriga vee liikumist Saulepa ning Põldeotsa külade puurkaevudesse. Veehaarde asukoht on erakordselt soodne, kuna paikneb põhjavee väljealal Pärnu lahe lähedal. Veehaarde ja Pärnu lahe vahel ei paikne mitte ühtegi võõrast puurkaevu. Veehaardega äravõetav põhjavesi voolaks ilma kasutamata nii või teisiti Pärnu lahte. Seega ei avalda kavandatud FjordFresh Holding AS veehaare mingit märgatavat mõju piirkonna põhjavee seisundile ning elanike ja ettevõtete veevarustusele. Veehaarde mõju täpsemaks hindamiseks on vaja puurida territooriumi idaservale 2 seirepuurkaevu põhjavee taseme ja vee temperatuuri automaatseks jälgimiseks.

Jahutusvee kasutamiseks tuleks astuda järgmised sammud:

1. Taotleda Pärnumaa Keskkonnateenistusest vee erikasutusluba 410 m<sup>3</sup>/ööp joogi-olmevee võtmiseks puurkaevust katastri numbriga 6218.
2. Taotleda Pärnumaa Keskkonnateenistusest vee erikasutusluba 2000 m<sup>3</sup>/ööp tootmisvee, sealhulgas kalabasseinide mahajahutusvee võtmiseks uuritud veehaardest
3. Taotleda Pärnumaa Keskkonnateenistusest luba juhtida kalabasseinide suletud ringjahutussüsteemi läbinud vesi (1800 m<sup>3</sup>/ööp) tagasi Siluri põhjaveekihti
4. Taotleda Pärnumaa Keskkonnateenistusest põhjavee korduvkasutuse arvel veevõtu suurendamist 1800 m<sup>3</sup>/ööp võrra
5. Pärast ringjahutussüsteemi põhimõttelist heakskiitmist valida välja kohad 1 uue veevõtupuurkaevu, 3-4 jahutusvee vastuvõtu puurkaevu ja 2 seirepuurkaevu puurimiseks ning kooskõlastama puurkaevude asukohad Audru vallavalitsuse ja Pärnumaa Keskkonnateenistusega.
6. Ringjahutussüsteemi efektiivse töötamise korral valida välja uute puurkaevude asukohad ja kooskõlastada need Audru vallavalitsuse ja Pärnumaa Keskkonnateenistusega.

Võttes kokku antud hinnangu tulemused ning Rein Perensi täiendavad selgitused, saab järeldada, et lähtudes Taani ettevõtete positiivsetele tulemustele tuleb kavandatavale ringjahutussüsteemile läheneda kui katselisele süsteemile, mille töötamise tulemustest tulenevalt saab teha järeldusi maksimaalselt kasutada võivate veekoguste osas. Kuna kasutada saav veekogus on esialgsest soovitusel oluliselt väiksem, tuleb basseini jahutada intensiivsemalt (st vett juhtida läbi soojusvahetite korduvalt), mille tulemusel tagasijuhitava vee temperatuur oluliselt tõuseb. Temperatuuri tõusust tulenevat mõju põhjaveele ei ole Taani kogemuses märgitud, küll on mõnel juhul märgitud, et piirkondades, kus

hüdrauliline gradient on väike, on mõnikord osutunud vajalikuks ka põhjavee täiendav mahajahutamine talvisel ajal välisõhuga. Antud asukohas, kus vesi võetakse ja juhitakse lõhelisse lubjakivisse, kus toimub lisaks pinnase jahutusefektile ka erineva temperatuuriga vee mehhaaniline segunemine, ei tohiks põhjavee temperatuuri tõus olla oluline tegur.

Juhul kui lubatavast jahutusvee kogusest kalabasseinide soovitavaks jahutamiseks ei piisa, tõuseb kasvatuses vee temperatuur. Selle tulemusel kala sööda omastamine väheneb ning kasvatamise intensiivsus langeb. Vähendamaks kasvatuses jahutusvee kulu ning kasutamaks ära pinnase jahutavat toimet, paigaldatakse kaubakalabasseinid suures osas pinnasesse.

### • Mereveevõtt

Peamist osa kalakasvatuse veevarustusest peaks rahuldama merevesi. Vajaliku merevee kogus käitise täismahulisel väljaarendamisel on kuni  $865 \text{ m}^3/\text{d}$ , merevett kasutatakse kaubakala kasvatusbasseinides.

Merevee võtmiseks kavatseti esmalt rajada rannikust u 100-200 m kaugusele mereliivadesse madalad (10-20 m sügavused) puurkaevud, mille abil kavatseti pumbata merevee ja põhjavee segu. Selline veevõtt oleks olnud eelistatud, kuna merevee pumpamisel läbi merepõhja setete toimuks selle filtreerumine ning esmane puhastumine, segunemisel põhjaveega alaneks ka soolsus (kalakasvatusele oleks tarvilik kui soolsus oleks u 0,15%) ning temperatuur. Kirjeldatud veevõtu võimalikkus sõltub merepõhja geoloogilistest tingimustest, vajalik on suhteliselt paksu, heade filtratsiooninäitajatega liivakihtide olemasolu. Pärnu lahe põhjas leidub liivaladestuid lahe põhjasopis rannavööndis orienteeruvalt Valgerannast kuni Raekülani, kuid ka seal ei ületa liivakihtide paksus rannavööndis paari meetrit. Saulepa piirkonnas moodustab merepõhja viirsavid, mis on kohati kaetud õhukese liivakihi. Seega ei osutunud antud piirkonnas võimalikuks rakendada sellist merevee võtmise meetodit.

Seega tuleb merevee võtmiseks rajada lahe põhjale tavaline veehaare. Merevee võtmisel ei teki, vastandina näiteks veevõtule vooluveekogust või väiksemast seisuveekogust või pinnasest, probleemi veeressursi piisavusega või kättesaadavusega. Lähtudes veevõtu kogusest  $865 \text{ m}^3/\text{d}$  on vajalik merevee kogus on u 10 l/s. Juhul kui kasutatakse merevee võtmiseks torustikku läbimõõduga 0,5 m, peaks sellise vee koguse võtmiseks vesi torustikus liikuma kiirusega u 0,05 m/s. Vee liikumiskiirus 0,05 m/s on küll mõnevõrra suurem piirkonnas mõõdetud keskmistest hoovuste kiirustest, kuid on ligikaudu sama suured kui mõõdetud maksimaalsed hoovuste kiirused. Vee võtust tingitud vee liikumise kiirused torustiku ümbritsevas merealas jäävad torustikus toimuvast vee voolukiirusest oluliselt väiksemaks. Seega ei ole oodata, et torustiku algusosas tekiks vee pumpamisest vee liikumist, mis võiks tuua kaasa negatiivset mõju põhjasetetele või ümbruskonna mereelustikule. Vältimaks mõju kalastikule tuleks siiski toru sissevooluots katta peenesilmalise võrguga.

Avatud merevee haarde rajamisel tuleb esmajärjekorras arvestada lahe selle osa väikese veesügavusega – vee sügavus rannikust 200-300 m kaugusel ei ületa 1 m. Pärnu lahe absoluutne mõõdetud veetase on -1,23 m, EMHI arvutuste



kohaselt on 95%-lise tagatusega minimaalne veetase -1,13 m ning 99%-lise tagatusega veetase -1,3 m. Lahes tekib miinimumveeseis püsivate idakaaretuulte puhul, Saulepa piirkonnas võivad miinimumveetasemed olla küll Pärnus mõõdetust kõrgemad, kuid erinevus ei saa olla märkimisväärne. Seega, et vältida võimalikust minimaalsest veeseisust tuleneda võivaid probleeme veevõtus, tuleb veehaare rajada alale, kus vee sügavus ületaks 1,3 m. Pärnu lahe merekaardi järgi on antud piirkonnas selline vee sügavus u 500 m kaugusel rannikust. Veehaarde rajamisel mere põhja tuleb lisaks arvestada võimaliku rüsi jää mõjuga. Rakendades analoogiat reovee väljalasu paiknemise soovitusetega, ei oleks soovitatav rajada veehaare rüsi jää liikumisega kaasnevate kahjustuste vältimiseks madalamale kui 3-4 m (Kõuts jt., 2008). 3-4 m sügavus on u 2,2-3 km kaugusel rannikust.

Võetav merevesi puhastatakse käitises enne basseinidesse juhtimist. Toorvee puhastamine on vajalik tagamaks, et käitisesse ei siseneks merevees leiduvaid organisme, sh. kalahaigusi. Toorvee puhastamiseks kavandatakse kasutada UV-filtreerimist ja osoneerimist. Osoneerimisel juhitakse osooni lainjalt paigaldatud torusse, selline konfiguratsioon tagab üleliigse ning vees mittelahustuva (gaasimullidena eralduva) osooni kogunemise torustiku kõrgematesse kohtadesse, kust see eemaldatakse ning suunatakse tagasi osoneerimisseadmesse. Tegemist on sisuliselt kinnise seadmega. Osoneerimine toimub vastavate hoonete siseselt, tuvastamaks osooni kadusid on kavandatud rakendada antud hoones osoonitaseme automaatseid kontrollmõõtmisi (eelkõige tervisliku töökeskkonna tagamiseks).

#### 4.2.2. Reovee puhastamine, reostuskoormused, ärajuhtimislahendused, heitvee mõju Pärnu lahe seisundile

- **Reovee teke**

Kalakasvatuste ja kalatöötlemisettevõtete heitvete ärajuhtimine ning sellest tulenev reostuskoormus on üheks suuremaks antud tööstussektori keskkonnamõju allikaks. Kalakasvatuste reostuskoormus sõltub väga suurel määral rakendatavast tehnoloogiast, sh. kasutatava sööda omadustest ja selle omastamisest kalade poolt, kasvatuse tehnoloogilisest skeemist (läbivoolukasvatus või retsirkulatsioonisüsteem, kalade väljaheidete kogumise lahendused) jne. Kalakasvatustest pärineva reostuskoormuse minimeerimiseks on Helsingi konventsiooni alusel võetud vastu soovitus 25/4 „Measures aimed at the reduction of discharges from fresh water and marine fish farming”. Nimetatud soovituse kohaselt tuleb kalakasvatustes rakendada parimat võimalikku tehnikat vähendamaks kalakasvatustest lähtuvat reostuskoormust. Märgitud on, et kalakasvatuse rajamisel tuleb selleks valida sobivad asukohad, vältimaks võimalikke konflikte kalakasvatuse ja teiste veekasvatuste vahel, vältida tuleks kalakasvatuste rajamist looduskaitsealadele, kui see võib olla konfliktis kaitse-eesmärkidega. Uute ja rekonstrueeritavate mageveekalakasvatuste puhul ei tohiks kasvatusest väljuva heitvee toitaine koormus olla kõrgem kui 7 g fosforit ja 50 g lämmastikku 1 kg (eluskaal) toodetud kala kohta, olemasolevate ja uute merekalakasvatuste puhul ei tohiks koormus ületada 6 g fosforit ja 50 g lämmastikku toodetud kala eluskaalutoni

kohta. Samuti on rõhutatud, et bioaktiivsete kemikaalide ja ravimite kasutamine peaks olema kontrollitud vältimaks ohtlikke mõjusid keskkonnale, kemikaalide profülaktiline kasutus peaks olema välditud.

Kalakasvatuse veekasutuse ja -käitluse võimalused on välja pakkunud Aquatec Solutions A/S. Suletud retsirkulatsiooni kasutatavas kalakasvatuses tekib heitvett tavaliselt vähemalt biofiltrite puhastamisel ning sette veeärastusel, tavaliselt juhitakse need veed peale puhastamist keskkonda, tavapäraselt on ärajuhitava heitvee kogus minimaalselt u 5%, efektiivsemate lahenduste puhul kuni 2% kasvatuse veemahust päevas. Antud juhul kavatakse kasutada nn. „ZERO Effluence” tehnoloogiat, mille puhul heitvett kasvatusest ära ei juhitata – ka biofiltrite puhastamisel ning kalasõnniku veeärastusel tekkiv reostunud vesi puhastatakse vajaliku tasemeni ning juhitakse tagasi kasvatusse, kasvatusest veeheidet veekogudesse või pinnasesse ei toimu.

Kalakasvatuse veekasutuse puhul on üheks riskifaktoriks kalahaiguste esinemine ning kalahaiguste ärahoidmiseks või raviks kasutatavate kemikaalide võimalik mõju veekeskkonnale. Antud juhul üritatakse kalahaiguste esinemist hoida ära eelkõige kalatiikide isoleerimisega väliskeskkonnast ning eelkõige toorvee töötlemisega (UV-filtreerimine ja osoneerimine), millega püütakse viia miinimumini väliskeskkonnas leiduvate kalahaiguste või parasiitide pääsemine kasvatusse. Juhul kui kalakasvatuses esineb haiguspuhanguid, ravitakse kala kohapeal. Paljude haigustekitajate esinemisel on lahenduseks keskkonnatingimuste (n. pH, soolsus jne) muutmine, millele mikroorganismid reageerivad tundlikumalt kui kalad. Juhul kui sellisest menetlusest ei piisa, siis kasutatakse ka vastavaid ravimeid. kalahaiguste esinemisel ei toimu kalabasseinide tühjendamist keskkonda ja nende täitmist puhta veega. Kuna haiguspuhangu korral basseine ei tühjendata ja vett neis välja ei vahetata, siis on oluline, et kalahaiguste ravimisel kasutataks minimaalset kogust veterinaarravimeid ja muid kemikaale, mis võiksid pärssida veepuhastust biofiltrites.

Seega on rakendatava kalakasvatuse tehnoloogia üheks olulisemateks osaks erinevad kasutatud vee puhastusseadmed. Reovee puhastitele esitatavad nõuded on sätestatud Vabariigi Valitsuse 16. 05 2001. a. määruses nr 171 „Kanalisatsiooniehitiste veekaitsenõuded”. Nimetatud määruse nõuete kohaselt tuleb reoveepuhastid rajada teistest hoonetest teatud kaugusele, nõutav kaugus (kuja) sõltub reoveepuhasti jõudlusest ning puhastustehnoloogiast. Määrusega käsitletakse reoveepuhasteid, milles reovesi puhastatakse enne selle suublasse juhtimist. Antud situatsioonis, kus puhastatud vesi juhitakse tagasi tootmisprotsessi (kalakasvatusse), ei ole tegemist eelnimetatud määruse kohaselt reoveepuhastiga, vaid osaga tootmisprotsessist, seega ei laiene sellele ka reoveepuhastile kehtestatud veekaitsenõuded, sh. nõue kuja suhtes (Raili Niine, Keskkonnaministeeriumi veeosakond, vastus teabenõudele). Seetõttu ei ole piiranguid paigaldamiseks kalakasvatuse vee puhastusseadmeid kalabasseinidega ühisesse kompleksi ega mujale käitise territooriumile teiste hoonete vahetusse lähedusse.

Käitise arendajate sõnutsi on suletud veekasutuse rakendamiseks vajaliku veepuhastusseadmetiku väljaehitamise ning toimimise maksumus äärmiselt

kõrge, mis on ka üheks peamiseks põhjuseks (elektrienergia ühenduste loomise kõrval), miks ei osutu majanduslikult jätkusuutlikuks kavandatavast käitisest väiksemamahulisema kompleksi väljaarendamine.

Kalatöötluskompleksi reoveed saab jagada sisuliselt kolmeks: kala fileerimisel ja tehase pesemisel tekkivad reoveed, tehaste desinfitseerimisel tekkivad reoveed ja olmereoveed. Detailplaneeringu koostamise protsessi käigus on arendaja poolt välja pakutavat tehnoloogilise lahenduse kontseptsiooni pidevalt täiendatud, mille tulemusel on eeldatavalt kasutatavad veekogused ning tekkivate ja käideldavate reovete kogused vähenenud ning käitlusvõimalused muutunud.

Esialgse lahenduse puhul, mida on arvestatud ka heitvee merre juhtimise lahenduse mõju modelleerimisel, oli käitisest ärajuhitava reovee kogus järgmine: olmereovesi – 120 m<sup>3</sup>/d, kalatöötluskompleksi pesuveed – 60 m<sup>3</sup>/d ning settekäitluse jääkveed – 40 m<sup>3</sup>/d. Neist esimesed oleks tekkinud peamiselt tööpäevadel, sette liigvesi aga igal päeval. Kuna nii tehaste pesuveed kui eelkõige sette liigveed sisaldavad suurtes kogustes orgaanilist ainet, on jõutud lahenduseni, et ka need käideldakse suuremas osas käitise siseselt. Reoveepuhastisse juhitava ning peale puhastamist suublasse suunatava reovee kogused on käitise täieliku väljaarendamise järgselt järgmised:

- tööliste olmereovesi – 120 m<sup>3</sup>/d (tööpäevadel 250 päeva aastas);
- tööliste olmereovesi – 30 m<sup>3</sup>/d (nädalavahetustel 115 päeva aastas);
- tehaste desinfitseerimise ja lõpliku puhastamise reoveed – 30 m<sup>3</sup>/d (ühel päeval nädalas);

Kokku maksimaalselt 150 m<sup>3</sup>/d; u 35 000 m<sup>3</sup>/a.

Käitisel tekib reovett reoveepuhastisse suunatavast reostunud veest olulisel määral rohkem. Kala käitlemisel tekkivad tugevalt reostunud veed (koguses 230 m<sup>3</sup>/d) suunatakse settekäitluskompleksi, nagu ka tehaste seadmete ja ruumide igapäevasel pesul tekkivad reoveed (koguses 60 m<sup>3</sup>/d). Sellise tegevuse põhjuseks on saada võimalikult suur kogus teisase toormena kasutatavat setet, mitte suunata seda reoveepuhastisse. Tehastest pärineva kalatöötlemisveega võrreldes on olulisel määral suuremad kalasõnniku veeärastusel tekkivad vee kogused. Kalasõnniku veeärastusel tekkiv jääkvesi puhastatakse ning võetakse kasvatuses uuesti taaskasutusse. Setteärastusel tekkiv vee kogus on täismahulise töö korral suurusjärgus 1400-1900 m<sup>3</sup>/d (sõltuvalt kas sete viiakse kuivainesisaldusele 10 või 30%) ning see suunatakse puhastamiseks kalabasseinide puhastussüsteemidesse.

Seega suunatakse reoveepuhastisse üksnes olmereovesi ning tehaste lõplikul pesemisel ning desinfitseerimisel tekkiv vesi. Reostusohklikkuse ja käitlemise seisukohalt omab suuremat tähtsust tehaste desinfitseerimise vesi. Tehaste igapäevane pesemine toimub survepesurite ja auruga, ükskord nädalas (reedel) toimub juba pestud tehaste desinfitseerimine. Desinfitseerimiseks kasutatakse 30 m<sup>3</sup> vett ning 15 l 74% formaliinilahust (või alternatiivina u 3 l 100% äädikhapet). Seega ärajuhitav reovesi sisaldab minimaalses koguses orgaanilist reostust, kuid loputusvees lahjenenud desinfitseerimisvahendite jääke. Liigne desinfitseerimisvahendite sisaldus reovees võib pärssida reoveepuhasti tööd, samuti on see täiendav keskkonnarisk, juhul kui mingil põhjusel peaks toimuma puhasti töö seisak ning reovesi satuks puhastamata kujul keskkonda.

Vastavalt VKG Resing AS poolt toodetava formaliini ohutuskaardile klassifitseeritakse formaliin mürgiseks (T) ning see on mürgine sissehingamisel, kokkupuutel nahaga ja allaneelamisel (riskilause R23/24/25), põhjustab söövitust, (R34), on võimalik vähktõve põhjustaja (R40) ning võib kokkupuutel nahaga tekitada ülitundlikkust (R43), formaliin on veekogude loomastikule ja taimestikule eriti mürgine. Formaliin on enamasti 37% formaldehüüdi vesilahus, seega kui on tegemist 74% formaliinilahusega, sisaldab see 30% formaldehüüdi. Päevas kasutatava formaldehüüdi kogus on seega 4,5 kg ning aastas kuni 235 kg. Formaldehüüdi ohtlikkuse alammäär ohtlikule ettevõttele on 0,5 t (vastavalt majandus- ja kommunikatsiooniministri 14. juuni 2005. a määrusele nr 67 "Kemikaali ohtlikkuse alammäär ja ohtliku kemikaali künniskogus ning suurõnnetuse ohuga ettevõtte ohtlikkuse kategooria ja ohtliku ettevõtte määratlemise kord"). Desovahendis sisalduva formaldehüüdi lahjenemisel kasutavas pesuvees ( $30 \text{ m}^3$ ) tekib lahus kontsentratsiooniga u  $150 \text{ mg/l}$  (antud juhul ei ole arvestatud formaldehüüdi aurumist). Muda käärimisprotsess pidurdub formaldehüüdi toimel anaeroobsetes tingimustes kontsentratsioonil  $100 \text{ mg/l}$ , anaeroobsetel tingimustel kontsentratsioonil  $135\text{-}175 \text{ mg/l}$ . Seega selline lahus võib reoveepuhasti puhastusprotsesse pärssida. Kuid kuna see vesi seguneb olmereoveega (u  $120 \text{ m}^3$ ), siis formaldehüüdi kontsentratsioon oluliselt langeb ning puhastusprotsessidele olulist mõju ei avaldu.

Äädikhape (etaanhape) on formaliiniga võrreldes keskkonnale vähem ohtlik kemikaal, ESIS (European chemical substances information system) kohaselt klassifitseeritakse äädikhape sööbivaks (C) ning see on tuleohtlik (riskilause R-10) ja põhjustab tugevat söövitust (R-35). Sööbiva kemikaali ohtlikkuse alammäär on 10 t (vastavalt majandus- ja kommunikatsiooniministri 14. juuni 2005. a määrusele nr 67 "Kemikaali ohtlikkuse alammäär ja ohtliku kemikaali künniskogus ning suurõnnetuse ohuga ettevõtte ohtlikkuse kategooria ja ohtliku ettevõtte määratlemise kord").

Lähtudes välja pakutud desinfitseerimisvahendite mürgisusest ja üldisest keskkonnaohtlikkusest ning tarvilikest kogustest, oleks võimalike lekete korral esineda võivate kahjustuste ärahoidmiseks soovitatav kasutada desinfitseerimisel äädikhapet. Äädikhappe kasutamine vähendaks ka desinfitseerimisest tuleneda võivat võimalikku negatiivset mõju reoveepuhasti biopuhastusprotsessile. Kuna desinfitseerimisel kasutatakse vägagi lahjat äädikhappe lahust, siis selle puhul oleks minimaalne ka haisuhaiguse tekke võimalus.

#### • Reovee puhastus

Reoveepuhasti plaanitakse rajada planeeringuala idaossa. Vastavalt kanalisatsiooniehitiste veekaitsenõuetele tuleb reoveepuhasti asukoha valikul arvestada:

- et reoveepuhasti paikneks kohas, kus reoveepuhasti avarii korral reovesi ei ohusta põhjavett;
- et reoveepuhasti jääks asulast valdavate tuulte suhtes allatuult;
- et reoveepuhasti paikneks kohas, mida ei ohusta üleujutused;
- olemasolevat kanalisatsiooni ja selle seisundit;
- maa-ala ehitus- ja hüdrogeoloogilisi tingimusi;



- kujade suhtes kehtestatud nõudeid.

Valitud reoveepuhasti asukoht põhimõtteliselt vastab nimetatud tingimustele. Puhasti asukohas on maapinna kõrgus väiksem piirkonnas maksimaalselt esineda võivast kõrgveetasemest, seega puhastite ümbrus on üleujutuste poolt ohustatud. Üleujutusohu ning sellest tulenevaid probleeme on käsitletud punktis 4.2.3.

Reoveepuhasti tehnoloogilist lahendust ei ole täpselt välja valitud, kavandatud reoveepuhasti peab ehituslikelt ja eksploatatsioonilistelt nõuetelt vastama alla 2000 ie reostuskoormusega puhastite nõuetele. Reoveepuhastusprotsessis peab toimuma lisaks nõutavale orgaanilise aine puhastusele ka toitainete – lämmastiku ja fosfori nõuetekohane ärastus, kas siis bioloogilise puhastusena või fosfori puhul sadestusena. Kuna käitis arendatakse välja etapiviisiliselt, siis tuleb ka puhasti tehnoloogiline skeem valida selline, et oleks seda võimalik laiendada vastavalt koormuse kasvule. Lahendada tuleb ka reovee puhastamisel tekkiva reoveesette käitlus. Reoveesette veeärastus ning töötlemine võib toimuda käitises kohapeal, kuid võimalik on kasutada ka teisi käitlukohti. Peale kalasõnnikust ja kalajäätmetest biogaasi tootmise käivitamist saab selles käidelda ka käitise reoveepuhasti setet. Töötlemata setet ei või lisada kalasõnnikule.

Käesoleval ajal on ärajuhitava heitvee puhastamise nõuded esitatud Vabariigi Valitsuse 31.07.2001. a. määrusega nr 269 „Heitvee veekogusse või pinnasesse juhtimise kord“, määruuses on esitatud nõuded, millele peab suublasse juhitav heitvesi vastama või millisel määral tuleb reovett enne suublasse juhtimist puhastada. Kuna reoveepuhastisse suunatakse üksnes kuni 1200 töölise olmereovesi ning kord nädalas ka suhteliselt vähesel määral orgaanilist reostust sisaldavat pesuvett, siis jääb eeldatavasti puhastisse siseneva reovee reostuskoormus allapoole 2000 ie piiri. Seega vastavalt eelnimetatud määruale määratakse sellise reostuskoormusega puhasti väljundparameetrid vee-erikasutusloaga, kuid need ei tohi olla rangemad kui 2000-9999 ie reostusallikale kohaldatavad piirväärtused, reostustundliku suubla puhul tuleb tagada fosforiärastus. Mõningate saasteainete puhul on antud erinevad lubatud piirväärtused sõltuvalt tekkesfäärist. Antud juhul on tegemist toiduainetööstuse reoveega, ehkki sisuliselt on tegemist olmelise päritoluga reoveega. Seega on antud käitise puhul maksimaalsed lubatud heitvee piirväärtused järgmised: BHT<sub>7</sub> – 15 mg/l või puhastusaste 90%, KHT (toiduainetööstus) 250 mg/l või puhastusaste 75% (olmereoveel 125 mg/l või puhastusaste 75%), heljuvaine – 25 mg/l või puhastusaste 80%, fosfor (toiduainetööstus) – 2 mg/l või puhastusaste 80% (olmereoveel 1,5 mg/l või puhastusaste 80%), üldlämmastiku maksimaalset kontsentratsiooni või puhastusastet ei ole nimetatud määruuses väiksemate koormustega reostusallikatele määratud (üle 10 000 ie puhul 15 mg/l). Veekogusse juhitavale heitveele esitatavaid nõudeid kavandatakse muuta ning teataval määral ka karmistada. Hetkel on antud õigusaktid veel eelnõu staadiumis, kuid mõistlik oleks ka nende nõuetega siin juures arvestada. Kavandatavad muutused võimaldavad halvas seisundis olevatesse veekogudesse suunatavale heitveele esitada tavapärasega võrreldes kõrgendatud nõudmisi.

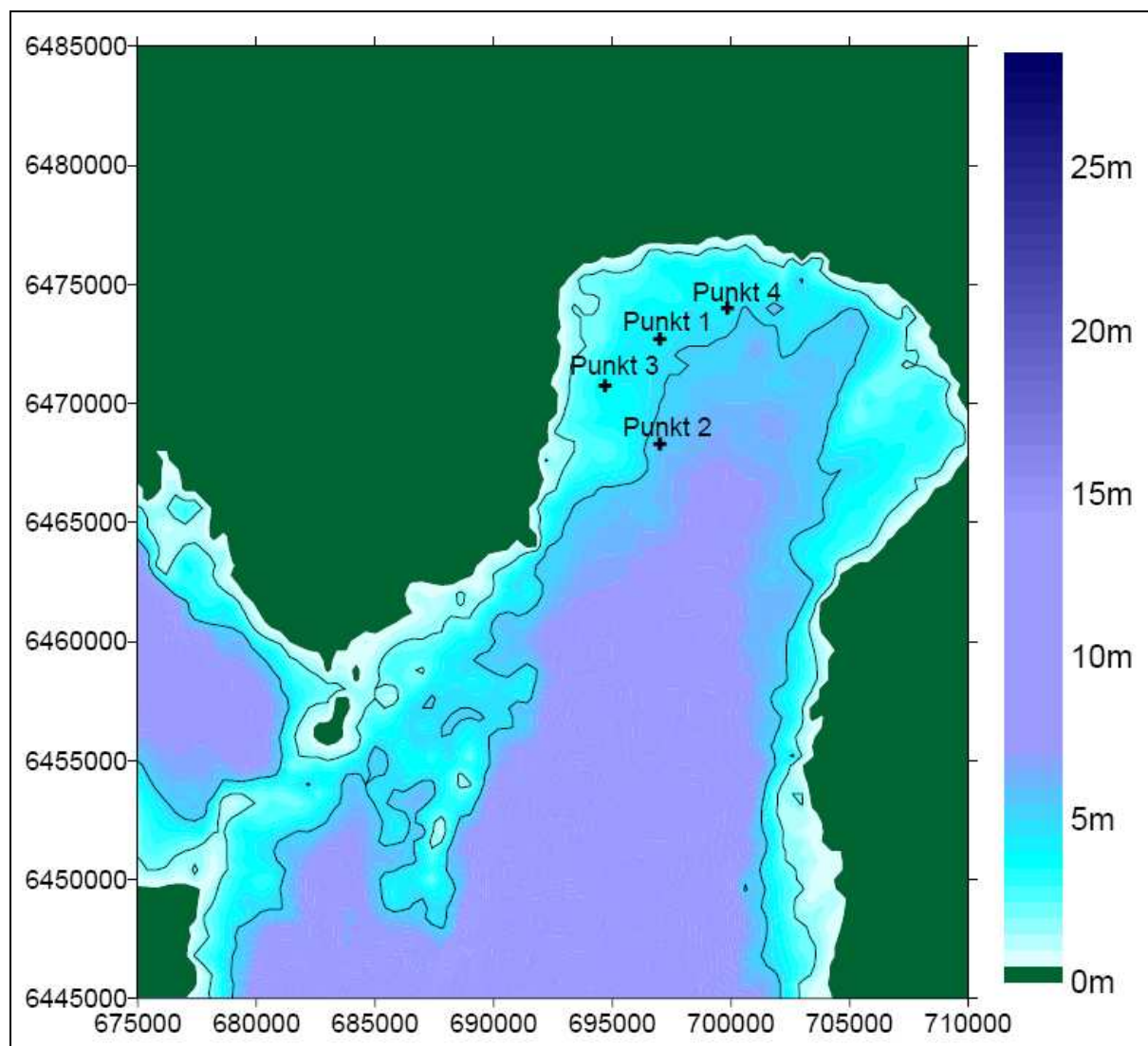
Lähtudes heitvee voluhulgast 35 000 m<sup>3</sup>/a ning eeltoodud määruale lubatud kontsentratsioonidest on kavandatud käitise reostuskoormus BHT<sub>7</sub> – 0,53 t/a,

KHT – 8,75 t/a, heljuvaine – 0,87 t/a, üldlämmastik – 0,53 t/a, üldfosfor – 0,07 t/a. Kui arvestada see reostuskoormus ümber seosesse toodetava kala kogusega, saab toitainete reostuskoormus olema vastavalt 0,006 g üldlämmastikku ning 0,001 g üldfosforit toodetud kala kilogrammi kohta (see hõlmab kogu käitiseist väljaheite reostuskoormust). Vastavalt HELCOM'i soovitusel 25/4, mis on suunatud kalakasvatustest emiteeritavate heitkoguste vähendamisele, ei tohi uute magevee kalakasvatuste reostuskoormus ületada 50 g lämmastikku ning 6 g fosforit toodetud kala eluskaalu kilogrammi kohta. Seega saab antud käitise, mis koosneb nii kalakasvatusest kui kalatööstusest eriheide olema mitu suurusjärku väiksem üksnes kalakasvatustele suunatavast toitainete heite piirväärtustest.

