OÜ VETEPERE
LITSENTS: KMH0124; vt. MTR
TÖÖ nr. KMH - 2008 - 01

OISU BIOGAAS OÜ POOLT TÜRI VALDA VÄLJAOTSA KÜLLA MÕISAVALLA MAAÜKSUSELE SEA- JA VEISELÄGAST METAANKÄÄRITAMISE TEEL BIOGAASI NING SELLEST ELEKTRI- JA SOOJUSENERGIA TOOTMISJAAMA NING TOOTMISPROTSESSIST TULENEVALT TÄNASSILMA KÜLLA SIKEVÄLJA MAAÜKSUSELE SÕNNIKULAGUUNI (VAHEMAHUTI) EHITAMISE JA KASUTAMISE KESKKONNAMÕJU HINDAMISE ARUANDE EELNÕU.

Töö tellija: ***Oisu Biogaas OÜ***
Tallinn, 10143, Estonia pst 1/3

Juhtekspert: ***Aare Kuusik***
Harjumaa, Kolga sjk., 74626, Pudisoo

Pudisoo 2008

Sisukord.

1. Kavandatava tegevuse vajadus ja eesmärk 4

2. Kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimaluste kirjeldus 8
2.1. Kavandatava tegevuse lühikirjeldus 8
2.2. Tootmisjaama tehnoloogilise protsessi kirjeldus 12
2.3. Tootmisjaama ohutuseeskirjad 17
2.4. Tootmisjaama tööohutus 20
2.5. Tootmisjaamas plahvatusohu vältimine 22
2.6. Tänassilma külla Sikevälja maaüksusele ehitatava sõnnikulaguuni kirjeldus 26
2.7. Kavandatava tegevuse reaalsete alternatiivsete võimaluste kirjeldus 26

3. Kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimalustega eeldatavalt mõjutatava keskkonna kirjeldus ja keskkonnaseisund 28

4. Kavandatava tegevusega eeldatavalt kaasnevad tagajärjed 34

5. Keskkonnamõju hindamise algatamine ja programm 36

6. Kavandatava tegevusega eeldatavalt kaasneva keskkonnamõju prognoosimeetodite kirjeldus 38

7. Kavandatava tegevuse ja sellele alternatiivse võimalustega eeldatavalt kaasnev keskkonnamõju 38
7.1. Mõju vaadeldava piirkonna välisõhu kvaliteedile 39
7.2. Mõju vaadeldava piirkonna elanikkonna tervisele, heaolule ja varale 53
7.3. Mõju taimestikule 57
7.4. Mõju loomastikule 58
7.5. Mõju pinna- ja põhjaveele 59
7.6. Mõju tehiskeskkonnale 63
7.7. Mõju koostoime 65

8. Negatiivse keskkonnamõju vältimise või minimeerimise meetmed ja nende kasutamise eeldatav efektiivsus 66

9. Kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimaluste vastavus säästva arengu põhimõtetele 68

10. Ülevaade keskkonnamõju hindamise, avalikkuse kaasamise ja piiriülese keskkonnamõju kohta 68

11. Raskused, mis ilmnesid keskkonnamõju hindamisel ja aruande koostamisel 70

12. KMH aruande kokkuvõtte 70

13. KMH hindamisel kasutatud allikad 73

LISAD:

Lisa 1. OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro poolt kasutatavat põllumaad ja infrastruktuure iseloomustav kaardimaterjal.
Lisa 2. Koopiad keskkonnamõju hindamise algatamisdokumentidest.
Lisa 3. Oisu Biogaas OÜ poolt Türi valda Väljaotsa külla Mõisavalla maaüksusele sea- ja veiselägast metaankääritamise teel biogaasi ning sellest elektri- ja soojusenergia tootmisjaama ning tootmisprotsessist tulenevalt Tänassilma külla Sikevälja maaüksusele sõnnikulaguuni (vahemahuti) ehitamise ja kasutamise keskkonnamõju hindamise programm.
Lisa 4. Keskkonnamõju hindamise programmi avaliku arutelu koosoleku protokoll.
Lisa 5. Järvamaa Keskkonnateenistuse kiri 27.08.2008 nr 34-11-3/36404. Keskkonnamõju hindamise programmi kooskõlastatus.
Lisa 6. Õhusaasteainete hajuvusarvutuste joonised.
Lisa 7. Sea- ja veiseläga ja tahesõnniku metaankääritamise ning saadavast biogaasist elektri- ja soojusenergia tootmise jaama joonised.

1. Kavandatava tegevuse vajadus ja eesmärk.

Kavandatava tegevuse vajadus.

Kavandatav tegevus hõlmab Oisu aleviku ja Kabala küla lähiümbruses OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro poolt põllumajandusliku tootmise eesmärgil intensiivselt kasutatavat piirkonda ja selle keskkonda.

Kabala Agro OÜ asub Järvamaal Türi vallas. Ettevõtte keskus asub Oisu asulas aadressil: Tehnika 1, Oisu alevik, 72301, Järva maakond, kuid tegelik tootmine on koondunud Kabala asula ümbrusesse. Kabala Agro OÜ põhitegevusvaldkondadeks on piimakarja kasvatus ja toorpiima tootmine ning teravilja ja muude põllukultuuride kasvatamine. Osaühingu kasutada on 3357 ha maad, millest ca 800 ha moodustab põllumaa. Kabala Agro OÜ omandis on 356 ha haritavat maad. Osaühing kasutab 3 farmi:

- Kabala suurfarm - Kabala külas, 632 lehma kohta ja 300 noorlooma kohta (Kabala suurfarmi rekonstrueerimine ja laiendamine on pooleli);
- Võhma suurfarm - Kahala külas, 282 lehma kohta;
- Arkma noorkarjalaut - Arkma külas, 204 noorlooma kohta.

Estonia OÜ (reg. nr. 10038386) asub Järvamaal Türi vallas. Ettevõtte keskus asub Oisu asulas aadressil: Oisu alevik, 72301, Järva maakond. Estonia OÜ põhitegevusvaldkondadeks on piimakarja kasvatus ja toorpiima tootmine ning tõuveiste kasvatamine. Kõrvaltegevusvaldkondadeks on teravilja ja rapsi kasvatamine. Osaühingu kasutada on 5814 ha põllumaad, millest 2500 ha on Estonia OÜ omandis ja ülejäänut renditakse. Sõnniku laotuspinda on arendajal 5814 ha, sellest ligikaudu ½ on künnimaa. Osaühing kasutab 3 veisefarmi ja ühte seafarmi:

- Kõrtsi suurfarm - Väljaotsa külas, 1260 lehma kohta;
- Hiie suurfarm - Retla külas, 456 lehma kohta;
- Kaasiku suurfarm - Väljaotsa külas, 408 lehma kohta;
- Estpig sigala – Oisu alevikus, 5000 siga, neist 1700 on nuumikud.

OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro farmides tekib ja veetakse eelnevalt käitlemata (kogutakse ja hoitakse laguunides ja sõnnikuhoidlates) põldudele järgmised kogused sea- ja veiseläga ja tahket sõnnikut:

Läga:	
- Kõrtsi veisefarm	50 000 t/a;
- Kabala veisefarm	20 000 t/a;
- Estpig sigala	5000 t/a.
Läga kokku:	75 000 t/a.
Tahke sõnnik:	
- Hiie veisefarm	6000 t/a;
- Kaasiku veisefarm	6000 t/a;
- Noorkarja tahke sõnnik	3000 t/a.
Tahke sõnnik kokku:	15 000 t/a.
Kogu läga ja tahke sõnnik kokku:	90 000 t/a.

Sea- ja veiseläga ning tahke sõnnikuga seonduvad keskkonnaprobleemid on peaasjalikult seotud ohuga pinna- ja põhjaveele ning elamuteni leviva ebameeldiva lõhnaga.
Toitainete kaod tekivad leostumise (peamiselt NO_3), erosiooni (K ja P) ja lendumise (enamasti lämmastikuühendid) tõttu nii laudas, hoidlas kui põllule laotamisel.
Sea- ja veiseläga ning tahke sõnniku hoidlatesse kogumisel ning laotamisel eraldub laguunidest ja hoidlastest ja põldudelt intensiivne ebameeldiv lõhn, mis muudab aegajalt madalaks kohaliku elanikkonna elukeskkonna kvaliteedi. Intensiivset ebameeldivat lõhna põhjustab väga suur kergesti laguneva orgaanilise aine sisaldus lägas ja sõnnikus, mis eespoolkirjeldatud tingimustes hakkab lagunema. Lagunemise käigus eralduvad ebameeldiva lõhnaga gaasid.
Sõnnikust ja lägast lähtuvad emissioonid osalevad lisaks ebameeldivate lõhnade tekkele happevihmade kujunemisel (NH_3, SO_2, NOX), osoonikihi lagundamisel (CH_3Br), kasvuhoonegaaside tekkel (CO_2, CH_4, N_2O) ja raskmetallide hajureostusel.

Veeseaduse § 26[1]. Valgala kaitse põllumajandustootmisest pärineva reostuse eest.
(1) Põhja- ja pinnavee kaitseks põllumajandustootmisest pärineva reostuse (edaspidi *põllumajandusreostus*) ennetamiseks ja piiramiseks kehtestab Vabariigi Valitsus sõnniku silomahla ja muude väetiste kasutamise ja hoidmise nõuded. Sõnniku koostise nõuded kehtestab põllumajandusminister määrusega.
(1[1]) Väetis käesoleva seaduse tähenduses on selline aine või valmistis, mille kasutamise eesmärk on kasvatatavate taimede varustamine toitainetega. Väetiseks loetakse ka sõnnik ja silomahl.
(3) Põllumajandustootjal on soovitatav järgida head põllumajandustava. Hea põllumajandustava on käesoleva seaduse tähenduses üldtunnustatud tootmisvõtted ja -viisid, mille järgimise korral ei teki ohtu keskkonnale.
Veekaitsenõuded väetise- ja sõnnikuhoidlatele ning siloladustamiskohtadele ja sõnniku, silomahla ja muude väetiste kasutamise ja hoidmise nõuded[1].
Kehtestatud Vabariigi Valitsuse 28. 08. 2001. a määrusega nr 288.
§ 5. Veekaitsenõuded sõnniku- ja virtsahoidlatele
(1) Sõnnikuhoidla ja -rennid peavad olema ehitatud nii, et sademed ja pinna- ning põhjavesi ei valguks sõnnikuhoidlasse.
(2) Vedelsõnniku- ja virtsahoidla peab ammoniaagi lendumise vähendamiseks olema kaetud.
(3) Sõnnikuhoidla ja -rennid peavad olema lekkekindlad. Ehitamisel peab kasutama materjale, mis tagavad lekkekindluse hoidla ekspluatatsiooniaja vältel.

Välisõhu kaitse seadus.
§ 9. Saastatuse taseme piirväärtus.
Saastatuse taseme piirväärtus on saasteaine lubatav kogus välisõhu ruumalaühikus.
§ 33. Saasteallika valdaja meetmed saasteainete heitkoguste vähendamiseks välisõhu saastatuse taseme piir- ja sihtväärtuste ületamise korral.
Saastatuse taseme piir- või sihtväärtuste ületamise korral saasteallikat ümbritseva piirkonna maapinnalähedases õhukihis võtab saasteallika valdaja tarvitusele

saasteainete heitkoguste vähendamise meetmed, et viia välisõhu saastatuse tase vastavusse saastatuse taseme piir- või sihtväärtustega.

§ 34. Ebameeldiva või ärritava lõhnaga aine.

(1) Ebameeldiva või ärritava lõhnaga aine (edaspidi *lõhnaaine*) käesoleva seaduse tähenduses on inimtegevusest põhjustatud välisõhku eralduv aine või ainete segu, mis võib tekitada elanikkonnal soovimatut lõhnataju.

(2) Lõhnaaine esinemise välisõhus määrab selleks moodustatud lõhnaaine esinemise määramise ekspertrühm.

(4) Lõhnaaine esinemise määramiseks välisõhus kasutatakse rahvusvaheliselt tunnustatud lõhnaainete määramise meetodeid.

(6) Lõhnaaine esinemise määramise ekspertrühm annab hinnangu lõhnaaine esinemise kohta välisõhus ning lõhnaaine esinemise tuvastamise korral peab saasteallika valdaja koostama lõhnaaine vähendamise tegevuskava.

(6^1) Lõhnaaine vähendamise tegevuskava peab sisaldama kavandatavate abinõude loetelu, milles on nimetatud abinõude maksumus, abinõude rakendajad ja rakendamise tähtajad.

(6^2) Saasteallika valdaja esitab lõhnaaine vähendamise tegevuskava kinnitamiseks saasteallika asukohajärgsele maakonna keskkonnateenistusele.

(8) Lähtudes lõhnaainete esinemisest välisõhus, rakendavad saasteallikate valdajad, kelle tööstus- või põllumajandustegevus või tegevus muul alal põhjustab või võib põhjustada lõhna tekkimist, levimist või ärritavat lõhnataju elanikkonnale, täiendavaid meetmeid lõhnaainete heitkoguste vähendamiseks.

Kavandatava tegevuse eesmärgiks on:

- Türi vallas Väljaotsa külas Mõisavalla maaüksusel Kõrtsi farmi juurde (vt fotod 1 ja 2) sea- ja veiseläga ning sõnniku käitlemiseks ning soojus- ja elektrienergia tootmiseks tootmisjaama ehitamine (edaspidi lühendatult tootmisjaama);
- Tänassilma külla Sikevälja maaüksusele sõnnikulaguuni (suurus ca 15 000 m^3 – vt. foto 3) vahemahuti ehitamine (edaspidi lühendatult Sikevälja sõnnikulaguuni);
- OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro farmidest sea- ja veiseläga vedamine Mõisavalla maaüksusele Kõrtsi farmi juurde ehitatava tootmisjaama vastuvõtusõlmedesse;
- sea- ja veiseläga käitlemine;
- „rohelise“ energia tootmine;
- Oisu aleviku ja Kabala küla lähiümbruses OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro kasutuses olevatel maadel käitlemata sea- ja veiseläga põldudele laotamise lõpetamine ning elanikkonnale ebameeldivate lõhnade leviku piiramine nimetatud piirkondades;
- käideldud sea- ja veiseläga (edaspidi lühendatult digestaadi) vedamine ja laotamine otse mulda viimisega OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro põldudele;
- sea- ja veiselägast veekeskkonnale lähtuva ohu vähendamine.

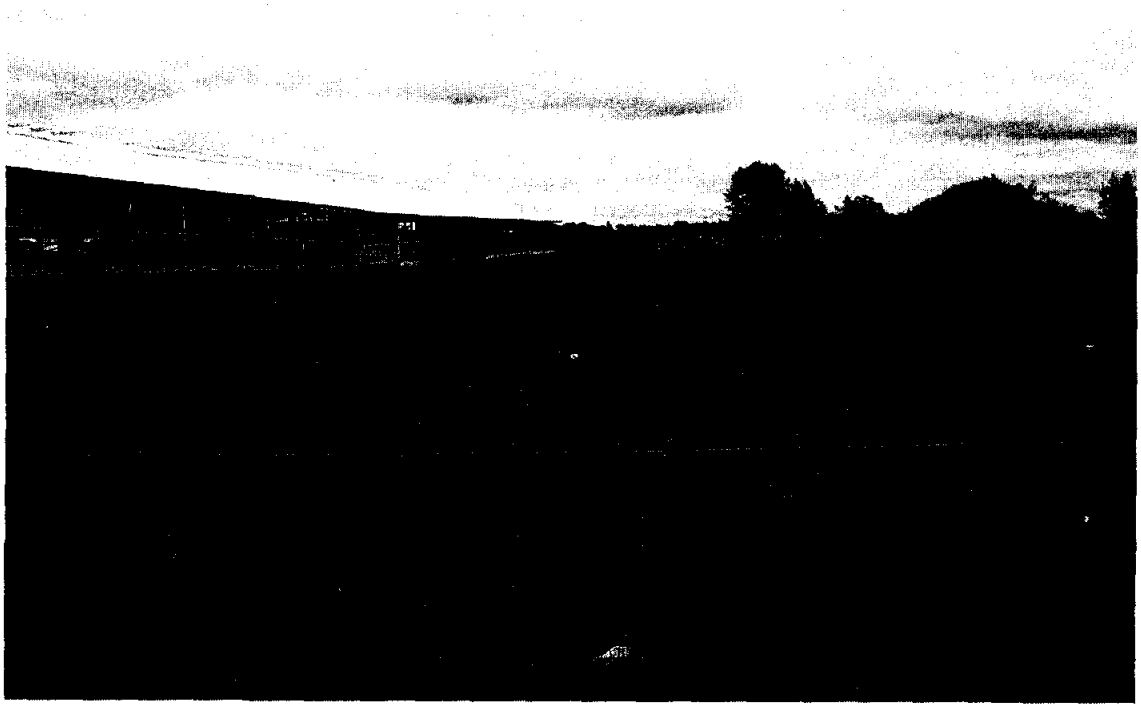


Foto 1. Väljaotsa külas Mõisavalla maaüksusel tootmisjaama asukoht Kõrtsi farmi kõrval.

Foto 2. Väljaotsa külas Mõisavalla maaüksusel tootmisjaama asukoht Kõrtsi farmi kõrval.

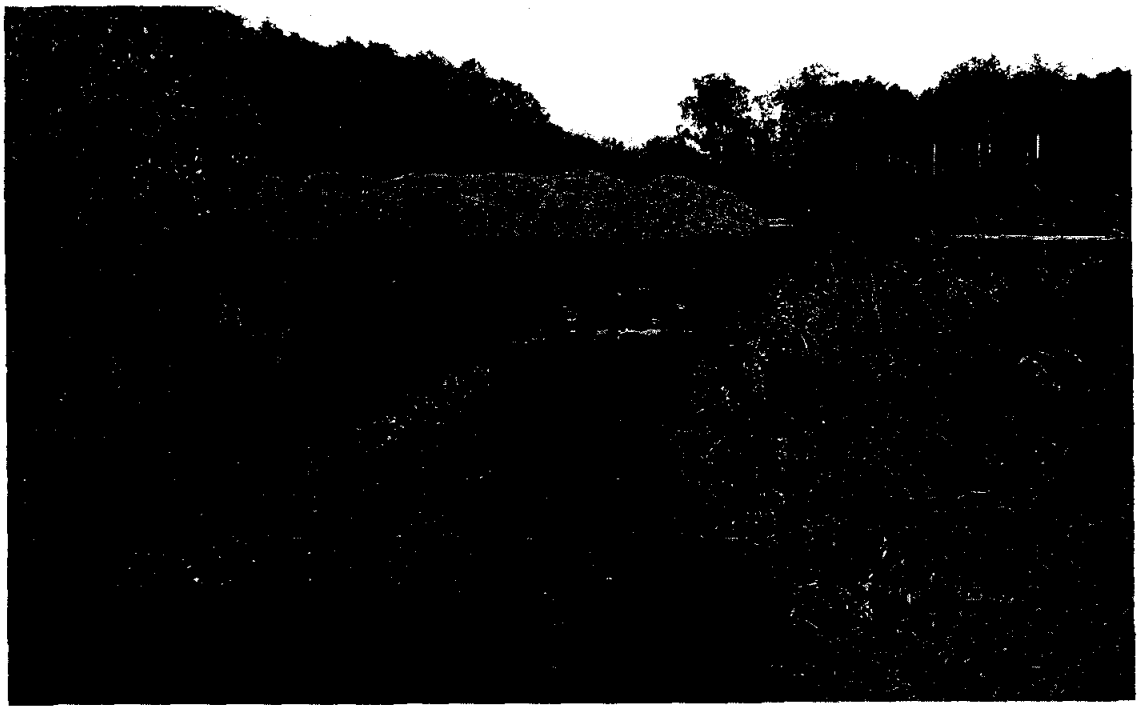


Foto 3. Uue sõnnikulaguuni asukoht Tänassilma külas Sikevälja maaüksusel.

2. Kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimaluste kirjeldus.

2.1. Kavandatava tegevuse lühikirjeldus.

Kavandatavaks tegevuseks on Türi vallas Väljaotsa külas Mõisavalla maaüksusele (vt. fotod 1 ja 2) sea- ja veiselägast ja sõnnikust metaankääritamisel saadavast biogaasist elektri- ja soojusenergia tootmisjaama ehitamine ja kasutamine ning tootmisprotsessist tulenevalt Tänassilma külla Sikevälja maaüksusele sõnnikulaguuni (ca 15 000 m^3 suurusega vahemahuti) (vt. foto 3) ehitamine ja kasutamine. Tootmisjaam koosneb: eraldi läga ja sõnniku tarbeks kahest vastuvõtu- ja toorme segamissõlmest; kahest esimese astme ja ühest teise astme anaeroobsest mesofiilsest metaantankist; biogaasi kogumis- ja puhastamisseadmetest; kompressorist ja puhurist; kondensaadiseparaatorist; koostootmisjaama gaasimootorist ja generaatorist soojus- ja elektrienergia tootmiseks; avariiolukorra gaasipõletist (vt. lisa 7).

Elektri- ja soojusenergia tootmisjaama kasutamiseks veetakse Mõisavalla maaüksusele tootmisjaama vastuvõtusõlmedesse Oisu ja Kabala asulate ümbruses paiknevate OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro farmide läga ja sõnnik: 2,6 km kauguselt Kaasiku farmist, 3,8 km kauguselt Hiie farmist, 7,6 km kauguselt Taikse noorkarjafarmist, 4,0 km kauguselt Metsaküla noorkarjafarmist, 5,6 km kauguselt Margu noorkarjafarmist, 2,7 km kauguselt Väljaotsa noorkarjafarmist, 6,0 km kauguselt Raukla noorkarjafarmist, 3,0 km kauguselt Tõnu-Aadu noorkarjafarmist, 8,0 km kauguselt Kabala farmist, 2,6 km kauguselt Estpig sigalast. Kokku käideltakse läga 75 000 t/a ja tahket sõnnikut

15 000 t/a, kokku 90 000 t/a. Peale käitlemist hoitakse käideldud läga ja sõnnikut kahes Kõrtsi farmi laguunis (kasulik maht 2 x 16 000 m^3 – vt. fotod 4, 5 ja 6), 2008. aastal valminud Kabala farmi sõnnikulaguunis (16 000 m^3 – vt. fotod 7 ja 8) ja ehitatavas Sikevälja sõnnikulaguunis (15 000 m^3 – vt. foto 3 Sikevälja sõnnikulaguuni asukoht) ning veetakse neist laotusperioodidel OÜ Estonia (laotusmaa suurus 5814 ha) ja OÜ Kabala Agro (3357 ha) poolt kasutatavatele põldudele.

Elektri- ja soojusenergia tootmisjaama tehnilised näitajad:

- biogaasi tootmine ca 2,98 miljonit m^3/a, 300 kuni 350 m^3/h;
- avariiolukorra gaasipõleti jõudlus 350 m^3/h;
- gaasimootori jõudlus 350 m^3/h;
- gaasimootori soojuse toodang 770 kW;
- gaasimootori elektritoodang Pel = 717 kW;
- soojusenergiat kokku ca 6,75 miljonit kWh/a;
- elektrienergiat ca 6,28 miljonit kWh/a.

Elektrienergia juhitakse AS Eesti Energia elektrivõrku ja soojusenergia kasutatakse osaliselt kohapeal tehnoloogilisteks vajadusteks ja tõenäoliselt osaliselt Oisu alevikus.

Foto 4. Kõrtsi farmi sõnnikulaguunid.

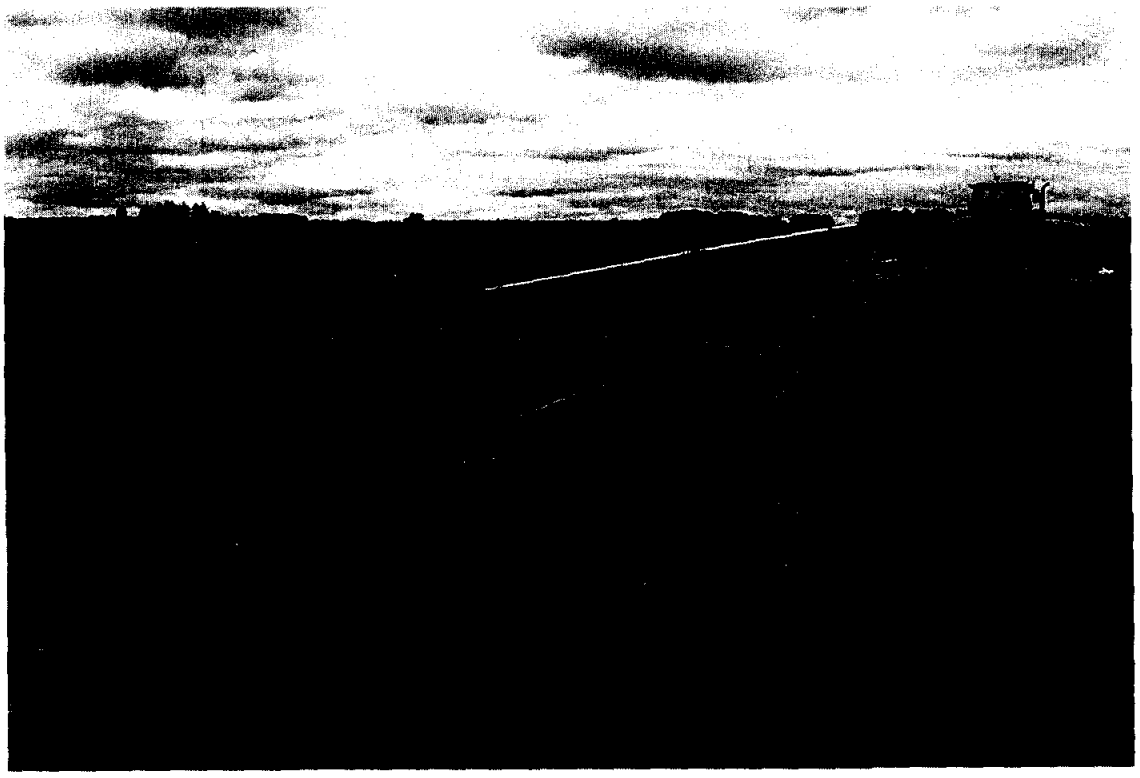


Foto 5. Kõrtsi farmi sõnnikulaguunid.

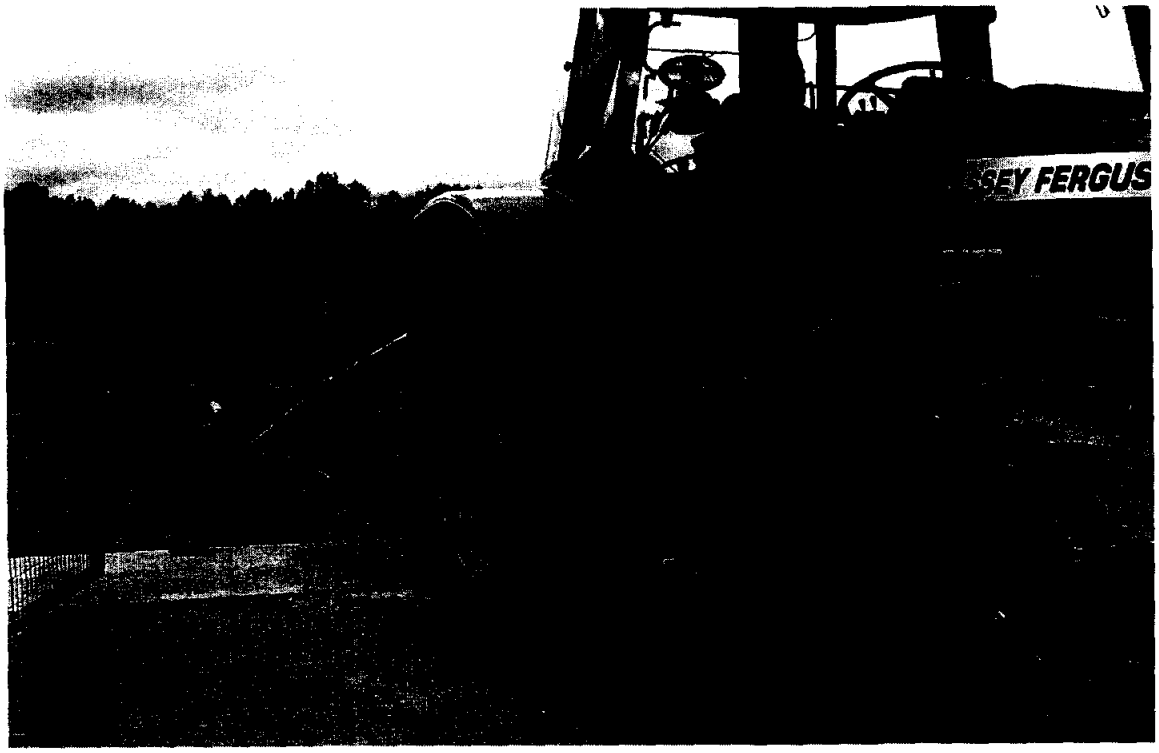


Foto 6. Vedelsõnniku pumpamine Kõrtsi farmi sõnnikulaguunist poolhaagise mahutisse.

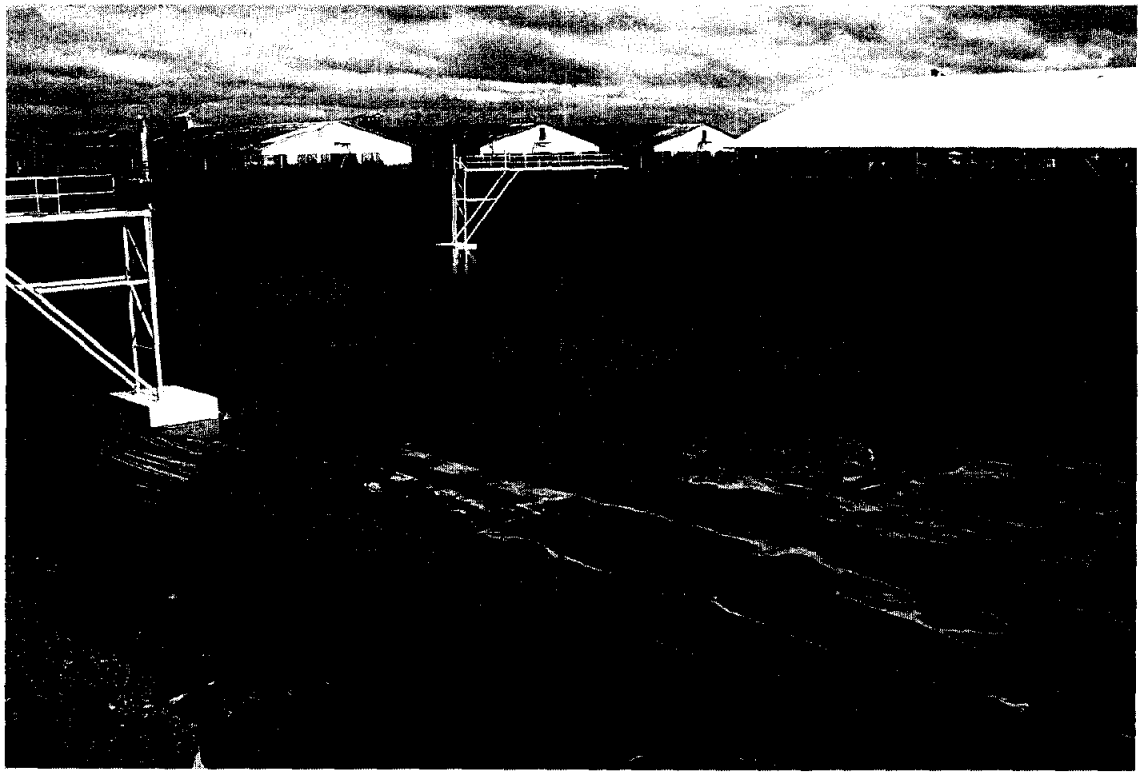


Foto 7. Kabala farmi sõnnikulaguun.

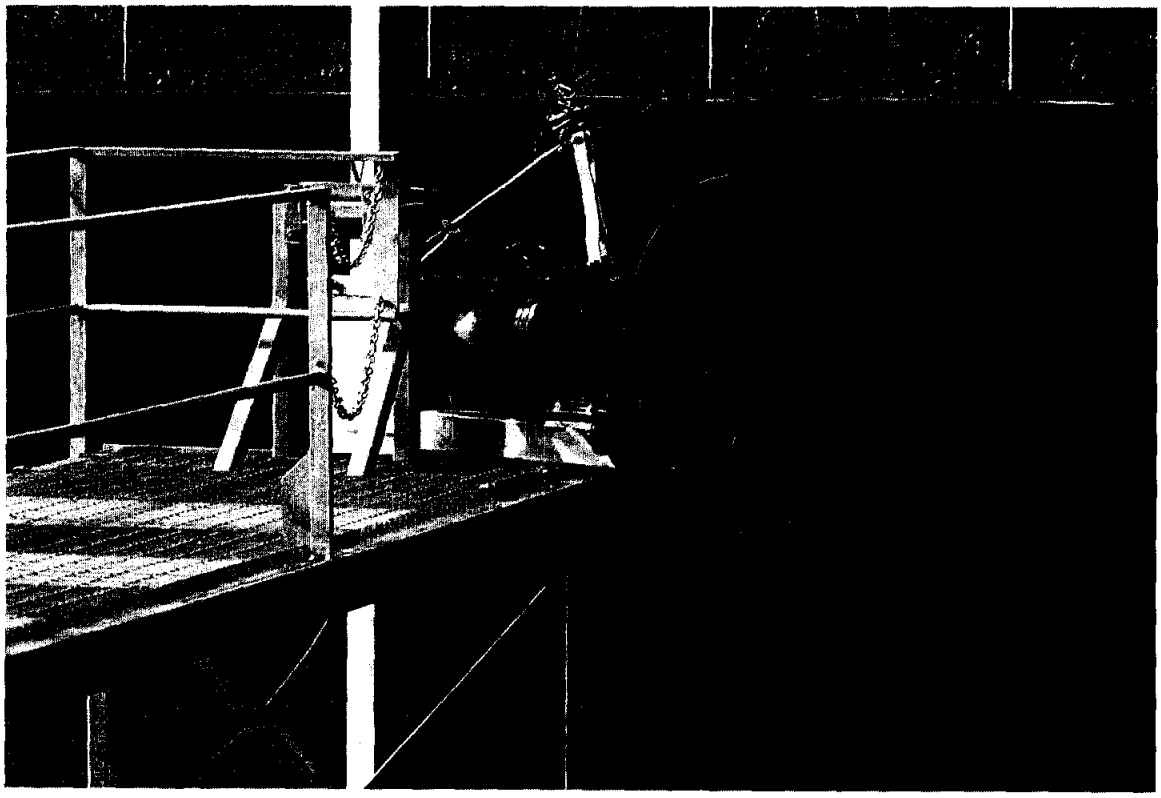


Foto 8. Kabala farmi sõnnikulaguuni sõnnikusegur (mikser).

2.2. Tootmisjaama tehnoloogilise protsessi kirjeldus.

Vastuvõtumahuti.
Vastuvõtumahutis hoitakse läga ja sõnnikut vahepealses etapis. Täitmine toimub laudast tuleva torustiku või tsisternautode kaudu. Täituvust kontrollib kõrvalolev jälgimissüsteem, mis mõõdab nii hüdrostaatilist rõhku (määrab momendi rõhku) kui juhtivust (teeb kindlaks, kas piirnorm on saavutatud). Tooret segavad sukelsegistid. Väljatõmbamiseks kasutatakse tsentraalpumpa.
Sõnnikuhoidlad.
Sõnniku hoidmiseks kasutatakse olemasolevaid sõnnikulaguunisid ja vastuvõtumahuteid. Ehituse üksikasjad on toodud hoidla kirjelduses. Transportöör suunab sõnniku tahkeaine doseerimisseadmesse.
Sõnniku doseerimisseade.
Sõnniku doseerimisseade varustab biogaasitehast raskestipumbatava toormega (antud juhul sõnnikuga). Kaks vertikaalsegistit tagavad toorme homogeensuse. Väljuv tigukonveier transpordib tahkeaine konteinerist kaldtransportöörile. Lõpuks suunatakse tahkeaine kahe tigutransportööriga fermentaatorisse (või metaantanki). Kaalumisseadme kuvarid jälgivad tarnitud toorme kogust.
Tsentraalpump.
Erinevalt tahkeainest juhitakse kogu biogaasitehase substraadivoolu tsentraalselt ühe pumbaga. Käideldavaid koguseid mõõdetakse vooluhulgamõõtjaga. Ilmastikukindel pump paikneb tehnohoones. Rõhulüliti seadistakse juhul, kui rõhk on liiga kõrge või madal.

Järgnevas ülevaates on kõik tsentraalpumbaga ühendatud torustikud:
Tabel 1.

Sisend - tsentraalpump	Väljund - tsentraalpump
Loomalaudad	-
Vastuvõtumahuti	-
Fermentaator 1	Fermentaator 1
Fermentaator 2	Fermentaator 2
Järelfermentaator	Järelfermentaator
-	Tiik
Kollektorkaev	-

Tsentraalpumbale paigaldatakse väljavooluava, mis avaneb koos puhastuskanaliga kollektorkaevu. Kaevu täituvust jälgitakse ja kui on vajalik täiendav väljavool, tühjendatakse kaev tsentraalpumbaga.