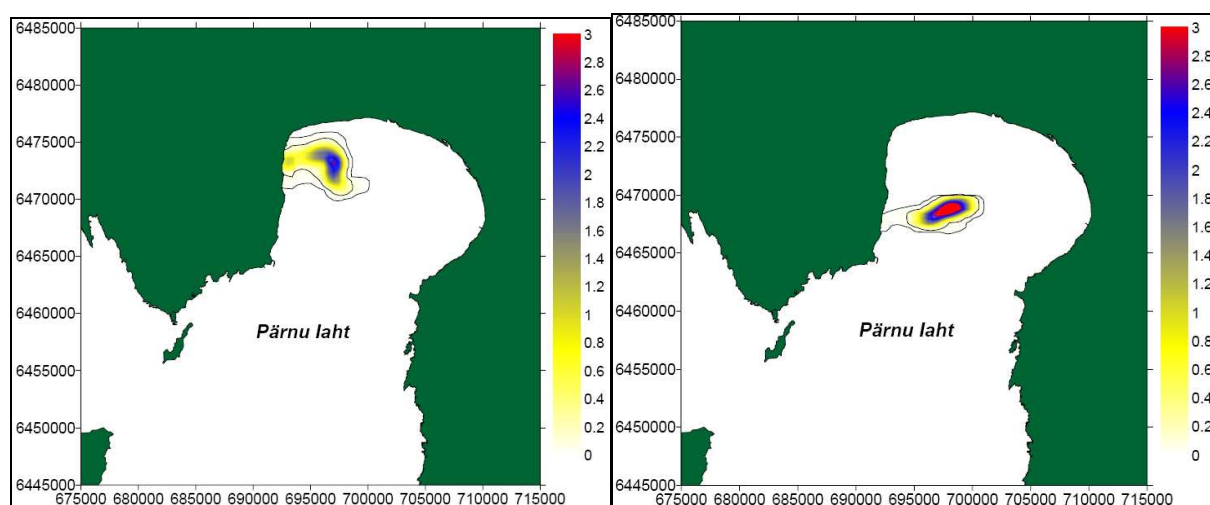
Kahjuks puuduvad töö koostajatel andmed kõikidest allikatest Pärnu lahte suunatavate reostuskoormuste (nii punkt kui hajureostusallikad) kohta, kuid antud koormusi saab võrrelda peamise sissevoolu – Pärnu jõe ning peamise punktreostusallika – Pärnu reoveepuhasti – koormustega. Kavandatava käitise reostuskoormus moodustaks Pärnu jõe poolt aastate 1994-2006 keskmisest koormusest 0,014 % BHT<sub>7</sub> osas, 0,013% üldlämmastiku osas ning 0,06% üldfosfori osas. Pärnu reoveepuhasti aastate 2000-2006 keskmisest reostuskoormusest moodustaks antud käitise koormus u 1,2% BHT<sub>7</sub> osas, 2,3% üldlämmastiku osas ning 1,8% üldfosfori osas. Näitena võib veel tuua Audru valla reostuskoormusi, vastavalt keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskuse andmetele (Narusk, 2007) oli Audru vallas ärajuhitava reovee kogus 2006. aastal 33 640 m<sup>3</sup> ning selle reostuskoormus BHT<sub>7</sub> alusel 1,41 t, üldlämmastiku alusel 0,59 t ning üldfosfori alusel 0,26 t. Eeltoodut kokku võttes moodustaks kavandatava käitise täiendav reostuskoormus väikese osa võrreldes Pärnu lahte siseneva haja- ja punktreostusallikatest pärineva summaarse reostuskoormusega, samas on see aga võrreldavas suurusjärgus Audru vallast suublatesse juhitava reostuskoormusega.

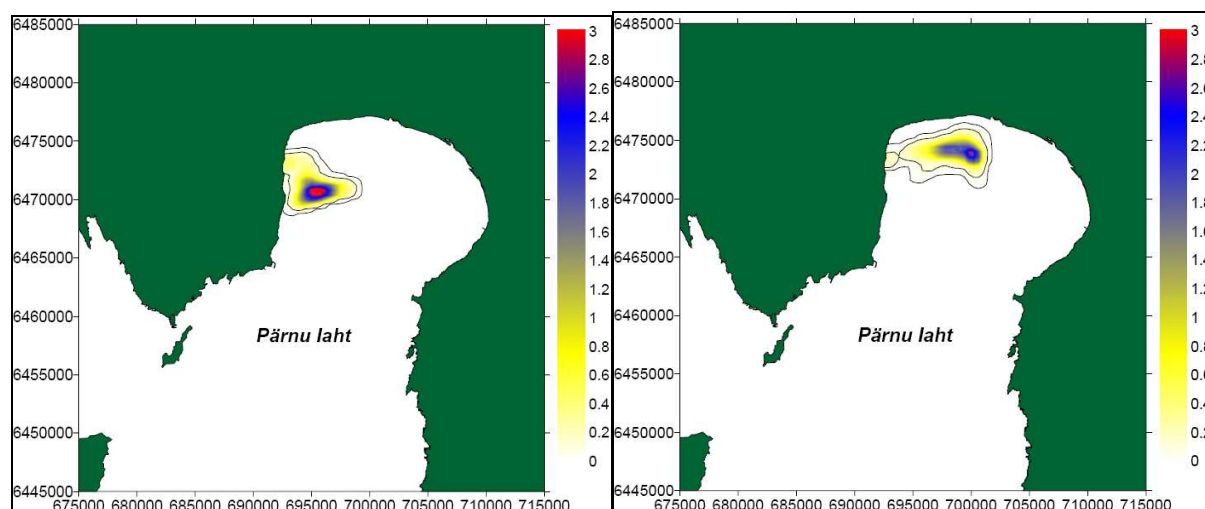
- **Heitvee mõju suubla veekvaliteedile**

Heitvee suublana saab antud piirkonnas arvestada eelkõige Pärnu lahte. Kuna Pärnu laht on võrdlemisi madal ning kannatab tugeva reostuskoormuse all, teostati TTÜ Meresüsteemide Instituudi poolt heitveesuubla optimaalseima asukoha määramiseks ning merevee kvaliteedi muutuste hindamiseks uuringud. Kuna heitvee mõju modelleerimine teostati varem, kui selgus lõplik veekasutusskeem, siis on modelleerimisel lähtutud mõnevõrra suurematest heitvee kogustest (60 000 m<sup>3</sup>/a) ning asjaolust, et heitvee torustikku kaudu juhitakse lahte ka jahutusvesi. **Järgnevalt on toodud ülevaade Tarmo Kõutsi ja töörühma (TTÜ Meresüsteemide Instituut) poolt teostatud heitvee leviku modelleerimise tulemustest (Kõuts jt., 2008).** Reovee laialikandumist modelleeriti Pärnu lahes neljas erinevas punktis, mis on kujutatud joonisel 4.2., heitveesuubla optimaalseima asukoha hindamisel võeti peamise kriteeriumina arvesse heitvee laialikandumise intensiivsuse. Joonistel 4.3 ja 4.4 on kujutatud reostuse levik 72 ja 120 h jooksul.

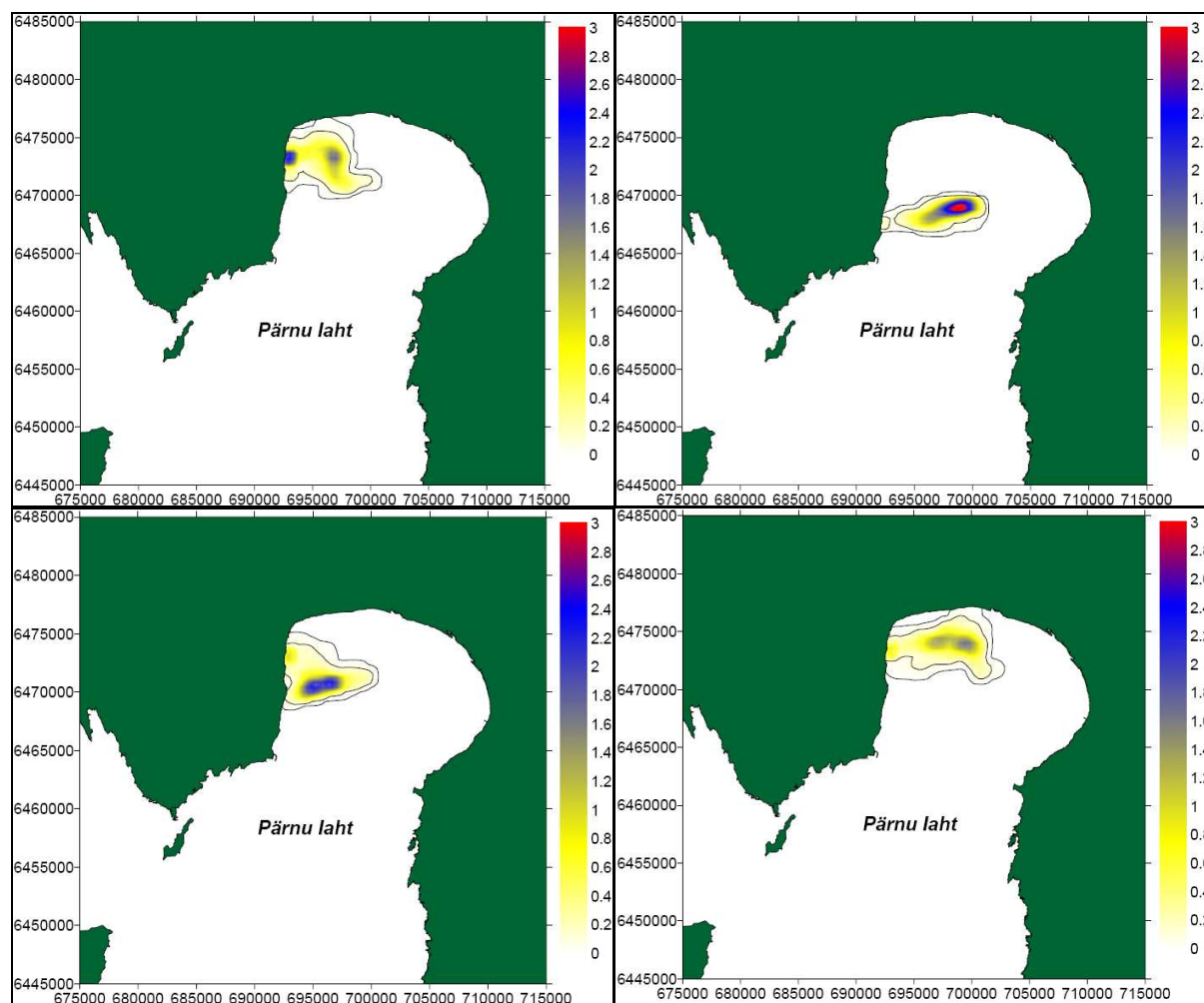


Joonis 4.2. Heitveesuubla analüüsitud alternatiivsed asukohad.





Joonis 4.3. Reostuslevi 72 h jooksul reostusallikast, samaväärtusjooned on näidatud kontsentratsioonidele 0,01 ja 0,1% (ülal paremal punkt 1, ülal vasakul punkt 2, all paremal punkt 3 ja all vasakul punkt 4)



Joonis 4.4. Reostuslevi 120 h jooksul reostusallikast (ülal paremal punkt 1, ülal vasakul punkt 2, all paremal punkt 3 ja all vasakul punkt 4)



Punkti 1 võib üldiselt pidada reovee suurima rannikule jõudmisega punktiks, kuna 120 h leviku korral on tuvastatud reovee kontsentratsioonide suurenemine ranniku piirkonnas. Punktis 2 on reovee laiali kandumine väikseim, mistõttu kontsentratsioonid suudme piirkonnas on kõrgeimad, kuid reostuse randa jõudmise tõenäosus on teiste alternatiividega võrreldes väikseim. Punkti 3 puhul on reovee randa jõudmise tõenäosus suur, tabamisala on rannajoonel suurem kui punkti 1 puhul ning reostusallika ümbruses on täheldatav osakeste suurem kontsentratsioon. Punkti 4 korral kandub reovesi lahes kõige ühtlasemalt laiali, reovee rannikule jõudmise tõenäosus on väike ning tabamisala lühem. Reovee leviku tõenäosuslik arvutus näitas, et reovesi kandub kõigil juhtudel küllaltki ühtlaselt üle reovee suublat ümbritseva mereala ning puudub piirkond, mis oleks pideva ja intensiivse reovee mõju all. Viiepäevase leviku korral jõuab ranniku vahetusse lähedusse alla ühe protsendi reoveest.

Veekvaliteedi halvenemise hindamisel on lähtutud teoreetilistest tingimustest, kui reovesi jääb suubla vahetusse lähedusse ning hoovused, lainetus ning bioloogilised ja keemilised protsessid puuduvad täielikult. Sellisel juhul tõuseks BHT kontsentratsioon 160000 m<sup>2</sup> ja 5 m sügavusel alal 1,5 mg/l, KHT 25 mg/l, heljum 1,5 mg/l üldfosfor 0,2 mg/l ning üldlämmastik 1,5 mg/l. Arvestades lainetuse ja hoovuste koosmõjuga, oleksid merrelasust tingitud lokaalsed mõjud oluliselt väiksemad, näiteks kogulämmastiku puhul 0,045 mg/l ja fosfori puhul 6 µg /l (keskmine kogulämmastiku ja -fosfori kontsentratsioon juunist septembrini oli Pärnu lahes vastavalt 0,45 mg/l ja 24 µg/l). Et hinnata reaalselt võimalikku veekvaliteedi muutust teostati BHT kontsentratsioonide arvutused, milles võeti arvesse ka bakterite poolt läbi viidav orgaanilise aine tarbimine (mis omakorda tähendab hapniku kasutust). Arvutuste tulemused näitasid (eeldatud on, et algselt on BHT kontsentratsioon null), et sõltumata reoveesuubla asukohast ei ületa lokaalne BHT kontsentratsioon reovee merrejuhtimise tõttu 0,045 mg/l (talvisel perioodil, mil vesi on jahe ja bioloogiline lagunemine on tagasihoidlik), juulis-augustis, kui orgaanilise aine lagunemine on kiirem, oleks BHT kontsentratsioon minimaalne (0,01 mg/l). Lähtudes orgaanilise aine lagundamisest kuluvas hapnikust ja hapniku lahustuvusest vees erinevate temperatuuride korral, oleks lahustunud hapniku sisaldus talvekuudel u 14 mg/l ning suvekuudel u 8-9 mg/l. Vee ja ainelevi dünaamika jääalustes tingimustes on läbi uurimata. Seetõttu puuduvad ka täpsemad andmed jääalustes tingimustes kujunevate hapnikuolude kohta.

Kokkuvõttes on heitvee laialikandumise seisukohalt vaadeldud alternatiividest peetud parimaks punkti 4, punktis 1 oli heitvee laialikandumine vaid vähesel määral halvem kui punktis 4, kuid samas oli sellest punktist lähtuva reostuse puhul kõrgemate heitvee kontsentratsioonide randa jõudvate tõenäosus suurem. Punkti 4 negatiivseks küljeks on eelkõige suurim kaugus arendusalast (6,7 km), millest tuleneb suurem kulukus. Heitveetorustiku paigaldamisel mere põhja tuleb arvestada ka võimaliku rüsi jää mõjuga. Vältimaks rüsi jää poolset võimalikku kahjustamist, ei tohiks soovituslikult heitveetoru suublat paigaldada madalamale kui 3-4 m sügavusele. Kuna toru ise paikneb madalamas meres, on soovitatav see künka merepõhja või kinnitada massiivsete ankrute külge, et vältida selle vigastamist triiv- või rüsi jääga.



Kui tavapärasel olukorras on heitvee mõju Pärnu lahele vähene, siis mõju võib olla olulisem avariide korral, mil puhastusprotsess peaks mingil põhjusel peatuma. Puhasti tehnoloogilise rikke ärahoidmine sõltub suuresti kasutatavast tehnoloogiliselt lahendusest, rakendades parimaid tehnilisi lahendusi ning hooldades ja kontrollides pidevalt puhastit ja puhastusprotsessi, saab puhasti rikke viia miinimumini. Puhastusprotsessi peatumise üheks sagedasemaks põhjuseks võib pidada rikkeid elektrivasustuses. Antud olukorras, kus rekonstrueeritakse käitise ja Audru alajaama (mis saab toidet kahest kõrgepingeliinist) vaheline olemasolev kõrgepingeliin, on elektrikatkestused ja sellest tuleneda võivad puhastusprotsessi katkemised viidud miinimumini. Vältimaks puhastusprotsessi katkemisel esineda võiva puhastamata reovee juhtimist suublasse, oleks lahendus kus rikke korral kasutatakse reovee hoiustamiseks (kuni puhastusprotsessi taaskäivitumiseni) käitise territooriumile rajatavaid sadevee puhvertiike.

Antud koormusega heitvee merre juhtimisega kaasnevaid muutusi ja mõjusid mereelustikule on käsitletud peatükis 4.3.1.

Heitvee ärajuhtimise alternatiivse lahendusena võib kaaluda heitvee juhtimist Tuuraste oja. Oja praegust seisundit on hinnatud heaks, vältida tuleb oja seisundi halvenemist. Kahjuks puuduvad käesoleva töö koostajatel täpsed andmed Tuuraste oja veerežiimi ning keemilise seisundi kohta. Seega saab anda vaid suhteliselt üldisi hinnanguid. Tuuraste oja keskmiste vooluhulkade korral moodustaks antud käitise heitvesi u 1% oja vooluhulgast. Eeldades, et oja veekvaliteet kuulub vähemalt rahuldavasse veeklassi (mööduka inimõjuga vesi), moodustaks käitisest ärajuhitava heitvee reostuskoormus (vastavalt eeltoodud heitvee kogustele ning projekteeritavate heitvee saasteainete sisaldustele) orgaanilise aine sisalduse osas u 2% oja koormusest, kuid näiteks üldfosfori sisalduse osas oleks heitvee koormus ligi kümnendik oja koormusest. Kuid lisanduv koormus ei muudaks oja vee kvaliteediklassi.

Olukord on teine madalveeperioodil. Vooluveekogude ökoloogilise seisundi kujunemisel on väga oluline vooluhulga aastaajaliste muutuste ulatus ning minimaalne vooluhulk, minimaalne vooluhulk on oluline ka heitvete suublasse juhtimisel, kuna sellisel juhul on heitvee lahjenemine vees väike ning heitvee mõju jõevee füüsikalise-keemilistele omadustele on keskmise vooluhulgaga võrreldes olulisem. Kahjuks puuduvad täpsemad andmed Tuuraste oja keskmiste ja minimaalsete vooluhulkade erinevuse kohta. Pärnu madaliku jõgede toitumises domineerib sademetevesi, põhjavee osakaal on võrdlemisi väike (Järvekülg, 2001). Seetõttu on erinevused keskmise ja minimaalsete vooluhulkade vahel üsna suured. Näiteks on Sauga jõe puhul on keskmise ja minimaalse vooluhulga erinevus u 110 korda, Audru ja Reiu jõgedel u 70 korda, Tõhela järvest välja voolaval Paadermaa jõel 20...35 korda (Järvekülg, 2001; Pärnu alamvesikonna..., 2008). Lähtudes Tuuraste oja valgala geoloogilisest ehitusest – aluspõhjakihtid on valdavale kaetud paksu, vett halvasti juhtivate kvaternaarisetete kihtidega – võib eeldada, et ka Tuuraste oja puhul domineerib toitumine sadevetest ning põhjavee osakaal on minimaalne. Seega võib oodata, et oja suviste madalveeperioodide vooluhulgad on keskmistest vooluhulkadest oluliselt väiksemad (kohalike elanike suuliste andmete alusel suveperioodil, kui on vähe sademeid, ojas veevool praktiliselt puudub).

Ka juhul kui oja madalveeperioodi vooluhulk oleks üksnes 10 korda keskmisest väiksem (leebe hinnang, eeldatavasti on varieeruvus oluliselt suurem), moodustaks lisanduv heitvesi (vastavalt eeltoodud heitvee kogustele ning keskkonnaministri määrusega lubatud heitvee saasteainete sisaldustele) oja vooluhulgast ligikaudu kümnendiku, lisanduv orgaanilise aine koormus ligi 20% oja koormusest ning lisanduv fosfori koormus aga lausa 150% oja koormusest. Selline lisanduv fosfori koormus halvendaks madalveeperioodil oja kvaliteeti (fosforisisalduse alusel) 2 kvaliteediklassi võrra. Vee-elustiku seisukohalt oluliseks küsimuseks on vee hapnikusisaldus, kuna heitvee hapnikusisaldus on minimaalne, vähendab see veelgi oja vee hapnikusisaldust. Eeltoodud ligikaudsete hinnangute alusel võib hinnata, et käitise heitvee juhtimine Tuuraste ojja omab madalveeperioodil olulist mõju oja vee kvaliteedile. Vältimaks heitvee ärajuhtimise olulist negatiivset mõju (veekvaliteedi klassi halvenemist) Tuuraste ojale madalveeperioodil, tuleks käitise heitvesi puhastada sisuliselt samale tasemele kui on oja vee kvaliteet. Toitainesisalduse tõus oja vees mõjutab eelkõige ojal olevate paisjärvede ning oja suudmeala seisundit, kuna vee voolukiiruste vähenemisel sisenevad toitained aineringsse, millega kaasneb nii paisjärvede kui suudmeala eutrofeerumise intensiivistumine. Oja elustikule mõjub kahtlemata negatiivselt orgaanilise koormuse tõusust ja heitvee hapnikupuudusest tulenev oja oluliselt halvenev gaasirežiim.

Seega saab heitevee ärajuhtimislahenduste kohta kokkuvõtvalt märkida järgmist. Antud koguse ja reostuskoormusega heitvesi moodustab Pärnu lahe üldisest reostuskoormusest väga väikese osa ning selle juhtimine Pärnu lahte ei suurenda oluliselt lahe reostuskoormust. Minimaalse keskkonnamõju saavutamiseks tuleks juhtida heitvesi Pärnu lahte süvalasu kaudu vähemalt 2 m sügavusele (vältimaks mõju põhjataimestikule), vältimaks rüsi jää poolseid võimalikke kahjustusi peaks toru ots paiknema aga minimaalselt 3-4 m sügavusel. Põhimõtteliselt on rakendatav ka heitvee juhtimine Tuuraste ojja, kuid vältimaks oja veekvaliteedi halvenemist (eelkõige madalveeperioodil) tuleks heitvesi eelnevalt puhastada sisuliselt oja veekvaliteediga samale tasemele. Lõpliku lahenduse väljavalimisel on kindlasti üheks kriteeriumiks ka majanduslik tasuvus, st. kumb osutub kulukamaks, kas tagada heitvee puhastamine pinnaveega sama kvaliteediliseks või rajada võrdlemisi pikk süvaveelask (märkida tuleb, et merevee võtmise torustik tuleb lahe põhja rajada igal juhul ja ka selle juures tuleb arvestada rüsi jää kahjustamisohutust).

#### 4.2.3. Pinnase- ja pinnaveerežiim ning sellega seotud aspektid

Detailplaneeringuga hõlmatud ala on võrdlemisi madal – planeeringuala madalamas idaosas jäävad maapinna kõrgused alla 2,5 m, läänepoolses osas on maapinna kõrgused u 5 m. Pärnu lahe rannikualadele on iseloomulik ebasobivate ilmastikutingimustega kaasneda võiv kõrge veetase, mille puhul kõrgveega ujutatakse üle ulatuslikud rannikualad. 2005. aasta jaanuaritormi ajal antud alale üleujutus ei ulatunud, kuid ei saa välistada, et teistsuguste hüdrometeoroloogiliste tingimuste korral võiks ka see ala olla üleujutuse poolt mõjutatud. Ehkki teadaolevalt ei ole seda ametlikes dokumentides (sh. õigusaktid) otseselt nõutud, on näiteks Pärnumaa riskianalüüsis esitatud

soovitus, et Pärnu lahe rannikul ei tohiks kallihinnalisi ja püsivaid ehitisi ehitada aladele, mille absoluutne kõrgus on alla 4 m. Audru valla koostatavas üldplaneeringus määratakse, et hoonete esimene korrus peaks olema vähemalt 3 m absoluutsel kõrgusel (üldplaneeringu koostaja poolt esitatud informatsioon). Seega on eelkõige idapoolne osa arendatavast alast ekstremaalsetel juhtudel potentsiaalselt üle ujutatav. Vältimaks üleujutusohust tuleneda võivaid komplikatsioone (sh. reoveepuhasti üleujutamisest tuleneda võivad reostusohu) tuleb planeeringuala ulatuslikult täita. Kuna kaubakalabasseinid paigaldatakse kuni 3,5 m sügavusele pinnasesse, tekib alal oluline pinnase ülejääk, ülejäävat pinnast on kavas kasutada maapinna planeerimisel, olulisemate objektide puhul tõstetakse maapind absoluutsele kõrgusele 5 m. Selline maapinna kõrgus välistab alal üleujutusohu, samuti on välistatakse reoveepuhasti ja settekäitluse üleujutusest tuleneda võivad reostusohud. Antud ala maapinna kõrguste oluline suurendamine ei suurenda naaberpiirkondade üleujutusohutlikkust, kuna maapinna täitmise tulemusel pikendatakse potentsiaalse üleujutusala poole olemasolevat 5 m absoluutsele kõrgusele jäävat ala (käesoleval ajal on 5 m kõrgusjoon u arendusala keskel). Pinnaseerosiooni tekke vältimiseks on soovitatav tekkivad nõlvad võimalikult kiirelt kindlustada või haljastada.

Detailplaneerinuga hõlmataval alal on pinnasevesi maapinnale lähedal, tegemist on savikompleksi all oleva nõrgalt survealise pinnaseveega ning ka pindmistesse kihtidesse akumulunud pealisveega. Liigvee ärajuhtimiseks on sisuliselt kogu planeeringuala drenaaži abil kuivendatud. Planeeringualale kalakasvatus ja –tööstuskompleksi rajamise tulemusel olemasolevat drenaažisüsteemi tõenäoliselt ei ole võimalik säilitada. Konkreetset arendusala liigvete ärajuhtimise lahendus tuleb töötada välja vastavalt tehnilistele nõuetele. Sealjuures on oluline, et jääks toimima vähemalt praegusel tasemel Suuresilla (15905:002:0042), Ületee ja Rätsepa kinnistutel (st. arendusala ja maantee vahelisel alal) olevad drenaažisüsteemid, mille äravool on käesoleval ajal rajatud idasuunas läbi arendatavate kinnistute.

Antud detailplaneeringuga kavatakse rajada suurepindalalisi ehitisi ning kõvakattega alasid (n. parklad), millel võib sademete suure intensiivsuse korral formeeruda arvestatavas koguses sadevett. Sadevete perspektiivsete eesvooludena saab antud piirkonnas käsitleda Tuuraste oja ning poldri piirdekraavi, kuhu on juhitud alal kogutav drenaaživesi. Kuna piirkonnas on maapind tasane, pinnas halvasti vett juhtiv ning tekkiva sadevee ärajuhtimiseks kasutatavad eesvoolud (Tuuraste oja ja poldri piirdekraav) on võrdlemisi väikesed, saab sadevee maksimumvooluhulkade ärajuhtimine olema üsnagi problemaatiline. Suurepindalaliste kõvakattega alade arendamisel tekkivad sadevee maksimumvooluhulgad on olulisel määral suuremad samade alade senistest sadevete vooluhulkadest, suurenevad vooluhulgad muudavad ebaühtlaseks suublate hüdroloogilise režiimi, võivad mõjutada suublate looduslikku seisundit (n. erosiooni suurenemine, lihkeohu suurenemine) ning võivad tekitada või intensiivistada üleujutusi. Suurepindalaliste kõvakattega alade arendamisel tuleks sadevete ärajuhtimislahendused rajada sellistena, et arendamisjärgsed tippäravoolumahud oleksid samad arendamiselsete tippäravoolumahtudega lähtudes 50 % ja 10% esinemistõenäosusega päevastest sademete hulkadest (EPA, 1999; ARC, 2003). Seega on vajalik rakendada meetmeid sadevete tippvooluhulkade ühtlustamiseks, tavaliselt antud meetmed

toimivad ka sadevee kvaliteeti parandavalt. Kasutusel on väga erinevaid sadevee mahtu ühtlustavaid ning kvaliteeti parandavaid võtteid. Antud arenduse puhul valitsevatel tingimustel ei ole paljusid meetmeid (sh. eelistatuimaks peetav kõvakattega pindade osakaalu vähendamine, sadevee suunamine pinnasesse erinevate imbsüsteemide abil) võimalik rakendada. Peamiseks meetodiks oleks sadevee väljalaskudele puhverdustiikide rajamine, millest toimuks intensiivsete sadude korral vooluhulkade ühtlustumine, teataval määral ka sadevee kvaliteedi paranemine (eelkõige heljumi settimine). Järgnevas tabelis on toodud ligikaudsed sadevete äravoolunäitajad arendatavalt alalt praeguses olukorras ning peale ala pea täielikku katmist kõvakattega, toodud on nii 50% kui 10% tõenäosusega esineda võivate maksimaalsete päevaste sademete hulga juures formeeruvad sadevee kogused. Nagu näha suurenevad alalt ära juhitud sadevee ööpäeva vooluhulgad u 2-3 korda ning maksimaalsed vooluhulgad 3-4 korda. Sadeveetiikide vajaliku mahu leidmiseks tuleb lähtuda 10% sademete hulgast. Seega, et arendamisjärgselt ärajuhitud 10% tõenäosusega esineda võivate päevaste sajuhulkade tingimustes tekkivad sadevee vooluhulgad ei ületaks praeguses olukorras ärajuhitud vooluhulkasid, tuleks sadevett puhverdada u 11 000 m<sup>3</sup>. Tiikide puhverdava mahu 1,5 m juures oleks tiikide vajalik pindala seega 7300 m<sup>2</sup>. Peale korrastamist saaks puhverdustiikidena kasutada ka oja kaldal olevaid endise reoveepuhasti biotiike (pindala u 1900 m<sup>2</sup>). Väljavool tiikidest tuleks projekteerida sellisena, et see ei ületaks enne arendamiseelset aega oleva 50% päevase maksimaalse sademetehulga tippvooluhulka, puhverdatava vee väljavool toimuks seega u 8 h jooksul.

Tabel 4.3 Sadevee äravool enne ja peale ala arendamist.

Äravool	50 % tõenäosusega maksimaalne sademete päevahulk		10% tõenäosusega maksimaalne sademete päevahulk	
	Enne arendamist	Peale arendamist	Enne arendamist	Peale arendamist
m <sup>3</sup> /d	4700	13300	9700	21000
m <sup>3</sup> /s	0,4	1,5	0,8	2,4

Valdavalt on antud arenduse puhul tegemist reostumata sadevetega, mis formeeruvad hoonete katustel ning vähese liiklusintensiivsusega liikumisteedel. Potentsiaalselt reostunud sadevesi võib formeeruda parkimisaladel ning kindlasti ka vedelkütuse hoidmisalal. Nende alade sadevesi tuleb enne keskkonda juhtimist puhastada lokaalsetes õlipüüdurites. Teataval määral toimub sadevee puhastumine (eelkõige heljumi settimine) ka sadeveetiikides. Seetõttu võib näiteks parklate puhul kasutada ka ülevoole, kus õlipüüdureid läbib potentsiaalselt enamreostunud vähese vooluhulgaga sadevesi, suuremate sadeveemahtude puhul suunatakse tinglikult puhtad veed aga õlipüüdurist mööda.

Juhul kui edasisel arendamisel valitakse kütise soojusenergia tootmiseks vedelküttekattlamaja, siis selle kütusehoidla saab olema potentsiaalseks pinnase- ja veereostuse allikaks. Vedelkütuse hoidlatele kehtestatavad veekaitselised nõuded on sätestatud vabariigi Valitsuse 16.05.2001, a. määrusega nr 172 „Naftasaaduste hoidmisehitiste veekaitsenõuded“. Juhul kui kütusehoidlana võetakse kasutusele endine suurfarmi kütusehoidla, tuleb see rekonstrueerida

viimaks veekaitsenõuetele vastavusse. Eelkõige on vajalik mahutite aluse kessooni korrastamine, korrektse laadimisväljaku rajamine ning sadevee kogumise ja puhastamise lahendamine. Kuna olemasolev hoidla kasutamisest võib selle ümbruse pinnas olla naftasaadustega reostunud (eelkõige pumppla ja laadimissõlme piirkond) tuleks enne selle rekonstrueerimist viia läbi pinnase reostusuuringud. Juhul kui hoidla ei osutu vajalikuks, tuleks see likvideerida.