Fermentatsioon (metaankääritamine).
Nimetatud bioloogiline protsess toimub kolmes mahutis ja kahes etapis. Esimene etapp toimub kahes paralleelselt ühendatud mahutis (fermentaatoris - metaantankis). Kolmas mahuti (järelfermentaator) asub eelmistest allavoolu. Järkjärguline protsess kestab

keskmiselt 75 kuni 90 päeva, mille jooksul orgaanilised elemendid lagunevad peaaegu täielikult.
Stabiilne temperatuur ja alaliselt anaeroobne keskkond on otsustava tähtsusega. Kõik fermentaatorid töötavad konstantsel temperatuuril. Stabiilse protsessi tagab igapäevane toorme tarnimine, substraadi pidev lagunemine ja konstantne temperatuur.
Mõlemat fermentaatorit varustatakse värske toormega. Tsentraalpump transpordib läga otse mahutisse ja sõnniku otse töötlemisse. Tooret lisatakse väikestes kogustes iga päev. Mahuti tühjendatakse tsentraalpumbaga, kõrvalolev jälgimissüsteem juhib protsessi ja kontrollib täituvust ning mõõdab nii hüdrostaatilist rõhku (määrab momendi rõhku) kui juhtivust (teeb kindlaks, kas piirnorm on saavutatud).
Kõik fermentaatorid on varustatud kaitseseadmetega, mis välistavad ülerõhu ja vaakumi tekkimist.
Koostootmisjaam kütab biogaasitehases toodetud soojusenergiaga fermentaatorite seinu. Käitamistemperatuuriks on mesofiilne vahemik 35 °C kuni 42 °C. Kollektor ühendab erinevaid kütteahelaid. Kütteahelate arv sõltub vajatavast soojuskogusest. Ringluspump ja segisti varustavad kütteahela kollektorit soojusjaoturist saadud sooja veega. Soojusandur määrab voo temperatuuri ja juhib servomootorit, mis paneb tööle kolmekäigulise segistiklapi. Tänu sellele suunatakse külm vesi tagasivoolu, reguleerimaks põhivoo temperatuuri.
Kaks andurit jälgivad fermentaatorite temperatuuri ja saadavad lugemi juhtsüsteemi, mis reguleerib temperatuuri vastavalt eelreguleeritud sätetele.
Välimine ajamimootor paneb tööle aeglase segisti ja ühe või kaks sukelsegistit, mis tagavad toorme pideva liikumise, millega takistatakse kile tekkimist vedelikule ja jääkainete kogunemist mahuti põhja. Käitamise ajal reguleeritakse segamiskiirust käsitsi salvestatud programmijuhtimissüsteemi (SPC) abil.
Igal fermentaatoril on kaks kaugemalasetsevat väljalaskeava: üks on mõeldud proovide võtmiseks ja teine avariiväljavooluavaks.
Digestaadi kogumine.
Kahes olemasolevas sõnnikulaguunis hoitakse lõplikult kääritatud substraati (digestaati). Digestaat eemaldatakse seadme abil, mida tuntakse kui tühjendusplatvormi. Sellele paigutatakse liuglüüsisüsteemi ja tagasivoolutorustiku ühendus, mis suunatakse tagasivoolukaevu.

Gaasitootmine.
Gaasitootmine toimub kolmes fermentaatoris, mida pidevalt soojendatakse ja mille sisu kogu aeg liigutatakse. Mikroorganismid (metaani tootvad bakterid) lagundavad süsteemi tarnitud orgaanilise toorme bioloogiliselt. Kirjeldatud protsessis toodetud metaboolne toode on metaani sisaldav gaasisegu ehk „biogaas".
Gaasi kogumine.
Biogaasi hoitakse kahekordse katusega integreeritud gaasikogujates. Gaasikogujate suurus oleneb vastava mahuti läbimõõdust, kuid nende konstruktsioon on alati ühesugune.
Mahutite vahelised gaasitorud on valmistatud roostevabast terasest ja/või PE-HD plastikust, mille ühendused ja äärikud on lekkekindlad. Iga sektsiooni juhitakse eraldi suletavate gaasiventiilidega. Tänu sellele on võimalik järelvalve ja hooldustööd, nagu

segistite või kogujate katuste hooldamine ja parandamine, ning ei pea katkestama gaasitarnimist koostootmisjaamast.
Fermentaatoritest väljunud biogaas tõuseb üles gaasikindlasse kuplisse, mis toetub kesktalale. Kupli katus on valmistatud spetsiaalsest gaasikindlast fooliumist, mida katab ilmastikukindel foolium. Kattekilede ventileerimiseks tõmmatakse puhuriga sisse välisõhku. Gaasikoguja fooliumkate liigub vabalt üles-alla. Fooliumkate on rebenemis- ja gaasikindel ning temperatuuritaluvus vastab Saksamaal kehtivatele „Põllumajanduslike biogaasitehaste ohutuseeskirjadele". Katusekonstruktsiooni kõrgus oleneb mahuti läbimõõdust ja on 4 kuni 6 meetrit mahuti äärest kõrgemal. Andur jälgib gaasikoguja rõhku, mis tavakäituse korral võrdub ümbritseva välisõhuga. Seega kogujad ei ole rõhu all.
Katusekile kinnitatakse kinnituspoltide ja U-kujuliste roostevabast terasest profiilidega, mis asetsevad ringi ümber mahutiserva. Rõhuandur tuvastab sisemise gaasinivoo.
Ohutuse tagamiseks on kõik fermentaatorid varustatud spetsiaalse seadistusäärikuga, mis takistab ülerõhu ja negatiivse rõhu tekkimist, mille tulemuseks on lubamatult kõrge rõhk mahutis või gaasikogujas. Nimetatud üle/negatiivse rõhu preventsiooniseadmete töövahemik on +5,5 mbar-i ja -1 mbar-i.
Järelfermentaatori gaasikogujal on vastav ühendus gaasi eemaldamiseks/kogumiseks ja gaasi puhastamiseks.
Gaasi puhastamine.
Gaasi puhastatakse, kuivatatakse ja surutakse kokku, et muuta biogaas tarbitavaks ja pikendada gaasipõletite tööiga.

Desulfureerimine.
Desulfureerimine on vajalik sellepärast, et toores biogaas sisaldab väävlipõhiseid komponente (peamiselt vesiniksulfiidi ja merkaptaani). Põlemisel muutuvad ühendid vääveldioksiidiks, mis muutub veega kokkupuutel väävelhappeks. Mõlemad happed põhjustavad mootorite ja ventiilide korrosiooni ning muudavad mootoriõli kiiresti ülehappeliseks. Väävliühendid kahjustavad oluliselt heitgaasi katalüütiliste konverterite töövõimet. Vesiniksulfiidil ja väävli orgaanilistel koostisosadel on väga madal lõhnalävi.
Desulfureerimine toimub biokatalüüsi teel, milleks on hapnikusegu juhtimine kõikidesse gaasikogujatesse. Desulfureerimiseks kasutatavad ventilaatorid suruvad õhu biogaasi. Ventilaatoritega sissepuhutava õhu maht oleneb toodetava biogaasi mahust. Vooluhulgamõõtur, mis on paigaldatud gaasikompressori taha, mõõdab toodetud gaasi kogust. Hapnikusisaldus on ligikaudu 5%, s.t allapoole plahvatusohtlikku taset, mis on ligikaudu 15%. Hapniku olemasolu korral tekivad mikroorganismid (*sulphobacter oxydans*) vedeliku ja fooliumkatte vahele. Gaasikoguja konstruktsioon soodustab nende kogunemist.
Mikroobide oksüdeerumisprotsess muudab biogaasis sisalduva vesiniksulfiidi (H_2S) elementaarseks väävliks, väävelhappeks ja veeks. Väävel on kollakas aine, mis tekib deposiidina substraadi või substruktuuri peale.

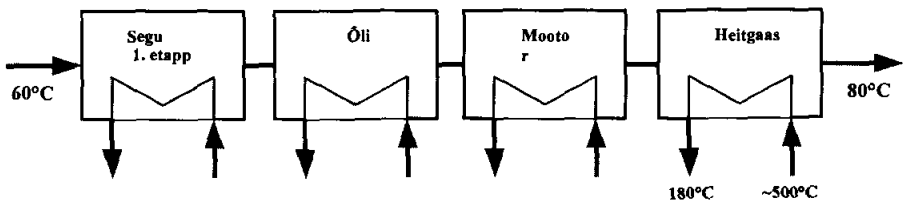
Kondensaadiseparaator.
Kondensaadiseparaator, mis paigaldatakse gaasitorustikule järelfermentaatori ja allavoolu väljavooluava vahele, vähendab biogaasi niiskust. Mesofiilse kääritusprotsessi (35-42 °C) tulemusel tekkiv maksimaalne kondensaadimaht on ligikaudu 40 ml ühe kuupmeetri biogaasi kohta. Kui arvestada, et tunnis toodetakse 300 kuni 350 kuupmeetrit biogaasi, siis moodustub ühes tunnis 12-14 liitrit kondensaati.
Kondensaadiseparaator koosneb põhimõtteliselt maa sees asuvast betoonkaevust, mis on ehitatud gaasitorustiku kõige madalamasse punkti. Kaev täitub veega/kondensaadiga. Gaasitorustikule paigaldatakse torukolmik veepiirist allapoole. Kondensaadi separeerimissüsteem peab tagama, et tänu kergele kallakule koguneks biogaasi jahtumisel gaasitorustiku pinnale tekkinud kondensaat separaatorisse.
Kuna biogaasi kondensaat sisaldab väävlijääke ja lahustunud ammooniumi (mineraalained), kasutatakse seda väetisena. Selleks suunatakse kondensaat kaevust säilitusmahutisse.

Gaasi analüüsimine.
Gaasi analüüsimiseks paigaldatakse gaasitorustikule vastav seade. Vesiniksulfiidi lugem näitab desulfureerimise efektiivsust. Fermetaatori töö kohta on võimalik teha järeldusi metaanisisalduse alusel. Torustikul asetsev süsteem jälgib biogaasi hapnikusisaldust. Selle abil juhitakse desulfureerimisprotsessi ja välistatakse plahvatusohtlike segude tekkimist. CO_2 -sisaldus on oluline löögikindluse määramisel ja mõjutab biogaasi metaanisisaldust.

Kuivatamine/kokkusurumine.
Protsessi viimane etapp toimub kompaktseadmes, mis koosneb gaasipuhastist/kuivatist ja gaasikompressorist. Puhasti/kuivati ülesandeks on gaasi jahutamine ja puhastamine. Jahutusseadmed jahutatavad kondensaati, mida pritsitakse reaktorile. Biogaas voolab vastupidises suunas läbi vettsisaldava udu, mis eemaldab mustuseosakesed ja jahutab gaasi. Temperatuurilangus tekitab omakorda kondensaati. Gaasi puhastamiseks mittevajalik kondensaat pumbatakse kondensaadikaevu. Gaasi temperatuuri reguleeritakse kuivatusprotsessis. Gaasikompressoriga luuakse algne käitamisrõhk (mille määrab koostootmisjaam) $\Delta p = 80$ kuni 120 mbar-i.

Koostootmisjaam.
Biogaas voolab koostootmisjaama läbi standardse gaasireguleerimissektsiooni, mis vastab DIN (saksa standard) normidele ja standarditele (German Technical and Scientific Association for Gas and Water (DVGW)). Seade on varustatud käsijuhitava sulgeklapiga, gaasifiltriga, süttimisvastase kaitseseadmega ja gaasi reguleerimisventiiliga. Koostootmisjaam käivitatakse gaasimootoriga süüteseadmest, millel puudub köetava õlipõletussüsteemi tugi.
Sünkroniseeritud generaator toodab madalpingeelektrienergiat, mille transformaator võimendab energiavõrku läbi spetsiaalse ühenduse. Koostootmisjaama käitamise ajal tekkinud soojus tõstab tagasivoolu temperatuuri 60 °C kraadini erinevates etappides ja peavoolus kuni vajaliku 80°C kraadini. 80 °C kraadist voolu kasutatakse soojusjaotussüsteemis. Soojusvahetid kannavad soojuse süsteemist edasi.

Järgmisel joonisel nr. 1 on kuumaveeahela konfiguratsioon (soojusjaamaploki soojusvahetusprotsess):



Gaasipõleti.
Koostoomisjaama viivale gaasitorustikule paigaldatakse gaasipõleti, mis põletab gaasi avariiolukorras nagu näiteks koostootmisjaama rike ja väldib tarbimata biogaasi väljavoolu. Põleti on valmistatud roostevabast terasest ja töötab täisautomaatselt. Põletil on injektsioonpõleti ja sädelahendusega süütesüsteem. Põleti temperatuur on ligikaudu 900 °C, gaasi tarnitakse läbi DN80/PN10 torustiku. Ohutusseadmete hulka kuulub gaasi reguleerimissektsioon, millele on paigaldatud süttimisvastane seade ja rõhuandur koos maandusseadmega. Põleti võimsus on 350 kuupmeetrit gaasi tunnis.

Lisaküte.
Kuna biogaasi tootmine oleneb välistemperatuurist, on see teatud olukordades võimatu või siis väga aeglane protsess. Selle probleemi lahendamiseks on juurutatud lisakütteseade, mis kiirendab biogaasitehase käivitamisetappi. Tänu sellele tõuseb temperatuur piisavalt kõrgele ning bioloogiline protsess ja gaasi tootmine võib alati käivituda. Selleks on kaks võimalust:

Gaasi reguleerimissektsioon maagaasiga/propaaniga.
Esimese alternatiivi puhul varustatakse koostootmisjaam teise gaasi reguleerimissektsiooniga, milles kasutatakse maagaasi/propaani. Energiakandur on kas vastav maagaasi torustik (kui on saadaval) või mobiilne maagaasiseade. Mobiilse maagaasiseadme kasutusaeg on <12 kuud. Tavaliselt koosneb seade ühest või kahest rõhu all olevast terasmahutist. Välisseadmete hulka kuulub veel aurutiseade ja vastavad ohutusseadmed. Koostootmisjaama torustik ühendab kütteahela kollektorit ja biogaasitehast.

Mobiilsed keskkütteseadmed.
Teine võimalus on mobiilne õliküttega keskkütteseade, mis paigaldatakse biogaasitehase kõrvale. Süsteem on mobiilne, sest on paigaldatud kaheteljelisele treilerile. Käitamisaeg on <12 kuu. Keskkütteseade, mille võimsus on 170 kW, annab madalrõhul sooja vett temperatuuriga kuni 90 °C. Süsteemi kuulub täisboiler ja õlipõletusseade, integreeritud õlisoojendusmahuti koos tilkumisrenniga (1000 kuni 1500 liitrit), roostevabast terasest lõõr ja vastavad ohutusseadmed. Süsteemi ja biogaasitehase kütteahela kollektorit ühendavad painduvad voolikud.

Teised tehase osad – soojusjaotussüsteem.
Tarbimiseks suunatakse soojus koostootmisjaamast plaatsoojusvahetisse ja/või heitgaasil töötavasse soojusvahetisse. Soojust jaotatakse sisemise ja välimise kollektori kaudu. Välimisel küttekollektoril on väljalaskeavade ühendused. Sisemist

küttekollektorit kasutatakse peamiselt süsteemis, mis kütab fermentaatorite seinu. Küttesüsteemile paigaldatakse tavapärased ohutusseadmed nagu avariikaitseklapp, tagasilöögiklapid, ülerõhuklapid ja paisupaak.
Küttetorustik talub temperatuuri kuni 95 °C ja rõhku kuni 8 baari. Kõikidele ahelatele paigaldatakse temperatuuri juhtimisseadmed koos torukolmiku segistiklapiga ja vastava mõõteseadmega. Töötemperatuuri saab keskjuhtimissüsteemist reguleerida. Teave suunatakse otse kolmekäigulisse segamiskraani. Kogu toodetud soojust on võimalik kasutada. Avariijahutusseade vabastab jääksoojuse atmosfääri.

Tehase juhtsüsteem.
Salvestatud programmijuhtimissüsteem (SPC) kuvab tööprotseduure, lubab protsesside automaatjuhtimist, administreerib käitamisparameetreid, tuvastab ja teavitab riketest ja seisakutest.

Kompressor.
Kompressor varustab suruõhuga pneumaatiliselt käivitatavaid klappe. See ilmastikukindel seade paigaldatakse tehnohoonesse ja varustatakse hooldusüksuse ja rõhuanduriga.

Põhimahutite mõõdud.

Tabel 2.

Mahuti	Kogumaht [m³]
Vastuvõtumahuti	100
Tahkeaine doseerimisseade	28
Fermentaator 1	2,430
Fermentaator 2	2,430
Järelfermentaator	2,430
1. fermentaatori gaasikoguja	966
2. fermentaatori gaasikoguja	966
Järelfermentaatori gaasikoguja	966

2.3. Tootmisjaama ohutuseeskirjad.

Tootmisjaama ehitus on kaasaegne ja vastab põllumajandusliku kutseühingu (Landwirtschaftliche Berufsgenossenschaft) „Põllumajanduslike biogaasitehaste ohutuseeskirjadele“ („Sicherheitsregeln für landwirtschaftliche Biogasanlagen“, AU 69). Enamasti on võimalik väga harva esinevaid tõrkeid vältida, kuna tootmisjaam koosneb mobiilsetest osadest ja moodustab kompleksse ehitise. Juba ehituse planeerimise ajal tuleb ennast kurssi viia võimalike riketega, et neid tulevikus vältida.
Tehase kõrvalekallet planeeritud käitamisest nimetatakse „häireks“, kui see avaldab mõju ümbritsevale keskkonnale ja elanikkonnale. Võimalik on lõhna- ja müraemissioon. Nimetatud emissioonide vähendamismeetmed on detailselt esitatud

kasutusdokumentides. Järgnevalt kirjeldame võimalikke kõrvalekaldeid ja nende vältimismeetmeid.

Rikete tüübid ja põhjused.
Tootmisjaamas võib esineda kahte liiki rikkeid:
- gaasitootmise katkemine;
- gaasi utiliseerimise katkemine.

Tegelikult on need kaks riket üksteisega seotud. Kui tootmisjaam biogaasi ei tooda, siis ei toimu CHP-s (Combined Heat and Power unit - koostootmisjaam) ka gaasi utiliseerimist. Kui koostootmisjaam seiskub pikemaks ajaks ja soojusenergiaga varustamine katkeb, siis gaasitootmine seiskub ja katelde bioloogiline kooslus hävib.
Gaasitootmise katkemist on võimalik vältida aruka juhtimisega. Õige toorme sortimendi ja koguse pidev etteanne ning rikete varajane tuvastamine töötlemisprotsessi ajal on otsustava tähtsusega. Selleks koolitatakse tehases operaatoreid ja protsessi juhtivad arvutid.
Lisaks gaasi utiliseerimise katkemisele seisakute tõttu, tuleb koostootmisjaamas teostada hooldustöid. Tootmisjaamas on kaheastmeline turvasüsteem, mis välistab biogaasi kontrollimatu emissiooni.

1. samm
Saadud biogaasi kogus tavakäituse korral, mis tähendab töötamist kindlaksmääratud protsessi tingimustes, on 350 m^3 tunnis (toorme koostis, etteande kogus, temperatuur, segamise intervall). Koostootmisjaama seiskumisel oleks esimene samm biogaasi vahevaru töötlemine. Seetõttu on saadaval gaasi kogus ligikaudu 2900 m^3. Iga gaasikogumispaak on varustatud taseme mõõturiga. Taseme mõõturid mõõdavad algset taset, mille kõikumine 5-10 % on tavakäituse korral normaalne.
Rikke korral moodustab 2610 m^3 puhvri, mis aitab säilitada protsessi umbes 7-tunnise seisaku vältel. Selle aja jooksul on lihtne teha väiksemaid hooldustöid nagu süüteküünalde või õli vahetamine.
2. samm
Kui koostootmisjaama seisak kestab kauem kui maksimaalne gaasi kogumisperiood, siis tuleb põlemata biogaasi emissiooni vältimiseks kasutada gaasipõletit. Gaasipõleti kompenseerib koostootmisjaama seisaku 100%-lt.

Kui on pikem seisak planeeritud, tuleks gaasitootmist eelnevalt piirata (nt muutes etteannet), et gaasipõleti võimalikult lühikest aega põleks.

Võimalike talitlushäirete vältimine.

Vahemaa.
Põhimõtteliselt tuleb rakendada ohutut vahemaad, mis on sätestatud „Põllumajanduslike biogaasitehaste ohutuseeskirjades“ („Sicherheitsregeln für landwirtschaftliche Biogasanlagen“):

Tabel 3.

vahemaa gaasikogumispaagi (mitu gaasikogumispaaki moodustavad ühe üksuse) ja lähedal asuvate tehaste, asutuste, ehituste ja üldkasutatavate teede vahel	15 m
vahemaa üle- ja alarõhumõõturi ning lähedal asuvate tehaste, asutuste, ehituste ja üldkasutatavate teede vahel	5 m
vahemaa gaasipõleti ja lähedal asuvate tehaste, asutuste, ehituste ja üldkasutatavate teede vahel	5 m
vahemaa gaasikogumispaagi ja vastava koostootmisjaama vahel	6 m
vahemaa gaasikogumispaagi ja jaotuskilpide vahel	3 m
vahemaa propaanimahutite kuplite vahel (võimalik ainult käivitamisprotsessis)	6 m

Ümbruskonna mürasaastet aitab vähendada piisav vahemaa, müraisolatsiooni-eeskirjade rakendamine ja varjestamine.
Elanikkonda kaitseb peamiselt õige vahemaa. Piisav vahemaa tootmisjaama ja ümbruskonna elamurajoonide vahel on väga oluline, kui arvestada tulekahju- ja plahvatusohtu. Piisav vahemaa (vt. tabel 3) lähedalasuva elamurajooni ja tootmisjaama vahel takistab tule kandumist tulekahju korral ning kaitseb lööklaine eest plahvatuse korral.

Tara.
Tootmisjaama territoorium ümbritsetakse kogu ulatuses taraga. Paigaldatakse sildid „Sissekäik keelatud."

Märgistus.
Asjakohane märgistus (vastab BGV, DIN ja StVO sätetele), mis teavitab keeldudest, hoiatustest, käskudest ja teistest tähtsatest ohutusjuhistest, paigaldatakse vajalikesse kohtadesse (masinad, mahutid, juurdepääsuteed).
Märkide täpsed asukohad määrab tootmisjaama omanik koos tarnijatega pärast ehitustööde lõppu vastavalt kohalikele oludele.

Tootmisjaama olulised ohutuskomponendid - ohutus- ja mõõtmistehnika.
Gaasilekke hoiatusseadis.
Koostootmisjaama ruum on varustatud gaasilekke hoiatusseadisega. Seadmes olevad detektorid reageerivad metaanile, mis on biogaasi oluline komponent. Gaasilekke hoiatusseadis teavitab pidevalt mõõdetud gaasi kontsentratsioonist ja piirväärtuse ületamisest. Piirväärtuseks on seadistatud 40% alumisest plahvatuslimiidist (40%-UEG). Biogaasi põhikomponendi metaani väärtus on õhus umbes 4,4 vol-%. Kui arvestada, et biogaas sisaldab metaani 53% ulatuses, siis on see väärtus õhus umbes 8,3 vol-%. Kui piirväärtus ületatakse, käivitab gaasilekke hoiatusseadis LED-kuvaril alarmi ja lülitab sisse vastavad alarmireleed. Edastatud analoogväljundisignaal transformeeritakse süsteemi juhtumiseadmes. Seade lülitab välja kõik kaitsmata draiverid. Seejärel süttib plinktulede vilkuv hoiatussignaal ja rikketelefonile/telefonidele saadetud SMS-sõnum teavitab operaatorit tekkinud olukorrast. Gaasilekke hoiatusseadis on mõeldud kasutamiseks plahvatusohtlikes

piirkondades nagu sätestab ATEX-100a. Koostootmisjaama ruumi ventileerimine toimub läbi jaotatud summutiga sundventilatsiooni.

Gaasisiiber

Gaasikork paigaldatakse koostootmisjaama ruumi väliseinale. See märgistatakse arusaadavalt ja kasutatakse kaitseventiilina. Kui gaasi tootmine katkeb, seiskub mootor otsekohe.

Üle- ja alarõhumõõtur

Kõik fermentaatorid on varustatud üle/alarõhumõõturitega, mis on ääriku ventiilil ja väldivad keelatud rõhku gaasimahutite ja -kogumispaakide sees. Mõõtur töötab vahemikus +5,5 mbar kuni -1 mbar. Reguleeritakse 0,5 mbar-iste sammudena. Mõõtur on ohutu ja asub kergesti ligipääsetavas kohas. Lisaks on mõõturit lihtne hooldada ja juhtida. Mõõtur paigaldatakse ristloodis ja kaetakse hõõrdumiskindla kattega. Mõõtur paigaldatakse ummistuste vältimiseks mahuti nivoost kõrgemale. Töötajad peavad kontrollima mõõturi täituvuse taset iga päev. Küljel asetsevad katseklaasid on mõeldud kontrollimiseks. Külmal ajal kasutatakse tagavaravedelikuna antifriisi, mis talub temperatuuri kuni -30 °C.

Avariiolukorra juhtimisseadis.

Tootmisjaam on varustatud mitme avariiolukorra juhtimisseadisega. Need on märgistatud silmatorkavalt punase värviga. Igal lülitil on avariiolukorra juhtimisahelas spetsiifiline käsklus. Lüliti aktiveerimisel lülitatakse ohtlikud agregaadid (mootorid, segistid, pumbad, ...) välja.

Sõltumatu toiteallikas (IPS).

IPS-i võimsus vastab koostootmisjaama akude võimsusele (12 V / 140 Ah). IPS töötab toitevaheldi akudel. Toitevaheldi varustab andureid ja juhib PC-d.

Arvutiprotsessi juhtimine.

Tootmisjaama juhib arvutisüsteem (CPC), mis kasutab loogilist programmjuhtimist (PLC) koos visualiseerimist võimaldava tarkvaraga. Nii kohapealne operaator kui kaugelasuv tootja saab tootmisjaama otsepildis jälgida ja juhtida.

CPC registreerib kõik mõõteriistade akustilised või optilised signaalid, hoiatused või rikked. Samal ajal juhib CPC vajalikke lülitusi, mis aitavad rikkeid (nt deaktiveerib pumbad, sulgeb ventiilid) vältida. Mõnede rikete puhul tuleb rikke eemaldamiseks ja hilisemate ohtude vältimiseks rike manuaalselt eemaldada.

2.4. Tootmisjaama tööohutus.

Tootmisjaama ehitamine ja käitamine toimub rangete eeskirjade alusel, mis põhinevad Töökaitseseadusel, Töötervishoiu- ja tööohutuseseadusel, Tööstusohutuse ja tervishoiu määrusel ja Õnnetuste vältimise eeskirjadel.

Kaitseehitised.

Punkrid, šahtid ja kontrollkaevud.

Maa sees asuvad punkrite, šahtide ja kontrollkaevude planeerimine ja ehitamine toimub õnnetuste vältimise eeskirjade alusel (Unfallverhütungsvorschrift VSG). Avad tuleb katta võrede või muu sarnasega, et vältida inimeste sissekukkumist. Punkrite, šahtide ja kontrollkaevude täitmise ajal tagurdavad transportivad sõidukid pjedestaali juurde ja kukkumise vältimiseks tuleb järgida eeskirja.

Mahutid.

Teenindusplatvormide juures olevad mahutid ja töötavad fermentaatorid on varustatud reelingute ja kaitserinnatistega, aga ka käe- ja põlvekõrguste reelingutega nagu sätestab VSG. Töökohani viivad fikseeritud astmed, mis on kaugemal kui 5 m, varustatakse redeli ohutuskarkassiga alates 3 m kõrguselt. Täiendavad vaheastmed paigaldatakse, kui astmed ulatuvad kaugemale kui 10 m. Nimetatud ettevaatusabinõud aitavad vältida kukkumist. Kontrollkaevud on mõeldud puhastamiseks ja hooldustöödeks ja vastavad DN 800 sätetele ning on vähemalt mõõtudega 800 x 600 mm.

Tehniline kaitsesüsteem.

Häiresüsteem.

Biogaasitehase automaatika- ja monitooringusüsteem on varustatud loogilise programmjuhtimisega (PLC). Protsesside vaatlemiseks on paigaldatud allavoolu visualiseerimissüsteem ja transformeeritud signaalid on PLC-s programmeeritud. Turvalisusega seotud häired registreeritakse ja talletatakse visualiseerimisprogrammis ning edastatakse välimise SMS-serveri üldkasutatava sideliini kaudu mobiiltelefoni ooterežiimile. Kui tekib ohutuse seisukohast oluline häire, siis valves olev isik peab sõitma kohe tootmisjaama ja teostama tõrkeotsingu. Kui tehases on voolukatkestus, saab sarnaselt saata ka sõnumi PLC-st, sest visualiseerimis- ja sisekommunikatsioonisüsteemid töötavad iseseisvalt toiteallikalt.

Organisatsiooni kaitse.

Tehase dokumentatsioon.

Kui ehitus on lõppenud ja tootmisjaam on edukalt käivitatud, siis annab tootja üle tehase täpse dokumentatsiooni, sealhulgas lekke- ja funktsioonitestid, materjalide sertifikaadid, vastavustunnistused ning kasutusjuhendid. Tootmisjaam märgistatakse üldeeskirjade alusel nagu muu tehnoloogia.

Töötajate koolitus.

Tootmisjaama ehitaja juhendab käivitamise ajal ja kahe kuu jooksul kõiki töötajaid, kes vastutavad tootmisjaama tehnilise juhtimise eest. Töötajatele tutvustatakse tootmisjaamas töötamise võimalikke ohte, milleks on kukkumine ja ohtlike ainete vabanemine.

Personali ja ettevõtte hügieen.

Tootmisjaamas leidub mitmeid mikroobe. Seetõttu tuleb järgida mitmesuguseid ettevaatusabinõusid, et vältida ohtu personalile ning tagada avalikkuse üldine heaolu ja veterinaariaalaseid hügieeninõudeid.

Üldnõuded.
Enne töödega alustamist tutvustatakse tootmisjaama personalile ja teistele töötajatele vajalikke hügieenimeetmeid. Personal peab täitma isikliku hügieeninõudeid, et vältida mikroobide põhjustatud infektsioone ja terviseriske. Pikaajalist personali vaktsineeritakse teetanuse ja A/B-hepatiidi vastu kohustuslikus korras. Vältida tuleks toidu ja joogi hoidmist tehases pikema aja vältel. Enne söömist tuleb käed põhjalikku pesta ja desinfitseerida ning süüa tohib ainult puhkeruumis.
Riietus.
Tänavariietus tuleb vahetada tööriiete vastu enne töö algust. Tänava- ja tööriiete hoidmiseks on igale töötajale ette nähtud eraldi riidekapid. Iga töötaja peseb oma tööriideid regulaarselt. Toormega saastatud riided tuleb kohe vahetada. Selleks otstarbeks on tootmisjaamas olemas teine komplekt tööriideid. Tehases töötamise ajal kantakse kõikide toimingute tegemise ajal kaitseriietust.
Isiklikud hügieeninõuded.
Kui toore satub nahale, tuleb see viivitamatult eemaldada ja ainega kokkupuutunud nahapind desinfitseerida. Enne tootmisjaamast lahkumist ja tänavariietuse selga panemist, tuleb kogu keha võimalikult efektiivselt puhastada.
Vigastused.
Vigastuse korral tuleb haava vahepeal puhastada ja veekindla sidemega kinni siduda. Kui haav ei ole korralikult paranenud, ei tohi jätkata tööülesandeid, mille puhul võib esineda kokkupuudet toormega. Tehnokeskuses on olemas esmaabivahendid. Kui vigastus ei parane, tuleb pöörduda arsti poole.

Kaitseriietus.
Tootmisjaamas tuleb tööajal kanda kaitsekindaid, et vältida muljumist ja hõõrdumist tehniliste vahenditega töötamisel. Lisaks tuleb kanda turvajalatseid, mille terasest ninad väldivad kukkuvate esemete poolt põhjustatud vigastusi. Enne kui sisenete koostootmisjaama ruumi, kus töötavad masinad, pange pähe sobivad kõrvaklapid.

Väljapääsud ja evakuatsiooniteed.
Ehitiste väljapääsud ja evakuatsiooniteed ning tuletõrjeväljapääsud ja välispiirkonnad on tähistatud vastavate märkidega ning peavad olema alati vabad. Eeskirjad ja mõõtmed vastavad kutseühenduste eeskirjadele, mis kehtivad tööstuses ja tagavad ohutuse (BGV = Berufsgenossenschaftliche Vorschriften). Käitamise ajal ei tohi lukustada väljapääsude ja tuletõrjeväljapääsude uksi ning nende suunas peab saama väljumiseks alati vabalt liikuda. Tootmisjaama territooriumil regulaarselt viibivaid töötajaid informeeritakse väljapääsude ja evakuatsiooniteede olemasolust.

2.5. Tootmisjaamas plahvatusohu vältimine.

Suure veesisaldusega toore nagu läga, jõusööt või digestaat ei ole tuleohtlikud. Potentsiaalsed süttimiskohad on seotud biogaasiga. Tootmisjaamast tulev biogaas baseerub sõnnikul ja lägal ning sisaldab ligikaudu 53% metaani, mis moodustab

biogaasi tuleohtliku koostisosa. Tootmisjaama toodangu kõrge CO_2-sisaldus (ligikaudu 45%) annab biogaasile suhteliselt väikese leegi levikiiruse. Biogaas sisaldab väikeses koguses vesiniksulfiidi (s.t ppm vahemik), mis ei mõjuta süttimispunkti märkimisväärselt.

Süttimisoht.

Tootmisjaama erinevates osades võib tekkida plahvatusohtlik olukord, eriti tootmisjaama gaasikogumise piirkonnas ja selle lähedal. Biogaasi käsitletakse tootmisjaama täiesti kinnistes osades, seega tuleb tootmisjaama ohutuse tagamiseks vältida gaasi väljumist gaasikogujatest ja sisemist hapnikuleket.

Tabel 4.

Tootmisjaama osa	Konfiguratsioon	Klassifikatsioon süttimispunktist tuleneva riski alusel
Tahkeaine dosaatorseade	Avatud konstruktsioon ja aeroobne keskkond välistavad metaani kogunemise.	Puudub
Desulfureerimine	Gaasi desulfureerimine toimub biokatalüüsil, milleks kasutatakse gaasikoguja kõikides osades hapnikusegu. Kompressoriga varustatud ventilaator surub hapniku biogaasi. Õhukogus oleneb toodetud biogaasi kogusest, mille hapnikusisaldust mõõdetakse. Ventilaatori rikke korral võib mahutites tekkida tuleohtlik segu. Gaas väljub süsteemist ainult lekke korral.	Väike
Gaasitorud	Gaasitorustik on valmistatud keevitatud roostevabast terasest ja/või HD-PE-st. Torustiku tehniline klass on „alaliselt suletud", kuigi oksüdeeruvat õhku puhutakse sisse desulfureerimisprotsessi ajal. Otsene plahvatusoht puudub, aga ei saa täielikult vältida kergestisüttiva õhu kogunemist, eriti saabumis- või lahkumisprotseduuride ajal.	Väike
Koostootmisjaam (CHP)/gaasipõleti	Kinnises süsteemis on tarbimisavad, mille läheduses ei ole hapnikku. Ka tehniliselt „alaliselt suletud" gaasitorustiku ja ääriku̇henduste juures on alati olemas lekkeoht. Gaasipõleti avaneb õue, loomulik õhuliikumine tagab gaasi hajumise ja lahustumise. PLT poolt juhitud metaaniandur jälgib CHP paigalduskohta.	Väike kuni keskmine
Kondensaadikaev	Kondensaadikaev asub tavaliselt gaasitorustiku kõige madalamas punktis. Kondensaat kogutakse lisaväljavoolu kaudu, mis asub gaasitoru ja kondensaadikaevu vahel. Tavakäituse tingimistes on see täis või kondensaadiga täidetud, mis välistab biogaasi lekke kondensaadikaevu ja gaasi ning õhu plahvatusohtliku segu tekkimise. Täituvust ei saa väga täpselt jälgida, sest lisaväljavoolu kuivamisel pääseb biogaas takistusteta välja ja seetõttu klassifitseeritakse kondensaadikaevu kui potentsiaalselt ohtlikku piirkonda.	Väike kuni keskmine
Gaasi puhastussüsteem (k.a gaasikompressor)	Gaasipuhastussüsteemi gaasikompressoris on pöörlev osa, mis takistab sädeme tekkimist ja seega ka plahvatusohtu. Võimalus, et gaasitorustiku sees tekib tuleohtlik segu, ei ole kuigi suur.	Keskmine

Tootmisjaama osa	Konfiguratsioon	Klassifikatsioon süttimispunktist tuleneva riski alusel
Järelfermentaator	Optimaalsetes käärimistingimustes ja lühikesel ooteajal toimub anaeroobses keskkonnas piiratud lagunemine. Moodustub väike kogus biogaasi. Gaas võib lekkida mahuti katusest või teistest tehase tehniliselt suletud osadest (seinapraod ja kontrollavad). Üle/alarõhuvastased kaitseseadmed tasakaalustavad rõhku tehase erinevates osades seisaku ajal. Väikese gaasikoguse eraldumine on siinkohal normaalne.	Keskmine
Fermentaator 1	Optimaalsetes käärimistingimustes ja pikal ooteajal laguneb värske toore anaeroobsetes tingimustes. Biogaasi moodustub suurtes kogustes. Gaas võib lekkida mahuti katusest või teistest tehniliselt suletud tehase osadest (seinapraod ja kontrollavad). Üle/alarõhuvastased kaitseseadmed tasakaalustavad rõhku tehase erinevates osades seisaku ajal. Väikese gaasikoguse eraldumine on siinkohal normaalne.	Keskmine kuni suur
Fermentaator 2	Optimaalsetes käärimistingimustes ja pikal ooteajal laguneb värske toore anaeroobsetes tingimustes. Biogaasi moodustub suurtes kogustes. Gaas võib lekkida mahuti katusest või teistest tehniliselt suletud tehase osadest (seinapraod ja kontrollavad). Üle/alarõhuvastased kaitseseadmed tasakaalustavad rõhku tehase erinevates osades seisaku ajal. Väikese gaasikoguse eraldumine on siinkohal normaalne.	Keskmine kuni suur

Tsooni klassifikatsioon.

Efektiivsete süttimisvastaste kaitseseadmete rakendamiseks tuleb plahvatusohtlikud tsoonid määratleda. Plahvatusohtlikud tsoonid märgitakse korruseplaanidele ja -sektsioonidele ning tähistatakse tootmisjaama territooriumil hoiatussiltidega.

Plahvatusohtlikud piirkonnad on ruumid, kus võib tekkida plahvatusoht lähtuvalt asukohast ja käitamistingimustest. Plahvatusohtlike piirkondade klassifikatsioon põhineb võimalikul plahvatusohul. Järgnev ülevaade tutvustab biogaasitehase plahvatusohtlikeks tsoonideks jagamist:

Tabel 5.