#### **4.3. ELUSTIKULE AVALDUVAD MÕJUD**

##### **4.3.1. Mereelustikule avalduvad mõjud**

Antud käitisest tulenevad mereelustikule avalduvad mõjud väljenduvad eelkõige ehitustegevusest meres, heitvete merre juhtimisega kaasnevas toitaine koormuse kasvus ja võimalikus võõrliikide sattumises keskkonda.

**Pärnu lahe fütoplanktonile ja põhjaelustikule avalduvate mõjude osas koostati uuring Eesti Mereinstituudis (Martin, 2008), järgnevalt on esitatud antud analüüsi peamised seisukohad.**

Pärnu lahe fütoplankton on äärmiselt dünaamiline. Jälgides olemasolevat andmerida võib järeldada, et Pärnu lahe fütoplanktoni dünaamikale kavandatud reostuskoormused olulist mõju ei avalda. heitveelasu vahetus läheduses võib mõnevõrra muutuda merevee toitaine kontsentratsioon, kuid arvestades vee liikumist ja reostuskoormuse koguseid, avalduvad need muutused vaid heitveelasu vahetus läheduses ja vaid hüdropoloogiliselt rahulikumatel perioodidel.

Piirkonna põhjataimestik on väga liigi ja biomassaivaene, mitmeaastased taimed praktiliselt puuduvad. taimne biomass on koondunud madalasse sügavusvööndisse ranniku lähedal. piirkonnast määratud taimedest kujutavad looduskaitsest tähtsust mändvetikad. Arvestades heitveelasu reostuskoormuse andmeid ja piirkonna vee liikumise seaduspärasusi avaldab heitveelask piirkonna põhjataimestikule mõju vaid heitveelasu vahetus läheduses (raadius kuni 1 km). Selles piirkonnas võib täheldada toitainete kontsentratsioonide mõnigast tõusu võrreldes üldise fooniga. toitainete kontsentratsiooni tõus võib sobiva kinnitumissubstraadi olemasolul soodustada niitjate, kiire arenguga põhjataimestiku liikide vohamist sügavusel 1-1,5 m. juhul kui heitveelask paigutatakse sügavamale kui 2 m ja kaugemale kui 2 km rannikust, siis olulist mõju heitveelask piirkonna põhjataimestikule ei avaldaks.

Piirkonna põhjaloomastik on samuti biomassi ja liigivaene, domineerivad filtreerijad ning valdava enamuse biomassist moodustavad karbid. Põhjaloomastiku kooslused on kohanenud Pärnu lahe suhteliselt kõrge troofsusega. Antud reostuskoormuse puhul avalduks mõju põhjaloomastiku kooslustele heitveelasu vahetus läheduses. Tõenäoliselt tõuseks põhjaloomastiku biomass heitveelasu vahetus läheduses lisanduva orgaanilise aine mõjul, kuid tuvastatav biomassi muutus oleks jälgitav 1-2 km kaugusele heitveelasust.



Lähtudes Georg Martini täiendavast kommentaarist tuleb heitveelasu asukoha valikul soovituslikult mitte paigutada väljalasku EL loodusdirektiivi elupaikadena määratud elupaikadele (näidatud joonisel 3.8). Kuna Pärnu lahe puhul ei ole tegemist mere-elupaikadele suunatud kaitsealadele, siis otsest nõuet nende elupaikade vältimiseks ei saa seada, kuid võib soovitada. Samas on ka tegemist Pärnu lahes väga laialt levinud elupaikadega ning juhul kui osutub võimatuks loodusdirektiivi elupaiku vältida, siis väga olulist mõju kogu Pärnu lahe seisukohalt elupaikadele ei esine.

Põhjaelustiku elupaigad kahtlemata saavad kahjustatud torustiku rajamisel merepõhja, otsese kahjustuse ulatus võib ulatuda kümnekonna meetrini. Samas peale ehitustööde lõppemist põhjaelustik kahjustatud alal taastub võrdlemisi kiiresti.

**Kalastikule avalduvate mõjude osas koostati uuring Eesti Mereinstituudis (Ojaveer ja Spilev, 2008), järgnevalt on esitatud antud analüüsi peamised seisukohad.**

Käitise rajamisel on vajalik veevõtu- ja heitveetorustike paigaldamine üsna kaugele Pärnu lahte. Tundlikeim eluetapp kaladel on varajased arengustaadiumid, mis algab marja kudemisega ning lõpeb kalavastse metamorfoosiga kalamaimuks. Ehitustöödega kaasneb alati põhjasetete resuspensioon vette, mis füüsilisel kokkupuutel marjateraga/kalavastsega põhjustab suure tõenäosusega viimase hukkumist. Kalade reproduktsioonile tekitatava kahju minimaalsel tasemel hoidmiseks on oluline ehitustööde õige ajastamine – tagamaks väikseima võimaliku mõju kalastikule, tuleks vältida ehitustöid kalade migratsiooni- ja kudemisperioodil ning ajavahemikul, mil toimub loodete areng. Audru piirkonnas on selliseks ajavahemikuks orienteeruvalt 15 aprill-20 juuli.

Liivi laht on Läänemere üks eutrofeerunuimaid piirkondi, reostus ja eutrofeerumine on poolsuletud merede tõsisem probleem globaalselt. Senised uuringud on näidanud, et reostuse mõju Läänemere kalastikule on oluline – eutrofeerumine tähendab rikkalikumat primaarproduktsiooni, sellest tulenevalt on kõrgem ka zooplanktoni ja põhjaloomastiku üldine biomass, mis tähendab suuremat toidubaasi kalastikule, mille tulemusel kalade biomass suureneb. Eutrofeerumine omab samas võtmerolli kalakoosluste struktuuris ja dünaamikas. Mitmetes piirkondades üle kogu Läänemere on eutrofeerumise suurenemise korral vähenenud puhast ja hapnikurikast vett eelistavate kalade hulk (n. siig, haug, lõhe, meriforell, meritint, luts, säinas). Samas mitmed teised kalad taluvad väga edukalt autrofeerunud keskkonda ja mõõdukas eutrofeerumine viib nende arvukuse ja biomassi tõusule (n. ahven, koha, kiisk, särg, nurg, latikas). Pärnu laht on väga madal ja poolsuletud laht, mis on juba praegu väga olulise inimõju all, selle tõestuseks on fakt, et lahe kalakoosluses domineerivad selgelt eutroofsust taluvad liigid ja mitmed puhast vett eelistavad liigid on madalseisus.

Eutrofeerumine võib oluliselt mõjutada ka kalade kudealade olukorda ning embrüote arengut koelmutel. Pärnu ja Liivi lahe uuringud on näidanud, et kõrgema reostuskoormusega aladel on räime embrüonaalne suremus kõrgem. Räimekarja suremus suurenes oluliselt 1950-nendatest 1980-nendate aastateni,

selle põhjuseks peetakse sobivate kudealade pindala vähenemisest tulenevat marjaterade suuremat tihedust koelmutel, ebasoodsaid hapnikutingimusi ning inimtekkelist reostust. Kudealade ebasoodne olukord madalas rannikumeres, mis on eutrofeerumise poolt kõige otsesemalt mõjutatud, võib põhjustada räime olulisemate kudealade nihkumist ranniku vahetust lähedusest eemale.

Mittetöõndusliku kalana omavad mudilad mitmeid tähtsaid rolle mereökosüsteemis. Pärnu lahes on mudilavastsed esmane vältimatu toit röövtoidule üleminevale kohale. Samas on mudilavastsete arvukus pika-ajalisel skaalal Pärnu lahes kahanenud, mida seostatakse eelkõige lahe suurenenud eutrofeerumisega. Bioloogilise mitmekesisuse kontekstis on Pärnu lahe kalastikus olulised ka mitmed teised mittetööstuskalad, eelkõige külma ja puhtamat vett eelistavad põhjalähedase eluviisiga liigid, kes tulevad siia külmal ajal kudema (n. merihärg, nolgus, merivarblane, liiperkala). Kogu Liivi lahes on mainitud kalade arvukus viimastel aastakümnetel oluliselt kahanenud, põhjuseks peetakse ebasoodsaid keskkonnatingimusi, millede hulka kuulub ka merekeskkonna eutrofeerumine ja –reostus.

Seega, lisanduva reostuskoormuse mõju Pärnu lahe kalastikule on selektiivne soodustades ahvenlasi ja karplasi ning piirates puhtamat vett eelistatavate kalade elutingimusi. Kvantitatiivselt ei ole puhastusseadme efektiivse funktsioneerimise korral plaanitava kalakasvatuse reostuskoormus kogu lahele kuigi suur ja seetõttu selle mõju kogu Pärnu lahe kalastikule ilmselt väga oluline ei tohiks olla. Küll aga võib lokaalne mõju olla mõõdetav heitvete väljalasketoru lähedal asuvatele kalade kudealade olukorrale ja embrüote arengule seal ning kahtlemata suurendab lisanduv reostus kogu madala ja poolsuletud Pärnu lahe eutrofeerumise taset, mis on juba niigi kõrge. Seetõttu on toitainete lisandumine Pärnu lahte kindlasti negatiivne ja igasugused lisakoormused tuleb hoida võimalikult madalal tasemel. Kuna Pärnu ja Liivi lahe ökosüsteemi struktuuri ja –dünaamika modelleerimist ei ole seni tehtud, ei ole võimalik anda ka hinnangut konkreetse lubatava reostuskoormuse kohta. Seetõttu tuleb järgida ettevaatusprintsipi, teades, et lisanduv reostuskoormus mõjub Pärnu lahe seisundile negatiivselt.

Puhastusseadmete rikke korral (sõltuvalt rikke ajalisest kestvusest) võib lahte sattuda väga olulisel määral toitaineid. Isegi puhastusseadme lühiajaline kevad-suvine rike võib häirida väljalasketoru mõjupiirkonnas paljunevate kalade poolt koetud marjaterade ja koorunud vastsete arengut ja põhjustada nende suremust, mis kookuvõttes võib mõjutada kalavaru järelkasvu suurust. Seoses kemikaalide kasutamisega desinfitseerimisel on oht, et puhasti rikke korral vabaneb vähemalt osa kemikaalidest otse merre, puhastusseadme rikkega kaasneva mõju olulisust võib suurendada, kui puhastisse suunatakse ka asula reovesi, mis võib muu hulgas sisaldada erinevaid kemikaale, fekaale (koos assotsieeruvate mikroorganismidega) ning kodukeemiat. Puhastusseadmete rikkega võib kaasneda ka bioloogiline reostus (kasvatavate liikide ja nende haiguste/parasiitide vabanemine vabasse loodusesse). Puhastusseadme rikkega kaasneda võiv erinevat laadi reostuse mõju ei piirdu vaid kalastikuga ning laieneb kogu ökosüsteemile ja võib suure tõenäosusega mõjutada kogu Liivi lahte.

Erinevad allikad nimetavad erineva arvu võõrliikide invasioonivektoreid, kuid kõigis neis on toodud vesiviljelus kui eraldiseisev võõrliikide levikuviis. See sisaldab mitte ainult eesmärgipäraselt sissetoodavaid liike, vaid ka nendega juhuslikult kaasaskantavaid ja enamjaolt paljale silmale nähtamatuid organisme, nagu viirused, bakterid, parasiidid ja väga tihti ka taimne ja loomne hõljum. Võõrorganismideks peetakse mitte ainult uusi liike, vaid ka mingis veekogus juba esineva liigi arvukuse suurendamise eesmärgil sinna sisse lastavaid mujalt pärinevaid isendeid. Kuna kasvatuse plaanitakse sisse tuua kalad väljapoolt Pärnu lahte, on nad sealt välja pääsemise korral võõrorganismid. Antud kasvatuse puhul on suurim risk on ahvenlaste ja lõhe puhul, kes on Pärnu lahe naiivsed liigid. Seetõttu peaks keskkond (nii eluta keskkond kui toidubaas) olema nendele liikidele sobiv ning juhul, kui plaanitavast kinnise kasutusega kalakasvatusest peaks nad mingil põhjusel merre pääsema, on nende ellujäämise tõenäosus suur. Juhul kui need peaksid merre sattuma, võib olla mõjutatud mitte pelgalt Pärnu või Liivi laht, vaid kogu Läänemeri, sest sobivate keskkonnatingimuste korral on kalad võimelised liikuma ka Läänemere teisesse piirkonda. Lisaks sellele, on võimalik, et koos nendega vabanevad keskkonda ka uued bakteri- ja parasiitide liigid.

Kuna esialgselt plaaniti rakendada lahendust, mille puhul basseini jahutamisel kasutatav jahutusvesi suunatakse lahte, siis oli üheks küsimuseks ka sellise tegevusega kaasnev mõju. Ehkki antud lahendusest on praeguseks loobutud, võib siiski tuua välja Ojaveeri ja Spilevi aruandes esitatud jahutusveega seotud peamised mõjutegurid. Uuringute baasil saab jahutusvee lahte juhtimise mõju jagada kaheks: mõju liikide levikule ja sesoonsele dünaamikale ning mõju kalade paljunemisele ja arengule ning populatsioonilisele struktuurile. Tuumajaamade jahutusvee mõju uurimisel on selgunud, et soojaveeliste liikide arvukus oli oluliselt suurem jahutusvee merre juhtimise koha lähedal, samuti saadi suurimad räimesaagid kevadel soojema temperatuuriga uurimisjaama lähedalt. Külma vett eelistavate kalade arvukus oli aga kõrgema temperatuuriga aladel madalam, kusjuures mõned liigid neist eelistasid soojemat vett kõige külmemal aasta-ajal. Uuringud on näidanud, et temperatuur omab esmatähtsat mõju kalade paljunemisele ja arengule ning seeläbi kogu populatsiooni struktuurile, mistõttu jahutusvee juhtimine merre võib otseselt mõjutada kalade elutähtsaid funktsioone. Lisaks võib mõju realiseeruda ka läbi toiduahela, kuna reeglina on toiduahelas madalamal olevad lülid keskkonnatingimuste muutumisele tundlikumad. Konkreetse mõju olulisus sõltub merre juhitud jahutusvee mahtudest, mere- ja jahutusvee temperatuuridest ja aasta-ajast. Antud juhul oleks mõju ilmselt olulisem kaladele, kes moodustavad Pärnu lahes eraldi asurkonna (n koha, ahven). Juhul kui merre juhitud jahutusvee temperatuur on madalam kui mereveel, võib see oluliselt pikendada marjatera arengut koelmutel ja vastsete koorumine võib hilineda. Väljutava jahutusvee tõttu looduslikult oluliselt madalama veetemperatuuri korral kudealadel ja nende läheduses võib soojalembeste kalade marjatera ja loodete areng muutuda ebanormaalseks ning oluliselt kõrgema temperatuuri juures võib suurened näiteks räime varajaste arengustaadiumite surevus.

Kokkuvõttes on hinnatud, et kuna tegu on kinnise kalakasvatusega ja plaanitavad heitvee kogused ei ole suured, siis kogu süsteemi normaalse funktsioneerimise korral peaks kalakasvatuse kogumõju kalastikule olema

suhteliselt tagasihoidlik, kuid mitmene ja selektiivne. Mõju realiseerub eelkõige läbi merre lisanduvate toitainete. Kõige suuremat mõju on oodata Pärnu lahe kohalikele kaladele, kelle tähtsad kudealad paiknevad selles piirkonnas, ning mõju on ilmselt vähemolulisem kaladele kelle peamine levikuala ei piirdu vaid Pärnu lahega (st. potentsiaalselt kõige enam ohustatuks võib pidada koha). Üheks olulisemaks riskiks on avariisituatsioonide puhul kasvatavate kalade ja muude organismide pääs loodusesse, mille mõju võib ulatuda kogu Läänemerele. Teiseks oluliseks riskiks on puhastusseadmete rike, millega kaasnev mõju võib piirdu ainult kalastikuga ning laieneb kogu ökosüsteemile ja võib suure tõenäosusega mõjutada kogu Liivi lahte.

#### 4.3.2. Linnustikule ja linnustiku kaitsealadele avalduvad mõjud

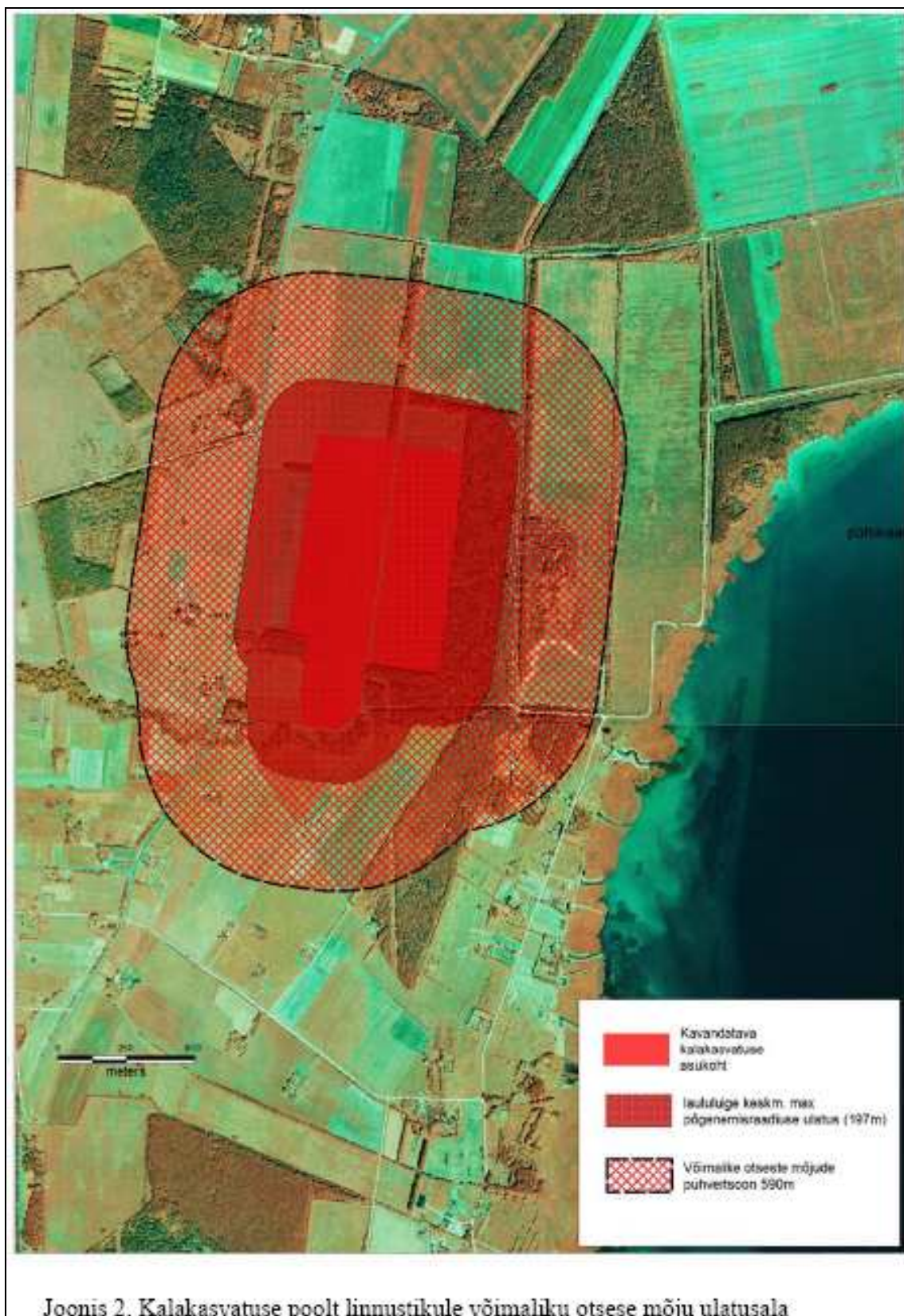
**Kavandatava tegevusega kaasneva linnustikule ja linnustiku kaitsealadele avalduvate mõjude hinnangu koostasid Mati Kose ja Margus Ellermaa (Kose ja Ellermaa, 2008). Järgnevalt on kokkuvõtvalt toodud nimetatud töös esitatud hinnang linnustikule avalduvate mõjude kohta.**

- **Mõjupiirkonna ulatus**

Linnustikule avalduvate mõjude hindamisel saab tegevuse mõjuala jagada kaheks: kalakasvatuse rajamise vahetu mõju (otseselt kavandatava ehitusala alla jääv u 60 ha territoorium ning seda vahetult ümbritsev ala) ning kaudne mõju (tootmiskompleksi tegevusega seotud mõjud linnustikule, mis võivad ulatuda laiemale alale ning mõjutada lindudele olulisi elupaiku kas nende sesundi füüsilise muutmisega või elupaigakompleksi kui terviklikult toimiva ökosüsteemi kvalitatiivse seisundi muutmisega, mis võib avaldada nii üksikmõjus kui eriti koos teiste teguritega kumuleeruvalt).

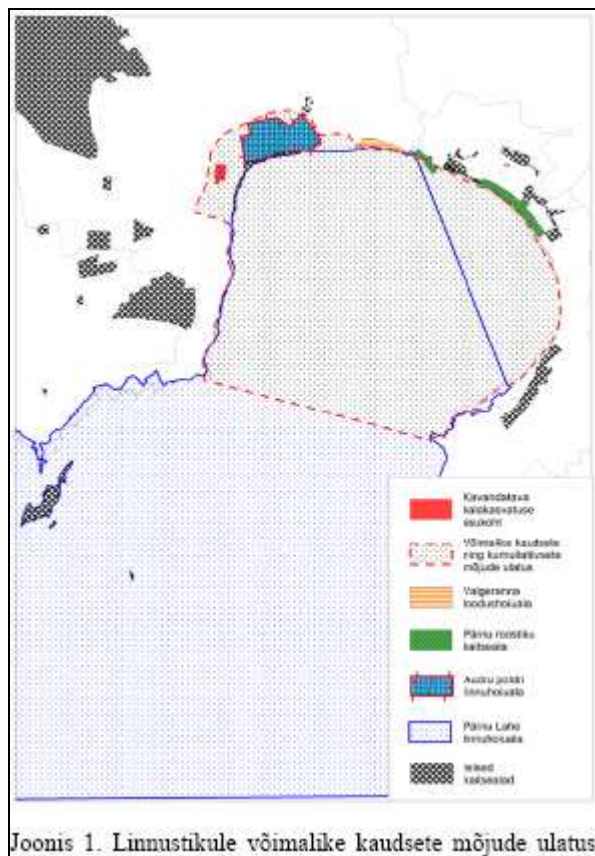
Otsese mõjupiirkonna ulatuse määramisel tuleb lisaks hoonestusala pinnale mõjutsooni juurde arvestada ka ala, mille raadiuses on lindude tavapärane elutegevus mõjustatud, eelkõige läbi häirimise. Inimtegevusest põhjustatud häirimine on looduslikele linnuliikidele teatud tingimustes olulist negatiivset mõju avaldada võiv faktor, mille tähtsus seisneb muidu soodsatest elupaikadest lindude eemaletõrjumises või kasutusmustrite olulises takistamises. Lähtudes Audru poldri olulisusest veelindude rändepeatuspaijana, on mõjutsooni ulatuse leidmisel otstarbekas lähtuda piirkonnas rahvusvaheliselt olulisel määral peatuvate liikide nagu väike- ja laululuige häirimistundlikkusest. Lähtudes laululuikede pagemiskaugusest (mis sõltub eelkõige häirimiguallika tüübist, sh. olles väiksem sõiduauto puhul ning suurem jalakäija puhul) määratleti kavandatava käitise otsese mõjuala ulatuseks 590 m (kolmekordne põgenemiskaugus) kuivõrd sellel alal liigub ja töötab hulgaliselt inimesi (joonis 4.5). Kaudsete mõjude osas, lähtudes tootmisala paiknemist ja ulatuslikust pindalast, võib maismaal mõjutatavaks alaks pidada hoonestusala ümbritsevat põllumassiivi ja kogu Audru poldri piirkonda ning meres kogu Pärnu lahte kuni Tahku-Liu ninade vahelise mõttelise jooneni (joonis 4.6).





Joonis 4.5. Kalakasvatuse poolt linnustikule võimaliku otsese mõju ulatusala.





Joonis 1. Linnustikule võimalike kaudsete mõjude ulatus

Joonis 4.6 Linnustikule võimalike kaudsete mõjude ulatus

#### • Linnuhoiualade looduskaitse seisundi hindamine

Looduskaitse tegevuse eesmärgina ja ka tegevuse edukuse hindamise mõõdikuna kasutatakse nii Eestis Looduskaitse seaduse kontekstis kui Euroopa Liidu Loodusdirektiivi Natura 2000 võrgustiku alade puhul „soodsa kaitsestaatus“ mõistet. Vastavalt Looduskaitse seadusele on liigi või asurkonna kaitsestaatus soodne kui selle asurkonna arvukus näitab, et liik säilib kaugemas tulevikus oma looduslike elupaikade või kasvukohtade elujõulise koostisosana, kui liigi looduslik leviala ei kahane ning liigi asurkondade pikaajaliseks säilimiseks on praegu ja tõenäoliselt ka edaspidi olemas piisavalt suur elupaik. Üldine on printsiip, et vaid soodsa kaitsestaatusel aladel on mõeldav kompromisside tegemine üldiste huvide (looduskaitse) ja erahuvid (projektid, planeeringud) vahel. Või pöördvõrdeliselt: kui kaitsestaatus on ebasoodne, siis tuleb kõikidest kaitseväärtusli edasiselt nõrgendavatest tegevustest loobuda.

Soodsa kaitsestaatus hindamisel on aluseks võrdlusväärtus (baas- või referentsväärtus), seni ei ole Eesti kaitse- ja hoiualadele võrdlusväärtusli ametlikult määratud. Antud töös tuuakse Eestis esmakordselt hinnang Natura 2000 võrgustikku kuuluva linnuala looduskaitse seisundile võrreldes algseid võrdlusväärtusi kaasaegse olukorraga. Algseks referentstasemeks on loogiline võtta minimaalselt kaitseala moodustamise põhjenduseks kasutatud eelnevate loenduste aegseid arvukusi, Audru linnuhoiuala puhul seega aastatel 1991-2004 läbi viidud loenduste ja inventuuride tulemusi. Võrdluse tulemusena on järgnevate Audru poldril peatuvate liikide seisund ebasoodne: peatuvate veelindude üldarv tipperioodil, väikeluik, laululuik, rabahani, suur-laukhani,

valgepõsk-lagle, sinikael-part, soopart, piilpart. Pesitsejate puhul on seisund ebasoodne järgnevatel liikidel: kiivitaja, niidurüdi, mustsaba-vigle, suurkoovitaja ning soodne – roo-loorkull, rukkirääk, punajalg-tilder. Seega kõikide Audru poldri hoiuala kaitse eesmärkides mainitud rändlinnuliikide (rändel peatujad) ja enamike pesitsejate seisund on ebasoodne – vähemalt nende liikide puhul, kelle seisundit nüüdsete seiremeetoditega on olnud võimalik hinnata. Kaitseväärtuste osas on Audru hoiuala järelikult ebasoodsas, lausa katastroofilises olukorras.

Lindude arv, mida peatumisalad mahutavad, on seotud ala suurusega, kus juures lindude arvu ja pindala suhe ei ole lineaarne, st. väikesest alast ei kujune regulaarset koondumisala ja teatud künnise ületamisel kasvav pindala mahutab eksponentsiaalselt kasvavat lindude arvu. Audru poldri ala ja ümbruskonna kujunemine rahvusvaheliselt tähtsaks veelindude rändepeatuspaiaks on tulenenud asukohast rändeteede keskmes ja lageda avamaastikuga ala suurusest. Rändlindude regulaarsed tähtsad peatumisalad sisaldavad laia valikut mikrokliimaatilisi tingimusi ja nendega kaasnevaid ökoloogilisi nišše, mille tähtsus ja osakaal ajas varieeruvad, suurel alal on palju alternatiivseid toitumis- ja põgenemiskohti. Looduskaitseks tähendab see seda, et kui ala muutub mingis osas kasutuskõlbmatuks, siis regulaarselt peatuvate lindude arv ei kasva allesjäänud kasutuskõlblikul alal vaid väheneb üldjuhul sealgi. Sellega on ka seletatav asjaolu, et vaatamata näiliselt suurele kaitse all olevale tuumikalale, on enamike liikide arvukus oluliselt langenud. Lisaks väljaspool hoiuala lindudele sobivate elupaikade vähenemisel on kindlasti väga oluline mõju ka Audru poldri niidukoosluste kehv seis. Pea poolel hoiualast on hooldus lakanud ja seal levivad roostikud ning ülejäänud aladel on hooldamine pigem juhuslik ja majandamisvõtted veelindudele ebasoodsad. Seoses väga halva looduskaitse seisundiga, on erakordselt oluline mitte rikkuda väljaspool hoiuala asuvate, kuid poldri ökoloogilisse kompleksi kuuluvate avamaastike ilmet ning funktsioneerimist haneliste toitumis- ja peatuspaikadena, sest vastasel juhul võib kogu piirkond suuretsi oma tähtsuse rändlindudele rahvusvaheliselt olulise peatuspaigana minetada. Selleks, et vältida Audru poldri linnuväärtuste hävingut, on vaja esimeses järjekorras alustada kaitsekorralduskava väljatöötamisega ning viia ala majandamine kooskõlla linnukaitse vajadustega. Seniks kuni ala soodne looduskaitse väärtus pole taastunud, tuleks peatada kõik Audru valla üldplaneeringu ja detailplaneeringutega kavandatavad arendustegevused piirkonnas, mis võivad looduskaitse seisundit edasi kahjustada. Natura 2000 alade esmane eesmärk on liikide ja elupaikade kaitse ja vajadusel nende seisundi parandamine (üldine huvi), mis on direktiivide 92/43/EMÜ ja 79/409/EMÜ sätetes tugevam printsiip kui omavalitsuste, maaomanike või muude huvigruppide erahuude rahuldamine muude seaduste kaudu.

Pärnu lahe linnustiku kohta puudub terviklik ja kaasaegne ülevaade, samas on ka ilma koondandmeid omamata teada mitmete ranniku ja meresarte haudelindude arvukuse vähenemine. Pärnu lahel kevadrändel väga arvukalt peatuvate arktiliste sukelpartide arvukuse hindamiseks oleks aga vaja korraldada kulukaid aeroloendusi, mida viimasel ajal pole aga tehtud. Seega tuleb pidada väga oluliseks, et lähiajal alustataks Pärnu lahe linnuhoiuala kohta värskemate andmete koondamist, et oleks võimalik selle ühe Eesti olulisima linnuala looduskaitse seisundit hinnata. Olemasolevatele andmetele tuginedes ja

üldiseid liikide arvukuse trende arvestades võib aga järeldada, et mitmete liikide (seega ka hoiuala tervikuna) looduskaitseline seisund on halvenenud.

#### • **Kalakasvatuse rajamise võimalikud mõjud ümbritsevatele Natura 2000 linnuhoiualadele**

Planeeritav kalakasvatus on **Pärnu lahe ökosüsteemiga** seotud läbi kalakasvatuse tarbeks veevõtu ning puhastusjaamast tuleva heitvee väljutamisega. Heitvee lahte juhtimiseks rajatava väljalasketoru ehitustööde käigus võib tekkida teatud määral põhjasetete hõljumi vabanemine vette. Ehkki torustiku rajamise tehnilised üksikasjad ei ole veel teada võib lenduvate setete mõju lindudele pidada väikeseks, sest Pärnu lahe väga madala vee ja Pärnu jõe suuremahuliste setete sissekande üldisel foonil on ka looduslikult vee läbipaistvus väike ning tuulistel päevadel toimub tihti setete segunemine kuni pindmise veekihi. Seega on juba looduslikult linnuliigid selle mõjuriga antud piirkonnas kohanenud ning lokaalsed tööd ei tohiks toitumisvõimalusi oluliselt mõjutada. Ehitustööde mõjude minimeerimiseks on otstarbekas need ajastada väljapoole merelindude massilise perioodi rändel ajavahemikul 15. aprillist 15. oktoobrini.