Sisemised plahvatusohtlikud tsoonid			
Tehase osa	**Kategooria**	**Observatsioon**	**Süttimist välistavad meetmed**
Fermentaator 1	Tsoon 1	Kogu mahuti sisemus on plahvatusohtlik tsoon; ainult töö käivitamisel/lõpetamisel	*Elektrisüsteemid mahuti sees ei ole plahvatusohtlikud või lülitatakse välja täitmise/tühjendamise ajaks.
Fermentaator 2	Tsoon 1	Kogu mahuti sisemus on plahvatusohtlik tsoon; ainult töö käivitamisel/lõpetamisel	*
Järelfermentaator	Tsoon 1	Kogu mahuti sisemus on plahvatusohtlik tsoon; ainult töö käivitamisel/lõpetamisel	*
Gaasitorud	Tsoon 1	Kogu mahuti sisemus on plahvatusohtlik tsoon; ainult töö käivitamisel/lõpetamisel	*

Tootmisjaamast väljapoole jäävad plahvatusohtlikud tsoonid on kontsentrilised. Kohti, kus lõikuvad sama kategooria plahvatusohtlikud tsoonid, peetakse tsooni piirideks.

Tabel 6.

Välimised plahvatusohtlikud tsoonid			
Tootmisjaama osa	**Kategooria**	**Observatsioon/vahemaad**	**Süttimist välistavad meetmed**
Fermentaator 1			
Gaasikoguja	Tsoon 2	raadius 3 meetrit	*Käitamiseks kasutatakse materjale, mis on lubatud antud tsoonis vastavalt Euroopa Komisjoni direktiivi 94/9/ Lisa 1 sätetele*
Üle/alarõhuvastane kaitseseade	Tsoon 1	raadius 1 meeter	*
	Tsoon 2	raadius 3 meetrit	*
Fermentaator 2			
Gaasikoguja	Tsoon 2	raadius 3 meetrit	*
Üle/alarõhuvastane kaitseseade	Tsoon 1	raadius 1 meetrit	*
	Tsoon 2	raadius 3 meetrit	*
Järelfermentaator			
Gaasikoguja	Tsoon 2	raadius 3 meetrit	*
Üle/madalrõhuvastane kaitseseade	Tsoon 1	raadius 1 meeter	*
	Tsoon 2	raadius 3 meetrit	*

Märgid.
Sissekäik plahvatusohtlikku tsooni tähistatakse hoiatussiltidega vastavalt Euroopa Komisjoni direktiivi 1999/92 Lisa III sätetele.

Meetmed plahvatusohu vältimiseks.
Plahvatusohu vältimiseks ja selle eest hoiatamiseks rakendatakse erinevaid meetmeid:

- Siseõhu jälgimine suletud ruumis, kus gaasileke on võimalik (nt koostootmisjaama mahutid).
- Kõikide ajamite plahvatusohtu välistav konfiguratsioon ja mõõteriistad plahvatusohtlikes piirkondades.
- Süttimist välistavate seadmete kasutamine ülesvoolu, kus biogaasi segatakse õhuga (nt koostootmisjaam, gaasipõletid, desulfureerimissüsteemid, gaasikompressorid). Kui plahvatus peaks siiski toimuma, takistavad süttimist vältivad seadmed süsteemis tulelevikut ülespoole.
- Avarii korral lülituvad tootmisjaama erinevate osade elektrisüsteemid täielikult välja (nt kui koostootmisjaama juures on metaani kogunenud 40% üle plahvatusohtliku alampiiri).

2.6. Tänassilma külla Sikevälja maaüksusele ehitatava sõnnikulaguuni kirjeldus.

Sikevälja sõnnikulaguun ehitatakse Tänassilma külla Sikevälja maaüksusele (vt fotod 1 ja 2). Sõnnikulaguuni projektijärgne kasulik maht saab olema 15 000 m^3 ja selle konstruktsioon on sama, mis Kabala suurfarmi juurde ehitatud 16 000 m^3 kasuliku mahuga sõnnikulaguunil:

- sõnnikulaguun ehitatakse maa peale muldesse – laguuni külgseinteks on tihendatud pinnasest vallid kõrgusega ca 6 m;
- sõnnikulaguun vooderdatakse seestpoolt veetiheda geomembraaniga;
- tootmisjaamast laguuni veetava digestaadi segamiseks kasutatakse kahte mikserit, mis tekitavad digestaadi segamisel tunduvalt vähem ebameeldivate lõhnade lendumist, kui jugasegurid, mida kasutatakse Kõrtsi farmi sõnnikulaguunides läga segamiseks;
- sõnnikulaguuni ümber ehitatakse piirdeaed;
- Kõrtsi farmi juurest veetakse digestaat sõnnikulaguuni kinniste poolhaagistega.

2.7. Kavandatava tegevuse reaalsete alternatiivsete võimaluste kirjeldus.

Et alternatiivid oleksid reaalsed, peaksid need vastama õigusaktidele, olema tehniliselt ja majanduslikult teostatavad ning võimaldama kavandatava tegevuse eesmärgi saavutamist mõistliku aja ja vahenditega. Samuti on alternatiivide püstitamise eelduseks see, et arendaja on põhimõtteliselt valmis kõiki pakutud alternatiive rakendama. Seega on alternatiivi "reaalsus" seotud ka kavandatava tegevuse ning sellega seotud olulise negatiivse keskkonnamõju ärahoidmiseks vajalike vahendite maksumuse ja nende hankimiseks kuluva ajaga.
Alternatiivsete võimalustena käsitletakse tavaliselt planeeringute tegemisel sarnaste tootmisjaamade asukohaalternatiive Keskkonnamõju hindamisel käsitletakse tehnoloogilisi alternatiive. Kui see on võimalik, siis käsitletakse ka kavandatava tegevuse alternatiive, sest teatud eesmärgi saavutamiseks võib olla erinevaid võimalusi.

Türi vallas on tootmisjaama asukohaks valitud Väljaotsa külas Mõisavalla maaüksus (vt. fotod 1 ja 2), millel paikneb Kõrtsi farm ning uue sõnnikulaguuni asukohaks Tänassilma külas Sikevälja maaüksus (vt. foto 3). Asukohtade valikul arvestas arendaja järgnevate piiravate teguritega:

Tootmisjaama osas:

- sobiva (maa sihtotstarve üldplaneeringu järgi; kaugus sea- ja veisefarmidest; piisav kaugus elamutest) vaba (maa võõrandamise võimalused) maa olemasolu;
- elektriliinide ja -alajaamade, mis on suutelised vastu võtma toodetud elektrienergiat, olemasolu;

- elektri- ja soojusenergia tarbijate olemasolu;
- juurdepääsetavus - sobiva teedevõrgu olemasolu;
- looduskaitsealade ja Natura 2000 võrgustiku alade paiknemisest tulenevad piirangud.

Sõnnikulaguuni osas:

- sobiva (maa sihtotstarve üldplaneeringu järgi; kaugus elektri- ja soojusenergia tootmisjaamast; laotusmaade lähedus) vaba (maa võõrandamise võimalused) maa olemasolu;
- juurdepääsetavus - sobiva teedevõrgu olemasolu;
- lähiümbruses piisava laotusmaa olemasolu;
- looduskaitsealade ja Natura 2000 võrgustiku alade paiknemisest tulenevad piirangud.

Tootmisjaam on planeeritud OÜ Estonia omandis olevale 27,5 ha suurusele Mõisavalla maaüksusele (53701:002:1150). Maaüksuse sihtotstarbeks on praegu maatulundusmaa ja koostatava uue üldplaneeringu järgi OÜ Estonia soovi arvestades tootmisala.
Uue sõnnikulaguuni asukoht Tänassilma külas Sikevälja maaüksusel (53701:003:0880), suurusega 1,9 ha on OÜ Estonia omandis. Maaüksuse sihtotstarbeks on jäätmehoidla maa.

Tehnoloogilised alternatiivid.
Biogaasi ja sellest soojus- ja elektrienergia tootmiseks on kavandatud kasutada nüüdisaegseid Euroopas laialdaselt levinud anaeroobseid mesofiilseid metaantanke. Tegemist on Euroopas turustatavatest metaantankidega lahendustest ühe moodsaima tehnoloogilise skeemiga tootmisjaamaga. Vaadeldav tootmisjaam on väga suure töökindlusega ja jaam on varustatud kõigi vajalike lisaseadmetega, et tagada turvaline ja keskkonnasõbralik töö. Tootmisjaam on täisautomaatne.
Kuna tegemist on praegu Euroopas toodetavatest ühe moodsaima tehnilise lahendusega, siis on väga raske leida väljavalitud tootmisjaamale tehnilist ja tehnoloogilist alternatiivi.

Kavandatava tegevuse alternatiivid.
Kavandatava tegevuse alternatiivideks on null variant (tootmisjaama ei ehitata) ja mõne muu elektrienergia tootmisviisi kasutamine. Nullvariandi korral jääb vaadeldavas piirkonnas esialgu kõik (looduskeskkond ja infrastruktuur) nii nagu see on praegu. Jätkub Oisu aleviku ja Kabala küla ümbruskonnas OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro kasutuses olevatele põldudele käitlemata sea- ja veiseläga laotamine ning elanikkonnale ebameeldivate lõhnade intensiivne levik. Säilib oht veekeskkonnale. Säilivad soodsad tingimused happevihmade kujunemiseks, osoonikihi lagundamiseks ja kasvuhoonegaaside tekkeks.
Oisu aleviku lähiümbruses praktiliselt puuduvad majanduslikult arvessevõetaval hulgal energia tootmiseks vajalikud toorained ja energiaallikad (hüdroenergia, turvas, hakkpuit, põlevkivi jne.), mille baasil oleks võimalik korraldada sellisel hulgal majanduslikult tasuvalt elektrienergia tootmist. Siit järeldub, et vaadeldavas asukohas ei ole majanduslikult vastuvõetav ja otstarbekas kasutada elektrienergia tootmiseks

mõnda muud alternatiivset elektrienergia tootmise varianti. Samuti puuduvad alternatiivsed võimalused ebameeldivatest lõhnadest lahti saamiseks.

Logistilised alternatiivid.
Alternatiividena võib vaadelda veel väiksemate ja väiksema jõudlusega metaantankide ehitamist, kusjuures nende arv sel juhul on suurem. Sellega oleks võimalik vähendada transpordi osatähtsust. Nimetatud alternatiivne võimalus ei ole aga siiski soovitatav, sest sellisel juhul ei ole kogu tegevus majanduslikult otstarbekas:

- kuna tuleb rajada suurel hulgal torujuhtmeid, kogumaks toodetud biogaas ühte koostootmisjaama, või tuleb biogaas vedada tsisternidega koostootmisjaama;
- sest erinevate väiksemate võimsustega jaamade projekteerimis- ja ehitusmaksumused koos kõigi liitumistega elektri- ja soojavõrkudesse ei ole majanduslikult vastuvõetav;
- sest metaantankid kasutavad osa soojust ise toorme kääritamiseks, mis tähendab sellisel juhul lisaks veel ka soojatrasside ehitamist tagasi metaantankide juurde või eraldi muudest energiaallikatest sooja tootmist metaantankide kütteks;
- sellisel juhul tuleb eraldi korraldada ka digestaadi kogumine, mis praegu on kavandatava tegevuse kohaselt lahendatud Kõrtsi farmi juures paiknevate sõnnikulaguunide ja ehitatava Sikevälja sõnnikulaguuni baasil.

Üheks alternatiiviks võiks olla ka metaantankide jõudluse vähendamine. Arendaja on selles osas teinud majanduslikud arvutused ja saanud tulemuseks, et väiksema jõudlusega metaantanke ei ole majanduslikult tasuv rajada.

Eespooltoodust nähtub, et tootmisjaama ja Sikevälja maaüksusele uue sõnnikulaguuni ehitamiseks ja kasutamiseks on kaks alternatiivi:

1. Väljavalitud asukohtadesse ehitatakse tootmisjaam ja sõnnikulaguun.
2. Elektri- ja soojusenergia tootmisjaama ja sõnnikulaguuni ei ehitata.

3. Kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimalustega eeldatavalt mõjutatava keskkonna kirjeldus ja keskkonnaseisund.

Kavandatav tegevus sea- ja veiselägast ja sõnnikust metaankääritamisel saadavast biogaasist elektri- ja soojusenergia tootmisjaama ehitamine ja tootmisprotsessist tulenevalt uue sõnnikulaguuni ehitamine mõjutab otseselt ainult Türi vallas Väljaotsa külas Mõisavalla maaüksuse ja Tänassilma külas Sikevälja maaüksuse keskkonnaseisundit. Tootmisjaama ja Sikevälja sõnnikulaguuni kasutamine mõjutab keskkonna seisundit kogu OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro kasutuses olevatel maadel. Seoses sellega kirjeldame järgnevalt kogu vaadeldava piirkonna keskkonnaseisundit.

Kliima.
Eesti asub üleminekuvööndis mereliselt kliimalt kontinentaalsele. Iseloomulik on pikk, pehme ja niiske talveperiood ning lühike, jahe ja niiske suvi. Suurt mõju avaldavad

Atlandilt tulevad tsüklonid, millest johtub ilmastiku muutlikkus. Eriti vahelduv on ilmastik külmal aastaajal.
Aasta keskmine õhutemperatuur on Türi kandis 4,2° C. Kõige soojem kuu on juuli (16,5° C), kõige külmem veebruar (-7,2° C).
Tuule keskmine kiirus on piirkonnas 3,2 m/s, väikseim on see juulis ja augustis ning suurim novembris, detsembris ja jaanuaris. Tugevat tuult (15 m/s või rohkem) on aastas keskmiselt 4 päeval, peamiselt sügisel ja talvel. Suvel puhuvad sagedamini läänekaarte (edela-, lääne- ja loode-), talvel lõunakaarte (kagu-, lõuna- ja edela-) tuuled.
Keskmine sademete hulk on 650 mm aastas. Harilikult sajab kõige vähem märtsis (ca 25 mm) ning kõige rohkem juulis ja augustis (80–85 mm), kuid ka kuude sademete hulk kõigub suuresti. Äikest on aastas keskmiselt paarikümnel päeval.
Lumikate ilmub tavaliselt novembri esimesel dekaadil ja kaob aprilli keskpaigas. Püsiv lumikate kestab paljuaastase keskmisena detsembri keskpaigast märtsi lõpuni. Lumikatte suurimaks dekaadi keskmiseks paksuseks lagedal on mõõdetud ligikaudu 35 cm. Keskmine lumikattega päevade arv on 120.
Keskmine pinnase suurim külmumissügavus lumikatte all on 40 cm, palja maaga 110 cm.

Geoloogiline ehitus ja hüdrogeoloogilised tingimused.
Kavandatava tegevusega haaratud ala asub Kesk-Eesti nõrgalt lainjal moreentasandikul. Maapind on siin tasane, abs. kõrgused on vahemikus 60–68 m, veidi kõrgem on põhjaosa.
Pinnakate koosneb liivsavi- ja saviliivmoreenist. Selle paksus on vaadeldaval alal sõltuvalt asukohast kuni 5 m. Aluspõhja pindmise kihi moodustavad alamsiluri raikküla lademe lubjakivid ja dolomiidid (S_1rk). Nende paksus on 35–45 m. Edasi järgnevad alamsiluri juuru lademe lubjakivid ja merglid (S_1jr).
Vaadeldavas piirkonnas levib põhjavesi põhiliselt alamsiluri raikküla lademe lubjakivides ja dolomiitides. Kivimite veerikkus on suurim kuni 20 m sügavuseni, sügavamal on juba vähe vettandvaid lõhesid. Allpool lamavaid juuru lademe lubjakive ja mergleid loetakse suhteliselt vettpidavaiks, s.t nende veeandvus on vähene. Perspektiivi ei oma ka sellest sügavama ordoviitsiumi veekogumi kasutamine, sest suhteliselt vähese veeanni juures tuleksid kaevude sügavused üle 70 meetri ning on keeruka konstruktsiooniga ja kallid.
Piirkonna ainukeseks praktiliselt kasutatavaks veeressursiks on raikküla lademega seotud põhjavesi. Maapinnalt lähtuva reostuse eest on veekiht vaadeldaval alal nõrgalt kaitstud.
Maapinnalähedase põhjaveekihi tase on suurema osa ajast 0,5...1,5 m sügavusel maapinnast. Kuivaperioodil langeb vesi kuni 2,5 m sügavusele ja tõuseb kõrgvee ajal peaaegu maapinnani. Põhjavee liikumissuund on enamasti kirdest edelasse.

Maakasutus.
Türi vald asub maastikuliselt 3 eriilmelises piirkonnas: Türi voorestik valla põhja-jakeskosas, Pärnu madalik jääb Türi linnast läände ja edelasse ning Kesk-Eesti tasandik paikneb valla idaosas. Valla üldpindala 598,82 km² jaotub ligikaudu järgmiselt: ca 49% on metsamaa, 36% on haritav maa, 4% looduslik rohumaa, 1%

muu maa. Põllumajanduslik potentsiaal Türi vallas on kõrge. Mullad on üle keskmise viljakusega: haritavate maade keskmine viljelusväärtus (boniteet) on Türi ümbruses 43 ja Oisu piirkonnas 50 hindepunkti, (vabariigi keskmine 42, maakonna keskmine 50). Põllumaana on kasutuses peamiselt sügavama huumuskihiga viljakamad alad, üles on haritud palju madalsoid. Viljakamad põllumaad paiknevad valla kesk- ja kaguosas Oisu ja Kabala piirkonnas.

Piirkonna reostuskaitstus.

Vabariigi Valitsuse 31. juuli 2001. a määruses nr 269 Heitvee veekogusse või pinnasesse juhtimise kord §10 lg 8 ja 10 on toodud põhjavee loodusliku kaitstuse kriteeriumid ülalt tulevate reoainete suhtes. Kaitstus sõltub pinnakatte paksusest, filtratsiooniomadustest ja põhjavee tasemest.

AS Maves poolt 1992. aastal koostatud Estonia ühismajandi veekaitseskeemis on analüüsitud põhjavee kaitstust - praeguse OÜ Estonia haritavast maast ca 33 % paikneb kaitsmata põhjaveega alal ja ülejäänud nõrgalt kaitstud alal – põhjavee kaitstuse kaardiga on võimalik tutvuda Maa-ametis ja Eesti Geoloogiakeskuses.

Eesti Geoloogiakeskuse hüdrogeoloogia osakonna ja R. Perens poolt on koostatud 2001. aastal Eesti põhjavee kaitstuse kaart 1:400 000 ja selle juurde seletuskiri (tekst 48 lk., 1 graafiline lisa (EGF)). Kaardi koostamisel ning põhjavee seisundi ja põhjavee loodusliku kaitstuse hindamisel olid põhiliseks aluseks kompleksse geoloogilis-hüdrogeoloogilise kaardistamise materjalid. Kaardi koostamisel on lähtutud järgmistest kriteeriumidest:

Kaitsmata (väga reostusohtlikud) alad.

Põhjavesi on kaitsmata nii orgaaniliste kui mineraalsete reoainete suhtes, pinnakatte paksus kuni 2 m. Suuremõõtkavalisel geoloogilisel kaardistamisel on kaitsmata alad jagatud enamasti kaheks allüksuseks:

1) alvarid;
2) piirkonnad, kus moreeni paksus on 1-2 m.

Kaardil mõõtkavas 1:400 000 ei ole neid alasid võimalik tehniliselt üksteisest eristada.

Kaitsmata aladel saasteainete infiltratsiooniaeg on kuni 30 ööpäeva.

Kaitsmata alade hulka kuuluvad põhimõtteliselt ka karsti levikualad, eriti kurisute valgalad. Üksikutest lehtritest koosneva karstivälja piir võib olla mõnikord ka laiem kui kaitsmata ala piir.

Nõrgalt kaitstud (reostusohtlikud) alad.

Saviliivpinnakatte paksus on valdavalt 2-10 m või savipinnase (savi, liivsavi) paksus kuni 2 m. Reoainete infiltreerumise aeg on arvutuslikult 50-200 ööpäeva. Ka need alad on suurema mõõtkava puhul otstarbekas jagada alarajoonideks moreeni paksusega 2-5 m ja 5-10 m.

Keskmiselt kaitstud (mõõdukalt reostusohtlikud) alad.

Saviliivmoreenist pinnakatte paksus on valdavalt 10-20 m; savi või liivsavi paksus 2-5 m. Reoainete arvutuslik infiltratsiooniaeg on 200-400 ööpäeva. Survelise põhjavee esinemise korral jääb survepind püsivalt maapinna lähedale.

Suhteliselt kaitstud (vähe reostusohtlikud) alad.

Valdavalt saviliivmoreenist pinnakatte paksus on 20-50 m; savi või liivsavi paksus 5-10 m; reoaine arvutuslik infiltratsiooniaeg 100-1000 ööpäeva. Survelise põhjavee survepind on üle maapinna (põhjavee ülevoolu piirkond).

Kaitstud (väga vähe reostusohtlikud) alad.
Valdavalt saviliivmoreenist pinnakatte paksus on üle 50 m või savikihi paksus vähemalt 10 m. Reoainete arvutuslik infiltratsiooniaeg aluspõhjalisse veekihti on rohkem kui 1000 ööpäeva.

Vastavalt Eesti põhjavee kaitstuse kaardile on lisas 1 toodud joonistele eksperdi poolt kantud kaitsmata ja nõrgalt kaitstud põhjaveega alade piirjooned.

Tarbitava põhjaveekihi kvaliteet piirkonnas.
Nii ühisveevarustuse kaevudega (OÜ Oisu Vesi puurkaevud Oisu alevikus ja lähipiirkonnas) kui ka individuaalkaevudega võetakse alamsiluri raikküla lademe vett. OÜ Oisu Vesi kaevudega võetakse vett sügavamalt, vahemikus 35–70 m (ulatuvad ka juuru lademesse), ülejäänud kaevude sügavus piirdub valdavalt 20–30 m-ga.
Värskeimad andmed on saadaval OÜ Oisu Vesi ja OÜ Kabala Agro hallatavate kaevude kohta. Tarbitava veekihi kvaliteedinäitajad ei ole head. Suurimaks probleemiks on kaevuvee rauasisaldus: Oisu puurkaevus 0,97– 1,16 mg/l; Taikse puurkaevus 1,37–2,72 mg/l; OÜ Kabala Agro kaevudes kuni 2,6 mg/l. Ette antud joogivee indikaatornäitaja (pole otseselt tervisele ohtlik) piirnorm on 0,2 mg/l – seega on piirsisaldus ületatud mitmekordselt. Sõltuvalt suurest rauasisaldusest on kõrged ka vee värvuse ja hägususe näitajad. Raua esinemine on looduslikku päritolu.
Teiseks vett halvendavaks näitajaks on ammooniumi kõrge sisaldus ühisveevarustuse kaevude vees. Oisus on see vahemikus 0,58–1,10 mg/l ja Taikses 1,36–2,23 mg/l, Kabala farmi ümbruses ei ületa piirnormi (joogivee indikaatornäitaja piirsisaldus 0,50 mg/l). Ammooniumiooni kõrged sisaldused ühisveeväärgi kaevudes on tõenäoliselt põhjustatud kasutatava veekihi looduslikult anaeroobsetest tingimustest ja paikkonnas intensiivsest põllumajanduslikust tegevusest ja sellest lähtuvast reostusest (väetamine, normidele mittevastavad sõnnikuhoidlad). Kabala farmi ümbruses on üle normi nitraatide sisaldus – kuni 114 mg/l (piirsisaldus on 50 mg/l). Nitraate peetakse vähetoksilisteks, kuid toidukeskkonnas ja tarbija organismis muunduvad need kiiresti nitrititeks, mis on 10-20 korda mürgisemad. Kõige tundlikumad on nitraatide, nitritite ja nitrosoühendite suhtes lapsed. Nitraadirikka toidu ja joogivee tarbimisel väheneb organismis vitamiinide sisaldus ja muutub aminohapete koostis. Ülejäänud ühiskaevudes analüüsitud keemilised ja mikrobioloogilised näitajad vastavad normidele.
Kahjuks puuduvad andmed erakaevude veekvaliteedist hilisemal ajal. Tõenäoliselt on viimase 10-15 aasta jooksul toimunud muutused samad mis Järvamaal üldiselt: 90 -ndate alguses toimus veekvaliteedi paranemine, 90 -ndate keskpaigas see peatus ning nüüdseks on kaevuvee lämmastikukomponentide sisaldus hakanud pigem jälle tõusma. Ka põllumaade väetamises on märgatav sama tendents – üleminekuaja madalseisust on edukamad põllumajandustootjad "toibunud" ja põllud on hakanud jälle rohkem väetist saama.

Pinnavesi ja selle kvaliteet.
Oisu piirkonnas voolavad põldude vahel Aruküla ja Pikkmetsa jõed ja Saarjõgi. Kabala piirkonnas Räpu ja Retla jõed. Kõik nimetatud jõed on väikese vooluhulgaga Pärnu jõgikonna jõed. Türi vallas puuduvad looduslikud järved. Vee kvaliteeti

nimetatud jõgedes mõjutab otseselt intensiivne põllumajanduslik tegevus vaadeldavas piirkonnas. Jõgede seisundi hindamiseks vaatleme Aruküla jõe seisundit, mis voolab vahetult Kõrtsi farmi juures, kuhu ehitatakse uus sea- ja veiselägast ja sõnnikust metaankääritamise teel saadavast biogaasist elektri- ja soojusenergia tootmisjaam ning millesse suubuvad Tänassilma külla Sikevälja maaüksusele ehitatava sõnnikulaguuni ümbruses paiknevad kraavisüsteemid.
Aruküla jõe valgala suurus on Kõrtsi farmi juures 11 km^2 (kogu Aruküla jõe valgala 79,13 km^2). Vastavalt Veeseadusele ja Looduskaitseseadusele on Aruküla jõe kitsendusvööndite ulatused järgmised: 1) kalda piiranguvöönd – 100 m; 2) kalda ehituskeeluvöönd – 50 m; 3) kalda veekaitsevöönd – 10 m. Keskmine äravoolumoodul on ~9,5 l/s km^2. Aruküla jõgi on reostustundlike veekogude nimekirjas (keskkonnaministri 16. novembri 1998. a määrus nr 65 Heitveesuublana kasutatavate veekogude või nende osade nimekirja reostustundlikkuse järgi kinnitamine (RTL 1998, 346/347, 1432; RTL 1999, 167, 2446)). Jõe vee kvaliteeti on uuritud Oisu-Kärevere tee lävendis 1991. ja 1992. aastal ning taastatava Retla maaparandusobjekti keskkonnakaitselise järelvalve raames 1999. ja 2000. aastal. Peale põllumajandusliku hajureostuse avaldab siin veekvaliteedile mõju ka 1700 m ülesvoolu asuv Hiie farmi reoveepuhasti (biotiigid) heitvee väljalask.
1999 – 2000. a proovide järgi (4 veeanalüüsi) oli vee ammooniumi (NH_4) sisaldus vahemikus 0,01–0,06 mg/l, $N_{üld}$ sisaldus 0,62–5,1 mg/l ja $P_{üld}$ sisaldus 0,007–0,061 mg/l. Bioloogilist hapnikutarvidust (BHT) pole määratud.
Pinnaveekogude veeklassidele vastavate kvaliteedinäitajate järgi (Keskkonnaministri 22. juuni 2001. a määrus nr 33 Pinnaveekogude veeklassid, veeklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning veeklasside määramise kord (RTL 2001, 81, 1108)) kuulub Aruküla jõgi antud punktis üldlämmastiku sisalduse järgi V ehk väga halba veeklassi (>5,0 mg/l), üldfosfori sisalduse järgi II ehk heasse veeklassi (0,05–0,08 mg/l) ja ammooniumi sisalduse järgi I ehk väga heasse veeklassi (<0,1 mg/l).
Võrreldes aastatega 1991–1992, pole veekvaliteedis peale ammooniumi teiste komponentide osas nimetamisväärseid muutusi toimunud. Ammooniumi sisaldus on aga langenud, olles siis 0,54–0,55 mg/l vahemikus.
Aruküla jõe suublaks olev Pärnu jõgi on lõheliste elupaigana kaitstavate veekogude nimekirjas (keskkonnaministri 9. oktoobri 2002. a määrus nr 58 Lõheliste ja karpkalalaste elupaikadena kaitstavate veekogude nimekiri ning nende veekogude vee kvaliteedi- ja seirenõuded ning lõheliste ja karpkalalaste riikliku keskkonnaseire jaamad).

Välisõhu kvaliteet.
Välisõhu kvaliteet on olnud piirkonniti aegajalt alates intensiivse lihaloomade ja piimakarja kasvatamise algusaastatest vahelduv. Välisõhu kvaliteeti on juba aastakümneid halvendanud peamiselt farmidest ja sõnnikuhoidlatest ja sõnniku laotamisel õhu kaudu levivad ebameeldivad lõhnad. Välisõhu kvaliteet halveneb eriti sõnniku segamise ajal sõnnikulaguunides ja sõnniku laotamise ajal. Sõnnikut segatakse jugapumpadega kolm korda hooaja jooksul ning samal ajal toimub ka laotamine: aprilli lõpus ja mai kuu alguses, juuni lõpus ja juuli kuu alguses, septembri ja oktoobri kuus. Kohapeal ebameeldivate lõhnade leviala suuruse ja intensiivsuse mõõtmisi sellel ajal tehtud ei ole. Muul ajal ebameeldivate lõhnadega märkimisväärseid probleeme ei

ole ja olukorra võib hinnata rahuldavaks. Muud õhusaasteallikad (katlamajad jne.) vaadeldavas piirkonnas probleeme ei tekita.

Müra.

Vaadeldavas piirkonnas on peamisteks müra allikateks transpordivahendid ja hooajatööde ajal põllutöömasinad. Vaadeldavat piirkonda läbivad riigi tugimaanteed Türi-Arkma (26) ja Imavere-Viljandi-Karksi-Nuia(49). Muud tähtsamad veosed tehakse kohalikel teedel. Türi valda ja ka vaadeldavat piirkonda läbib läänest lõunasse suunduv Tallinn-Rapla-Lelle-Viljandi raudtee (AS Edelaraudtee).
Maanteedel ja põldudel ja ehitustegevuse käigus ehitusobjektidel tekib praegu müra, mis ei ületa tavalise tänavaliikluse müra (kuni 70 dB) taset ja seega ei ohusta inimeste tervist ja ümbritsevat keskkonda. Farmidest lähtuv müratase on ca 40 dB.
Ekspert kontrollis tugimaanteedel liikluse intensiivsust 09. ja 11. septembril. Ajavahemikus (tööajal) 8.00 kuni 17.00 saadi keskmiseks liiklusintensiivsuseks Türi-Arkma maanteel 28 väiketranspordivahendit ning 12 veoautot, traktorit või bussi; Taikse-Kärevere-Oisu kruusakattega teel 4 väiketranspordivahendit ning 3 veoautot, traktorit või bussi. Ülejäänud teedel oli liiklusintensiivsus veelgi väiksem.
Vaadeldava piirkonna müratase on normide piires ja keskkonnaseisundi selles osas võib hinnata heaks.

Tehiskeskkond.

Türi valla territooriumil paiknevad vaadeldavas piirkonnas ja selle lähedal Eesti Energia Põhivõrgu järgmised elektrivõrgud: Paide-Türi-Vändra L133A ja Paide - Türi – Suure-Jaani L134A 110 kV õhuliinid ja Türi 110/35/10 kV alajaam. Uute liinide rajamisel ja olemasolevate rekonstrueerimisel on eelistatud maakaabelliinide ehitamine.
Väljaspool Türi linna asub kaugküttevõrk ka Oisu alevikus. Uute kaugküttepiirkondade kavandamine Türi valla haldusterritooriumil ei ole käesoleval ajal põhjendatud.
Järva Maavalitsus koostas 2006. aastal tasuvusuuringu maagaasitrassi ehitamiseks Võhmast Paidesse läbi Türi valla tiheasustusalade (Kabala, Oisu, Taikse, Särevere, Türi linna ja Türi-Alliku). Tasuvusuuring näitas, et 2006. a. maagaasihindade korral oleks gaasitrassi ehitus olnud tasuv investeering, sest Türi vallas oleks leidunud potentsiaalseid liitujaid.
Vastavalt üldplaneeringule on OÜ Estonia esitanud taotluse Väljaotsa külas asuva Kõrtsi farmi juurde biogaasi tootmijaama ehitamiseks. Üldplaneeringus kavandatakse trassi asukoht, mille kaudu on võimalik varustada Oisu aleviku tiheasustusala nimetatud jaamas toodetava gaasi või selle põletamisel saadava soojusega.

Metsad.

Valla metsasus on 49% (maakonna keskmine on 44%). Suur osa valla territooriumi metsadest on rohelise võrgustiku tuumalad või nende ühenduskoridorid. Riigimetsamaa (RMK Türi ja Kabala metskonnad) on kantud üldplaneeringu põhikaardile. Enamus valla territooriumil asuvatest metsadest on tulundusmetsad. Kabala ja Oisu asulate ümbruses on peamiselt haritav põllumaa ja metsasus on väike.

Kaitsealused objektid ja –alad.
Kaitsealuseid objekte ja kaitsealasid ning kaitset vajavaid tundlikke alasid kavandatava tegevuse mõjupiirkonnas ei ole. Lähimateks objektideks on kaitsealused Oisu park ja Kabala park. Väiksemaks vahemaaks Kõrtsi farmi ja Oisu pargi vahel on 720–730 m.

Hinnang tegevuskoha keskkonnaseisundile.
Vaadeldava piirkonna üldine keskkonnaseisund on rahuldav. Keskkonnaseisundit ei saa pidada heaks, sest piirkonna välisõhu kvaliteeti halvendab aegajalt farmidest, sõnnikuhoidlatest ja peamiselt sõnniku laotamisel tekkivad õhku reostavad ebameeldivad lõhnad. Vastavalt Välisõhu kaitse seadusele peab saasteallikate valdaja koostama lõhnaaine vähendamise tegevuskava, mis sisaldab kavandatavaid abinõusid. OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro kavandavad keskkonnaseisundi parandamiseks sea- ja veiselägast metaankääritamisel saadavast biogaasist elektri- ja soojusenergia tootmisjaama ehitamist, millega kaasneb ebameeldivate lõhnade oluline vähenemine.

4. Kavandatava tegevusega eeldatavalt kaasnevad tagajärjed.

1. Ehitustegevus Türi vallas Väljaotsa külas Mõisavalla maaüksusel Kõrtsi farmi juures ja Tänassilma külas Sikevälja maaüksusel.
Ehitustegevusega kaasneb transpordi ja ehitusmasinate müra ja vibratsioon ning liiklustiheduse suurenemine juurdepääsuteedel ja atmosfääri heidetakse transpordivahendite ja ehitusmasinate heitgaasid. Ehitustegevuse tagajärjel valmib Kõrtsi farmi juures sea- ja veiseläga ning sõnniku käitlemise ning soojus- ja elektrienergia tootmisjaam ning Sikevälja maaüksusel sõnnikulaguun suurusega ca 15 000 m^3. Muutub vaadeldavate piirkondade arhitektuurne ja visuaalne väljanägemine. Ehitustegevuse käigus vee- ja pinnasereostust ei teki. Tekivad ehitusjäätmed, mis sorteeritakse ja viiakse Väätsa prügilasse. Ehitustegevusega kaasnev negatiivne keskkonnamõju on lühiajaline ja selle tagajärjel kestvat negatiivset keskkonnamõju ei teki.

2. OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro farmidest sea- ja veiseläga vedamine Mõisavalla maaüksusele Kõrtsi farmi juurde ehitatava tootmisjaama vastuvõtusõlmedesse. Vedamiseks kasutatakse ühte hermeetiliselt suletavat 20 tonnise kandevõimega poolhaagist ja tahesõnnik tuuakse kaetud käruga. Hiie, Kabala ja Kaasiku suurfarmidest tuuakse 4 koormat ööpäevas, teistest farmidest ja sigalast veetakse läga ja sõnnik biogaasi jaama ühel päeval nädalas.
Vedamisega kaasneb müra ja vibratsioon ning liiklustiheduse suurenemine teedel ja atmosfääri heidetakse transpordivahendi heitgaasid. Sõnniku vedamisel kaetud järulkärudega võib vedamismarsruudil lühiajaliselt levida ebameeldiv lõhn. Muid keskkonnamõjusid või reostust ei teki. Läga ja sõnniku vedamise tagajärjel tekkiv negatiivne keskkonnamõju on lühiajaline ja kestvat negatiivset keskkonnamõju ei teki.

3. Sea- ja veiseläga ja sõnniku käitlemine.
Käitlemiseks kasutatakse kahte esimese astme ja ühte teise astme anaeroobset mesofiilset metaantanki. Käitlemise käigus ja tagajärjel tekib käideldud sea- ja veiseläga püdel mass - digestaat ja biogaas. Biogaas kasutatakse soojus- ja elektrienergia tootmiseks ning digestaat kogutakse Kõrtsi farmi sõnnikulaguunidesse kogumahuga 32 000 m^3 ja Tänassilma külla Sikevälja maaüksusele ehitatavasse sõnnikulaguuni mahuga 15 000 m^3 ja Kabala suurfarmi sõnnikulaguuni mahuga 16000 m^3. Sea- ja veiseläga ja tahesõnniku käitlemine on kinnine protsess ja selle käigus saasteaineid ja keskkonnamõjusid ei teki. Anorgaanilist lämmastikku (NH_4-N) on kääritatud sõnnikus ja lägas ca 25 % rohkem ja see vähendab ebameeldivat lõhna ca 80 %. Vaadeldava tegevusega ei kaasne negatiivseid tagajärgi, mida tuleks ennetada või leevendada.