Reovee juhtimine Pärnu lahte võib mõjutada selle linnustikku eelkõige läbi eutrofeerumise, ülemäärasel eutrofeerumisel muutub kogu vee-ökosüsteemis välja kujunenud tasakaal erinevate organismirühmade leviku ja arvukuse vahel. Eutrofeerumisel on olulised mõjud nii taimekooslustele kui ka kalapopulatsioonidele meres ning need avaldavad mõju mere- ja veelindude toitumistingimustele, kusjuures erinevad liigid võivad reageerida eutrofeerumisele erinevalt. Üldjoones osa taimetoidulistest liikidest pigem võivad eutrofeerumisega kaasnevast taimede vohamisest, kalatoidulistele liikidele võib küll avaldada positiivset mõju eutrofeerumist taluvate kalaliikide arvukuse suurenemine, aga samas sellega kaasneb üldidelt vee läbipaistvuse vähenemine, misomakorda halvendab saagi püüdmise võimalusi. Pärnu lahe hoiuala on tervele reale kalatoidulistele liikidele Eesti tähtsaim ala ning seetõttu võib neile liikidele pikemas perspektiivis eutrofeerumine olla negatiivste tagajärgedega. Lähtudes kalakasvatuse eeldatavast reostuskoormusest ning selle osakaalust Pärnu lahe üldusest reostuskoormusest võib pidada kalakasvatuse mõju Pärnu lahe eutrofeerumisprotsessidele ning vastavalt ka linnustikule väheseks.

**Audru poldri linnustikule** avalduva mõju hindamisel peab arvestama asjaoluga, et kuigi formaalselt asub planeeringuala väljaspool linnuhoiuala, on ökoloogiliselt tegemist ühe elupaigakompleksiga, mille kõikide osade kvaliteedist sõltub ala sobivus lindudele tervikuna. 2007 ja 2008 aasta kevadrände vaatlustel selgus, et kaasajal kasutavad haned ning laulu- ja väikeluiged varasemaga võrreldes rohkem poldri läänepoolset, Audru-Tõstamaa maanteea külgnevat põlluala, 2007. aastal (kui oli viimane normaalne väikeluige rändepeatuse aasta) kasutas selle 5 sektori põlluala valdav enamus kogu piirkonna väikeluikedest (kokku ligi 800 isendit). Üle-Euroopalise tähtsusega linnuala valikukriteeriumi arvuline künnis on sellel liigil vähemalt 170 isendi regulaarne peatumine, ehk enam kui 4 korda väiksem arv kui Audrus 2007. aastal registreeriti. 2008. aastal õiget rändepeatust ei olnudki, mis on väga tõsine ohumärk arvestades ala kunagist eesti parima väikeluige peatuspaiga staatust.

Käesoleval ajal on selge, et muutunud olukorras on rändel peatuvate luikede ja hanede arvukus tugevalt langenud ja nad on asunud enam kasutama poldri lääneosa põlde, sh kavandatava kalakasvatuse maa-alal ja selle ümbruses. Konkreetsete põldude kasutusmuster ja rändepeatuste dünaamika vajab veel täiendavat uurimist, et selgitada välja kas tegemist on püsivate peatuspaikadega.

Arendustegevusega hoonestada kavatsetavast alast oli pea kogu detailplaneeringu läänepoolne kinnistu (v.a. farmikompleks) (katastritunnusega 15905:002:0180) 2007. a. oluliseks kuikede ja haneliste peatuspaigaks. Audru poldri läänepiirkonnas on neile liikidele oluliste peatuspaikadena fikseeritud põllumaade pindala 70 ha, neist hoonestusala rajamisel langeks täielikult kasutusest välja 20 ha. Samas on tegemist veelindude ühe lemmikalaga, kuna selle kinnistu keskosas olevale lohukohale koguneb kevadine suurvesi, mis on eriti oluline just väikeluige eelistatud peatuspaikade tarbeks. sama lohukohta kasutasid 2008. a. pesitsus ja toitepaigana ka kõrge pinnaveetaseme suhtes nõudlikud kurvitsaliigid merisk, kiivitaja ja liivatüll (III kaitsekategooria liik), kusjuures oli selle toitumispaiga juurde koondunud suurem osa kogu kiivitajate haudeasurkonnast (loendati 20 isendit). Seetõttu võib selle piirkonna hoonestamisel olla oluliselt suurem negatiivne mõju hii haudelindudele kui rändel peatujatele kui vaid pindalast lähtuvalt. Hoonestusala rajamisel maantee servas säiliv kitsas põllusiil suure tõenäosusega lindudele enam ei sobi, sest sellel alal on tõenäoliselt häirimise mõju liialt suur, kaob oluline mikroelupaik ning mõjutatakse tõenäoliselt ka oluliselt ümbritsevate alade pinnaveerežiimi. kavandatav juurdepääsutee rajamine üle põllu toob kaasa allesjääva põlluala edasise tükeldamise ning häirimise kasvu. Häiringuala ulatusest lähtub, et koos häirimise mõju arvestamisega võib planeeringulahenduse realiseerumisel lugeda suuremat osa kogu selle 5 sektori põllumassiivist luikede ja hanede jaoks ebasoodsaks ning see ala võib oma tähtsuse minetada.

2008. a. haudelinnustiku välitööde käigus Sikasilla-Põldeotsa põllumassiivil fikseeriti 20 territoriaalse rukkiräägu (LKS II kategooria liik esinemine), see arv vastab täpselt kõige kõrgemaima rahvusvahelise tähtsusega linnuala kriteeriumi C1 (olulised globaalselt ohustatud liikide kogumid) piirväärtusele. Audru poldri linnuhoiualal registreeriti samal ajal vaid 6 territoriaalse isendi esinemine. Põllumassiivis oli kõige tihedamalt liigi poolt asustatud selle põhjaosa, kavandatava hoonestusala sisse jäävad 4 rukkiräägu territooriumid. Seega viiks planeeringulahenduse elluviimine 20% rukkirääkude elupaikade kadumisele, mis globaalselt ohustatud linnuliigi suhtes oluline mõju. Kuigi seni on rukkiräägu arvukust Eestis hinnatud stabiilseks, on viimastel aastatel ilmenud rukkiräägu arvukuse langusele pöördumise märke, mistõttu on eriti aktuaalne hoida tugevaid lokaalpopulatsioone ning nende elupaiku mitte kahjustada.

Kokkuvõtlikult tuleb järeldada, et kalakasvatuse praeguse planeeringulahebduse ellurakendamisel kaasneb oluline negatiivne mõju nii poldri lääneosa rändepeatuste- kui haudelinnustiku kõrge kaitseväärtusega liikidele (väikeluik, laululuik, rabahani, rukkirääk). Kuivõrd see piirkond on toiminud poldri idapoolse ala ja selle tagamaa negatiivsete arendustegevuste mõjude puhverdajana, siis võib järeldada, et nimetatud ala kaotamisel võib nii Audru poldri linnuhoiuala kui



piirkond tervikuna suuresti minetada oma tähtsuse rahvusvaheliselt olulise veelindude peatuspaigana.

Keskkonnamõju hindamisel on äärmiselt oluline pöörata tähelepanu arendaja kavandatud tegevusega kaasneva mõju võimalikule koosmõjule samas piirkonnas toimuvate tegevustega ning viimastest lähtuvate mõjudega ehk **kumuleeruvatele mõjudele** (kuhjuvatele mõjudele). Kumuleeruvate mõjude analüüsil tuleb arvestada nii juba toimunud tegevuste ja arengute mõjusid kui ka püüda prognoosida alles alustatavate või kavandatavate tegevuste mõjusid. Antud juhul on varasemalt toimunud tegevusteks Audru poldri tähtsale linnualale golfiväljaku rajamine 2004. aastal, Audru jõe ja Pärnu-Lihula maantee vahelise ala reserveerimine osaüldplaneeringu alusel elamuehituseks ning Audru poldri hooldatuse vähenemine. Kavandatavateks tegevusteks on võimaliku kalakasvatuse rajamine (millega kaasnevad mõjud on tood eelnevalt), kavandatud tuulikupargi rajamine Põldeotsa põldude ja kalakasvatuse piirkonda (algatatud on tuulikupargi rajamise detailplaneering), täiendavate elamispiirkondade kavandamine poldri lähiste (mitmed detailplaneeringud) ning koostatava Audru valla üldplaneeringuga kavandatavad maakasutused (sh. puhkelala maa reserveerimine golfiala edasiseks laiendamiseks, elamumaade reserveerimine poldri kirdeservas Audru jõe kaldal ning Põldeotsa külas, ka eelpoolmärgitud tuulikupargi ja kalakasvatuse tarbeks maa reserveerimine). Lähtudes kumuleeruvatest mõjudest tuleb öelda, et Audru poldri ja selle ümbruse linnustiku ja vastavate elupaikade looduskaitseline seisund on väga halb ühe peamise põhjusena arendustegevuse puhul kumulatiivsete mõjude lisandumise ja nende koondefekti mitteamistamise tõttu. Seetõttu on olnud võimalik sellisel määral negatiivsete mõjudega arendustegevuste läbiviimine ja jätkuv kavandamine, et nende täies mahus rakendamisel võib ennustada, et veel 1990.-l üks Euroopa tähtsaimaks veelindude rändepeatuste piirkonnast muutub marginaalseks tühermaaks.

#### **4.4. MÕJU MAASTIKULISELE STRUKTUURILE JA RUUMIMUSTRILE, TAIMKATTELE, MAISMAALOOMASTIKULE**

Planeeringualale kavandatavate ehitiste rajamisel ning pinnase täitmistööde teostamisel olemasolev taimestik paratamatult hävineb. Samas ei saa alal olemasolevat taimestikku pidada kuigi kõrget botaanilist väärtust omavaks. Planeeringualal võiks botaanilisest seisukohast pidada väärtuslikuks ala 5 (metsala planeeringuala idaosas). Kuigi seal ei leidunud haruldasi ja kaitsealuseid liike, kasvavad seal aukartustäratavate mõõtmatega laialehised puud, mis vääriksid säilitamist. Tulenevalt reoveepuhasti kavandamisega alale ning seetõttu üleujutusohu vältimiseks maapinna tõstmisega, ei ole otseselt ehitusalal puistu või suuremate puude säilitamine ilmselt siiski võimalik. Botaanilise ülevaatus käigus tuvastati teede ja kraavide ääres üksikute isenditena kasvavat ahtalehist ängelheina (*Thalictrum lucidum*), mis kuulub katstavate liikide III kategooriasse. Kuna planeeringualal ei kasva ahtalehise ängelheina elujõulist populatsiooni, ei ole vajalik rakendada kaitsemeetmeid.

Peamisest planeeringualast eraldiseisev ning planeeringu ellurakendamisel mõjutatav taimestikuüksus on Juheta tee pikendusel paiknev roostik, mis kuulub ka Audru roostiku kaitseala koosseisu. Antud roostikku mõjutataks eelkõige läbi veevõtu- ja heitveetorustike paigaldamise. Botaanilisest seisukohast lähtudes ei oma roostikud kuigi kõrget väärtust, ka Audru roostik on võetud kaitse alla pigem linnustiku kaitse seisukohalt. Torustike paigaldamisega torustike trassil roostik kahtlemata häbeneb. Samas, arvestades pilliroo kiiret levikut (pilliroo 1-3 cm jämedused risoomid võivad kasvada kuni 1 meeter aastas) ei tohiks mõne meetri laiuse häiringu mõju kesta teoreetiliselt üle paari aasta. Roostiku taastumist kiirendaks kui risoomi sisaldav pindmine mullakiht laotataks peale torustike paigaldamist alale tagasi.

Maastikustruktuuri seisukohalt saab kavandatav käitis paiknema nõukogude perioodil olulisel määral maaparanduse käigus ümberkujundatud põllumajandusmaastikul, kus domineerivad suurepindalised põllu- ja rohumaad, mida tükeldavad eelkõige vooluveekogude ja kraavide kallastel kasvama hakanud põõsarivid. Lähemas ümbruskonnas on märkimisväärselt metsaalaks u 2 km pikkune ja u 300-350 m laiune metsatukk arendusalast idas. Kavandatav arendustegevus paikneb maastikustruktuuri silmas pidades ühest küljest positiivselt – piki metsatuka piiri ning võrdlemisi väheintensiivset (reoveepuhasti, sadevee puhvertiigid) arendust kavandatakse ka metsaalale. Teisalt see killustab olemasolevat põllumajandusmaad – maantee ning kavandatava käitise vahele jääb vähem kui 200 m laiune põlluriba, mida eraldab rannikuäärsest rohealast kavandatav käitis.

Kavandatava kalafarmi rajamisega kaasnevad mõjud piirkonnas tegutsevale loomastikule on välja toodud Tabelis 4.4. Peamiseks võib lugeda mõju läbirändavale, aga ka kohalikule linnustikule, kuid seda käsitletakse eraldi peatükis. Muu loomastiku osas ei saaks olulise negatiivse mõju avaldumist seoses kavandatava tegevuse realiseerumisega välja tuua.

Tabel 4.4 Kavandatava tegevuse elluviimise mõju loomastikule

Mõju	Mõjuala	Mõju iseloom	Mõju kestus	Mõju olulisus
Metsloomade kasutuses oleva maa-ala otsene vähenemine seoses uute hoonete rajamisega ja DP maa-ala intensiivse kasutusega	Kogu planeeringu ala	Mõju ei saa lugeda oluliseks, kuna käesoleval hetkel on tegemist suures osas juba inimese poolt tugevasti muudetud ja kasutuses oleva maaga ja loomastikule väärtuslikke elupaiku sellel ei leidu (mõju on sarnane kunagise veisefarmi kasutamisaegsete mõjudega)	püsiv	Väheoluline
Inimtegevuse häiriva mõju (müra jms) suurenemine, mis muudab lähialade kasutatavust loomade poolt	Kogu planeeringu ala ja selle vahetu lähedus	Mõju ei saa lugeda oluliseks, kuna planeeringuala on ka käesoleval hetkel juba suhteliselt suure inim mõjuga alal (lähedal on Audru-Tõstamaa-Nurmsi kõrvalmaantee)	Püsiv (sealjuures 24 h töötšukkel)	väheoluline
Väärtuslike metsakoosluste otsene hävitamine, mistõttu hävib sealsete loomade (selgrootud peamiselt) elupaik	Osaliselt Suuresilla kinnistu kuhu kavandatakse reoveepuhastit ja sadevee puhvertiike	metsaelupaiga hävimine Suuresilla kinnistul vaid osaliselt.	püsiv	väheoluline
Mõju rohevõrgustiku tuumalale T9	Idapoolse jääv tuumala T9 hõlmab planeeringu alast Suuresilla kinnistul ja Juheta tee trassi	1. Rohevõrgustiku tuumala (metsaala) jääb vahetult planeeringuala kõrvale, seal kasvab inimese poolt tekitatud häirimine.	püsiv	väheoluline
		2. Rohevõrgustiku funktsionaalse ala vähenemine seoses tuumala metsaala reoveepuhastite ja sadevee tiikide rajamisega (Suuresilla kinnistul osaline raadamine ).	püsiv	Keskmiselt oluline
		3. Tuumalale jäävale Juheta tee muldkehasse paigutatakse veetorustik, selajuures läbib torustik Audru roostikku (ca 100 m pikkune lõik)	Ajutine (taimestik, roostik taastub)	väheoluline
Mõju rohevõrgustiku koridorile K9	Rohekoridori K9 ala Suuresilla suurfarmi kinnistul (15905:002 :0182), Tüüraste	1. Kuna nimetatud kinnistul pole ehitustegevust ette nähtud, siis rohekoridori funktsioneerimise tingimused jäävad sarnasteks praegustega. Seda eeldusel, et jõeäärne taimestik säilitatakse. Inimtegevuse kasvu tõttu varasemast suurem häirimine	-	väheoluline

	oja kaldad	2. Rohekoridoris paikneva Juheta tee muldkehasse paigaldatakse veetorustik	ajutine	väheoluline
--	------------	--	---------	-------------

Maastikulise ja visuaalse mõju olulisuse hindamisel on olulisteks aspektideks objekti paiknemine maastikul, st. objekti paiknemine ümbruskonna elanikkonna ja turistide eelistatud vaatekohtade suhtes. Kalakasvatusrajatiste suhtes olulisemateks kohtadeks on hinnatud (Huntington et al., 2006):

- Vaated populaarsetelt teedelt ja liikumissuundadelt, mida edendatakse turismiattraktsioonidena;
- Väljakujunenud asustus;
- Aktiivselt kasutatavad vaatekohad;
- Rannikuäärsed jalgrajad;
- Populaarsed praamiteed;
- Ajaloolist, arhitektuurilist või kultuurilist tähtsust omavad külad või objektid.

Vaadeldavas piirkonnas on mitmeid maakonna teemaplaneeringuga väärtuslike maastike hulka arvatud maastikke – Audru-Valgerand, Saulepa-Liu rannatee, mõnevõrra eemale jääb Lindi-Tõstamaa teemaastik. Arendusala jääb esimesena nimetatud maastikest minimaalselt u 500 m kaugusele. Arendusala ja väärtuslike maastike vahel paikneb metsariba, mis varjutab arendusala rannikust, antud metsatuka puude kõrgus on suurusjärgus 10-15 m, mõnel pool kuni 20 m. Käitise territooriumile rajatavad tootmishooned rajatakse kuni 3 korruselistena, hoonete kõrgus saab olema kuni 20 m (absoluutne kõrgus kuni 26 m), kaubakalabasseinid paigaldatakse valdavalt maa sisse, maa peale jääb u 1,5...2 m, tootmishoonetest kõrgemad võivad tulla tehnovõrgud – n. sidemast. See tähendab, et ranniku suunalt varjutab metsatukk peamise osa arendusalast, kuid üle metsa jäävad paistma tootmishooned. Pärnu maakonna väärtuslike maastike teemaplaneeringus on silmapaistvalt ilusa vaatega kohtadena märgitud muu hulgas ka Pärnu poldri tamm, kuid lähtuvalt antud planeeringu tekstis ja kaartidel esitatust, avanevad ilusad vaated peamiselt poldri tammilt poldri (põhja ja loode) suunas ning mere suunas. Seega ei jää kavandatavad tootmishooned väärtuslikele vaatesuundadele, samuti jääb arendusala olulisematest vaatekohtadest suhteliselt kaugemale (u 2 km). Poldri tammilt arendusala suunas avanevatele vaadetele võib olulisemat mõju avaldada piirkonda rajatav tuulikupark (juhul kui antud kava realiseerub). Merre plaanitavad rajatised ei avalda visuaalset mõju, kuna need saavad paiknema allpool merepinda.

Peamiselt avanevad vaated käitisele Audru-Tõstamaa maantee suunalt. Maanteelt avaneb vaade arendatavale alale sisuliselt vahemikus Tuuraste ojast (millest lõunapoolt varjab vaate oja kaldail kasvav puistu) kuni peaaegu Kihlepa külla mineva tee ristmikuni (millest põhjapool varjab vaate maanteest idas kasvav põõsastik). Otsees naabruses paikneva Ületee kinnistu õuealalt varjab osaliselt vaadet kinnistu idaosas kasvav võserik. Piki käitise läänekülge rajatavat teed on nähtud ette haljastuse rajamine, mis kasvades piisavalt suureks varjab käitist ka maanteelt vaadates. Arendusalal paiknevat lagunevat loomafarmi pidada kindlasti visuaalselt maastikku rikkuvaks objektiks. Samas see paikneb Audru-Tõstamaa maanteelt suhteliselt kaugel, häirivana võib see mõjuda



eelkõige Juheta teelt. Lauda ja juurdekuuluvate ehitiste lammutamist või korrastamist võib pidada maastiku visuaalset pilti silmas pidades ka positiivseks.

#### **4.5. JÄÄTMEKÄITLUSEGA SEOTUD KÜSIMUSED**

Jäätmekäitlusega seotud küsimused omavad antud käitise rajamisel ning opereerimisel võrdlemisi suurt kaalu. Seda eelkõige arvestades jäätmete suurt kogust, samuti ka kalajäätmete omapära. Antud objektiga seotud jäätmekäitluse saab jagada sisuliselt kaheks: kompleksi rajamisega seotud ehitus- ja lammutusjäätmete teke ja käitlemine ning käitise toimimisega seotud jäätmete käitus, viimase võib omakorda jagada veel: kalajäätmete käitus, kalasõnniku käitus ning muude toimimisega seotud jäätmete käitus.

##### **4.5.1. Ehitus ja lammutusjäätmete käitlemine**

Antud objekti rajamisel on üheks küsimuseks ka ehitus- ja lammutusjäätmete teke ning käitlemine. Lammutusjäätmete teke on seotud olemasolevate rajamiste, millele ei leita kasutust või mis on liialt amortiseerunud, likvideerimiseks. Ehitusjäätmed tekivad aga käitise reaalsest rajamisest. Ehitus- ja lammutusjäätmete käitlemine peab toimuma vastavalt Audru valla jäätmehoolduseeskirjale, jäätmehoolduseeskirja kohaselt peavad ehitus- ja lammutusjäätmete käitlemise üldised põhimõtted olema kajastatud ka ehitusprojektides.

Olemasolevate hoonete lammutamisel ning uute rajamisel tuleb järgida parimat praktikad, et oleks võimalik suunata suurem jagu tekkivaid jäätmeid korduvkasutusse. Selleks tuleks juba tekkekohal vältida ehitusprahi tekkimist ning taaskasutusväärtust omavad jäätmed sorteerida – näiteks koguda eraldi inertsed ja mineraalsed jäätmed (kivid, betoon), ohtlike ainetega immutamata puit, metallijäätmed jne. ning anda need käitlemiseks edasi vastavatele jäätmekäitlejatele. Võimalikult suures osas tuleks ehitusjäätmeid kohapeal taaskasutada, eelkõige sobiks näiteks täitepinnaena taaskasutamiseks endiste lauda ehitiste (n. silohoidlad, sõnnikuhooldlad) demonteerimisel tekkivad inertsed ja mineraalsed jäätmed. Peamise koguse ehitusjääkidest moodustab kaubakalabasseinide rajamisel välja kaevatav pinnas (see küll otseselt Jäätmeseaduse reguleerimisalasse ei kuulu), mida kavandatakse kasutada maapinna täitmisel. Võimaluse korral tuleks enne süvendite kaevamist pealt koorida kasvumuld, mida kasutada täidetud aladel haljastuse rajamisel. Ehitusjäätmesegust tuleb eraldi koguda ning vastavale jäätmekäitlejale üle anda ohtlike jäätmete hulka kuuluvad kemikaalijäätmed (n. värvide, liimide, lakkide jäägid). Erinõuded tuleb jälgida ka asbestikiudu sisaldava eterniidi käitlemisel, kuna ka see kuulub ohtlike jäätmete hulka.

Lammutusjäätmete käitluse juures tuleb märkida ära käitise territooriumil asuv endine vedelkütusehooldla. Kahtlemata on vedelkütusehooldla potentsiaalne jääkreostusobjekt. Teadaolevalt ei ole alal pinnasereostuse esinemist täpsemalt uuritud, puuduvad ka andmed näiteks mahutites sisalduda võiva kütusejäägi olemasolu kohta, visuaalsel vaatlusel on kütusehooldla maa-aluses pumplas

kogunenud vesi reostunud. Seega tuleb enne kütusehoidla lammutamist või renoveerimist määrata kindlaks pumplas oleva vee reostatuse ulatus, soovitatav oleks viia läbi ka reostunud pinnase uuringud. Lähtudes pinnase vähesest vedelikujuhtivusest, ei ole pinnasereostuse ulatuslik levik kuigi tõenäoline. Analüüside tulemusel saab valida välja kütusehoidla demonteerimiseks või renoveerimiseks parimad võimalikud võtted – juhul kui vesi ning pinnas on ülenormatiivselt reostunud või sisaldavad kütusemahutid kütusejääke, tuleb neid käidelda ohtlike jäätmetena (käitlemiseks vajalik vastava ohtlike jäätmete käitluslitsentsi olemasolu).

#### 4.5.2. Protsessijäätmete käitlemine

Antud käitises tekib peamiselt kahte liiki protsessijäätmeid: kalasõnnik ja veepuhastite setted ning kalarappimise jäägid. Lisaks neile tekib tööstuse suurest mastaabist tulenevalt veel oluliseks koguses tavapäraseid olmejäätmeid (töötajate olmevajaduste rahuldamisel tekkivad jäägid) ning tööstusjäätmeid (n. pakendijäätmed, seadmete hooldusel tekkivad jäätmed, kaasa arvatud ohtlike jäätmete hulka kuuluvad vanaõli ja elavhõbedalambid, jne).

Kalajäätmete ja setete käitlemisel on arendaja poolt kaalumisel kaks peamist võimalust:

- Kalajäätmete kasutamine teisase toormena ning setete kasutamine väetisena;
- Nii kalajäätmete kui setete kasutamine biogaasi tootmises.

Tekkivate jäätmete käitlemise erinevad võimalused ei välista üksteist. Perspektiivis nähaksegi ette mõlema jäätmekäitlusmooduse kasutust – peamist osa jäätmetest kasutatakse biogaasi tootmiseks, väiksem osa kalasõnnikust kasutatakse väetisena. Settest ning kalajäätmetest biogaasi tootmise arendamine on alles algusjärgus (biogaasi tootmiseks seadme rajamine muutub tasuvaks teatud jäätmekoguse korral, seoses biomassi kasvu ning käitise etapiviisilise väljaehitamisega saab selline jäätmekogus tekkima mitte enne paari-kolme aastat), mistõttu ei ole veel välja valitud konkreetseid asukohti ja tehnoloogiaid biogaasi tootmiseks. Seega analüüsitakse järgnevalt protsessijäätmete käitlemise lahendusi ja võimalusi, mida tuleb rakendada enne biogaasitootmise rakendamist.

Käitise täiemahulise töötamise puhul tekib maksimaalselt u 32 000 t kalajäätmeid aastas. Antud arvutuse eelduseks on tootmismahut 80 000 t/a ning eeldus, et fileerimisel eraldatavad toiduks kõlbmatud jäätmed moodustavad kalast u 60%. Tegelikult võib kalajäätmete tekkekogus jääda ka väiksemaks, see sõltub eelkõige kui suurel määral toodangut kohapeal väärtustatakse (n. juhul kui kõiki kalu ei fileerita, vaid osa turustatakse üksnes roogituna, siis tekib tootmisjäätmeid ka oluliselt vähem).

Kalajäätmete kui loomsete jäätmete käitlemine ei ole otseselt Jäätmeseadusega reguleeritud (Jäätmeseaduse käsitusallas ei kuulu loomsete jäätmete ja kõrvalsaaduste, sealhulgas loomakorjuste käitlemine, selles ulatuses, mis on reguleeritud teiste õigusaktidega), Kuna kalajäätmed ei kuulu Jäätmeseaduse reguleerimisalasse, ei ole need leidnud käsitlemist ka riiklikus jäätmekavas (kinnitatud Vabariigi Valitsuse 29. mai 2008. a korraldusega nr 234) ega riikliku

jäätmekava Pärnumaad käsitlevas osas. Varemkehtinud Pärnumaa jäätmekavas (kinnitatud keskkonnaministri 22.02.2006. a. käskkirjaga nr 212) on kalajäätmeid käsitletud kui piirkonnale omaseid probleemseid jäätmeid, mille käitlemise peamiste võimalustena nähtud nende kompostimist koos teiste biolagunevate jäätmetega või kasutamist biogaasi tootmisel. Jäätmeliikide nimistu alusel klassifitseeritakse kalajäätmed ja kalatöötlemisjäätmed koodidega 02 01 02 (põllumajanduses, aianduses, vesiviljeluses, metsanduses, jahinduses ja kalapüügil tekkinud jäätmed - loomsete kudede jäätmed) ning 02 02 02 (liha, kala ja muude loomsete toiduainete valmistamisel ja töötlemisel tekkinud jäätmed - loomsete kudede jäätmed). Seega jäätmetestatistikas käsitletakse kala- ja kalatöötlemisjäätmeid koos muude loomsete jäätmetega (lõpnud põllumajandusloomad, lihatööstuse jäätmed) ning eraldi neid välja ei tooda. Seetõttu ei ole võimalik jäätmetestatistika põhjal tuua ka välja Eestis tekkivate kalajäätmete koguseid ning nende käitlemist.

Kalatöötlemisjäätmed on ühest küljest probleemsed jäätmed, nende ebaõige käitlemine võib tuua kaasa mitmeid keskkonnaprobleeme. Kuna kala on äärmiselt kiirelt riknev, on selle lagunemise vältimiseks ning haisu tekke ärahoidmiseks vajalik kala ning kalajäätmed võimalikult kiirelt jahutada või külmutada või vedada koheselt edasisele käitlemisele. Antud käitisel kala töötlemisel tekkivad jäätmed säilitatakse ja hoiustatakse suletud konteinerites (millega toimub ka nende edasine äratransportimine) käitise territooriumil külmhoones. Kalajäätmeid hoitakse käitisel jahutatult temperatuuril 0 kuni +2 kraadi, käitisel ei hoiustata kalajäätmeid üldjuhul kauem kui 6-12 tundi. Juhul kui on tarvis jäätmeid pikemalt hoiustada, siis see toimub sügavkülmhoones (temperatuuril -18 kraadi), põhimõtteliselt on käitisel võimalik hoiustada kuni 1 kuu jooksul tekkivaid kalajäätmeid. Oluline on, et sellisena käideldaks kõiki kalajäätmeid, mitte üksnes mõnevõrra kõrgemat kaubanduslikku väärtust omavaid jäätmeid, vaid ka näiteks tehastes trappides jne eraldatavad tahked jäätmed (soomused jne).

Kalajäätmete puhul on tegemist ka väärtusliku sekundaarse toorainega, saab kasutada väga erinevatel otstarvetel: toiduainete, loomasööda, väetise, kattematerjalide ja liimide ning nahakaupade tootmiseks, ravimitööstuses jne (EC, 2006). Antud käitise puhul tavatseti kalajäätmeid anda taaskasutusse eelkõige loomasöödana karusloomakasvatustes ning seakasvatustes.

Vastavalt K. Lillemaa (Veterinaar- ja Toiduamet, Loomatervishoiubüroo) andmeile kuuluvad kala töötlemisjäätmed Euroopa Parlamendi ja nõukogu määruse (EÜ) nr 1774/2002 loomsete kõrvalsaaduste 3. kategooria materjali hulka. Vastavalt selle määruse artiklile 23 võib loomseid kõrvalsaaduseid sööta Veterinaar- ja Toiduameti järelevalve all vastavalt IX lisas sätestatud eeskirjadele teatud loomadele nagu näiteks: metsloomad, kelle liha pole ette nähtud inimtoiduks, karusloomad kuid seda juhul kui vastaval ettevõttel on taotletud luba 2. ja 3. kategooria materjali söötmiseks. Sigadele pole 3. kategooria värskeid loomseid kõrvalsaaduseid lubatud sööta. Käesoleval ajal on Eestis kehtiv luba kasutada 2. ja 3. kategooria materjali söödana ühel karusloomakasvandusel – OÜ Elise Mink (Võrumaa, Võru vald). Seega olemasoleval hetkel ei ole kuigivõrd võimalusi kasutada kalatöötlemisel tekkivaid

jäätmeid Eestis loomasöödana. 3. kategooria materjali töötlemiseks (kompostimiseks) on muu hulgas luba ka Tallinna Prügilal.

Kalarookimisjäätmete käitlemise lahendab arendaja koostöös Läti ettevõttega SIA „IVA-AB”. Tegemist on kalajahu tootmistehasega, kellega on arendajatel toimunud pikaajaline koostöö (neile müüakse ka praegu arendaja kalatöötlemisettevõtete kalajäätmed). Antud ettevõtte on avaldanud valmidust töödelda kõik kavandatavas käitises tekkivad kalajäätmed koguses 32 000 t/a.

Teiseks oluliseks protsessijäätmeks on nö. kalasõnnik, st. kalakasvatuse ringlusvee puhastusseadmetes eraldatav kasutamata jäänud sööt, kalade väljaheited, samuti kalakasvatuses kasutatava vee puhastusseadmete biofiltrites tekkiv sette. Kalasõnniku käitlemine toimub käitise kaguosas settekäitluskompleksis. Kalakasvatuskompleksi täiemahulisel väljaarendamisel eraldatava sette kuivaine kogus on 27 200 t, 30% kuivainesisalduse juures on sette kogus u 90 000 t, 40% kuivainesisalduse juures u 70 000 t. I etapi valmimise järgselt on sette kogus u 20 000 t/a. Sette kasutamiseks on kaks põhimõttelist lahendust – sette kasutamine väetisena või sellest biogaasi tootmine. Eelkõige esmasel etapil toimub sette töötlemine väetiseks, hilisemates arendusfaasides toimub üleminek settest (ja kalajäätmetest) biogaasi tootmisele.

Kalasõnniku käitlemine – liigvee eraldamine selitamise, filtrpressi ning membraanfiltrereimise teel, hoiustamine – toimub selleks käitise kaguosas rajatavas väetisekompleksis, kõik sette käitlemine ja hoiustamine saab toimuma hoonete siseselt. Sette kasutamisel väetisena viiakse sette kuivainesisaldus 30-40%-ni, täiemahulise tootmise korral on sette kogus seega kuni 90 000 t (sellest kuivainet 27200 t). Sete veetakse käitisest välja minimaalselt iga kolme päeva järel, kuid peamiselt igapäevaselt. Seega saab käitises üheaegselt hoiustatava sette kogus olema kuni u 250-750 t.

Sette edasine käitlemine saab toimuma väljapool käitist, arendaja on sõlmimas sette väetisena kasutamise osas kokkulepet Piimandusühistuga E-Piim. Käitisest äraveetav sette paigaldatakse E-Piima liikmete (kokku 260 liiget) vedel- või tahesõnnikuhoidlatesse ning laotatakse vegetatsiooniperioodil põldudele koos sõnnikuga väetisena.

Uuringud on näidanud, et kalakasvatustest eraldatav kalasõnnik on keemiliselt koostiselt suhteliselt sarnane teiste loomaliikide sõnnikule. Kanadas läbi viidud vikerforelli kasvatustest eraldatava värske kalasõnniku koostise uuringute järgi sisaldab kalasõnnik veise, linnu või seasõnnikuga samas suurusjärgus toitaineid (N, P, Ca ja Mg), mõnevõrra vähem kaaliumi, kuid mitmete raskmetallide (Mn, Cd, Cr, Pb, Fe, Zn) sisaldus osutus kõrgemaks (Naylor, et al., 1999). Nii kalasõnniku kui teiste loomade sõnniku koostis on võrdlemisi varieeruv, sõltudes loomade puhul söödast, pidamistingimustest jne ning kalade puhul kasvatuse tüübist, söödast ja söötmissüsteemist, veevahetusrežiimist, sõnniku eemaldamistehnikatest (Naylor, et al., 1999).

Vastavalt arendaja poolt esitatud andmeile on sette lämmastiksisaldus 20,45 g/kg kuivaines ning fosforisisaldus 20 g/kg kuivaines. Aastas produtseeritava

sette toitainesisaldus on seega u 556 t lämmastikku ning 544 t fosforit täiskoormusel töötades ning 125 t lämmastikku ja 122 t fosforit I etapi rakendudes. Kuna setet hoiustatakse enne laotamist sõnnikuhoidlates, siis selle käigus osa lämmastikust lendub, lenduva lämmastiku kogus sõltub komposteerumisprotsessi iseloomust, lämmastikukadu näiteks sõnniku aastase hoiustamise juures võib ulatuda kuni 30%-ni. Kui sette hoiustamisel kasutatakse vedelikukindlaid hoidlaid siis fosforikadu on minimaalne. Võrreldes sette toitainesisaldust on tuvastatav võrdlemisi madal lämmastiku-fosfori suhe, st. kui antud sette puhul on lämmastiku ja fosfori sisaldus pea võrdne siis näiteks lehmasõnniku lämmastikusisaldus on ligi 5 korda kõrgem fosforisisaldusest. Märkimisväärne on ka suhteliselt kõrge kaaliumisisaldus (võrreldes vikerforellisõnnikuga). Võrreldes antud käitises tekkivas settes sisalduva toitaine kogust näiteks lüpsilehmade poolt tekitatava toitainetekompleksi saadakse järgmist (loomade ja loomaväljaheidete algandmed pärinevad veisekasvatuse parima võimaliku tehnika kirjeldusest):

- täismahul töötavas käitises tekkivas settes sisalduva lämmastiku kogus võrdub u 95 000 t lehmasõnniku lämmastiku sisaldusega (sellise koguse sõnnikut toodab aastas keskmiselt u 4600 lüpsilehma);
- täismahul töötavas käitises tekkivas settes sisalduva fosfori kogus võrdub u 495 000 t lehmasõnniku fosfori sisaldusega (sellise koguse sõnnikut toodab aastas keskmiselt u 24 100 lüpsilehma);
- I etapi järel käitises tekkivas settes sisalduva lämmastiku kogus võrdub u 21 200 t lehmasõnniku lämmastiku sisaldusega (sellise koguse sõnnikut toodab aastas keskmiselt u 1035 lüpsilehma);
- I etapi järel käitises tekkivas settes sisalduva fosfori kogus võrdub u 111 300 t lehmasõnniku fosfori sisaldusega (sellise koguse sõnnikut toodab aastas keskmiselt u 5430 lüpsilehma).

Vastavalt Veeseadusele on sõnnikuga lubatud anda haritava maa ühe hektari kohta keskmisena kuni 170 kg lämmastikku aastas, mineraalväetistega on lubatud anda haritava maa ühe hektari kohta keskmisena 30 kg fosforit aastas ja selline kogus lämmastikku, mis on põllumajanduskultuuride kasvuks vajalik. Taimekasvuks tegelikkuses vajalike toitainete kogus sõltub kasvatatavast kultuurist ning planeeritavast saagist, valdavalt jääb optimaalne lämmastiku norm vahemikku 100...150 kg/ha (kõrreliste heintaimede puhul kuni 200 kg/ha) ning fosfori norm 18...30 kg/ha (kartuli puhul küll kuni 65 kg/ha) (Nurmekivi, 2002). Kuna sette fosforisisaldus (võrrelduna lämmastikusisaldusega) on suhteliselt kõrge, sette hoiustamisel sõnnikuhoidlates fosfori kaod sisuliselt puuduvad ning fosfori kui toitaine vajadus bioproduktisoonis on väiksem, määrab sette väetisena kasutatava pinna vajaduse eelkõige fosfori sisaldus. Seega I etapi valmimise järgselt tekkiva sette kasutamisel väetisena on tarvis u 4100...4900 ha põllumaad (vastavalt 25...30 kgP/ha) ning täismahulise töötlemise korral u 18000...22000 ha, hektarile laotatakse seega setet 1,5 t (kuivaine).

Tabel 4.5. Eeldatava käitise kalasõnniku (sette) koostis ning võrdlus teiste sõnnikutüüpide koostisega (elementide sisaldus kuivaines).

	Kalasõnnik <sup>1</sup>	Kalasõnnik <sup>2,3</sup>	Lihaveise sõnnik <sup>2</sup>	Lüpsikarja sõnnik <sup>2</sup>	Linnusõnnik <sup>2</sup>	Seasõnnik <sup>2</sup>
Massiprotsentides						
N	2,05	2,04-3,94	1,9-7,8	0,15-10,1	1,3-14,5	0,6-10,0
P	2,0	0,56-4,67	0,41-2,6	0,03-2,5	0,15-4,0	0,45-6,5



K	2,85	0,06-0,23	0,44-4,2	0,1-6,5	0,55-5,4	0,45-6,3
Ca	17	3,0-11,2	0,53-5,0	0,25-2,8	0,71-14,9	0,4-6,4
Mg	0,9	0,04-1,93	0,29-0,56	0,11-0,71	0,3-1,3	0,09-1,34
mg/kg						
Cu	44	17-66	10-50	10-100	18-323	14,5-1750
Fe	44000	410-4085	182-1390	220-4300	260-2800	195-3070
Mn	200	151-1525	23-180	50-338	100-380	20-400
Zn	1300	274-916	68-190	50-346	120-480	60-1690
As	8	0,46-4,62			11-29	
Cd	1,2	0,04-2,55		0,12-0,38	0,38-0,54	<1
Co	4,8	0,15-3,64	<15	9-23	1-8	6,1
Cr	1,1	0,11-14,9		6,2-8,4		
Hg	<0,65	0,00-0,19				
Ni	7,5	0,56-17,92		12-30	12-26	
Ph		0,86-29,62				12,1
Se	<0,4	0,28-1,29		850		
Ti	13					
Bi	46					
Na	31500					
W	30					
Mo	<0,3					
V	3,1					
B	76					
Sr	280					
Al	350					
S	14000					
Pb	8,5					

<sup>1</sup> – kalasõnnik Taani kohakasvatusest (sarnane tehnoloogia kavandatava kasvatusega)

<sup>2</sup> – andmed (Naylor, et al., 1999)

<sup>3</sup> – kalasõnnik (sete) vikerforelli kasvatustest

Järgnevalt on analüüsitud kalasõnniku ja muude väetiste potentsiaalset kasutust E-Piima põldudel. PÜ E-Piim liikmete sõnnikuhoidlate kogumahutavus on 680 000 m<sup>3</sup>, mahutamaks ka käitises tekkiv sete tuleb juurde rajada u 60 000 m<sup>3</sup> mahuga hoidlaid (kuna setete kasutatakse koos sõnnikuga, siis peavad ka sette hoiustamismahutid olema arvestatud mahutama vähemalt 8 kuu mahu). Tavalised põllumajanduses kasutatavad betoonelementidest vedelsõnnikuhoidlad on mahutavusega 4000-6000 m<sup>3</sup>, seega tuleb juurde rajada kuni kümme uute hoidlat. E-Piim liikmetele kuulub kokku 32 000 eri vanusejärgus veist, neist 17 500 piimalehma. Orienteeruvalt (täpset karja struktuuri ei ole teada) tekitab selline kari aastas 450000-500000 t sõnnikut, mis sisaldab u 2 500-2 800 t lämmastikku ja 450-500 t fosforit. Lähtudes lubatud maksimaalsest sõnnikuga lisatavast lämmastiku kogusest 170 kg/ha, kulub sellise sõnnikukoguse laotamiseks u 15 000-16 000 ha põllumaad. Lähtudes fosforikogusest 25-30 kg/ha, peaks vajalik põllupind olema u 15 000-20 000 ha. Nagu eelpool toodud, on settes sisalduva fosfori koguse laotamiseks tarvis põllupinda 18 000-22 000 ha. Kalasõnnikus ja ühistu loomade sõnnikus oleva fosfori laotamisel vajalik pind on seega kokku minimaalselt 45 000 ha. PÜ E-Piim liikmete kasutuses on kokku 54 000 ha põllumaad. Seega kuulub PÜ E-Piim liikmetele piisavas hulgas põllumaad kasutamaks väetisena nii lautades tekkivat sõnnikut kui kalakasvatuse setteid. Eelmisel aastal kasutati piimandusühistu liikmete poolt täiendavalt

mineraalväetisi 13 000 t (7000 t nitraati ja 6000 t N+P+K kompleksväetist). Kahjuks pole teada, millist kompleksväetist kasutati, st. kasutatava kompleksväetise fosforisisaldust, kompleksväetise fosforisisaldus võib orienteeruvalt olla vahemikus 2-10%. Siiski võib järeldada, et kompleksväetisega lisatud fosfori kogus oli orienteeruvalt samas suurusjärgus settes oleva fosfori kogusega.

Omaette küsimus on kalasõnniku raskmetallisisaldus, sarnasel tehnoloogial baseeruvast kohakasvatusest pärineva sõnniku raua, kaltsiumi ja tsingi sisaldus on oluliselt kõrgem loomasõnniku ja ka vikerforelli sõnniku vastavate metallide sisaldusest, ka kaadmiumisisaldus on loomasõnnikuga võrreldes märkimisväärne, suhteliselt kõrge on ka boori sisaldus. Enam tuleb tähelepanu pöörata tsingi ja kaadmiumi kõrgendatud sisaldusele (vastavalt 1,2 ja 1300 mg/kg). Kõrgendatud tsingi sisaldust on täheldatud ka teistest kalakasvatustest pärinevas kalasõnnikus (Yeo et al., 2004). Sette tsingi sisaldus oluliselt madalam põllumajanduses kasutada lubatud reoveesette tsingi sisaldusest (vastavalt kaadmium – 20 mg/kg, tsink – 2500 mg/kg), ka on tsingi sisaldus sette kuivaines oluliselt väiksem kui on antud mikroelementide minimaalne lubatud sisaldus kompleksmikroväetistes. Kuid näiteks ületab see pinnase piirarvu elutsoonis ja on lähedane piirarvule tööstustsoonis. Kui tsink on optimaalses koguses taimedele vajalik mikroelement siis kaadmium on keskkonnaohtlik raskmetall. Reostumata aladel on Eestis mulla huumushorisondi kaadmiumisisaldus 0,01-1,1 mg/kg, Pärnumaal keskmiselt 0,17 mg/kg, aastatel 1987, 1992 ja 1994 viidi Eestis väetistega mulda vastavalt 1,74, 0,67 ja 0,56 g kaadmiumi hektari kohta (Penu jt., 2003). Antud sette kuivaine kaadmiumisisaldus on sama suur kui kõrge kaadmiumisisaldusega põllumuld (Kanger jt.). Seega, settega laotamise planeerimisel tuleb kõrgendatud tsingi ja kaadmiumisisaldusega arvestada, segades vajadusel setet loomasõnnikuga (vajalik ka optimaalsema lämmastiku-fosfori tasakaalu saavutamiseks) ilmselt väheneb mulda viidava raskmetalli koormus. Kuna kaadmiumi ja tsingi sisaldus kalasõnnikus sõltub suuresti sööda koostisest, oleks kindlasti soovitatav antud ühendite sisaldust söödas jälgida (kasutada võimalusel madalama tsingi ja kaadmiumi sisaldusega sööta). Kalasõnnikuga väetamisel tuleb järgida samu ajalisi ja ruumilisi piiranguid, mis on sätestatud orgaaniliste ja mineraalväetiste kasutamisele. Ilmselt tuleb pidada mõistlikuks täpsemate uuringute ja katsetega hinnata sette väärtust väetisena (n. settes olevate toitainete kättesaadavus taimedele) määramaks optimaalsemad kasutusvõimalused.

Perspektiivis, kui kalajäätmete ja –sõnniku kogumaht saavutab koguse u 30 000 t/a, osutub majanduslikult tasuvaks rakendada neid jäätmeid biogaasi tootmisel rajades selleks vastav käitis. Biolagunevate jäätmete anaeroobne kääritamine ehk biogaasi tootmine on põhimõtteliselt keskkondasäästev tegevus, kuna selle abil on võimalik toota taastuvate energiakandjate abil nii soojus- kui elektrienergiat (seeläbi vähendada taastumatute energiakandjate kasutust), samuti leitakse lahendus problemaatiliste jäätmete käitlemisele, biogaasi tootmisel järelejääv kääritusjääk on siiski kasutatav põlluviljakuse tõstmisel, kääritamise tulemusel muutuvad kääritusjäägis sisalduvad toidained algmaterjaliga võrreldes toimedele paremini omastatavaks, samuti vähenevad laotamisega seotud haisuprobleemid (EC, 2005). Biogaasi tootmise osas on arendajal arutluse all erinevad võimalusi, seda nii biogaasikompleksi paiknemise

seisukohalt kui võimalike koostööpartnerite seisukohalt. Biogaasi tootmise võimalike asukohtadena on kaalumisel nii antud käitis kui ka mujal paiknevad asukohad. Kuna biogaasi tootmise lahendus on hetkel veel lõplikult välja töötamata, saab selle rajamisega kaasnevaid aspekte käesolevas töös käsitleda suhteliselt üldiselt.

Biogaasi tootmisel saab toormena kasutada nii kalajäätmeid kui -sõnnikut, samuti ka käitise reoveepuhasti setteid. Biogaasijaama rajamisel avaneb võimalus käidelda selles lisaks antud käitises tekkivatele loomsete kudede materjalidele ka teistes ettevõtetes tekkivaid madalama riskiastmega või eelnevalt töödeldud loomsete kudede jäätmeid, milliste käitus on Eestis veel praeguseni täielikult optimaalselt lahendamata. Esialgsete arendaja poolt tehtud arvestuste põhjal kasutatakse biogaasi tootmiseks kalajäätmeid ja setteid summaarses koguses 120 000 t/a (osa kalasõnnikust kasutatakse põllumajanduses väetisena), lisaks kasutatakse toormena ka teisi biolagunevaid jäätmeid, antud toormest toodetava biogaasi kogus saaks olema suurusjärgus u 23 000 000 m<sup>3</sup>/a. Niivõrd suure biogaasikoguse rakendamisel soojus- ja elektrienergia tootmiseks moodustaks saadav energiahulk näiteks suhteliselt suure osa Pärnu linna aastasest energia tarbimisest. Kuna biogaasi tootmisel on kääritatava segu suhteliselt suur veesisaldus soositav, siis sellisel juhul ei viida käitises sette kuivainesisaldust 30%-ni nagu väetise puhul vaid üksnes 10%-ni, mis omakorda suurendab käitise seotud transpordivajadust ning teataval määral suurendab ka käitise veekulu (väetise tootmisel suunatakse jääkvedelik tagasi käitisesse).

Juhul kui analüüsida biogaasitootmise võimalikkust käitise lähiümbruses, siis tuleb märkida, et biogaasi tootmise ja kasutamise seisukohalt on vajalik leida kasutus lisaks toodetavale elektrienergiale ka selle käigus toodetavale soojusenergiale. Antud käitise puhul puudub tarvidus suures koguses soojusenergia järele, käesoleval hetkel puuduvad ka läheduses piisavalt suure nõudlusega soojatarbijad. Seega seni kui ei ole leitud biogaasist elektrienergia tootmisel eralduva soojusenergia tarbijaid, ei saa biogaasi tootmist antud käitises või selle vahetus läheduses pidada mõistlikuks. Biogaasi tootmisel ja sellest energia tootmisel antud piirkonnas on positiivseks küljeks transpordimahtude vähenemine – sõltuvalt kasutatavast tehnoloogiast väheneb transporditava materjali maht, mistõttu vähenevad vastavalt ka transpordi keskkonnamõjud. Täpsemalt saab ja tuleb biogaasi tootmisega kaasnevaid mõjusid hinnata konkreetse arendusidee formuleerumisel (kas vastava detailplaneeringu koostamise või projekteerimise faasis). Vabariigi Valitsuse 15.07.2003. a. määruse nr 198 „Olulise ruumilise mõjuga objektide nimekiri“ kohaselt on olulise ruumilise mõjuga objektideks muu hulgas loomsete jäätmete matmispaik ja käitlemise tehas. Seega kalajäätmetest biogaasi tootmisel tuleb käitise asukoha valik määrata üldplaneeringuga.

#### **4.6. ÕHUSAASTE JA LÕHNA TEKKE JA LEVIKU VÕIMALUSED**

Antud käitise esmastes etappides ei kavandata rakendada kõrgel temperatuuril toimivaid tehnoloogiaprotsesse (sh. katlamaja kasutus soojusenergia tootmisel, kala termiline töötlemine jne), õhusaasteallikatena saaks käsitleda eelkõige

kalasööda laadimisel eralduvat tolmu ning vee puhastamisel eralduvaid gaasilisi ühendeid (sh. CO<sub>2</sub>, osoon, lämmastikuühendid). Käitises on loobutud soojusenergia tootmisel tavapärasest katlamaja kasutusest, soojusenergia tootmisel võetakse kasutusele maasoojus kasutades selleks vertikaalse kollektoriga soojuspumpi. Pikemas perspektiivis lisandub kala külmtöötlemisele väikeses mahus kala suitsetamine, mis saab olema välisõhu saasteallikaks. Seega tuleb sarnaselt paljude teiste kalatööstustega pidada haisu teket õhusaaste seisukohalt kõige olulisemaks probleemiks. Kala on oma omadustelt äärmiselt kiirelt riknev, kala roiskumine anaeroobsetes tingimustes toob kaasa mitmete laguproduktide, nagu ammoniaak, väävelvesinik, amiinid jne eritumise, mis põhjustavadki haisuühendite teket. Kala roiskumine toob lisaks haisu tekkele kaasa ka käitlemisel tekkiva reovee reostuskoormuse tõusu, jäätmetekke suurenemist, tihtipeale energiakulu suurenemise, samuti langeb selle tulemusel oluliselt toodangu kvaliteet.

Haisu põhjustavate heitmete suurus on otseses seoses kala värskusastmega, haisu teket on võimalik minimeerida kui tootmises kasutatakse võimalikult kvaliteetset ning värsket toorainet, haisu teke toorme ja toodangu ladustamisel sõltub ka hoidmistemperatuurist (EC, 2005; EC, 2006). Näiteks, on uuringutega tõestatud, et lenduvate lämmastikühendite emissioon kasvab kaks korda iga kuue enamkraadi kohta, temperatuuri kasvuga suureneb eksponentsiaalselt ka väävelvesiniku eraldumine (EC, 2005). Haisu teke sõltub ka hoiustamisperioodist, on tõestatud, et pikendades kalajäätmete hoiustamisaega 4-5 päeva, suureneb haisu teke ligikaudu kümnekordselt, seda suuresti temperatuurist sõltumatult (EC, 2005). Kokkuvõtvalt võib märkida, et mida kõrgem on hoiustamistemperatuur, seda kiiremini toimub haisu põhjustavate komponentide eraldumine ja seda tugevam ning ebameeldivam hais eraldub (st. hais, mis eraldub kõrgematel temperatuuridel on tugevam ning halvemalõhnalisem kui sama „haisu kogus“, mis eraldub madalamatel temperatuuridel) (EC, 2005). Üldisteks kalatööstustega seotud lõhna tekke vältimiseks tuleks (WBG, 2007):

- Vältida tavalisest madalama kvaliteediga toorme vastu võtmist ning töötlemist;
- Vähendada käitises ladustatava toormaterjali, vaheproduktide ja jäätmete kogust, toormaterjali, vaheprodukte ja jäätmeid hoiustada üksnes lühiajaliselt külmades, hästi ventileeritavates ning suletud laoruumides;
- Hoiustada vaheprodukte kaetud lekkekindlates konteinerites;
- Hoida töö- ja laoruumid puhastena, eemaldada jäägid koheselt tootmisliinidelt;
- Tühjendada ja puhastada rasvapüünised regulaarselt;
- Katta kõik transportöörid, reoveekanaliid ja reoveetöötlusseadmed vältimaks haisu emissioone.

Antud käitise puhul ei ole toorme ja jääkide kohapealset pikemaajalist hoiustamist kavandatud – basseinidest väljapüütavad kalad suunatakse koheselt töötlemisse (ilma vahepealse hoiustamise või ladustamiseta), toodetav toodang suunatakse koheselt külmuhoonesse, kus see jahutatakse või külmutatakse, toodangu äravedu on kavandatud toimuma 6 päeva nädalas. Üldiselt taolise käitluskäitise puhul ei ole oodata toorme või toodangu riknemist ning sellega seotud haisu teket. Toorme või toodangu riknemine on otsese majandusliku

kahjuga, juhul kui mingil põhjusel peaks tekkima tõrge toodangu äravedamise või realiseerimisega, on võimalik kala väljapüük basseinidest, st. ka fileerimistehaste töö, katkestada. Lisaks toiduainetööstuse hügieenitingimuste tagamiseks on ka haisuühingute vältimiseks oluline puhastus ja koristustööd viia tehastes läbi regulaarselt.

Toorme ja toodanguga võrreldes tõenäolisemaks haisu tekke allikaks võib pidada kala rookimisjääke, mis omavad küll teatavat väärtust taaskasutatava materjalina, kuid on siiski jäätmed. Ka antud materjalide puhul on peamiseks haisu vältimise teeks jääkide ladustamisaja minimeerimine ning soodsate hoiustamistingimuste rakendamine. Kalajäätmeid (rookimisjääke) hoiustatakse käitis jahutatult (temperatuuril 0 kuni +2 °C) mitte kauem kui 6-12 tundi, mille jooksul need transporditakse käitisest välja (kalajäätmete vedu toimub igapäevaselt). Juhul kui esineb mingi tõrge ning neid on tarvis käitis kauem säilitada, siis see toimub sügavkülmoones (temperatuuril -18 kraadi), kus on põhimõtteliselt võimalik hoiustada kuni 1 kuu jooksul tekkivad kalajäätmed. Selline käitlemine vastab põhimõtteliselt parima võimaliku tehnika põhimõtetele ning viib haisu tekkimise võimaluse minimaalseks. Ohu allikaks on olukord, kui tekib tõrge kalajäätmete üleandmisel, kuid kuna kalajäätmeid on võimalik külmutatuna hoiustada käitis kuni kuu jooksul tekkiv jäätmete kogus siis ei saa seda ohtu pidada kuigi reaalseks. Siiski juhul kui kalajäätmete külmutatult ladustamine käitis ei osutu võimalikuks ning puudub võimalus jäätmeid üle anda, tuleb kalatöötlemine probleemi lahendamiseks peatada. Lähimad elamud paiknevad fileerimistehastest u 500 m kaugusel lääne-loode suunal.

Kõige olulisemaks haisu tekke allikaks võib antud käitise juures pidada kalasõnniku käitlemist ja hoiustamist. Settekäitluskompleks paikneb lähimatest elamutest u 500 m (elamu kagusuunas) ja 700 m kaugusel (elamu läänesuunas), valdavaid lääne-lõunatuuli silmas pidades paiknevad elamualad oluliselt kaugemal. Kalasõnniku käitlemine (st. sõnniku veeärastus ja hoiustamine käitis) toimub selleks spetsiaalselt ette nähtud kinnistes hoonetes. Sõnniku käitlemine toimub igapäevaselt, võimalikult värske sõnniku (ja sõnnikusse suunatavate tugevalt reostunud kalatöötlemisreovete) käitlemine on vajalik eelkõige veepuhastust silmas pidades. Liigse roiskumise korral muutub sellest eraldatud vee puhastamine ja tagasi käitisesse suunamine keerukamaks. Sette käitlemisel on anaeroobsete tingimuste kujunemine üheks olulisemaks teguriks, mis soodustab haisu tekitavate komponentide eraldumist. Anaeroobsete tingimuste tekke vältimiseks sette esmases etapis (sette selitamine) toimub vastavate selitusmahutite aereerimine. Veeärastuse läbinud kalasõnnik hoiustatakse kuni äravedamiseni vastavas hoonesisiseses hoidlas, ka kalasõnniku äravedu on kavandatud igapäevaselt, maksimaalselt hoiustatakse käitis 3 päeva sete. Ehkki võimalikult kiire sette käitlemine peaks hoidma haisu tekke tõenäosuse miinimumis, kavandatakse täiendavalt settekäitluse hoonetest ventilaatorite abil eemaldatavat õhku töödelda. Kuna käitis niikuinii rakendatakse vee osoneerimist, siis on plaan osooni abil puhastada ka heitõhk võimalikest haisu ühinguid põhjustavatest ühenditest. Kirjandusandmete kohaselt on osooni kasutamisel saadud haisu emissioonide vähenemine kuni 90% (samal ajal haisu eemaldamine osoneerimise abil on osutunud vähem tõhusaks väga niiske õhu korral) (EC, 2005). Heitõhu osoneerimisel oksüdeeruvad järgmised haisu põhjustavad gaasilised ühendid: vesiniksulfiid, dimetüülsulfiid,



dimetüüldisulfiid; amiinid, merkaptaanid, metüül merkaptaan; aldehüüdid, formaldehüüd; olefiinsed süsivesikud, akrüülester, metaakrülaad, ammoonium (gaasilises faasis); fenool, toluen; metanool, elanool, iso-propanool; indoolid ja skatoolid (McGahan et al, 2002) Osooniga töötlemisel on oluline leida tasakaal emiteeritavate haisuühendite ning lisatava osooni vahel, et oleks tagatud tõhus haisu põhjustavate komponentide oksüdeerimine, kuid samas ei toimuks liigset osooni heidet välisõhku. Osoneerimise rakendamisega saab kindlustada, et ka avariisituatsioonide korral (n. juhul kui mingil põhjusel peaks osutama vajalikuks kalasõnniku pikemajaline hoiustamine käitises) oleks välditud haisuhairengu esinemine suurendades vastavalt vajadusele kasutatava osooni kogust.

Sõltuvalt kasutatavast kemikaalist ning täpsemast tehnoloogiast võib lõhna probleem kerkida ka tehaste desinfitseerimisel. Desinfitseerimisel on plaanis kasutada kas formaliini või äädikhappe lahust, mõlema ühendi puhul on tegemist võrdlemisi haisvate kemikaalidega. Lähtudes antud kemikaalide üldisest keskkonnamohtlikkusest (sh. võimalikest ohtudest biopuhastusprotsessile ning puhasti rikke korral merekeskkonnale) on kahtlemata soovitatav kasutada desinfitseerimisel äädikhapet. Ühe desinfitseerimiskorra puhul kulub 3 l 100% äädikhapet, millest valmistatakse maksimaalselt 1% lahust, mida siis realselt kasutatakse. Niivõrd lahja lahuse korral ei toimu olulist äädikhappe aurumisest ja sellega seotud lõhnahairengut. Formaliini (kasutatakse u 15 l 74% lahust desinfitseerimiskorra tarbeks) kasutamisel võib teatud lõhnahairengut esineda, kuid sõltuvalt tehaste üsna suurest kaugusest elamualadest ning õhuvahetuse kiirusest (peale desinfitseerimist tehaste töö nädalavahetuseks seistakse, mistõttu ei ole tarvis intensiivset õhuvahetust), ei pruugi ka sel juhul haisuhaireng osutada oluliseks küsimuseks.

Kuna käitises kasutatav söödakogus on täiemahulise väljaehitamise korral suhteliselt suur ning eelkõige maimusöödana kasutatakse peeneteralisi söötasid, mida transporditakse käitisesse nii „Big Bag´ides“ kui puistena, siis võib sööda laadimisel lattu või söödapunkritesse esineda tolmmamine. Tolmmamise vältimiseks tuleks sööda käitlemisel kasutada parimale võimalikule tehnikale vastavaid lahendusi mis minimeeriks tolmmamise – sööda mahalaadimine peaks toimuma suletud ruumis või varjualuses, sööda transportimisel käitise siseselt tuleks kasutada kinniseid konveiereid, söödahoidlate täitmisel tuleks vajadusel rakendada meetmeid tolmuemissiooni ärahoidmiseks (n. filtrid). Parimale võimalikule tehnikale vastavate lahenduste rakendamisel osutu tolmuemissioon osutuda märkimisväärseks probleemiks.

Käitises kasutatakse eelkõige kasvatuses tsirkuleeriva vee kui võetava merevee töötlemiseks osooni. Vee osoneerimine toimub spiraalina kulgevates torudes, millesse pumbatakse sõltuvalt vee omadustest vastav vajalik kogus osooni, mis vees lahustub ning reageerib vees olevate ühenditega. See osa osoonist, mis vees ei lahustu, koguneb spiraalina kulgeva toru kõrgemates osades, kus see eemaldatakse ning suunatakse taaskasutusse. Osoneerimine toimub hoonete siseselt. Kalakasvatuse projekterija kogemuse kohaselt teistes kalakasvatustes, kus taolist vee osoneerimist rakendatakse, ei ole võimaliku jääkosooni eraldumise tõttu hoonete siseõhu osooni tase üle piirväärtuse tõusnud (on rakendatud automatiseeritud siseõhu kvaliteedi seiret).

Kasvatuses ringluses olev vesi aereeritakse, mille käigus eraldub veest CO<sub>2</sub>. Lähtudes kasutatava sööda kogustest ja lisatavast hapnikust eraldub arendaja andmeil veest aastas kuni u 1000 t CO<sub>2</sub>, mis on iseenesest suurem kogus kui arvestuslik CO<sub>2</sub> kogus. Samas on antud kogus võrdne keskmise asula katlamajas aastas eralduva CO<sub>2</sub> kogusega, kuid tegemist on nõ. taastuva loodusvara (sööda) kasutusel eralduva gaasiga, mitte fossiilkütuste põletamisel eralduva süsihappegaasiga. Loomulikult eraldub süsihappegaasi lisaks kalakasvatuse ringlusveepuhastamisel ka näiteks reoveepuhastist. Tavaliselt selliseid süsihappegaasi allikaid ei arvestata (näiteks nagu ka sea- või loomafarmide CO<sub>2</sub> heidet ei normeerita).

Pikemas perspektiivis, kui rakendatakse kala suitsutamist tuleb täpsemalt hinnata ka selle protsessiga kaasnevaid õhuheitmeid. Praeguses situatsioonis ei ole täpselt teada suitsetavate kalade kogus, kasutatav tehnoloogia ning heitparameetrid, mistõttu praeguse töö käigus ei saa täpsemaid arvutusi teostada. Siiski, juhul kui rakendatakse parimat võimalikku tehnoloogiat, ei kujuta eeldatavasti ka kalasuitsetamistehhi emissioonid olulist keskkonnaprobleemi.