4. Soojus- ja elektrienergia tootmine.
II astme fermentaatorist saadav biogaas puhastatakse, kuivatatakse ja surutakse kokku. Kondensaadiseparaator vähendab biogaasi niiskust. Gaasikompressoriga luuakse algne käitamisrõhk. Biogaas voolab koostootmisjaama läbi standardse gaasireguleerimissektsiooni. Koostootmisjaama gaasimootoriga (sisepõlemismootor) käivitatakse generaator, mis toodab madalpingeelektrienergiat. Koostoomisjaama viivale gaasitorustikule paigaldatakse gaasipõleti, mis põletab gaasi avariiolukorras.
Biogaas sisaldab 60-70 % CH_4, 30 – 40 % CO_2, 0-1 % H_2S ja vähesel määral ka H_2, N_2 ja CO. Biogaasi põletamise tagajärjel heidetakse atmosfääri põletusproduktid: CO_2 (mis on 21 korda ohutum, kui metaan), NO_x, CO, ja LOÜ.
Koostootmisjaama kasutamise ajal tekkinud soojus kasutatakse soojusjaotussüsteemis. Tarbimiseks suunatakse soojus koostootmisjaamast plaatsoojusvahetisse ja/või heitgaasil töötavasse soojusvahetisse. Soojust jaotatakse sisemise ja välimise kollektori kaudu. Sisemist küttekollektorit kasutatakse peamiselt süsteemis, mis kütab fermentaatorite seinu. Töötemperatuuri saab keskjuhtimissüsteemist reguleerida. Kogu toodetud soojust on võimalik kasutada, avariijahutusseade vabastab jääksoojuse atmosfääri. Vaadeldava tegevusega kaasnevaks negatiivseks tagajärjeks on põletusproduktide atmosfääri heitmine. Biogaasi atmosfääri heitmise ennetamiseks kasutatakse avariiolukordade gaasipõletit.

5. Kavandatava tegevuse elluviimise tagajärjeks on Oisu aleviku ja Kabala küla lähiümbruses OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro kasutuses olevatel maadel käitlemata sea- ja veiseläga põldudele laotamise lõpetamine ning elanikkonnale ebameeldivate lõhnade leviku piiramine nimetatud piirkondades. Väheneb pinna- ja põhjaveereostus.

6. Käideldud sea- ja veiseläga vedamine vahemahutitest OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro põldudele.
Vedamiseks kasutatakse ühte 20 tonnise kandevõimega hermeetiliselt suletavat poolhaagist. Käideldud sea- ja veiseläga laotamine toimub aprilli lõpus ja mai kuu alguses, juuni lõpus ja juuli kuu alguses ning septembri ja oktoobri kuus. Vedamisega kaasneb müra ja vibratsioon ning liiklustiheduse suurenemine teedel ja atmosfääri heidetakse transpordivahendi heitgaasid. Digestaadi ülenormatiivsel laotamisel võib

tekkida pinna- ja põhjavee reostus. Negatiivsete tagajärgede ennetamiseks on seatud väetamisnormid ja piirangud, millest tuleb kinni pidada.

5. Keskkonnamõju hindamise algatamine ja programm (vt. lisad 2 ja 3).

Keskkonnamõju hindamise algatas oma korraldusega nr. 650 17. juunil 2008. aastal Türi Vallavalitsus:

OÜ-l ESTONIA, registrikood 10038386, algatada sea- ja veiselägast metaankääritamisel saadavast biogaasist elektri- ja soojusenergia tootmiseks Türi vallas Väljaotsa külas Mõisavalla maaüksusele tootmisjaama projekteerimiseks ja ehitamiseks ning tootmisprotsessist tulenevalt Tännassilma külla Sikevälja maaüksusele vajalike vahemahutite rajamiseks keskkonnamõju hindamine. Keskkonnamõju hindamine algatada eesmärgiga hinnata biogaasi tootmiseks vajalike ehitiste püstitamise ja tootmisega seotud planeeritavate tegevustega eeldatavalt kaasnevat vahetut või kaudset mõju inimese tervisele ja heaolule, keskkonnale, kultuuripärandile või varale. Keskkonnamõju hindamise aruandes märkida

1) taotletava tegevusega seotud ala ja selle lähiümbruse keskkonnatingimused ning looduskeskkonna vastupanuvõime;

2) taotletava tegevuse iseloom, kaasa arvatud loodusvarade kasutamine ning tegevuse jäätme- ja energiamahukust;

3) tegevusega kaasnevad tagajärjed, nagu vee, pinnase või õhu saastatus, jäätmeteke, müra, vibratsioon ja lõhn;

4) tegevusega kaasnev avariiolukordade esinemise võimalikkus.

Mõjuala ja selle suurus. Türi valda Väljaotsa külla Mõisavalla maaüksusele Kõrtsi farmi juurde projekteeritava ja ehitatava sea- ja veiselägast ja sõnnikust metaankääritamise teel biogaasi ning sellest elektri- ja soojusenergia tootmisjaama ning Tänassilma külla Sikevälja maaüksusele sõnnikulaguuni-vahemahuti ehitamise mõjualaks on:

1. Projektiga haaratud OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro farmid Oisu aleviku ja Kabala küla ümbruskonnas.
2. Läga ja sõnniku laotamiseks kasutatavad põllumajanduslik maa.
3. Läga ja sõnniku ebameeldiva lõhna levikuala enne ja peale käitlemist metaantankides.
4. Transpordivahendite müra levikuala.
5. Ehitusmasinate müra levikuala.
6. Biogaasi põletamisel õhku eralduvate saasteainete levikuala.
7. Pinna- ja põhjaveereostuse levikuala.
8. Visuaalse väljanägemise ala.
9. Sotsiaalne mõjuala hõlmab kohalikku elanikkonda.

Mõju ulatub naaberkinnistutele nähtavasti ebameeldivate lõhnade, õhku eralduvate saasteainete, visuaalse mõju, ehitusmüra ja transpordist tekkiva müra näol.

Mõjutatavad keskkonnaelemendid on:

1. Vaadeldava piirkonna välisõhu kvaliteet – ebameeldivate lõhnade levikuala.
2. Vaadeldavas piirkonnas elavate inimese tervis – müra, visuaalne mõju ja ebameeldivad lõhnad.
3. Mõju taimestikule - ehitustööd.
4. Mõju loomastikule – ehitustööd ja ebameeldivad lõhnad.
5. Mõju pinna- ja põhjaveele – reostumise oht.
6. Mõju tehiskeskkonnale.
7. Kumulatiivne mõju.
8. Mõju naaberkinnistute materiaalsele väärtusele.

KMH aruanne koostatakse vastavalt Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse paragrahvile 20 – Keskkonnamõju hindamise aruanne.
Peamised ülesanded KMH teostamisel on hinnata Türi valda Väljaotsa külla Mõisavalla maaüksusele Kõrtsi farmi juurde projekteeritava ja ehitatava sea- ja veiselägast ja sõnnikust metaankääritamise teel biogaasi ning sellest elektri- ja soojusenergia tootmisjaama ning Tänassilma külla Sikevälja maaüksusele sõnnikulaguuni-vahemahuti mõju vaadeldava piirkonna keskkonnale erinevate alternatiivide korral:

1. Välisõhu kvaliteedile.
2. Inimese tervisele, heaolule ja varale.
3. Taimestikule.
4. Loomastikule.
5. Pinna- ja põhjaveele.
   Vastaval Järvamaa Keskkonnateenistuse esindaja Milvi Aun ettepanekule pööratakse erilist tähelepanu järgmistele küsimustele: kui suures koguses ja kuhu käideldud sõnnikut ja läga laotatakse? Millisel määral arvestatakse laotamisel nõrgalt kaitstud ja kaitsmata põhjaveega aladega? Kas põhjavee kvaliteedi seisukord läheb paremaks või halvemaks?
6. Tehiskeskkonnale.
   Vastavalt Türi Vallavalitsuse esindaja Enn Mäger ettepanekule pööratakse erilist tähelepanu logistiliste probleemide lahendamisele – vedamise marsruutide põhjendatud kujundamine arvestades liikluskoormust ja teede lagunemist, marsruutide kooskõlastamine teede omanikega.

Ülevaade keskkonnamõju hindamise programmi avalikul arutelul tehtud ettepanekutest. KMH programmi avaliku väljapaneku ajal programmi kohta kirjalikke ettepanekuid ja avaldusi ja vastuväiteid ei esitatud.
KMH programmi avalikul arutelul tehti kaks ettepanekut programmi täiendada Järvamaa Keskkonnateenistuse esindaja Milvi Aun poolt ja Türi Vallavalitsuse esindaja Enn Mäger poolt. Mõlema ettepanekuga on arvestatud KMH programmi koostamisel.

Arendaja esindaja Taavi Malmre ja juhtekspert Aare Kuusik vastasid kõigile KMH programmi avaliku arutelu koosolekul esitatud küsimustele ja lahendamata probleeme ei jäänud.

6. Kavandatava tegevusega eeldatavalt kaasneva keskkonnamõju prognoosimeetodite kirjeldus.

Keskkonnamõju hindamisel kasutati järmiseid prognoosimeetodeid:

1. Analogiapõhine meetod, st eelneva samasuguse kavandatava tegevuse keskkonnamõju hindamise tulemustel põhinev prognoos. Juhtekspert viis läbi 2005. aastal Valjala seakasvatuse lägakäitlusseadme ehitamise ja kasutamise keskkonnamõju hindamise (OÜ Vetepere töö nr. KMH – 01 – 05.
2. Spetsiaalsed väliuuringud. Juhtekspert teostas transpordivoogude väliuuringud, kasutatavate teede tehnilise seisukorra ülevaatuse, sõnnikuhoidlate ja sõnnikulaguunide tehnilise seisukorra ülevaatuse, ehitatava tootmisjaama ja sõnnikulaguuni asukohtade ülevaatuse.
3. Keskkonnamõju hindamisel kasutati geoinfosüsteeme, mis võimaldavad objektiivselt analüüsida erinevat keskkonnainformatsiooni (näiteks põhjavee kaitstus, kaitstavate objektide olemasolu, kaitsealune taimestik jne.).
4. Keskkonnamõjude prognoosimisel kasutatakse tunnustatud omaala spetsialistide eksperthinnanguid – näiteks välisõhu seisundi prognoosimisel. Samuti kasutatakse analoogia meetodit, võttes arvesse keskkonnamõju hindamise teostaja ja ekspertide varajasemaid kogemusi sarnaste projektide hindamisel.

7. Kavandatava tegevuse ja sellele alternatiivse võimalustega eeldatavalt kaasnev keskkonnamõju.

Sea- ja veiseläga ning sõnnikuga seonduvad peamised keskkonnaprobleemid on praegu peaasjalikult seotud aegajalt elamuteni leviva ebameeldiva lõhnaga ning ohuga pinna- ja põhjaveele. Sõnnikust ja lägast lähtuvad emissioonid osalevad happevihmade kujunemisel (NH_3, SO_2, NOX), osoonikihi lagundamisel (CH_3Br), kasvuhoonegaaside tekkel (CO_2, CH_4, N_2O) ja raskmetallide hajureostusel.
Käesoleva KMH aruande alapunktis 2.7 tehtud kavandatava tegevuse alternatiivsete võimaluste analüüsi baasil selgus, et sea- ja veiseläga ja sõnniku käitlemise ning elektri- ja soojusenergia tootmisjaama ja Sikevälja lägalaguuni ehitamisele on üks alternatiivne võimalus: sea- ja veiseläga ja sõnniku käitlemise ning elektri- ja soojusenergia tootmisjaama ja lägalaguuni ei ehitata. Sellisel juhul jääb vaadeldavas

piirkonnas keskkonnaseisund selliseks nagu seda on kirjeldatud käesoleva aruande alapunktis 3.

Kavandatava tegevuse eesmärkideks on: "rohelise" energia tootmine; Oisu aleviku ja Kabala küla lähiümbruses OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro kasutuses olevatel maadel käitlemata sea- ja veiseläga ja tahesõnniku põldudele laotamise lõpetamine ja sellega seoses elanikkonnale ebameeldivate lõhnade leviku piiramine; sea- ja veiselägast veekeskkonnale lähtuva ohu vähendamine.

Vastavalt Järvamaa Keskkonnateenistuse poolt kooskõlastatud (vt. lisa 5) keskkonnamõju hindamise programmile tuleb hinnata mõju vaadeldava piirkonna:

1. Välisõhu kvaliteedile.
2. Inimese tervisele, heaolule ja varale.
3. Taimestikule.
4. Loomastikule.
5. Pinna- ja põhjaveele.
6. Tehiskeskkonnale.

7.1. Mõju vaadeldava piirkonna välisõhu kvaliteedile.

Kavandatava tegevuse mõju välisõhu kvaliteedile võib jaotada kaheks:

- lägast ja sõnnikust lähtuvad ebameeldivad lõhnad ja
- biogaasi põlemisel eralduvate saasteainete heitkogustest lähtuv mõju välisõhu kvaliteedile.

Lägast ja sõnnikust lähtuvad ebameeldivad lõhnad.

Saasteainete iseloomustus.

Olulisemad saasteained, mis loomafarmidest välisõhku eralduvad, on ammoniaak (NH_3), mis tekib väljaheidete (sh uriini) ensümaatilise lagunemise protsessis ja teataval määral ka lenduvad orgaanilised ühendid (LOÜ). Need on saasteained, millel on spetsiifiline lõhn. Sõnnikulaguunides käärimisprotsesside toimimisel võib eralduda ka metaani (CH_4) ning divesiniksulfiidi (H_2S). Kõige olulisemaks saasteaineks on vedelsõnniku puhul siiski ammoniaak.

Lõhnaprobleeme tekitada võiv ammoniaagi (NH_3) emissioon leiab aset nii laudas (loomade elutegevus, lendumine põrandale sattunud väljaheidetest), sõnniku hoidlasse kogumisel (emissioon läbi sõnnikulaguuni pealispinna) ning sõnniku laotamisel (emissioon sõnniku pumpamisel, ümberlaadimisel ja põllule laotamisel).

Dilämmastikoksiid (N_2O) tekib orgaaniliste lämmastikuühendite mikrobioloogilisel lagunemisel sõnnikus. Erinevalt ammoniaagist, toimub dilämmastikoksiidi emissioon teatud tingimustes, st kui nitrifikatsiooni protsessile järgneb denitrifikatsioon. Täpsemalt, esmalt peab sõnnik olema aeroobsetes tingimustes ning seejärel anaeroobsetes. Põhiline emissioon toimub sõnnikulaguunidest ja sõnniku laotamise

tagajärjel. Laotamisel soodustavad dilämmastikoksiidi teket rasked mullad ja laotamise aeg väljaspool taimede kasvuperioodi.
Väävelvesinik (H_2S) tekib vedelsõnniku anaeroobsel lagunemisel. Väävelvesinik on mädamuna lõhnaga. Väävli allikateks on väävlit sisaldavad aminohapped ja anorgaanilised soolad (sulfaadid), mis satuvad looma organismi toidu ja veega. Väävelvesiniku emissiooni suurendab happeline keskkond, niiskus, kõrge temperatuur, suur väävliühendite sisaldus toitainetes ja ekskrementide pikka aega kestev säilitamine. Aeroobses keskkonnas tekivad vesiniksulfiidi asemel mittelenduvad sulfaadid. Peamiseks tekkekohaks on samuti sõnnikulaguunid, lautadest on emissioon nullilähedane.
Lenduvad orgaanilised ühendid (LOÜ–d) tekivad vaheühenditena orgaanilise materjali anaeroobsel lagunemisel vedelsõnnikus. Aeroobses keskkonnas need ühendid oksüdeeruvad kiiresti süsinikdioksiidiks ja veeks. Anaeroobses keskkonnas, juhul kui mikrobioloogiline lagunemisprotsess sujub tasakaalustatult, lagunevad LOÜ-d metaaniks ja süsinikdioksiidiks. Juhul kui protsess on tasakaalust välja viidud, toimub lenduvate orgaaniliste ühendite kontsentreerumine ja emissioon. Tavalisteks põhjusteks, mis inhibeerivad lagunemise protsessi, on temperatuuri kõikumised ja orgaanilise materjali pikaajaline kuhjamine hoidlas. Seega on ka LOÜ-de peamine tekkeallikas vedelsõnnikulaguun, sest laudas ei toimu pikaajalist väljaheidete hoidmist anaeroobses keskkonnas.
Metaan (CH4) tekib orgaaniliste ainete lõhustumisel anaeroobsetes tingimustes. Taolised tingimused tekivad vedelsõnniku käitlemisel ja loomade seedekulglas.

Saasteainete lendumise intensiivsust mõjutab kliima, st välis- ja sisetemperatuur. Lauda sisetemperatuuri tõustes suureneb ka sõnniku temperatuur, mis põhjustab ammoniaagi emissiooni kasvu. Välis- ja sisetemperatuuri erinevuse kasvuga kiireneb õhuvahetus laudas ning see suurendab samuti ammoniaagi eritumist.
Saasteainete hajumine sõltub eeskätt kahest meteoroloogilisest parameetrist:

- tuule (põhivoo) tugevusest;
- soojusvoost aluspinnalt.

Planeeritava tegevuse maksimaalne mõju välisõhu kvaliteedile, seisneb olukorras, kus valitseb nõrga tuule ja stabiilse temperatuuriga ilmastikutingimused.

Välisõhu kvaliteeti on vaadeldavas piirkonnas juba aastakümneid halvendanud peamiselt farmidest ja sõnnikuhoidlatest ja sõnniku laotamisel õhu kaudu levivad ebameeldivad lõhnad. Lenduvate saasteainete heitkogused on IPPC Euroopa büroo arvutuste kohaselt alljärgnevad: ühe veise kohta eraldub aastas õhku 10,5 kg ammoniaaki ja ca 32 kg lenduvaid orgaanilisi ühendeid, sõnnikuhoidlast eraldub vesiniksulfiidi 0,021 mg/sek.

Välisõhu kvaliteet halveneb eriti sõnniku segamise ajal sõnnikulaguunides ja sõnniku laotamise ajal. Sõnnikut segatakse Kõrtsi veisefarmi laguunides jugapumpadega kolm korda hooaja jooksul ning samal ajal toimub ka laotamine: aprilli lõpus ja mai kuu alguses, juuni lõpus ja juuli kuu alguses, septembri ja oktoobri kuus. Muul ajal

ebameeldivate lõhnadega märkimisväärseid probleeme ei ole ja olukorra võib hinnata rahuldavaks ka farmide läheduses.

Vastavalt 05.05.2004. aastal vastu võetud Välisõhu kaitse seaduse § 34 on ebameeldiva või ärritava lõhnaga aine (edaspidi lõhnaaine) inimtegevusest põhjustatud välisõhku eralduv aine või ainete segu, mis võib tekitada elanikkonnal soovimatut lõhnataju. Lõhnaaine esinemise välisõhus määrab selleks moodustatud lõhnaaine esinemise määramise ekspertrühm. Lõhnaaine esinemise määramise ekspertrühma moodustamise korra ja liikmetele esitatavad nõuded kehtestab keskkonnaminister määrusega. Lõhnaaine esinemise määramiseks välisõhus kasutatakse rahvusvaheliselt tunnustatud lõhnaainete määramise meetodeid. Lõhnaaine esinemise määramise korra ja selleks kasutatavate meetodite loetelu kehtestab keskkonnaminister määrusega.
Lõhnaaine esinemise määramise ekspertrühm annab hinnangu lõhnaaine esinemise kohta välisõhus ning lõhnaaine esinemise tuvastamise korral peab saasteallika valdaja koostama lõhnaaine vähendamise tegevuskava. Lõhnaaine vähendamise tegevuskava peab sisaldama kavandatavate abinõude loetelu, milles on nimetatud abinõude maksumus, abinõude rakendajad ja rakendamise tähtajad. Saasteallika valdaja esitab lõhnaaine vähendamise tegevuskava kinnitamiseks saasteallika asukohajärgsele maakonna keskkonnateenistusele. Lähtudes lõhnaainete esinemisest välisõhus, rakendavad saasteallikate valdajad, kelle tööstus- või põllumajandustegevus või tegevus muul alal põhjustab või võib põhjustada lõhna tekkimist, levimist või ärritavat lõhnataju elanikkonnale, täiendavaid meetmeid lõhnaainete heitkoguste vähendamiseks.