#### **4.7. MÕJU MAJANDUSLIKULE JA SOTSIAALSELE KESKKONNALE**

##### **4.7.1. Muudatused infrastruktuuris ja naaberkinnistute maakasutuses.**

Planeeritava elluviimine toob kaasa põhjalikke muutusi piirkonna infrastruktuuris, mis toob kaasa otseseid või kaudseid mõjusid kõigile piirkonna elanikele. Juurdepääs käitisele plaanitakse lahendada Audru-Tõstamaa maanteelt läbi katastriüksuse 15905:002:021 rajatavat uut teed kaudu, samuti rekonstrueeritakse uue tee piirkonnas Audru-Tõstamaa-Nurmsi maantee ja rajatakse uus ristmik. Pideva sidevarustuse tagamiseks rajatakse individuaalne mobiilsidemast. Elektrivarustusega tagamiseks rekonstrueeritakse kogu piirkonna elektrivõrk. Elektrienergiaga varustatus tagatakse Sindi ning Audru ja Audru ja käitiste vahel rekonstrueeritavate 100kV kõrgepingeliinide abil. Veevarustus tagatakse puurkaevude (olmevesi ja osaliselt tehnoloogiline vesi) ja merevee (tehnoloogiline vesi)baasil. Reoveekäitlus tagatakse oma puhastite abil.

Nimetatud lahendused parandavad kohalike elanike elektri- ja sidevarustust ning ka liikumisvõimalusi. Naaberkinnistute kasutamisele ei seata piiranguid, mis tingiks muutusi väljakujunenud kasutusstruktuuris, võimalik on tingimuste paranemine tootmistegevuse laiendamiseks, mida on käsitletud alljärgnevas peatükis.

##### **4.7.2. Muutused majanduskeskkonnas**

- **Muutused majanduse struktuuris üleriigilises ja maakondlikus mastaabis**

Kalakasvatuse ja -tööstuskeskuse rajamine toetab kõige laiemas plaanis Pärnumaa seniste majandusprotsesside jätkumist – püsib jätkuvalt kõrge välisinvesteeringute osatähtsus, uute ettevõtete lisandumine ning ettevõtluse valgumine väljapoole maakonnakeskuse administratiivpiire. Samas muudab kavandatava tegevuse elluviimine mõnevõrra maakonna majanduse struktuuri. EMTAK (Eesti majanduse tegevusalade klassifikaator) tegevusalade järgi on kavandatav kompleks liigitatav nii põllumajandusettevõtteks (kalakasvatus) kui tööstusettevõtteks (kala töötlemine, toiduainetööstus). Seega suurendab kavandatav tegevus veelgi töötleva tööstuse laias spektris (näiteks nii metalli- kui puidutööstus, aga ka kalapüügitarvete toomine) tegutsevate ettevõtete osakaalu maakonna majanduses, samal ajal aga suurendab vähesel määral põllumajandusettevõtete osatähtsust.

Käitise rajamise kaudsed tagajärjed võivad olla samuti märkimisväärsed, seda peamiselt tulenevalt tekkivate protsessijäätmete käitlusvõimaluste, eelkõige biogaasi tootmise. Kogu käitise kalajäätmete ja -sõnniku käitlemisega toimiv biogaasijaam oleks võimaline taastuvatest energiaallikatest pärineva soojus- ja elektrienergiaga varustada näiteks suurt osa Pärnu linnast.

#### • Muutused tööhõives

Rajatav keskus saab tõenäoliselt maakonna suurima töötajate arvuga ettevõtteks (maakonna senini suurimas ettevõttes töötas aastal 2007 üle 500 inimese, kavandatava tegevuse elluviimisel luuakse töökohad erinevates tööülesannetes kokku hinnanguliselt ligikaudu 1200 inimesele). Eeldatavalt ei põhjusta aga keskuse rajamine olulisi struktuurseid muudatusi hõivestruktuuris – hõivatute koguhulgast (aastal 2007 Statistikaameti andmetel Pärnumaal 39 300 inimest) moodustab arvatav lisanduv töötajaskond vähem kui 5%. Praegusel hetkel töötab Pärnumaal kalanduses hinnanguliselt alla tuhande inimese, mis kavandatava tegevuse elluviimisel enam kui kahekordistub. Kavandatav tegevus kasvatab aga hüppeliselt kalakasvatuste poolt pakutavate töökohtade hulka Eestis (praegusel hetkel kogu Eestis vähem kui 100 töökohta). Arenduse elluviimine võimaldab teatud määral leevendada kalandusega seotud hõiveprobleeme ka laiemalt – keskuses ette nähtud teabekeskuses oleks võimalik korraldada ümberõpet rannakaluritele, aastaringne stabiilne töö võimaldaks tuua kalandusse ka nooremaid inimesi ning ettevõtte edukas toimimine motiveeriks kalakasvatuste arendamist kõikjal Eestis.

On mõeldamatu, et vajatav tööjõuressurss kaetakse Audru valla olemasoleva elanikkonna põhjal (praegune valla elanikkond on ligikaudu 5400 inimest, neis tööjõu moodustab eeldatavalt vähem kui pool, 2700 inimest). Väga tõenäoline on Pärnu elanike tööle asumine keskuses, samuti teiste naaberomavalitsuste, ning tõenäoliselt ka Lääne maakonna elanike.

#### • Otsesed ja kaudsed muutused Audru valla majanduskeskkonnas

Audru valla majanduselus on tegemist olulise muudatusega. Keskus kujuneb valla suurimaks ettevõtteks ning valla enamike töökohtade paiknemiskohaks. Kavandatava tegevuse elluviimisega tasakaalustub teatud määral töökohtade paiknemine – praegu ellu viidavate arenduste tulemusena koondub aina enam

töökohti Pärnu linna lähialadele (Mauri ja Nurme piirkonnad), kalakasvatuse rajamine loob töökohti valla keskosas.

Töenäoliselt jätkub kavandatava tegevuse elluviimise toel Audru valla senine rahvaarvu dünaamika – valla rahvaarvu kasv jätkub ning seda peamiselt positiivse rändesaldo tõttu. On vähetöenäoline, et enamik muudest omavalitsustest kalakasvatuses tööle asuvatest inimestest muudab ka elukohta. Juhul, kui see peaks toimuma (oluline nõudluse kasv valla kinnisvaraturul), on lisanduv elanikkond ning sellega seondud elamuarendus soovitatav suunata valla olemasolevatesse keskustesse – lähemalasuvatest näiteks Kõima vähem kui kahe kilomeetri kaugusel, aga ka Audru ligikaudu seitsme kilomeetri kaugusel, kus on juba olemas sotsiaalne ja tehniline infrastruktuur (vastavalt valla Ühisveevärgi ja –kanalisatsiooni arengukavale on ka Kõima külas olemas ühisveevärk ning –kanalisatsioon) ning uushoonestusega kaasnevad mõjud väiksemad (vajadus täiendavate avalike teenuste järele, tehnilise infrastruktuuri arendamine).

Keskkonnakoormuse vähendamiseks on oluline kergliiklustee rajamine valla keskusasula ja detailplaneeringuala vahel (ligikaudu 7-kilomeetrine vahemaa on hõlpsalt läbitav jalgrattaga), soovitatavalt ka Kõima küla ning detailplaneeringuala vahel.

Vajalik on ka ühistranspordiühenduse tagamine Pärnu linna ja Audru valla kohalike keskuste ning planeeringuala vahel. See võib toimuda nii läbi avaliku bussiteenuse kui ettevõtte oma töötajate bussiveo organiseerimise.

Kuna põllumajandustootmine on vähenemas nii vallas kui regioonis, siis on ettevõtte rajamine piirkonda igati tervitatav. See parandab kohaliku elanikkonna maksujõudlust ja edendab külaelu. Kuna kavandatav kompleks hakkab tootma tooret teistele ettevõtetele (nt. kalasööt, kala, puhastisetted jms.) siis avardab see kohalikke ettevõtlusvõimalusi. Samuti omab majandusele turgutavat mõju tootmistegevuse käivitamisega piirkonda ajutiselt või püsivalt siirduvate spetsialistide ja nende pereliikmete kaudu lisanduv ajupotentsiaal.

Kuna kalakasvatus plaanitakse rajada kaasaegsete nõuete ja tehnoloogiate kohaselt, kavatakse kompleksi rajada ka õppekeskust, mille baasil oleks võimalik arendada ja edendada intensiivkalakasvatuse seotud teaduslikke teadmisi. Nimetatud arendus toob piirkonda uut infot ja arendab konkurentsivõimet

#### 4.7.3 . Mõju ümbruskonna elanikkonna heaolule ja tervisele

Mõjud inimese tervisele võivad ilmuda läbi müra ja atmosfääriõhu reostumise, mille allikateks on liiklus, samuti elektromagnetiline reostus elektriliinide kasutamisel. Alljärgnevalt vaadeldakse müra ja elektromagnetilise reostuse küsimusi, lõhna küsimusi ja atmosfääriõhu reostuse küsimusi on käsitletud peatükis 3.6.

- **Liiklusmüra**

Kõige olulisemaks tuleb lugeda liikluskoormuse lisandumisega seotud mõjusid, eelkõige liiklusmüra.

*Müra allikad*

Transporditavate materjalide/ toodangu kogus kujuneb alljärgnevalt:

Raskeveokid:

- Sööt – 84 000 t/a; koha peal on umbes 2 nädala söödakogus, maksimaalselt transporditakse korraga 1500 t sööta mahutav laev tühjaks 1 ööpäeva jooksul, mis annab maksimaalseks ööpäevaseks veokite arvuks 8.
- Toodang 48 000 t/a ehk 167 tonni päevas (6 päeva nädalas) ehk 9 20 tonnise veoki koormat;
- Kalajäätmed (fileerimisjäätgid) – 32 000 t/a ehk 133 tonni päevas (iga päev) ehk 5 20 tonnise veoki täit ööpäevas;
- Kalasõnnik (sete) – 90 000 t/a (30% kuivainesisaldus juhul kui läheb kasutamiseks väetisena) või 270 000 t (10% kuivainesisaldus, juhul kui rakendub biogaasi tootmine). Transporditavad kogused igal päeval oleks 20 tonniste veokite puhul 13 esimese variandi puhul ja 38 teise variandi puhul.

Seega saame tavalisel tööpäeval veoautoliikluse koormuseks 27 veokit (väetisevariandi puhul) või 52 veokit biogaasi variandi puhul. Muude materjalide koormus (pakkematerjalid, tootlustamine, olmejäätmed jms.) võib olla 2-3veokit ööpäevas. Kaks korda kuus lisanduvad kalasööda veokid koormusega kuni 8 veokit ööpäevas. Kõike kokku arvestades saame maksimaalseks veokite arvuks 63 veokit ööpäevas.

Sõiduautod:

Arvestades, 1200 inimest on maksimaalne inimeste hulk tööstuses, kellest ligikaudu pooled kasutavad ühistransporti.

Bussiliiklus

600 inimese teenindamiseks peab 50 kohaline buss tegema 12 sõitu ühes suunas ja 12 sõitu teises suunas.

Seega, kokku saame maksimaalseks transpordikoormuseks 63 veokit, 600 sõiduautot ja 24 bussi ööpäevas ehk kokku ca 700 sõidukit ööpäevas. Kuna tegevust ei toimu öisel ajal on oluline vaadelda lisanduva liiklusega kaasnevat mõju ainult päevases situatsioonis ja tööpäevadel.

Sotsiaalministri 4. märtsi 2002. a määrus nr 42 Mära normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid ütleb, et müra on inimest häiriv või tema tervist ja heaolu kahjustav heli. Sama määrus kehtestab ka müra normtasemed elu- ja puhkealadel, elamute ning ühiskasutusega hoonete sees ja nende hoonete välisterritooriumil ning müratase mõõtmise meetodid. Määruse nõudeid tuleb täita linnade ja asulate planeerimisel ja ehitusprojektide koostamisel.

Mära kriteeriumitena kasutatakse peamiselt kaht näitajat: päevane (7.00–23.00) ja öine (23.00–7.00) (ekvivalent)tase. Vastavalt eelpool nimetatud määrusele jaotatakse hoonestatud või hoonestamata alad üldplaneeringu alusel:

- I kategooria – looduslikud puhkealad ja rahvuspargid, puhke- ja tervishoiuasutuste puhkealad;
- II kategooria – laste- ja õppeasutused, tervishoiu- ja hoolekandetasutused, elamualad, puhkealad ja pargid linnades ning asulates;



III kategooria – segaala (elamud ja ühiskasutusega hooned, kaubandus-, teenindus- ja tootmisettevõtted);  
IV kategooria – tööstusala.

Tabel 4.6. Liiklusest tingitud müra normtasemed hoonestatud või hoonestamata aladel ( $L_{pA,eq,T}$  dB päeval/öösel)

Ala kategooria üldplaneeringu alusel	I looduslikud puhkealad ja rahvuspargid, puhke- ja tervishoiuasutuste puhkealad	II laste- ja õppeasutused, tervishoiu- ja hoolekandeesutused, elamualad, puhkealad ja pargid linnades ning asulates	III segaala (elamud ja ühiskasutusega hooned, kaubandus-, teenindus- ja tootmisettevõtted)	IV tööstusala
Taotlustase uutel planeeritavatel aladel	50/40	55/45	60/50	65/55
Taotlustase olemasolevatel aladel	55/45	60/50	60/50 65 <sup>1</sup> /55 <sup>1</sup>	70/60
Piirtase olemasolevatel aladel	55/50	60/55 65 <sup>1</sup> /60 <sup>1</sup>	65/55 70 <sup>1</sup> /60 <sup>1</sup>	75/65
Kriitiline tase olemasolevatel aladel	65/60	70/65	75/65	80/70

<sup>1</sup> lubatud müratundlike hoonete sõidutee poolisel küljel.

Välismüra normtase on A-korrigeeritud (inimkõrva tundlikkust arvestav) ekvivalentne helirõhutase  $L_{pA,eq,T}$ . Regulaarsest liiklusest põhjustatud müra normtasemete kehtestamisel on arvestatud keskmise liiklussagedusega aastaringsest või regulaarse liiklusega perioodi vältel.

Liiklusega seotud üksikute mürasündmuste korral tuleb lisaks ekvivalentsele (keskmistatud) helirõhutasemele täiendavalt vaadata ka maksimaalset helirõhutaset. Maksimaalne helirõhutase müratundlike hoonetega aladel  $L_{pA,max}$  ei või olla suurem kui 85 dB(A) päeval ja 75 dB(A) öösel.

Liiklusemüra piirtasemed elamute ja ühiskasutusega hoonete vaikust nõudvates ruumides on järgmised:  $L_{pA,eq,T}$  (dB) eluruumides päeval 40 dB (taotlustase uute hoonete puhul 35 dB) ja magamisruumides öösel 30 dB.

Olulisimat mõju avaldab kasvav liiklusemüra eelkõige Audru-Tõstamaa-Nurmsi maanteel, kus tee lähedusse jäävad hajaasustuslikud elamud. Olemasolev liiklusköormus oli teel 2004. a. andmetel 1610 autot ööpäevas ning 2008. a. juulis 2111 autot ööpäevas (suure liiklusköormuse tingimustes), sh ca 4,4 % raskeliiklust.

Audrust möödasõidul tuleks liiklus (eelkõige raskeliiklus) suunata ilmselt Põldeotsa teele (1160 autot/ööp 2005. A.), mis ristub Pärnu Lihula teega (2007. a. liiklussagedus Lihula suunas 2030 autot ööpäevas, sh 22 % raskeliiklust ning 3840 sõidukit Pärnu suunas, sh 18 % raskeliiklust). Nimetatud tee ristub olemasolevate elamualadega kõige vähemal määral. Nimetatud ühendusteel suureneks liiklus 700 auto võrra ehk maksimaalselt kuni 2800 sõidukini ööpäevas (arvestades asjaolu, et 2008. aasta loendustulemused Audru Tõstamaa teel on

puhkeperioodi tõttu ilmselt ülepaisutatud siis on tegemist maksimumi lähedase koormusega).

Nimetatud tee äärde jäävad alad tuleb üldjuhul määratleda II kategooria aladena (elamualad, laste- ja õppeasutused, tervishoiu- ja hoolekandetasutused, puhkealad ja pargid linnades ning asulates). II kategooria olemasolevatel elamualadel lubatud liikluse müra piiratud on 60 dB päeval ja 55 dB öösel, kusjuures müratundlike hoonete sõidutee poolisel küljel on lubatud 65 dB päeval ja 60 dB öösel.

Uute elamupiirkondade planeerimisel lähtutakse rangematest nõuetest ning taotlustase heade tingimuste tagamisel on 55 dB päeval ja 45 dB öösel.

Hetkeliikluse tingimustes Audru-Tõstamaa teel (kiiruspiirang 90 km/h) võib negatiivse mõjuga tsooniks (müratase päeval üle 60 dB) lugeda ca 25-30 m laiust ala teest. Olulise negatiivse mõjuga ala ehk parandamist vajav mürasituatsioon (65 dB ja enam) jääb tee vahetusse lähedusse (alla 10 m teest).

Kavandatava arendustegevusega kaasnev liiklus toob mürasituatsioonis kaasa järgmised muudatused:

Päeval ajal võib liiklusesse lisanduda ca 600 sõiduauto ja 87 raskesõidukit (veokid ja bussid), jaotades lisanduv liiklus ainult päevasele ajale, tõuseb maanteemüra tase ca 2-2,5 dB. Müratsoonid laienevad järgmiselt: 65 dB ala küündib ca 15 m kaugusele teest ning 60 dB ala ulatus on ca 40 m teest. Tavatingimustes ei ole vähem kui 3 dB mürataseme muutus üldjuhul märgatav, oluliseks võib lugeda mürafooni suurenemist 5 dB võrra või enam, mis toob mürahäiringus kaasa reaalselt tajutava muutuse. Summaarse mürafooni mõningasest tõusust olulisemaks võib antud juhul lugeda raskeliikluse osakaalu suurenemist liiklusvoogudes ehk siis üksikute kõrgemat müra tekitavate möödasõitude tihenemist. Kuigi arendustegevusega kaasnevad muutused üldises mürafoonis on suhteliselt väikesed võib leevendava meetmena kaaluda raskeliiklusele täiendava kiiruspiirangu kehtestamist (70 või 50 km/h).

#### • **Elektromagnetiline reostus**

Kõrgepingeliinide kasutamisel tekkiv elektromagnetiline reostus ei kujune planeeringu elluviimisel eeldatavalt täiendavaks tervisekaitseliseks probleemiks, kuna uus liin kavandatakse olemasolevas liinikoridoris.

## 5. NATURA HINDAMINE

Vastavalt EL direktiivile 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta ning sellest tulenevalt Looduskaitseseaduse ja Pärnu maakonnas hoiualade loomise määruse järgi tuleb plaanide ja projektide puhul, millel võib eeldatavalt olla oluline mõju Natura 2000 võrgustiku alale, läbi viia nende kohane hindamine. Nimetatud hindamist viiakse läbi vastava standardiseeritud protsessi ehk nn Natura-hindamisena (Peterson, 2006) ning see on osa keskkonnamõju hindamise protsessist. **Antud keskkonnamõju hindamises viisid linnustikule avalduvate mõjude hindamise raames Natura-hindamise läbi Mati Kose ja Margus Ellermaa (Kose ja Ellermaa, 2008), kasutades vastavaid juhendmaterjale (Peterson ja Kalamees, 2006; Peterson, 2006 ja 2007). Hindamine on toodud järgnevalt.**

### 5.1 I-ETAPP: EELHINDAMINE

#### **Samm 1. kas kavandatud tegevus on otseselt vajalik või seotud Natura ala(de) kaitse korraldamisega?**

Vastus: Kalakasvatuse rajamine kuni 80 000 tonni kala kasvatamiseks aastas ei ole otseselt vajalik Pärnu lahe linnuhoiuala ja Audru poldri linnuhoiuala kaitse korraldamiseks.

#### **Samm 2. Kavandatava tegevuse mõjupiirkonda jäävate Natura-alade iseloomustus.**

Kavandatava tegevuse mõjupiirkonda jäävad kaks Natura 2000 linnuala: Audru poldri linnuhoiuala ja Pärnu lahe linnuhoiuala (EE0040346). Alade ja nendega seotud elupaikade ning liikide kirjeldus on esitatud peatükis 3.7 (Kose ja Ellermaa hinnangus peatükkides 3; 5.1; 5.2; 6.1 ja 6.2 ning tabelites 2; 4 ja 7).

#### **Samm 3. kavandatava tegevuse mõjupiirkonna täpsustamine**

Arendustegevuse mõjuala ulatuse määramine on toodud peatükis 4.4.2 (Kose ja Ellermaa hinnangus peatükis 2 ja joonistel 1 ja 2).

#### **Samm 4. Tõenäoliselt oluliste mõjude määratlemine ja hindamine**

Kavandatava tegevuse ja sellega kaasnevate tegevuste mõju Natura-liikidele ja elupaigatüüpidele on kirjeldatud tabelis 5.1. Mõjutatavateks liikideks ja elupaikadeks on pesitsevad ja rändel peatuvad linnuliigid ning elupaigad. Mõjude hindamisel peetakse silmas vaid neid liike ja elupaiku, mille kaitseks on vastavad Natura hoiualad moodustatud.

Tabel 5.1 Kavandatava tegevuse ja selle kaastegevuste potentsiaalne mõju kaitstavatele ja Natura liikidele ning elupaigatüüpidele. Mõju suund ja tugevus: - tugev negatiivne mõju, - vähene negatiivne mõju, 0 neutraalne mõju, + positiivne mõju, ++ tugevalt positiivne mõju

Kavandatava tegevuse nimetus	Tegevuse nimetus	Alamtegevused	Audru polder linnud	Audru polder elupaigatüübid	Pärnu laht linnuliigid	Pärnu laht elupaigatüübid
I – ettevalmistav etapp	Ehitusala ettevalmistus	Puude ja põõsaste raie	+	*	0	0
		Lammutus, kaeve- ja mullatööd	-	*	0	0
		Kuivenduse-drenaaži rajamine	--	*		0
II - ehitusetapp	Hoonete ja kommunikatsioonide rajamine	Elektri ja veevarustuse rajamine	0(-)	*	0	0
		Juurdepääsuteede rajamine	--	*	0	0
		Hoonete ehitustööd, kasvatusbasseinide rajamine	--	*	0	0
III - kasutusetapp	Kalakasvatuse eksploatatsioon	Hoonete kasutamine	0(-)	*	0	0(-)
		Õueala kasutamine	-	*	0	0(-)
		Kaupade ja töötajate transport	--	*	0	0(-)
		Reoveekäitlus	0	*	-(0)	

\*- pole asjakohane, kuna alal EL kaitseväärtusega looduslikud elupaigatüübid puuduvad

## Mõjude hindamise I etapi tulemused

Kokkuvõttes tuvastati objektiivse hindamise tulemusena, et kavandataval tegevusel ja sellega seonduvatel või järgnevatel tegevustel võib kaasneda oluline negatiivne mõju mitmele Natura liigile kavandatava tegevuse mõjupiirkonnas. Nende hulgas olulisimaks võib pidada kalakasvatuse hoonetusala rajamist kaitseväärtusega veelindude toitumis- ja peatuspaika ning rukkiräaгу olulisele pesitsusalale (põhjalikum ülevaade mõjudest on esitatud peatükis 4.4.2, Kose ja Ellermaa hinnangus peatükkides 8 ja 9).

## 5.2 ETAPP 2 – ASJAKOHANE HINDAMINE

Kui tegevusloa või planeeringu otsustaja algatab asjakohase hindamise, siis selle eesmärgiks on koostöös arendaja ning liigi- ja elupaiga ekspertidega hinnata detailsemalt eelhindamise käigus tuvastatud negatiivseid mõjusid ning välja töötada vastavad leevendusmeetmed. Asjakohase hindamise eesmärgiks on Natura ala kaitse-eesmärkide tagamine hoolimata kavandatavast tegevusest.

Sellel eesmärgi täitmiseks pakutavad leevendavad meetmed peavad tagama ala kaitse-eesmärkide täitmise.

Tabel 5.2. Antud planeeringu mõjude hindamisel on järgmised asjaosalised

	Asjaosaline	Esindaja nimi	Kontaktid
Arendaja	FjordFresh Holding OÜ	Alar Oppar	
Otsustaja	Audru Vallavolikogu		
Kaitseala valitseja	Pärnumaa KKT	Toomas Kalda	
Kaitse korraldaja	LKK Pärnu Viljandi regioon	Agu Leivits	
Planeeringu koostaja	OÜ Hendrikson&Ko	Rauno Schults Märt Öövel	
Natura ekspert	TÜ Pärnu Kolledž	Mati Kose	
KMH järelvalvaja	Pärnumaa KKT	Toomas Kalda	

### Samm 1. Piisava informatsiooni koondamine

Tabel 5.3 Natura hindamise läbiviimisel tugineda järgmistele allikatele

Allikad, millele tuleks mõju kindlakstegemisel tugineda	
Kas on kasutatud järgmisi allikaid?	Jah/ei
Kas ala kohta on täidetud Natura2000 standardne andmevorm	Jah
Tänapäevased ja ajaloolised kaardid	Jah
Maakasutuse planeeringud ja muud olemasolevad asjakohased planeeringud	Jah
Alal läbiviidud uuringute materjalid	Jah
Olemasolevad hüdrogeoloogilised andmed	Jah
Olemasolevad andmed võtmeliikide kohta	Jah
Teiste sarnaste projektide või kavade kohta koostatud keskkonnanaruanded	Ei
Keskkonnaseisundi aruanded	Jah
Ala kaitsekorralduskavad	Puuduvad
Geoinfosüsteemid	Jah
Ala kohta leiduvad ajaloodokumendid	Ei
Muud andmed vastavalt vajadusele	

### Samm 2. tõenäoliselt olulise negatiivse mõju hindamine Natura-ala(de) terviklikkusele ja kaitse-eesmärkidele saavutamisele

Selle peatüki eesmärgiks on detailsemalt analüüsida kavandatava tegevuse eeldatavat olulist negatiivset mõju. Selle tegevuse keskmeks on hinnata arendustegevuse mõju Natura alade terviklikkusele ja nende kaitseeesmärkide täitmisele. Selleks kasutatakse vastavas EL juhendmaterjalis soovitatavat kontrollküsimustikku.

Tabel 5.4. Ala terviklikkuse säilitamise kontrollnimekiri ja hinnang

A. Pärnu lahe linnuhoiuala

Ala terviklikkuse säilitamise kontrollnimekiri		Selgitus
Kaitse-eesmärgid: 1 liigi ja 5 elupaigatüübi kaitse		
Kas projekt või kava võib:	Jah/ei	
Aeglustada kaitse-eesmärkide saavutamist?	jah	Võimalik eutrofeerumise mõju



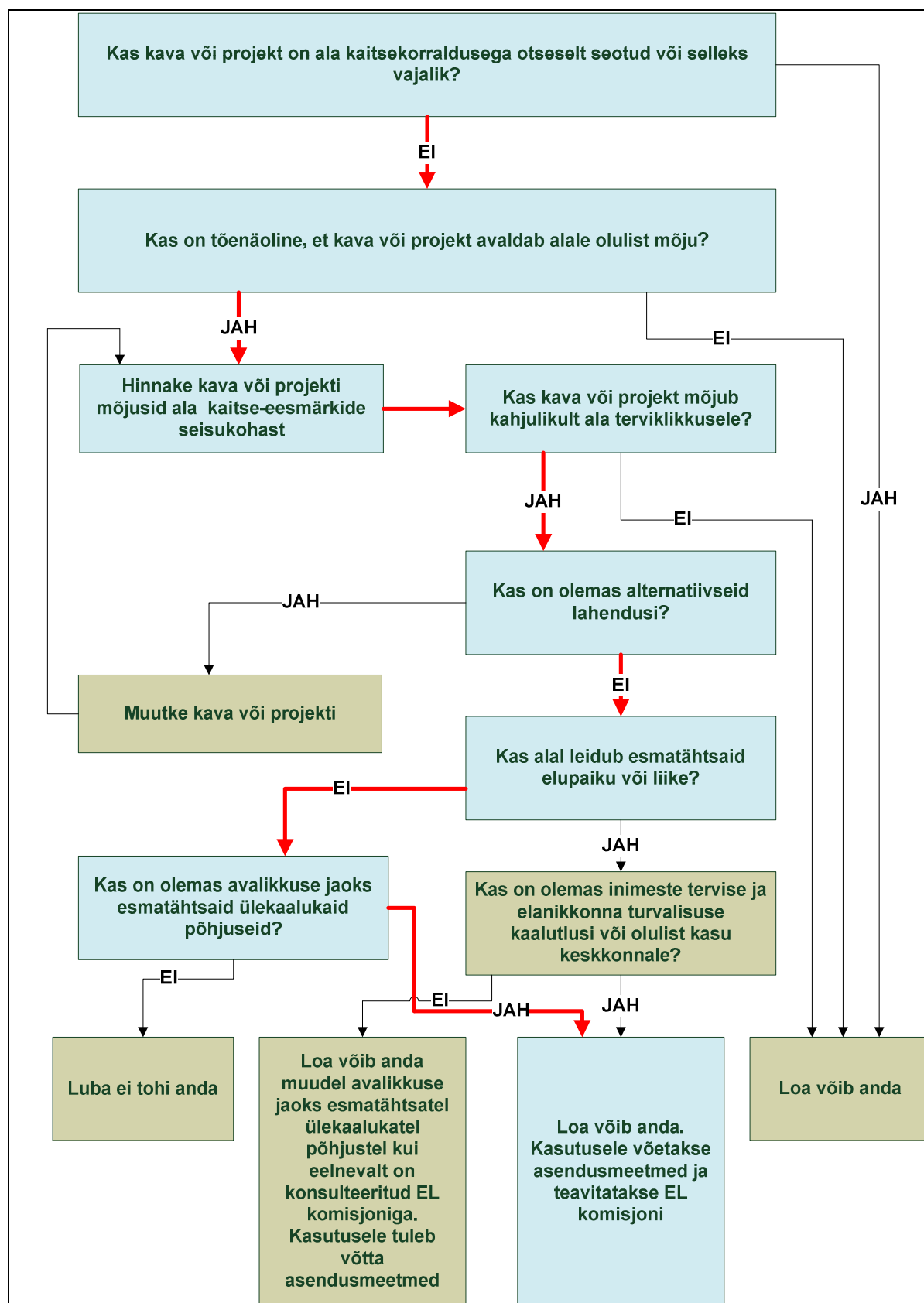
Katkestada ala kaitse-eesmärkide suunas liikumise?	Ei	
Takistada selliste tegurite toimimist, mis aitavad säilitada ala soodsat seisundit?	jah	Võimalik mõju pärnu lahe veekvaliteedile, eriti avariide korral
Häirida ala soodsa seisundi indikaatoritena kasutatavate võtmeliikide tasakaalu, levikut ja asustustihedust?	Ei	
<b>Teised indikaatorid</b>		
Kas projekt või kava võib:	Jah/ei	
Põhjustada muutusi kriitilise tähtsusega, ala olemust määravates aspektides (n toitainete tasakaal), millest sõltub ala toimimine elupaiga või ökosüsteemina	ei	Käideldavad reoveekogused on suhteliselt väikesed
Muuta ala struktuuri ja/või funktsiooni määravate seoste (n pinnase ja vee või taimede ja loomade vaheliste seoste) dünaamikat?	jah	Võib muuta liikidevaheliste suhete tasakaalu läbi eutrofeerumise soodustamise
Mõjutada alal prognooside järgi või eeldatavalt toimuvaid looduslikke muutusi (nagu näiteks veedünaamika või keemiline koostis)?	jah	Võimalik mõju lahe toitainesisaldusele ja/või kemikaalide vettesattumine
Vähendada esmatähtsate elupaigatüüpide pindala?	Ei	
Vähendada esmatähtsate liikide arvukust?	Ei	
Muuta esmatähtsate liikide vahelist tasakaalu?	Ei	
Vähendada ala mitmekesisust?	Ei	
Põhjustada häirimist, mis võib mõjutada asurkondade suurust või esmatähtsate liikide vahelist tasakaalu või asustustihedust?	Jah	
Põhjustada killustumist?	Ei	
Põhjustada peamiste tunnuste (n puistaimkate, iga-aastased üleujutused jne) vähenemist või hävinemist?	Ei	

#### B. Audru poldri linnuhoiuala

<b>Ala terviklikkuse säilimise kontrollnimekiri</b>		
<b>Kaitse-eesmärgid : 42 linnuliigi kaitse</b>		<b>Selgitus</b>
Kas projekt või kava võib:	Jah/ei	
Aeglustada kaitse-eesmärkide saavutamist?	jah	Elupaikade vähenemine, häirimine
Katkestada ala kaitse-eesmärkide suunas liikumise?	jah	Elupaikade vähenemine, häirimine
Takistada selliste tegurite toimimist, mis aitavad säilitada ala soodsat seisundit?	jah	Tervikliku elupaiga-kompleksi säilimine
Häirida ala soodsa seisundi indikaatoritena kasutatavate võtmeliikide tasakaalu, levikut ja asustustihedust?	jah	Elupaikade vähenemine, häirimine, veerežiimi muutused
<b>Teised indikaatorid</b>		
Kas projekt või kava võib:	Jah/ei	

Põhjustada muutusi kriitilise tähtsusega, ala olemust määravates aspektides (n toitainete tasakaal), millest sõltub ala toimimine elupaiga või ökosüsteemina	jah	Elupaikade ulatus ja terviklikkus, soodne maakasutus ja veerežiim
Muuta ala struktuuri ja/või funktsiooni määravate seoste (n pinnase ja vee või taimede ja loomade vaheliste seoste) dünaamikat?	jah	Veerežiimi muutused > toitumisvõimaluste vähenemine
Mõjutada alal prognooside järgi või eeldatavalt toimuvaid looduslikke muutusi (nagu näiteks veedünaamika või keemiline koostis)?	jah	Veerežiimi ja –taseme muutused
Vähendada esmatähtsate elupaigatüüpide pindala?	Ei	Puuduvad
Vähendada esmatähtsate liikide arvukust?	Ei	Puuduvad
Muuta esmatähtsate liikide vahelist tasakaalu?	Ei	Puuduvad
Vähendada ala mitmekesisust?	jah	Veerežiimi muutused, hoonestusala mitmekesiste ökonišsidega alal
Põhjustada häirimist, mis võib mõjutada asurkondade suurust või esmatähtsate liikide vahelist tasakaalu või asustustihedust?	jah	Inimkoormuse ja häirimise kasv
Põhjustada killustumist?	jah	Ühtse põlluala tükeldamine hoonestusala ja juurdepääsuteedega
Põhjustada peamiste tunnuste (n puistaimkate, iga-aastased üleujutused jne) vähenemist või hävinemist?	jah	Pinnaveelompide vähenemine ja kadumine

Asjakohase Natura mõjude hindamise käik ja tulemused on esitatud joonisel 5.1.



Joonis 5.1. Asjakohase Natura mõjude hindamise käik ja tulemused.

Asjakohase hindamise etappide tulemused ja vastavad järeldused (vt. joonis 5.1) on lahti seletatud alljärgnevalt:

**Samm 1:** Kas kava või projekt on ala kaitsekorraldusega otseselt seotud või selleks vajalik?

Vastus: Audru kalakasvatuse projekt ei ole otseselt seotud ega vajalik Audru poldri linnuhoiuala kaitsekorraldusega

**Samm 2:** Kas on tõenäoline, et kava või projekt avaldab alale olulist mõju?

Vastus: mõjusid analüüsid jõuti järeldusele, et mõju linnuhoiuala kaitseväärtustele on oluline

**Samm 3:** Mõjude hindamine ala kaitse-eesmärkide saavutamise seisukohast:

Kas projekt raskendab või takistab kaitse-eesmärkide täitmist? Kas projekt võib mõjuda kahjulikult ala terviklikkusele?

Vastus: Kalakasvatuse rajamine mõjub raskendavalt Audru poldri kaitse-eesmärkide täitmisele ning mõjub kahjulikult ala terviklikkusele

**Samm 4:** Alternatiivid. Kas on olemas alternatiivseid lahendusi?

Alternatiivsete lahenduste olemasolu või puudumise aspekti väljaselgitamiseks viidi arendajaga läbi arutelu võimalike alternatiivide ja leevendavate meetmete võimaluse osas. Tehti ettepanek lisaks 0-alternatiivile kaaluda ka muid alternatiive ning vastavad tulemused on esitatud tabelis 5.5.

Tabel 5.5. Audru kalakasvatuse alternatiivide negatiivsete mõjude leevendusvõimaluste analüüs

Alternatiiv	Arendaja selgitused	Looduskaitseline tulem
0 -alternatiiv		Looduskaitseelised mõjud puuduvad
Asukoha alternatiiv	<p>Alternatiivsete asukohtade valimist takistab projektiga seotud mitmete tehnoloogilis-tehniliste nõuete osas kõiki vajalikke tingimusi täitvate alade (piisav elektrienergia-, merevee-, põhjaveevaru, transpordi jm infrastruktuuride olemasolu) vähesus ning vaba maa olemasolu.</p> <p>Ühe alternatiivina pakuti aruande autorite poolt välja rajada kalakasvatus sellise ruumilise konfiguratsiooniga, et hoonestatava põllumaa pind oleks minimaalne. Selle alternatiivi rakendamist takistab arendaja väitel ühelt poolt selliseks lahenduseks sobivate geoloogiliste tingimuste puudumine (mattunud turbakihid alternatiivpiirkonnas) ning samuti maapinna kiire langus mere suunal, aga ka vajadus sellel puhul oluliseks metsamaa raadamiseks.</p>	Negatiivseid mõjusid linnuhoiualale oleks võimalik olulisel määral vähendada või isegi vältida

Hoonestusala pindala (tootmismahu vähendamise) alternatiiv	Selle alternatiivi teeb arendaja selgitusel võimatuks rajatava kalakasvatuse kõrgtehnoloogiline ja kõrge keskkonnanahoiidlikkuse tase, mistõttu mahukad alginvesteeringud osutuvad rentaabliks üksnes suurte tootmismahude puhul.	Võimaldaks teatud määral mõjusid leevendada, kuid ilmselt mitte elimineerida
--	---	--

Eelmisest lõigust tulenevalt jõuti järeldusele, et mitmesugustele spetsiifiliste tingimustele vastavaid alternatiivseid asukohti pole suure tõenäosusega piirkonnas võimalik leida samuti ei ole võimalik ei hoonestusala ruumilist paigutust ega mahtu looduslikel, tehnoloogilistel ja majanduslikel põhjustel muuta, mistõttu võib teha järelduse, et alternatiivsed lahendused ning võimalus mõjude leevendamiseks sisuliselt puuduvad. Alternatiivsete lahenduste puudumisel peab arendaja kas rakendama 0-alternatiivi või kui soovib oma tegevusega edasi minna, peab taotlema pädevatelt asutustelt erandi tegemist.

**Erandi tegemise kaalumine** – selles etapis järgitakse endiselt joonisel 5.1 toodud hindamisskeemi, mille osas on vastavad selgitused esitatud järgnevalt:

**Samm 5:** Kas alal leidub esmatähtsaid elupaiku või liike?

Vastus: teadaolevatel andmetel esmatähtsad elupaigad või liigid Audru poldri linnuhoiualal puuduvad. Vastavalt Keskkonnamõjude hindamise ja keskkonnajuhtimise seadusele peetakse esmatähtsateks liike ja elupaiku EL loodusdirektiivi 92/43/EMÜ tähenduses.

**Samm 6:** Kas on olemas avalikkuse jaoks esmatähtsaid ülekaalukaid põhjuseid?

Vastus: Audru kalakasvatuse näol on tegemist ühe Eesti läbi aegade suurima välismaise otseinvesteeringuga, millel on oluline mõju nii piirkonna kui kogu Eesti majandusele, tööhõivele, konkurentsivõimele ja teadmispõhise ning tehnoloogiamahuka tootmise arendamisele. Audrus rakendatavad tehnoloogilised lahendused tööstusliku tootmise mahus on unikaalsed maailmas ning tõenäoliselt saab tootmise edukal käivitamisel lisaks olulisele kaubandusbilansi tasakaalustamisele sellest ettevõttest ka kogu maailmas analoogsete ettevõtete käivitamisel ja arendamisel väga arvestatav teadmiste ja tehnoloogiatega ekspordiallikas. **Kõiki neid asjaolusid arvestades võib suure tõenäosusega oletada, et Eesti Vabariigi valitsus jõuab järeldusele sellel projektil avalikkuse jaoks olemasolevatest esmatähtsatest ja ülekaalukatest põhjustest, mis võimaldavad erandi tegemist edasi menetleda.**

**Samm 7:** Kuivõrd kalakasvatuse rajamisega kaasneb oluline negatiivne mõju linnustikule, mida pole võimalik vältida ei alternatiivsete lahenduste ega leevendavate meetmetega, siis võib tegevuseks loa anda üksnes siis kui rakendatakse kompenseerivaid hüvitus- või asendusmeetmeid ning teavitatakse nende rakendamises Euroopa Komisjoni.

### 5.3 ASENDUS- EHK HÜVITUSMEETMETE RAKENDAMISE PÕHIMÕTTED

Kui arendustegevusega tugeval määral kahjustatakse linnuhoiualasid, siis on asendusmeetmete rakendamisel eesmärk taastada Natura võrgustiku sidusus ning vältida liigi või elupaiga seisundi halvenemist selle kogu EL piires asuva



kaitsealade võrgustiku kui terviku ulatuses. Asendusmeetmete väljatöötamise puhul on tähtis jälgida nende sisu asjakohasust ning vastavust kahjustatud ala kaitseväärtuste iseloomule. Petersoni (2006) järgi tuleb hüvitusmeetmete puhul jälgida järgmisi aspekte:

- sobivad asjaomasele alale ja on vastavuses projekti või kava poolt põhjustatud kadudega;
- suudavad säilitada või suurendada Natura 2000 võrgustiku üldist sidusust;
- on teostatavad;
- on valmis käivituma siis, kui kahjulik mõju ilmneb

Sama allika kohaselt võib hüvitus- ja asendusmeetmena käsitleda järgmisi tegevusi:

- taastamine – elupaiga taastamine, et tagada selle looduskaitsealase väärtuse säilimine ja vastavus ala kaitse-eesmärkidele;
- loomine: uue elupaiga loomine uuele alale või olemasoleva elupaiga laiendamise teel;
- kvaliteedi tõstmine – allesjäänud elupaiga parandamine võrdeliselt projekti või kava tõttu kadunud elupaiga suurusega;
- elupaikade säilitamine – meetmed, mis aitavad vältida Natura 2000 võrgustiku sidususe edasist vähenemist.

Hüvitusmeetmete väljatöötamise ja rakendamise adekvaatust ning efektiivsust tuleks hinnata kõiki neid tingimusi mõjutada võivate asjaoludega arvestades ning selle protsessi kvaliteedi hindamisel on abiks vastav evaluatsioonimaatriks (vt. lisa )

Hinnangute sisuks peab olema, kas kavandatavad hüvitusmeetmed on proportsionaalsed arendusprojektist tekkiva kahjuga Natura elupaikadele või liikidele. Soovitav on, et hüvitusmeetmete rakendamise asukoht oleks kahjustuse kohale võimalikult lähedal. Samuti peab see tagama kahjustatud aladega võrreldes samade looduskaitsealade funktsioonide täitmist. Hüvitavate meetmete rakendamisel tuleb koostada vastav tegevuskava, määrata konkreetsed vastutajad ja täitjad ning tagada vastavate kokkulepete täitmine juriidiliste ja rahaliste garantiidega.

#### **5.4 AUDRU KALAKASVATUSE HÜVITUSMEETMETE RAKENDAMISE VÕIMALUSTEST**

Kui käsitletav arendusprojekt tunnistatakse erandi tegemiseks avalikkuse jaoks ülekaalukaid ja esmatähtsaid põhjuseid omavaks ning arendaja soostub hüvitusmeetmete rakendamisega oma tegevust jätkama, siis on järgmises etapis oluline hinnata konkreetsetes piirkonnas hüvitusmeetmete rakendamise võimalikkust ja tulemuslikkust. Eelmises peatükis kirjeldatud põhimõtetest lähtuvalt on vaja hinnata, kas on võimalik taolised hüvitusmeetmed välja töötada ja rakendada arendustegevusega seotud piirkonnas ning tagada nende elluviimine ja looduskaitsealine efektiivsus.

Seoses arendustegevuse negatiivsete mõjudega linnustikule on arendaja esindaja väljendanud vabatahtlikku valmisolekut hüvitusmeetmete osas nende pikaajaliseks finantseerimiseks ning sellest lähtuvalt on oluline hinnata vastavate meetmete rakendamise võimalikkust antud piirkonnas.

Lähtuvalt Audru poldri linnuala praegusest looduskaitse seisundist, linnuhoiuala kaitseväärtusega liikide elupaikade olemasolust ja kvaliteedist ning tulevikus kavandatavate muude arendustegevuste kumuleeruvast mõjust on ilmne, et leevendavad meetmed peavad olema rakendatud tervikliku abinõude paketina. Vastasel juhul ei ole kindlust, et piiratud hulga meetmete rakendamisel ala looduskaitse väärtus taastub ning kompenseeritakse arendustegevusega kaotatud elupaigad.

Põhimõtteline situatsioon asendusmeetmete rakendamiseks piirkonnas on soodne: Nii linnuhoiualal kui selle ümbruses on olulisel määral veel säilinud avamaastikku, mille eesmärgipärasel hooldamisel ja looduskaitse tegevuste läbiviimisel on võimalik positiivne tulemus saavutada. Samuti on suurem osa selle piirkonna maast riigi omandis, mis lihtsustab vastavate tegevuste korraldamist.

Järgnevalt esitatakse võimalik Audru kalakasvatuse rajamisega seotud hüvitusmeetmete põhiliste elementide pakett, mille alusel on võimalik vastavate ekspertide ja organisatsioonidega koostöös detailsemad meetmed välja töötada (Tabel 5.6):

Nende hüvitusmeetme kompleksel rakendamisel peaks suure tõenäosusega olema võimalik Audru poldri linnuhoiuala ja sellega piirnevate alade looduskaitse seisundi tuntav parendamine ning kalakasvatuse rajamisega kaasnevate negatiivsete mõjude kompenseerimine.

**Kui eeldada, et suudetakse üksikasjalikumas hüvitusmeetmete pakettis kokku leppida, jagatakse ülesanded ja vastutus ning luuakse vajalikud rahalised ja administratiivsed garantiid, siis on võimaik alustada nende meetmete elluviimist. Hüvitusmeetmete rakendamisel on kõige tulemuslikum kui selle nimel ühendatakse riikliku-, era- ja valitsusvälise sektori jõupingutused (public-private partnership). Ala looduskaitse administratiivse korralduse kohustus lasub pädevatel riigiasutustel, ning kalakasvatuse arendaja on nõus võtma tegevuste läbiviimiseks pikaajalised rahalised kohustused. Ala eesmärgipäraseks taastamiseks ja majandamiseks ning kaitse- ja külastustegevuse korraldamiseks on otstarbekas kõikide sektorite poolt vastavate volitustega sihtasutuse moodustamine ja selle tegevuse käivitamine.**

Tabel 5.6.Võimalikud hüvitusmeetmed ja nende selgitused Audru linnuhoiualal

<b>Hüvitusmeetme kirjeldus</b>	<b>Põhejdus</b>
Linnuhoiuala piiride laiendamine	Vajalik kalakasvatuse ümbruskonnas lindudele oluliste alade edasise kahjustamise vältimiseks ja arendustegevuste kumulatiivse mõju kasvu peatamiseks.
Sobivate toitumispõldude rajamine	Arendusala lähiümbruses sobivate märgade lohkudega põldudele orase või heina külvamisega söödapõldude rajamine võimaldaks hanelistele pakkuda senise ala kaotuse korral kiiret asendavat toitumispaika
Kaitsekorralduskava koostamine	Selleks, et Audru poldri looduskaitse korraldust ja loodusväärtuste taastamist planeerida, on vajalik vastavate tegevuste aluseks oleva kaitsekorralduskava koostamine.
Linnuhoiuala kaitsekorra optimeerimine	Vastavalt kaitsekorralduskavale tulemustele võib vajalikuks osutuda linnuhoiuala kaitsekorra teatud muutmine, sest tõenäoliselt ei ole liialt üldise ja leebe kaitsekorraga võimalik kaitse-eesmärke saavutada.
Poldri hüdroloogilise režiimi parendamine – pinnaveetaseme tõstmine ja madalalt ujutatud alade pindala laiendamine ja ujutuse kestuse pikendamine.	Vee- ja rannikulindude jaoks on väga oluline sobivate madalalt üleujutatud niitude ja põldude olemasolu. Audru poldril ja ümbritsevatel aladel kaob kevadine suurvesi tänu toimivale kuivendussüsteemile liialt kiirelt ning see mõjutab negatiivselt ala kasutatavate lindude arvukust ja toitumisvõimalusi.
Täiendavate veelindude elupaikade loomine/taastamine	Poldri pinnareljeef on kujundatud omal ajal efektiivse põllumajanduse vajadusi arvestades ning on vähese reljeefi ja mikroelupaikade liigendusega. Kui vastava kava alusel läbi viia elupaikade mikroreljeefi mitmekesistamiseks vastavad melioratiivtööd, siis kasvaks linnuhoiuala elupaigaline mahtuvus tuntavalt.
Eesmärgipärane poldri taimestiku hooldus, sh. karjatamise taastamine	Viimastel aastatel on poldri niitmine olnud ebaühtlane ja toimunud vaid piiratud alal. Ligikaudu pool praegusest linnuhoiualast on hoolduse lakkamisel roostunud ja ei paku rändel peatuvatele liikidele sobivaid elupaiku. Roostiku ulatuse vähendamine, liikide elupaiganõuetest lähtuva niitmise- ja karjatamisrežiimi korraldamine on väga tähtis elupaikade kvaliteedi tõstmise vahend.
Külastuskorralduse ja keskkonnahariduse edendamine	Polder on kujunenud oluliseks piirkonna elanike ja turistide rekreatsioonipiirkonnaks ning külastajate arvu suurenemise trend ilmselt jätkub. Ilma vastavate külastajate liikumist ja tegevusi suunavate abinõudeta muutub külastamise häiriv mõju järjest suuremaks ning võib ka elupaikade sooda seisundi korral ala kasutamist lindude poolt vähendada. Samas on populaarse külastuskohana alal ka suur potentsiaal loodushariduse edendamise paigana.

## 6. NEGATIIVSE MÕJU VÄLTIMISE, VÄHENDAMISE JA KOMPENSEERIMISE VÕIMALUSED

Keskkonnamõju leevendavate meetmete väljapakkumine ja analüüsimine nii keskkonnamõju hindajate kui arendajate poolt toimus sisuliselt kogu detailplaneeringu ja selle mõju hindamise käigus. Kuna laias laastus on peamiseks kalakasvatuse ja -töötlemisega seotud mõjuvaldkonnaks suur veekasutus ja reostuskoormus, siis keskendutigi eelkõige nendele valdkondadele. Nimetatud muudatustega tehnoloogilistes lahendustes on arvestatud aruande koostamisel. KSH aruande peatükis 4 on toodud peamised lahendused ja tegevused, mis leevendavad antud mastaabiga käitise rajamisel tekkivaid mõjusid, järgnevalt on need ka kokkuvõtvalt eraldi välja toodud:

- kalakasvatuse veetarve viiakse vee pideva puhastamise ja korduvkasutuse tulemusel miinimumini, kalakasvatusest veeheidet keskkonda ei toimu;
- kuna kalakasvatusest ei juhita kasutatud vett keskkonda on viidud miinimumini võõrliikide lahte sattumise võimalus, täielikult seda välistada siiski ei saa (inimfaktor);
- kalabasseinide paigaldamisega pinnasesse (vett halvasti juhtivad savid ja liivsavid) väheneb basseinide suvise ülekuumenemise oht, pinnases olevad basseinid välistavad või viivad miinimumini ka hüpoteetiliselt toimuda võiva basseini purunemisel vee ja kalade võimaliku sattumise pinnaveekogudesse, pinnases olevad basseinid omavad ka vähemat visuaalset mõju;
- pidevalt toimub kalasõnniku ja kalakasvatuse veepuhastite sette eemaldamine, kalasõnniku veeärastusel eraldatav vesi teatavas osas puhastatakse ning suunatakse tagasi süsteemi (va. vee hulk mis jääb äratransporditavasse settesse);
- kalatöötlemisel kasutatav vee kogus on viidud miinimumini vett säästvate tehnoloogiliste lahenduste (sisuste eemaldamine ja transport vaakummeetodil, rookimisjäädike kuivtransport jne) ning kalakasvatuses kasutatava vee kasutamise arvelt miinimumini;
- kalatöötlemises tekkivad tugevalt reostunud veed ning pesuveed suunatakse kalakasvatuse settekäitlusesse mitte ei juhita reoveepuhasti kaudu suublasse;
- reoveepuhastisse juhitakse üksnes tööliste olmereovesi ning kord nädalas toimuv tehaste lõplikul pesemisel tekkiv reovesi;
- tehaste lõplikul pesemisel ja desinfitseerimisel tuleks eelistatult kasutada äädikhappe lahust alternatiivina formaliinile;
- merre juhitavad käitise reoveed tuleks suunata vähemalt 2 m sügavusele ja 2 km kaugusele rannikust, madalamale juhtimisel võib heitvee koormuse lisandumine tuua kaasa olulist negatiivset mõju põhjaelustiku (põhjataimestikku). Heitvee väljalask ei tohiks paikneda olulistel kohakoelmutel, samuti lahes määratud EL loodusdirektiivi elupaikadel.
- vältimaks heitvee torustiku võimalikku kahjustamist rüsi jää poolt, oleks soovitatav heitveetoru suuet mitte paigaldada madalamale kui 3-4 m.
- tagamaks mereveeressursi kättesaadavus ka ekstreemsetel madalveetingimustel, peaks veehaare paiknema sügavusel vähemalt 1,3 m, arvestada tuleb ka rüsi jää võimaliku mõjuga (vt ka eelmist punkti);

- rajades veevõtu- ja heitveetorustikud läbi Audru roostiku kaitseala, tuleb trassikoridor teha võimalikult kitsas, peale torustiku paigaldamist tuleks laotada pilliroorisooime sisaldav kasvupinnas alale tagasi soodustamaks roostiku taastumist;
- meres toimuvate ehitustööde mõjude minimeerimiseks tuleks need ajastada väljapoole merelindude massilise esinemise perioodi rändel ajavahemikul 15.aprillist 15.oktoobrini ning väljapoole kalade migratsiooni- ja kudemisperioodi ning ajavahemikku, kui toimub loodete areng, Audru piirkonnas on selliseks ajavahemikuks orienteeruvalt 15.aprill-20.juuli;
- tähelepanu tuleb pöörata suhteliselt kõrgele kalasõnniku raskmetallisisaldusele, tuleks otsida lahendusi kalasõnniku raskmetallide sisalduse vähendamiseks (eelkõige sööda kaudu);
- kaitise territooriumil olevasse kasutuselt välja jäänud kütusehoidlasse tuleb suhtuda kui potentsiaalsesse jääkreostusobjekti;
- kaitise rajamisel tuleb tagada kaitise ümbruses olevatel maadel olemasoleva kuivendussüsteemi toimimine;
- planeeringualal formeeruvad sadeveed tuleb enne Tuuraste ojja ja poldri piirdekraavi juhtimist puhverdada;
- vältimaks võimalikku üleujutusohu tõstetakse maapind kõrgusele 5 m;
- kaitise protsessijäätmete käitlemine peab toimuma kiirelt. Rookimisjäädid tuleb koheselt jahutada ning pidevalt vedada kaitisest välja. Kalasõnniku veeärastus peab toimuma koheselt, kalasõnniku äravedu peaks toimuma soovituslikult igapäevaselt, kalasõnniku käitlemisel erituda võiva haisu vältimiseks on nähtud ette heitõhu osoneerimise võimalus. Perioodiliselt tuleb fileerimistehaseid pesta ja puhastada, tühjendada rasvapüüdurid, heitveetrapid jne;
- vee osoneerimisel on nähtud ette jääkosooni kogumine ja korduvkasutus, kalasööda laadimisel eralduva tolmu tekke vältimiseks tuleb kasutada kinniseid laadimissüsteeme;
- transpordimüra vähendamiseks võib vajadusel leevendava meetmena kaaluda raskeliiklusele kohatise täiendava kiiruspiirangu kehtestamist (50 või 70 km/h);
- koostöös Pärnumaa tööhõiveametiga kaaluda võimalusi töö kaotanud kaluritele ümberõppe korraldamiseks ja nende rakendamiseks kalakasvatustes;
- vajalik on ühistranspordiühenduse tagamine Pärnu linna ja Audru valla kohalike keskuste ning planeeringuala vahel. See võib toimuda nii läbi avaliku bussiteenuse kui ettevõtte oma töötajate bussiveo organiseerimise, põhimõtteliselt oleks seda võimalik ühendada ka valla sisetranspordiga (n. koolibuss);
- transpordikoormuse vähendamiseks oleks soovitatav kergliiklustee rajamine valla keskusasula ja detailplaneeringuala vahel (ligikaudu 7-kilomeetrine vahemaa on hõlpsalt läbitav jalgrattaga), soovitavalt ka Kõima küla ning detailplaneeringuala vahel;
- teoreetiliselt võib leevendava meetmena käsitleda ka põhjavee kasutust kalabasseinide jahutusveena, millele järgneb vee tagasijuhtimine pinnasesse (seda saab kindlamalt väita kui katselise seadme töötamise tulemus osutub edukaks), sellist jahutusvee kasutust saab leevendava meetmena võrreldes seda näiteks jahutusvee juhtimisega Pärnu lahte või konventsionaalsetele energiamahukatele jahutusseadmete rakendamisele.



Audru poldri linnustikule avalduvate mõjude puhul ei ole võimalik rakendada piisavaid leevendusmeetmeid, mis hoiaksid arendustegevusega kaasneva linnustikule avalduva mõju miinimumis. Seega juhul kui jõutakse otsusele arendustegevuse vajalikkuses, on tarvis rakendada hüvitusmeetmeid. Võimalikud hüvitusmeetmed oleksid: linnuhoiuala piiride laiendamine, sobivate toitumispõldude rajamine, kaitsekorralduskava koostamine, linnuhoiuala kaitsekorra optimeerimine, poldri hüdroloogilise režiimi parendamine – pinnaveetaseme tõstmine ja madalalt ujutatud alade pindala laiendamine ja ujutuste kestuse pikendamine, täiendavate veelindude elupaikade loomine/taastamine, eesmärgipärane taimestiku hooldus, sh. karjatamise taastamine, külastuskorralduse ja keskkonnahariduse edendamine. Täpsemalt on hüvitusmeetmeid ning nende rakendamise mehhanisme ja protseduuri käsitletud peatükis 5.

## **7. ALETRNATIIVSETE ARENGUSTSENAARIUMITE VÕRDLUS**

Vastavalt ka KHS programmis sätestatule ei vaadeldud mõju hindamisel asukohaalternatiive, kuna eelnev arendaja poolt läbiviidud asukohtade analüüs näitas, et antud piirkonnas on vaadeldav asukoht mitmete tehnoloogilis-tehniliste nõuete (sh. rikeeta toimiva elektrienergia ühenduse olemasolu, mere- ja põhjavee olemasolu, transpordi ja muu infrastruktuuri lähedus) täitmise osas soodsaim. Ehk siis juhul kui antud asukohas ei õnnestu kavandatut ellu rakendada, tuleb valida täielikult uus asukoht.

Eelkõige linnustikule avalduvate mõjude hindamise käigus pakuti arendajale kaalumiseks välja alternatiivseid lahendusi. Neist üheks oli asukoha-alternatiiv planeeringualal ja selle lähiümbruses, mis seisnes ettepanekus rajada kalakasvatus sellise ruumilise konfiguratsiooniga, et hoonestatava põllumaa pind oleks minimaalne (st. paralleelselt Juheta teega). Arendaja hinnangul ei ole selle alternatiivi rakendamine võimalik, kuna selleks osutusid madalamatel aladel ehitusgeoloogilised tingimused ebasoodsaks ning maapinna kõrgus langes liialt, omaette küsimuseks oleks kerkinud ka maaomand (väljub planeeringualast ning nende alade kasutuse osas puuduvad kokkulepped). Samuti oleks see tähendanud ehitustegevust rohevõrgustiku aladel. Teiseks arutluse all olnud alternatiiviks oli kalakasvatuse rajamine väiksemas mastaabis. Kuid selle alternatiivi muudab arendaja hinnangul ebareaalseks rajatava kalakasvatuse kõrge tehnoloogiline tase ning kavandatud heitmete minimeerimine, mistõttu mahukad investeeringud osutuvad rentaabliks üksnes suurte tootmismahude puhul.

Seega saabki käsitleda üksnes kahte peamist alternatiivi: 0-alternatiiv ja detailplaneeringuga kavandatud tegevus.

0-alternatiivi rakendamisel looduskeskkonnale olulised mõjud puuduksid, samas jääks ära võimalus rakendada ühte Eesti läbi aegade suurimat välismaist otseinvesteeringut, mille baasil rajataks ettevõtte, millel on oluline positiivne mõju nii piirkonna kui kogu Eesti majandusele, konkurentsivõimele ja teadmistepõhise ja tehnoloogiamahuka tootmise arendamisele.

Detailplaneeringuga kavandatud tegevuse positiivse ellurakendamise korral kaasnevad kõik eelnimetatud sotsiaalsed ja majanduslikud hüved. Samas kaasneb sellega oluline negatiivne mõju Audru poldri linnuhoiuala kaitseväärtustele. Samuti teatav negatiivne mõju Pärnu lahe seisundile ning mere-elustikule. Muid looduskeskkonna aspekte kõrvale jättes on peamiseks küsimuseks Natura 2000 alale avalduv oluline negatiivne mõju, mida ei ole võimalik alternatiivsete meetmetega leevendada. Natura hindamises (vt peatükk 5, Kose ja Ellermäe, 2008) on jõutud järeldusele, et tõenäoliselt hinnatakse sellel projektil olevat avalikkuse jaoks esmatähtsaid ülekaalukaid põhjuseid, mis võimaldaksid erandit tehes kava edasi menetleda ning linnuhoiualale tehtav kahju hüvitada kompenseerivate hüvitusmeetmetega.

Tabel 7.1. Alternatiivsete arengustsenaariumite võrdlus

Mõjuvaldkond	Mõju kirjeldus ja hinnang	Kavandatud tegevus
	0-alternatiiv	
Veeressursi kasutus	Veeressurssi ei kasutata, mõju puudub	Veeressursi kasutus toimub vastavalt kasutada lubatud mahtudele (põhjaveevaru), mõju neutraalne
Mõju merevee kvaliteedile	Heitvee keskkonda juhtimist ei toimu, mõju puudub	Kavandatava tegevuse mastaapi arvestades suhteliselt vähene heitvee juhtimine suublasse. Korrektsete lahenduste rakendamisel (sh korrektne heitveepuhastus, heitvee juhtimine rannikust piisavale kaugusele) väheoluline mõju
Mõju mere-elustikule	Planeeringualalt lähtuvad mere-elustikku mõjutavad tegurid puuduvad.	Heitvee merrejuhtimine suurendab eutrofeerumisohtu, mis võib tuua kaasa lokaalselt avalduvaid mõjusid põhja-elustikule ja kalastikule. heitvee väljalasu optimaalsel paigutusel (piisavalt sügaval, eemal olulistest kalakoelmuteist) ning avariiriskide hoidumisel väheoluline mõju
Mõju linnustikule, sh. linnukaitsealadele	Planeeringualal olevate põldude maakasutuse jätkumisel ning linde häiriva faktori puudumisel positiivne mõju (tagab lindudele võrdlemisi halvas seisus poldri tuumikala kõrval alternatiivseid peatumis- ja pesitsuspaiku. Maakasutusmustri muutumisel (n. võsastumisel) võimalik negatiivne mõju	Oluline mõju Pärnu lahe linnuhoiualale puudub. Audru poldril peatava linnustiku seisukohalt olulise ala arendamisega kaasneb oluline negatiivne mõju linnustikule ja poldri hoiualale. Hüvitusmeetmete rakendamisel põhimõtteliselt võimalik parandada hetkel suhteliselt halvas seisus oleva poldriala looduskaitsest väärtust, mis võib kokkuvõttes viia positiivse lõpptulemuseni.
Mõju maastikulisele struktuurile, rohevõrgustikule, taimestikule, loomastikule	Oluline mõju puudub	Teataval määral ehitustegevus rohevõrgustiku koridoris, ehitusaladel kasvav taimestik hävineb, loomastiku häiringute suurenemine, väheoluline negatiivne mõju
Mõju välisõhu kvaliteedile	Välisõhu saasteallikad puuduvad	Käitise tegevusel võimalik haisu teke ning saasteainete emissioon, korrektset tegevusel mõjupiirkond jääb käitise piiresse, väheoluline negatiivne mõju
Mõju ümbruskonna elanikkonnale	Oluline mõju puudub	Transpordikoormuse ja intensiivse majandamisega kaasnevate muude võimalike häiringute suurenemise tõttu nõrk negatiivne mõju
Majanduslik mõju	Nõrk positiivne mõju (arendusalal paikneb kasutuses olev põld)	Oluline positiivne majanduslik mõju läbi otsese investeerinu kui ka kaudsete majandusvõimaluste, teadusarendusvõimaluste edendamise jne
Sotsiaalne mõju	Mõju puudub	Oluline positiivne mõju suurel hulgal uute hästitasustatud töökohtade loomise läbi

Võrreldes planeeringu käigus analüüsitud variante on kokkuvõttes looduskeskkonna seisukohalt sobivaim 0-variandi rakendamine ja sotsiaalse ja majanduskeskkonna seisukohalt planeeringuga ette nähtud variandi rakendamine.

## 8. KSH PROTSESS JA ERINEVATE OSAPOOLTE (SEALHULGAS AVALIKKUSE) KAASAMINE

### 8.1. ÜLDINE

KSH protsess viidi läbi vastavalt *Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadusele* ning vastavalt Pärnumaa Keskkonnateenistuse poolt 01.07.2008 heaks kiidetud (korraldus nr 38-1-1/1656) keskkonnamõju hindamise programmile. Heakskiidetud programm on toodud aruande lisas 2, programmi lisadest leiab ka planeeringu ja KSH algatamisdokumentatsiooni.

Keskkonnamõju hindamise protsess viidi läbi tihedas koostöös Pärnu Keskkonnateenistusega. Tegevuse käigus konsulteerisid keskkonnaeksperdid ka mitmete erinevate erialaspetsialistidega.

Keskkonnamõju hindamise protsessist koos avalikkuse kaasamisega on toodud ülevaade alljärgnevas tabelis. Tuleb märkida, et alates 29. septembrist edasi on ajakava näol tegemist prognoositava/soovitatava ajakavaga, milles ei saa välistada muutusi.

Tabel 8.1. KSH ja üldine avalikkuse kaasamise protsess

<b>Strateegilise keskkonnamõju hindamise etapp</b>	<b>Detailplaneeringu koostamise etapp</b>	<b>Aeg</b>
	DP algatamine	06.03.2008
KSH algatamine		31.03.2008
KSH programmi koostamine	DP eskiisi koostamine	aprill 2008
Seisukoha küsimine KSH programmi sisu osas		aprill 2008
KSH programmi avalik arutelu ja selle eelnev avalik väljapanek (vähemalt 14 päeva).	DP eskiisi avalik arutelu	16. juuni 2008
KSH programmi heakskiitmine Pärnumaa Keskkonnateenistuse poolt	DP planeerimisettepaneku koostamine,	1. juuli 2008
KSH aruande koostamine	detailplaneeringu täiendamine/parandamine vastavalt KSH tulemustele	mai-august 2008
KSH aruande avalik arutelu ja sellele eelnev avalik väljapanek (vähemalt 21 päeva)		29. september 2008
KSH aruande heakskiitmine Pärnumaa Keskkonnateenistuse poolt	DP kooskõlastamine Pärnumaa Keskkonnateenistuse poolt	oktoober 2008



	DP vastuvõtmine, avalik väljapanek ning sellele järgnev avaliku väljapaneku tulemusi tutvustav avalik arutelu	oktoober 2008
	Järelvalve Pärnu maavanema juures	oktoober 2008
	DP kehtestamine	oktoober 2008
	DP kehtestamisest teavitamine Audru vallavalitsuse poolt vastavalt KeHJS § 44.	november 2008

Tabelis 10.2 on välja toodud isikud ja asutused, keda detailplaneeringu alusel kavandatav tegevus võib eeldatavalt mõjutada või kellel võib olla põhjendatud huvi selle tehnilise tööprojekti vastu.

Tabel 8.2. KSH osapooled

Isik või asutus	Mõju ja/või huvi	Teavitatakse kirjaga vastavalt*
Audru Vallavolikogu ja Audru Vallavalitsus	Kohaliku arengu edendaja ja tasakaalustatud avalike huvide kaitsja. Volikogu kui DP algataja, Vallavalitsus kui KSH algataja ja koostamise korraldaja.	Kirjaga eraldi ei teavitatud (kuna on protsessiga kursis ning kaasatud tööprotsessi).
Pärnu Maavalitsus	Maakonna tasandil arengu edendaja ja koordineerija.	Teavitati kirjaga.
Eesti Vabariik (Keskkonna-ministeerium, Sotsiaalministeerium, Kultuuriministeerium)	Arengu edendaja ja tasakaalustatud avalike huvide kaitsja.	Teavitati kirjaga, küsiti seisukohta KSH programmi sisu osas.
Põlumajandus-ministeerium	Vastava valdkonna arengu edendaja ja koordineerija.	Teavitati kirjaga.
Maaomanikud	On huvitatud maa väärtuslikust kasutamisest.	Kirjaga teavitati planeeringuala naabermaaomanikke.
Piirkonna elanikud	On huvitatud maksimaalselt kõrge kvaliteediga elukeskkonnast.	Kirjaga ei teavitatud (teavitati ajalehes ja Ametlikes Teadaannetes).
Valitsusvälised organisatsioonid ja kodanikeühendused	Keskkonnavalaste või muude organisatsiooni suunitlusest tulenevate väärtuste arvestamise tagamine	E-kirjaga teavitati Eesti Keskkonnaühenduste Koda.
Laiem avalikkus	Muud võimalikud mõjud ja huvid.	Kirjaga ei teavitatud (teavitati ajalehes ja Ametlikes Teadaannetes).

Keskkonnaministeeriumi Pärnumaa Keskkonnateenistus	KSH järelvalvaja huvi ja funktsioon on tagada KSH protsessi seadusejärgsus ja üldiste keskkonnalaaste huvide tasakaalustatud arvestamine. Lisaks on Keskkonnateenistus piirkonna kaitsealade valitseja ning projektistaadiumis keskkonnakasutuslubade väljaandja.	Teavitati kirjaga, küsiti seisukohta KSH programmi sisu osas.
Keskkonnainspeksiiooni Lääne regioon	Keskkonnainspeksiiooni missioon on tagada looduskeskkonna säilimine teostades looduskeskkonna ja -varade kasutamise alast järelevalvet.	Teavitati kirjaga.
Arendaja – Fjordfresh Holding OÜ	Huvi arendada kinnistut	Kirjaga eraldi ei teavitatud (kuna on protsessiga kursis ning kaasatud tööprotsessi).
Detailplaneeringu koostaja – OÜ Hendrikson & Ko	Huvi koostada kõiki osapooli rahuldav detailplaneering	Kirjaga eraldi ei teavitatud (kuna on protsessiga kursis ja kaasatud tööprotsessi).

\* Vastavalt KMHKJS §37 lg1 ja §41

## 8.2. KSH PROGRAMMI AVALIK ARUTELU

KSH avalikustamine toimus 16. juunil 2008 Audru vallamajas. KSH programm oli avalikustamise perioodil paberkujul kättesaadavad Audru vallamajas ning digitaalkujul hendrikson & Ko veebilehel aadressiga [www.hendrikson.ee](http://www.hendrikson.ee).

Avalikul arutelul osales koos keskkonnakorralduse spetsialistidega kokku 13 inimest. Vastavalt alavliku väljapaneku ja avaliku arutelu tulemustele täiendati KSH programmi. KSH programmi avaliku arutelu protokoll ja ülevaade tagasisidest teistelt osapooltelt on lisatud aruandele KSH programmi koosseisus lisas 2.

## 8.3. KSH ARUANDE AVALIK ARUTELU

Peatükk lisatakse peale KSH aruande avaliku arutelu.

## 9. SOOVITATAVAD SEIREPÕHIMÕTTED

Potentsiaalselt olulist keskkonnamõju avaldavale objektile tegevusloa andmisel on vajalik korraldada seire, mis peab näitama kas ja kuidas on kinni peetud määratud keskkonnakaitsealistest kohustustest ja millisel määral tegevus keskkonda realselt mõjutab. Antud käitise puhul tuleb rakendada võrdlemisi erinevaid keskkonnaelemente hõlmavaid seiresüsteeme, kusjuures suur osa seirest tuleb suunata elustikule seirele, mis näitab näiteks erinevalt veekeemia analüüsides pikaajalise ja pideva mõju, kui ka ühekordselt esineda võivate mõjude (avariiliste mõjude) esinemist. Järgnevalt on toodud välja käitise mõju seire rakendamisel vajalikud põhimõtted.

Veekasutuse seire – veekasutuse seire peab hõlmama nii merevee kui põhjavee kasutust. Merevee kasutuse seirel piisab võetava veekoguse pidevast arvestamisest. Antud käitise põhjaveeseire on keerukam – pidevalt tuleb arvestada puurkaevude abil võetavaid veekoguseid, kusjuures eraldi arvestust tuleb pidada käitises otseselt kasutatavate veekoguste ning jahutusveena kasutatavate ning põhjaveekihti tagasi suunatavate veekoguste üle. Põhjavee kasutamisel jahutusveena tuleb rakendada seiret selle võimaliku mõju tuvastamiseks – selleks tuleks puurida käitise idaserva 2 seirepuurkaevu, kuhu tuleks paigaldada automaatandurid põhjaveetasemete muutuste ja vee temperatuuri jälgimiseks (puurkaevude asukohtade optimaalseks valikuks oleks otstarbekas kasutada hüdrogeoloogilist modelleerimist).

Heitvee seire – kuna käitise veekasutus ning ärajuhitav heitvee kogus erineb suurel määral tuleb rakendada nii heitvee vooluhulkade kui reostusnäitajate seiret. Hindamaks reoveepuhasti töö efektiivsust, tuleb heitveeproove võtta järgides kinnitatud metoodikat nii reoveepuhastisse sisenevast kui mere juhitavast vees, millest esimese alusel saab hinnata reoveepuhasti töö efektiivsust ning teise alusel hinnata keskkonda suunatava reostuskoormuse kogust. Esialgu peaks seire sagedus olema kord kuus, juhul kui reoveepuhastuses ja suubla seisundis olulisi muutusi ei täheldata võib väiksemate kui 2000 ie reostusallikate puhul teostada proovivõttu ka sagedusega kuni kord kvartalis. Analüüsima peaks toitainete, heljumi ja orgaanilise aine sisaldust heitvees.

Ehkki antud käitise reostuskoormus on kogu lahte silmas pidades tagasihoidlik, tuleks Pärnu lahe ohustatust silmas pidades viia läbi ka suublaste seiret, st. analüüsida vee kvaliteedi muutusi meres väljalasü ümbruskonnas. Vähemalt esialgselt tuleks veekvaliteedi muutusi seirata kord kuus, juhul kui suubla seisundis ei täheldata olulisi muutusi, võib perspektiivis ka seire sagedust vähendada. Mõõta tuleks nii toitainete, orgaanilise aine, heljumi kui lahustunud hapniku sisaldust, analüüsida tuleks nii pinna- kui põhjakihi veekvaliteeti.

Juhul kui rakendatakse lahendust, kus heitvesi suunatakse Tuuraste ojja, tuleb rakendada oja kvaliteediseiret, seirepunktid peaksid paiknema heitvee võimalikust sisselasust ülal- ja allpool (Audru-Tõstamaa-Nurmsi maantee silla juures ning enne poldri piirdekraavi suubumist ojja). Oja vee kvaliteedi seirel

peaks määrama toitainete, orgaanilise aine, heljumi kui lahustunud hapniku sisaldust.

Tulenevalt käesoleva töö pingeliselt ajagraafikust ei osutunud võimalikuks viia läbi merevee liikumise uuringuid talveperioodil, mistõttu puuduvad täpsed modelleerimisandmed, mis väljendaksid heitvee võimalikku mõju lahe vee kvaliteedile talvetingimustes. Seega oleks soovitatav, et viidaks läbi täiendavad merehoovuste uuringud ka talvel, mille alusel saaks konkreetsemalt hinnata heitveest tulenevaid veekvaliteedi (sh. hapnikurežiim) muutusi talvistes oludes.

Põhjaelustiku seire – tuvastamaks heitvee mere juhtimisest tulenevaid muutusi põhjaelustikus (põhjataimestikus ja –loomastikus) tuleks viia läbi vastavat seiret. Seiret tuleks teostada igaaastaselt suveperioodil nii heitvee suubla asukoha vahetus mõjutsoonis (u 1 km raadiuses), kuid tuvastamaks muutuste ulatust ka kaugemal. Metoodiliselt oleks kõige mõistlikum viia põhjaelustiku ja ka kudealade seiret läbi transektidena.

Tuvastamaks heitvee merre juhtimise võimalikke mõjusid kalastikule tuleks viia läbi ka kalastiku seiret, mille saab jagada kaheks: otsene kalastiku seire ja kudealade seire. Otsest kalastiku seiret tuleb teostada kevadel ja sügisel vastavalt standardsele kalastiku seire metoodikale. Oluliste liikide (eelkõige koha ja räim) kudealade kvaliteedi seire saab (ja on mõistlik) ühildada põhjaelustiku seirega ning selle käigus tuleks analüüsida kalamarja ja embrüote arengut heitvee väljalasu piirkonnas.

Linnustiku seire - Audru kalakasvatuse puhul on käesoleva töö raames tehtud uuringute alusel tegemist olulise mõjuga projektiga, mille käivitamise eelduseks on leevendusmeetmete kasutuselevõtmine. Seetõttu on oluline ühelt poolt seirata kalakasvatuse rajamisega linnustikule reaalselt kaasnevaid mõjusid ning seireandmete põhjal otsustada Audru Poldri ja Pärnu Lahe linnuhoiualade looduskaitse seisundi üle. Lisaks kalakasvatuse ümbruse ja Audru poldri alale on vajalik linnustiku loendustega hõlmata ka reoveelasu mõjupiirkonnas olev Pärnu lahe linnuhoiuala mereterritoorium, et hinnata reoveekäitluse võimalikke mõjusid merelinnustikule. Seirekava väljatöötamisel lähtuti seiratavate linnuliikide osas Eestis seireprogrammides väljakujunenud seiremetoodikast ja –fenoloogiast.

Tabel 9.1. Audru kalakasvatuse mõjupiirkonna linnustiku seirekava ülesehitus.

Seire objekt	Ajavahemik/sagedus	Meetod
Poldri ja kalakasvatuse ümbruse veelindude rändepeatuspäigad	15.03-20.05 1x nädalas	Kogumite loendus vaatlusoptikaga
Pärnu lahe merelindude rändepeatuspäigad	15.04-30.05 2xhooajal	Kogumite transektloendus lennumasinalt
Kalakasvatuse-, poldri- ja roostiku haudelinnustik	15.04-30.05 3xhooajal	Pesitsusterritooriumite kaardistamine
Öise aktiivsusega haudelinnustik	01.06-30.06 2xhooajal	Pesitsusterritooriumite kaardistamine

Välisõhu kvaliteedi seirevajadust hetkel ette näha ei ole. Vajadusel saab seda määrata käitise keskkonnakompleksloa taotlemise faasis (vajalik hiljemalt teises arendusetapis, kui tehaste töötlemismaht ületab 75 t toorainet päevas), kui on täpsemalt selgunud kõik tehnilised lahendused, mis käesolevas detailplaneeringu faasis on veel lahtised (n. osoonikorduvkasutus osoneermisseadmetes).

Seire hulka võib tingimuslikult arvata ka jäätmekäitluse arvestuse – käitise toimimisel tuleb pidada arvestust tekkivate, käideldavate, üleantavate jäätmete hulga, koguse ja omaduste üle.





## 10. KSH LÄBIVIIMISEL ILMNENUD RASKUSED

Keskkonnamõjude hindamised põhinevad paljuski olemasolevatel andmetel, mis on kogutud erinevatest ametlikest allikatest ning avalikkuselt. Sellisena võib informatsioon olla täpne ja õige, kuid tõenäoliselt mitte kõikehõlmav. Mõningates teemavaldkondades võis kohata olemasolevat olukorda kirjeldava detailsema info puudumist registreeritud/ametlikes/kirjalikes/ allikates (näidetena võib siinkohal mainida Tuuraste oja hüdroloogilist ja hüdrokeemilist režiimi käsitlev info). Siiski, käesoleva hindamise läbi viinud keskkonnaekspertide arvates ei ohusta see hindamise järeldusi ja soovitusi ning samuti ei häirinud oluliselt see praeguste ning tulevaste keskkonnamõjude hindamist.

Enamus hinnanguid peegeldavad eksperdi arvamust, mis tuleneb vastava ala haridusest, keskkonnategevuse tulemustest, eelmiste projektide kogemusest ning sarnaste keskkonnatingimuste tundmisest. Harva esindavad hindamised teaduslikke fakte, pigem visiooni tõenäolisest arengust.

Lisaks tuleb KSH läbi viimise juures piiranguid seadva tingimusena välja tuua planeeritava arendustegevuse iseloomust tingitud ülipingsat ajagraafikut. Seetõttu jäi vähe aega erinevate ekspertide vaheliseks kommunikatsiooniks ning takistatud oli mõju hindamise käigus tehtavate järelduste laiapõhjaline arutelu. Ka ei võimaldanud projekti kiire ajagraafik läbi viia kõiki eriuuringuid sellises mahus, nagu algselt loodeti.

## 11. JÄRELDUSED

Detailplaneeringu elluviimine on põhimõtteliselt võimalik, kui on arvesse võetud ja kokku lepitud käesolevas aruandes kirjeldatud leevendavate ja kompenseerivate meetmete rakendamise osas. Olulisemate järeldustena peavad eksperdid vajalikuks välja tuua järgmist:

- kavandatava käitise puhul saab olema tegemist nii Eesti kui maailma mastaabis olema märkimisväärse käitise, seda nii tootmismahu kui ka rakendatavate tehnoloogiate seisukohalt. taolise käitise rajamine oleks oluliseks tõukeks eesti majanduslikule arengule ning kalakasvatusega seotud teadmiste ja tehnoloogiate arendamisele.
- kalakasvatust ja -tööstust kavatsetakse rajada rakendades parimaid tänapäevaseid tootmisvõtteid, mille tulemusel käitise veetarve viiakse vee pideva puhastuse ja korduvkasutuse teel miinimumini. Miinimumini viiakse ka käitise veeheide, kusjuures kalakasvatusest heitvee keskkonda juhtimist ei saa toimuma. Käitise veevarustus saab baseeruma mereveel ning kinnitatud põhjaveeressursil.
- kuna tegu on kinnise kalakasvatusega ja plaanitavad heitvee kogused ei ole suured, siis kogu süsteemi normaalse funktsioneerimise korral peaks **kalakasvatuse kogumõju kalastikule** olema suhteliselt tagasihoidlik, kuid mitmene ja selektiivne. Mõju realiseerub eelkõige läbi merre lisanduvate toitainete. Kõige suuremat mõju on oodata Pärnu lahe kohalikele kaladele, kelle tähtsad kudealad paiknevad selles piirkonnas, ning mõju on ilmselt vähemolulisem kaladele kelle peamine levikuala ei piirdu vaid Pärnu lahega (st. potentsiaalselt kõige enam ohustatuks võib pidada koha). Üheks olulisemaks riskiks on avariisituatsioonide puhul kasvatavate kalade ja muude organismide pääs loodusesse, mille mõju võib ulatuda kogu Läänemerele. Teiseks oluliseks riskiks on puhastusseadmete rike, millega kaasnev mõju võib piirdu ainult kalastikuga ning laieneb kogu ökosüsteemile ja võib suure tõenäosusega mõjutada kogu Liivi lahte.
- kalakasvatuse praeguse planeeringulahenduse ellurakendamisel kaasneb **oluline negatiivne mõju Audru poldri lääneosa rändepeatuste- kui haudelinnustiku kõrge kaitseväärtusega liikidele (väikeluik, laululuik, rabahani, rukkirääk)**. Kuivõrd see piirkond on toiminud poldri idapoolse ala ja selle tagamaa negatiivsete arendustegevuste mõjude puhverdashana, siis võib järeldada, et nimetatud ala kaotamisel võib nii Audru poldri linnuhoiuala kui piirkond tervikuna suuresti minetada oma tähtsuse rahvusvaheliselt olulise veelindude peatuspaigana. Antud käitise rajamine alale on põhimõtteliselt võimalik rakendades negatiivse mõju hüvitusmeetmeid.
- **jäätmekäitlusega seotud küsimused** omavad antud käitise rajamisel ning opereerimisel võrdlemisi suurt kaalu. seda eelkõige arvestades jäätmete suurt kogust, samuti ka kalajäätmete omapära. Käitise tootmisjäätmetele on nii lühemas kui pikemas perspektiivis leitud aktsepteeritavad lahendused. lühemas perspektiivis kasutatakse kalasõnnikut väetisena ning kalarappeid kalajahu tootmisel. Pikemas perspektiivis, piisava tootmismahu saavutamisel, avaneb võimalus rakendada jäätmeid biogaasi ning selle baasil soojus- ja elektrienergia

tootmisel. taoline biogaasijaam pakuks lahenduse lisaks antud kätise  
jäätmetele ka paljude teiste probleemsete (sh. loomste kudede jäätmete)  
käitlemisele.

Keskkonnaekspert  
Heikki Kalle (litsents KMH0039)

.....

## KASUTATUD KIRJANDUS (OLULISEMAD ALLIKAD)

ARC, 1999. Guidelines for stormwater runoff modelling in the Auckland Region. Auckland Regional Council. Technical Publication No. 108.

ARC, 2003. Design Guideline Manual – Stormwater Treatment Devices. Auckland Regional Council. Technical Publication 10.

Audru valla arengukava aastateks 2001-2011. Kinnitatud Audru Vallavolikogu 18.12.2003 määrusega nr 43, muudetud 13.12.2007 määrusega nr 40, täiendatud 08.05.2008 määrusega nr 17

Audru valla üldplaneering. AS Entec. Kinnitatud Audru Vallavolikogu 05.09.1996 otsus nr 269.

COWI. Cleaner Production Assessment in Fish Processing. Prepared by COWI Consulting Engineers and Planners AS for UNEP and Danish Environmental Protection Agency.

Eesti kalanduse strateegia 2007-2013. EV Põllumajandusministeerium. Kiidetud heaks Vabariigi Valitsuse 6. märtsi 2007. a korraldusega nr 133 „«Eesti kalanduse strateegia 2007–2013» ja «Euroopa Kalandusfondi 2007–2013 rakenduskava» heakskiitmine”.

EC, 2005. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques in the Slaughterhouses and Animal By-products Industries. European Commission.

EC, 2006. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries. European Commission.

EPA, 1999. Storm Water Technology Fact Sheet. Wet Detention Ponds. United States Environmental Protection Agency. EPA 832-F-99-048.

ET, 2000. Eesti kliima teatmik ehitajale. Eesti Ehitusteave ET-2 0102-0329.

Eschbaum, R., Saat, T., Vetemaa, M., Verliin, A., Eero, M., Albert, A. ja Špilev, H., 2004. Eesti rannikumere kalastiku muutused viimastel aastatel. Estonia Maritima 6:73-109.

Huntington, T.C., Roberts, H., Cousins, N., Pitta, V., Marchesi, N., sanmamed, A., Hunter-Rowe, T., Fernandes, T.F., Tett, P., McCue, J. And Brockie, N., 2006. "Some aspects of environmental impact of aquaculture in sensitive areas". Report to the DG Fish and Maritime Affairs of the European Commission.

Järvekülg, A. (koostaja), 2001. Eesti jõed. EPMÜ Zooloogia ja Botaanika Instituut, Tartu.

Jüssi, M., Jüssi, I., Müür, R., 2004. Tegevuskava Läänemere viigerhülge (*Phloca hispida botnica*) kaitseks Eesti rannikul aastatel 2006-2010.

Kanger, J., Kevvai, T., Kevvai, L ja Kärblane, H. Väetamise ABC.  
<http://pmk.agri.ee/est/ettekanded/vaetaminepub/index.html>

Kangur, K., 2006. Tööhõive Eesti kalandussektoris. Eesti Maaülikool

Kose, M. ja Ellermäe, M., 2008. Audru valda planeeritava kalakasvatuse võimalik mõju Natura 2000 linnualadele. Tartu Ülikool, Pärnu Kolledž.

Kuus, A. ja Kalamees, A. (koost.), 2003. Euroopa Liidu tähtsusega linnualad Eestis. Eesti Ornitoloogiaühing. Tartu.

Kõuts, T., Raudsepp, U., Lessin, G., Vahter, K., Haran, G., Alari, V., Väli, G. Ja Maljutenko, I., 2008. Hüdrodünaamika uuringud Audru kalakasvatuse heitvete merrelasuse asukohas. TTÜ Meresüsteemide instituut.

Maastik, 2007. Veekaitse alused. Eesti Maaülikool. Tartu.

Martin, G., 2008. Audru kalakasvatuse KMH merepõhjakoosluste ja –elupaikade mõju uuring. Aruanne. TÜ Eesti Mereinstituut.

McGahan, E., Kolominskis, C., Bawden, K. and Ormerod, R., 2002. Strategies to reduce odour emissions from meat chicken farms. Proceedings 2002 Poultry Information Exchange.

Narusk, M., 2007. 2006. A. Eesti veemajanduse ülevaade aruande VEEKASUTUS alusel. 1. Osa. Andmetabelid ülevaate juurde. Keskkonnaministeeriumi Info- ja tehnokeskus, toimetis 07-1.

Naylor, S.J., Moccia, R.D., Durant, G.M., 1999. The chemical composition of settleable solid fish waste (manure) from commercial rainbow trout farms in Ontario, Canada). North American Journal of Aquaculture 61:21-26.

Nurmekivi, H. (koostaja), 2002. Põllukultuuride väetamine. Põllumajandusministeerium.

Ojaveer, H. ja Spilev, H., 2008. Audru valda planeeritava kalakasvatuse võimalik mõju Pärnu lahe kalastikule. Eesti Mereinstituut.

Paal, J., „*Loodusdirektiivi*“ elupaigatüüpide käsiraamat“ TÜ botaanika ja ökoloogia instituut: Tartu 2000, 202 lk.

Paal, J. 1997. *Eesti taimkatte kasvukohatüüpide klassifikatsioon*. Tallinn. 297 lk.

Penu, P., Kanger, J. ja Kikas, T., 2003. Ohtlikud ained põllumuldades ja toiduainetes. In: Roose, Otsa ja Roots „Ohtlikud ained Eesti keskkonnas“. Keskkonnaministeerium.



Perens, R., 2008. Ekspertarvamus FjordFresh Holding AS-i Saulepa ja Põldeotsa külades paikneva veehaarde põhjaveevaru baasil Audru kalakasvatuse kalabasseinide jahutussüsteemi hüdrotehniliste lahenduste väljapakkumiseks. Eesti Geoloogiakeskus.

Perens, R. ja Savitski, L., 2008. Fjordfresh Holding AS veehaarde põhjaveevaru hindamine. OÜ Eesti Geoloogiakeskus. Hüdrogeoloogia osakond.

Petersell, V., Suuroja, S. ja Kivisilla, J., 2007. Kliimamuutuste mõju prognoos sajandi lõpuks Audru piirkonnale. Eesti Geoloogiakeskus.

Peterson, K., 2006. Juhised loodusdirektiivi artikli lõigete 3 ja 4 rakendamiseks Eestis. Säästva Eesti Instituut. Tallinn.

Peterson, K., 2007. Keskkonnamõju hindamine. Juhised menetluse läbiviimiseks tegevusloa tasandil. Keskkonnaministerium.

Peterson, K. ja Kalamees, A., 2006. Juhised loodusdirektiivi artiklite 6 lõigete 3 ja 4 rakendamiseks Eestis. Näidisjuhtumid: Põduste golfiväljaku rajamine, Nõmmeveski hüdroelektrijaama taastamine, Saaremaa süvasadama rajamine, Tamba tuulepargi rajamine, Ropka-Ihaste sõudekanali rajamine. Säästva Eesti Instituut, Eesti Ornitoloogiaühing.

Pärnu Maavalitsus 2008. Arvandmed: Kogumik Pärnumaa arvudes 2004-2006. Pärnu Maavalitsus 2008. Ptk 4: Rahvastik

Pärnumaa Aastaraamat 2004-2006.

Pärnumaa Majanduskiri 2006. Eesti Kaubandus-Tööstuskoda Pärnu esindus 2006.

Pärnumaa Majanduskiri 2007. Eesti Kaubandus-Tööstuskoda Pärnu esindus 2007.

Pärnumaa riskianalüüsi kokkuvõte. Pärnu 2007.

Raukas, A. (toim.), 1995. Eesti Loodus

Saastuse kompleksne vältimine ja kontroll. Parim võimalik tehnika veiste intensiivkasvatustes. Tartu, 2007.

Suuroja, S., Talpas, A. ja Karimov, M., 2008. Merepõhja uuring Audru vallas Saulepa külas. OÜ Eesti Geoloogiakeskus. Geofüüsika, mere- ja keskkonnageoloogia osakond.

Suursaar, Ü., Kullas, T. ja Otsmann, M., 2004. Hoovused ja veetaseme kõikumised Lääne-Eesti rannikumeres. Estonia Maritima 6: 5-26.

Tammaru, T. Audru valla rahvastikuprognosis 2000-2025. Pärnu Maavalitsus 2003.

Tammur, A. Vanemaealiste ränne Eestis. Kogumikus: Linnad ja vallad arvudes 2007. Eesti Statistikaamet

Tammur, A., Tammaru, T., Tiit, E.-M. Rändeandmete kvaliteet ja rändesuundumused Eestis aastatel 2000-2005. Kogumikus: Linnad ja vallad arvudes 2006. Eesti Statistikaamet.

Teede Tehnokeskus AS, 2008. Liiklusloenduse tulemused 2007. aastal. [http://www.mnt.ee/atp/failid/Liiklusloendus\\_2007.pdf](http://www.mnt.ee/atp/failid/Liiklusloendus_2007.pdf).

WBG, 2007. Environmental, Health, and Safety Guidelines for Fish Processing. World Bank Group.

Yeo, S.E., Binkowski, F.P and Morris, J.E., 2004. Aquaculture effluents and waste by-products. Characteristics, potential recovery and beneficial reuse.

Euroopa Komisjonile esitatav Natura 2000 võrgustiku alade nimekiri. Vabariigi Valitsuse 5.augusti 2004.a. korraldus nr 615-K: RTL 2004, 111,1758.

*Kalapüügieeskiri* – Elektrooniline Riigi Teataja

*Linnudirektiiv*: EN Direktiiv 79/409/EMÜ.

*Loodusdirektiiv*: EN Direktiiv 92/43/EMÜ

*Looduskaitseseadus*: RTI 2004, 53, 373 lk.

*Majandustegevuse ajutiste piirangute rakendamine väljaspool kaitsealasid asuvatel Natura 2000 võrgustiku aladel*. Keskkonnaministri määrus 22.04.2004 nr 24: RTL 2004, 49, 850.

Vabariigi Valitsuse määruse "Kutselise kalapüügi võimalused 2007. aastaks" eelnõu seletuskiri

Pärnu alamvesikonna veemajanduskava, 2005. Kinnitatud keskkonnaministri 10.03.2005. a. käskkirjaga nr 254.

Pärnu alamvesikonna veemajanduskava, 2008. Korrigeeritud (eelnõu).

Audru valla koduleht <http://www.audru.ee/>

Eesti internetis – entsüklopeedia Estonica <http://www.estonica.org/est/lugu>

Eesti Looduse Infosüsteem <http://eelis.ic.envir.ee/>

Eesti Statistikaameti andmebaas <http://pub.stat.ee>

<http://www.kalev.ee/est/parnu/audru>

Maa-Ameti avaliku teenuse kaardirakendus  
<http://www.maaamet.ee/>

Metsaregister <http://register.metsad.ee/avalik/>

Pärnumaa: avaleht <http://www.parnumaa.ee/>

Tartu Ülikool Füüsika Instituut <http://rubiin.physic.ut.ee/>

## **LISAD**

### **LISA 1. DETAILPLANEERINGU LAHENDUSE JOONIS**

## **LISA 2. KSH PROGRAMM (KOOS PROGRAMMI LISADGA) JA PROGRAMMI HEAKSKIITMISOTSUS**