Saastetasemete piirväärtused on: ammoniaak – ühe tunni keskmine 200 $\mu g/m^3$, 24 tunni keskmine 40 $\mu g/m^3$; lenduvad orgaanilised ühendid - ühe tunni keskmine 5000 $\mu g/m^3$, 24 tunni keskmine 2000 $\mu g/m^3$; vesiniksulfiid - ühe tunni keskmine 8 $\mu g/m^3$, 24 tunni keskmine 8 $\mu g/m^3$.

Kõrtsi suurfarmi ja vahetult selle kõrval paiknevat territooriumi, mis on mõeldud tootmisjaama ehitamiseks (vt. fotod 1 ja 2), piirab lõunast mets ja ülejäänud suundadest on maastik avatud. Valitsevad tuuled puhuvad talvel lõunast ja edelast, suvel edelast ja läänest. Lähimad elamud jäävad 300 m kaugusele põhja ja kirde suunas, Oisu aleviku lähimate elumajadeni on 700 m ja need paiknevad põhja pool. Seega jääb osa asustusest talvel allatuult.
Sikevälja maaüksust katab valdavalt lehtpuu mets (lepad, pajud, kased jne.) ja pajuvõsa. Maaüksuse kirdepoolses osas on lagendik, millel paikneb tihendatud põhjaga sõnnikuhoidla (maa sihtotstarve – jäätmehoidla maa) (vt. foto 3). Sõnnikulaguun ehitataksegi sellele territooriumile – sõnnikuhoidla asendatakse sõnnikulaguuniga. Valitsevad tuuled puhuvad talvel lõunast ja edelast, suvel edelast ja läänest. Lähim asustatud elamud on ca 150 m kaugusel idas. Teine asustamata elamu paikneb sama kaugusel põhjas. Seega jääb asustatud elamu suvel perioodi allatuult.

Võttes aluseks eelnevalt toodud Välisõhu kaitse seaduse § 34 on OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro kavandanud ebameeldivate lõhnaainete levikuala vähendamiseks ja lõhna intensiivsuse vähendamiseks sea- ja veiseläga ja tahesõnniku käitlemisjaama

ehitamise, millest saadakse metaankääritamise teel (järkjärguline protsess kestab keskmiselt 75 kuni 90 päeva) biogaas (millest toodetakse elektri- ja soojusenergiat) ning kääritatud sõnniku ja läga substraat (digestaat). Kaheastmelise metaankääritamise käigus orgaanilised elemendid, mis on otseselt ebameeldivate lõhnade allikateks, lagunevad peaaegu täielikult. Digestaadis sisalduvad toitained (N-P-K) on mineraalsel kujul ja need on taimedele kergesti omastatavad – taimed omastavad rohkem ja kiiremini, kui see toimuks põllul olevate orgaaniliste ainete looduslikul ehk aeroobsel lagunemisel. Anorgaanilist lämmastikku (NH_4-N) on kääritatud sõnnikus ja lägas ca 25 % rohkem ja see vähendab ebameeldivat lõhna ca 80 %.

Valjala sealäga metaankääritamise kogemus (kasutatud kirjandus 10) näitas, et kavandatava tegevuse – veise- ja sealäga ning sõnniku kääritamise tulemusel väheneb oluliselt ebameeldivate lõhnade eraldumine välisõhku sõnnikulaguunidest ning digestaadi vedamisel ja laotamisel. Farmidest välisõhku eralduva ebameeldivate lõhnade hulk jääb samaks.

Kui farmide võimaliku õhusaaste kohta maapinnalähedases õhukihis tehakse mitmeid arvutusi, kaasaarvatud arvutimudelid, siis metaantankide ja nendega ühes kompleksis biogaasijaamade kohta seda ei tehta, sest tulenevalt kinnistest süsteemidest ebameeldivaid lõhnasid praktiliselt ei teki. Kui farmi saasteallikate sõnnikulaguuni koosmõjul tõuseb praegu kõige lähemale piirväärtusele ammoniaagi maksimumtase – ca 100 $\mu g/m^3$ (see on pool lubatust), siis peale läga ja sõnniku metaankääritamist langeb see näitaja ca 60 %. Lenduvate orgaaniliste ühendite tase ulatub praegu kuni ⅓-ni piirnormist ja vesiniksulfiidil sajandikuni sellest. Peale läga ja sõnniku metaankääritamist langevad ka need näitajad oluliselt. Suurimaid kontsentratsioone täheldatakse praegu saasteallikatest kuni 100 m raadiuses. Peale sea- ja veiseläga ja tahesõnniku käitlemisjaama valmimist jääb domineerivaks veisefarmist tulev ebameeldiv lõhn.

Vaatamata sea- ja veiseläga ja tahesõnniku käitlemisjaamast sõnnikulaguunidesse kogutava digestaadi paremale konsistentsile ebameeldivate lõhnade suhtes on ikkagi soovitatav digestaat laguunis katta, sest see on lihtsaim variant pikemaajalisel digestaadi kogumisel lenduvate saasteainete leviku piiramiseks. Selleks sobib näiteks 10 cm paksune hekselpõhu kiht, 0,5 cm paksune rapsiõlikiht, ujuv membraankate, õhutihe telkkatus vms lahendus. Õhusaastet saab leevendada ka kui soodustada kooriku tekkimist vedelsõnniku pinnale. Mõnede materjalide puuduseks on segunemise või lahustumise võimalus vedelsõnnikus, mis halvendab selle kvaliteeti või on ohtlik karjatatavatele loomadele.
Hekselpõhk kui ujuvkate ei sobi väga madala (vähem kui 5 %) kuivainesisaldusega vedelsõnniku katmiseks. Põhust katet võivad kahjustada tugev tuul ja vihm. Samuti on oht pumpade ja väljavooluavade ummistumiseks. Põhust ujuvkate vähendab saasteainete emissiooni 60...70 % võrra. Põhust ujuvkatet tuleb igal aastal uuendada.
Turbast ujuvkate peaks olema minimaalselt 10 cm paksune. Selline ujuvkate vähendab saasteainete emissiooni 90 % ja rohkem. Turbast ujuvkatet tuleb uuendada pärast sõnniku segamist (homogeniseerimist).

Kergkruusa või plastikgraanulite kasutamisel sõnnikulaguuni ujuvkattena sõltub kihi paksus materjali osakeste suurusest. Mida väiksem on graanulite diameeter, seda õhem võib olla kiht. Sõltuvalt graanulite suurusest kujuneb kihi paksuseks 3...20 cm. Nimetatud materjalid ujuvkattena vähendavad saasteainete emissiooni 70...90 %.
Rapsiõlikiht sõnnikukihi pinnal vähendab saasteainete emissiooni keskmiselt 90 % võrra. Rapsiõli puuduseks on oht, et anaeroobsete protsesside tulemusena tekib tugev rääsunud lõhn.
Ujuvkatete puhul peaks sõnnikulaguuni täitmise/tühjendamise ava olema võimalikult hoidla põhja lähedal.

Ammooniumi ja teiste kahjulike ühendite levikut saab piirata ka kõrghaljastusega. Samas peab arvestama, et siseterritooriumil hoiab kõrghaljastus kahjulikke gaase mingil määral "kinni" ja siin võib nende kontsentratsioon veidi tõusta. Seepärast võiks puid-põõsaid istutada üksnes elamute, vaba aja veetmispaikade jne kaitseks, ehk ainult sinna kus on tegemist inimeste pikemaaegse viibimisega.
Teada on, et loomakasvatusega seotult eraldub kõige rohkem gaase õhku sõnniku laotamisel ja mõnda aega pärast seda. Kuna läga ja sõnnik on metaantankides stabiliseeritud, siis laotamisel lendub õhku gaase minimaalselt.
Kavandatava tegevusega laotuspind ja laotatav kogus lämmastiku suhtes ei suurene.
Sõnnik ja ka digestaat tuleb pärast laotamist võimalikult kiiresti mulda viia. Veeseadus: Kasvavate kultuurideta põllule laotatud sõnnik on soovitav mulda viia 48 tunni jooksul (§ 26^1 lg 4^3). Kogu digestaat viiakse käesoleval juhul otse mulda (ca 10-15 cm sügavusele) selleks ettenähtud spetsiaalse masinaga (vt. fotod 9 ja 10). Sellise tehnoloogia korral on ebameeldivate lõhnade levik minimaalne. Siiski sobivad laotamiseks kõige paremini jahedad, niisked ning tuulevaiksed ilmad. Elamute ja suvilarajoonide ümbruses tuleb olla tähelepanelik elanike suhtes. Vältida tuleks digestaadi vedu ja laotamist nädalalõppudel ning arvestama peab tuule suunda.

Keskkonnamõju hindamise eksperdid on arvamusel, et seoses läga ja sõnniku stabiliseerimisega metaantankides väheneb oluliselt ebameeldivate lõhnade tugevus, kestvus ja levik Kõrtsi farmi ja sõnnikulaguunide ümbruses ja digestaadi laotamisel. Soovitatav on siiski järgida ka ekspertide poolt välja pakutud leevendavaid meetmeid. Ebameeldivatest lõhnade levik ei kumuleeru biogaasi põletamisest tekkiva reoainete emissiooniga.

<u>Biogaasi põlemisel eralduvate saasteainete heitkogustest lähtuv mõju välisõhu kvaliteedile</u> (Margus Kört, tegevuslitsents nr. KMH0060).

Sissejuhatus.
Töö eesmärk on arvutada Türi valda, Väljaotsa külla, Mõisavalla maaüksusele, Kõrtsi farmi juurde rajatavast sea- ja veiselägast metaankääritamise teel biogaasi ning sellest elektri- ja soojusenergia tootmisjaamast õhku eralduvate saasteainete hetkkogused [g/s] ning hinnata nende mõju välisõhu seisundile.

Foto 9. Läga laadimine laoturisse.

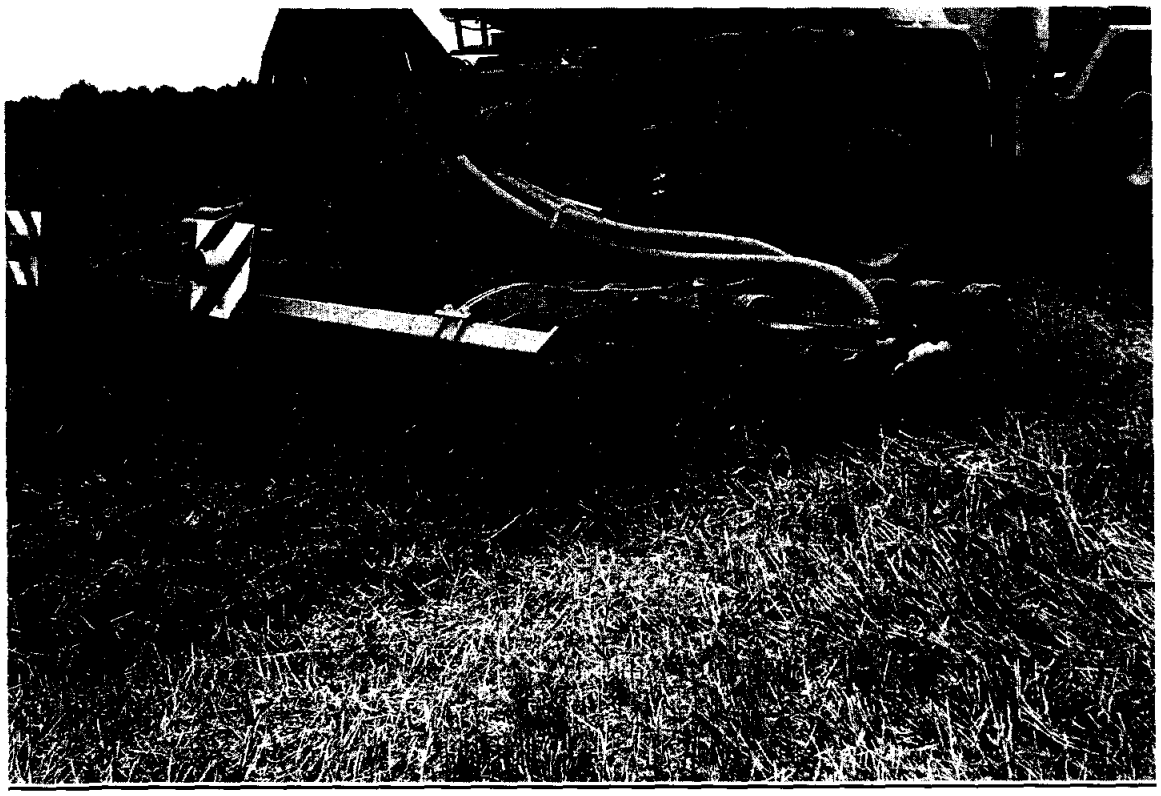


Foto 10. Laoturiga läga mulda viimine.

Tootmisprotsessi lühikirjeldus

Biogaasi tootmine toimub kolmes fermentaatoris (vt. alapunkt 2). Mikroorganismid (metaani tootvad bakterid) lagundavad süsteemi tarnitud orgaanilise toorme bioloogiliselt. Kirjeldatud protsessis toodetud metaboolne toode on metaani sisaldav gaasisegu ehk „biogaas". Tehasest tulev biogaas sisaldab ligikaudu 53% metaani.
Gaasi puhastatakse, kuivatatakse ja surutakse kokku, et muuta biogaas tarbitavaks ja et pikendada gaasipõletite tööiga. Tunnis toodetakse 300 kuni 350 kuupmeetrit biogaasi. Gaasikompressoriga luuakse algne käitamisrõhk. Koostootmisjaama gaasimootor (sisepõlemismootor) käivitatakse süüteseadmest. Gaasimootoriga käivitatakse generaator, mis toodab madalpingeelektrienergiat.
Koostoomisjaama viivale gaasitorustikule paigaldatakse gaasipõleti, mis põletab gaasi avariiolukorras nagu näiteks koostootmisjaama rike ja väldib tarbimata biogaasi väljavoolu. Põletil on injektsioonpõleti ja sädelahendusega süütesüsteem. Põleti temperatuur on ligikaudu 900 °C. Põleti võimsus on 350 kuupmeetrit gaasi tunnis.

Biogaasi ning sellest elektri- ja soojusenergia tootmisjaamas toodetakse aastas 6,5 miljonit kWh elektrienergiat ja 6,5 miljonit kWh soojusenergiat.

Tehnilised näitajad: - biogaasi tootmine ca 2,98 miljonit m^3/a, 300 kuni 350 m^3/h;
- avariiolukorra gaasipõleti jõudlus 350 m^3/h;
- gaasimootori jõudlus 350 m^3/h;
- gaasimootori soojuse toodang 770 kW;
- gaasimootori elektritoodang Pel = 717 kW;
- soojusenergiat kokku ca 6,75 miljonit kWh/a;
- elektrienergiat ca 6,28 miljonit kWh/a
- gaasimootori korstna kõrgus 10 m ja korstna läbimõõt 20 cm;

Arendaja poolt esitatud andmete kohaselt :

1. Kogu biologiliselt lagunevate jäätmete utiliseerimise tootmisettevõttes kasutatav tooraine tuuakse läga kohale kinnise paagiga autodega ning tühjendatakse kinniselt utiliseerimisseadme mahutisse, mille tulemusel välisõhku saasteaineid ei eraldu.
2. Kõik tehases kasutatavad tooained ladustatakse kinnistes vastuvõtu sõlmedes ning nendest välisõhku saasteaineid ei eraldu.
3. Tooraine pumbatakse vastuvõtusõlmedest kinniselt kääritamismahutisse mille jooksul välisõhku saasteaineid ei eraldu.
4. Tooraine kääritamine toimub kinnistes metaantankides mis on hermeetiliselt suletud ning välisõhku saasteaineid ei eraldu.
5. Biogaasi põletamine ja kasutatav põleti on selliselt projekteeritud ning põletusprotsess toimib tehnoloogiliselt selliselt, et kogu biogaas põletatakse jääkideta ära ning välisõhku lõhnavaid saasteaineid ei suunata.
6. Biologiliselt lagunev toore kääritatakse lagunemisprotsessis lõpuni, mille tulemusel välisõhku saasteaineid ei eraldu.
7. Saadav digestaat ei eralda välisõhku saasteaineid.
8. Kogu tehnoloogiline protsess läga transpordist kuni digestaadi saamiseni on kinnine ning sellest ei suunata välisõhku saasteaineid.

9. Tehnoloogilistest seadmetest ei ole ehitatud ühtegi gaaside välisõhku suunamise ava, ventilatsioonisüsteemi ega klappi, mistõttu kogu tehnoloogiline süsteem on kinnine ja hermeetiline. Ainuke välisõhu saasteallikas on avariipõletusseade ja sisepõlemismootori korsten, mille kaudu suunatakse välisõhku ainult põletusproduktid – NO_x, CO, LOÜ ja CO_2.

Põlemisprotsessidest eralduvad saasteained on arvutatud vastavalt keskkonnaministri 2. augusti 2004 . määrusele nr. 99.
Hajuvusarvutus on töös teostatud arvutiprogrammiga GARANT, mille matemaatiline mudel põhineb keskkonnaministri määrusega nr. 120, 22. 09. 2004. a. "Välisõhu saastatuse taseme määramise kord" (RTL 2004, 128, 1984) kinnitatud arvutusmetoodikal.

Meteoroloogilised karakteristikud.
Meteoroloogilised karakteristikud ja õhu saasteainete hajumist määravad tegurid Järva Maakonnas Türi vallas planeeritava tootmisettevõtte asukohas on järgmised:

Saasteainete hajumist mõjutav atmosfääri stratifikatsiooni koefitsient A	160
Paikkonna reljeefi arvestav koefitsient	1
Kõige soojema kuu (juuli) õhu keskmine temperatuur kella 13 ajal	19.4° C
Kõige soojema kuu (juuli) ööpäeva keskmine temperatuur	16.6° C
Kõige külmema kuu (veebruar) keskmine temperatuur	- 6.0° C

Tuule kiirused :

Aasta keskmine	5.2 m/s
Kõige väiksem ühe kuu (august) keskmine	4.4 m/s
Kõige suurem ühe kuu (detsember) keskmine	6.4 m/s

Tuule suuna ja tuulevaikuse sageduse %:

N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Tuulevaikus
10	8	8	11	20	21	11	11	4

Tehase territooriumil asuva kõrgema saasteallika 50 -kordse kõrgusega võrdne kaugus on 100 meetrit. Sellisel kaugusel ei esine hajuvusarvutust mõjutavaid tehnogeenseid objekte. Kõrguste erinevus katlamaja ümbruses 1 kilomeetri kohta ei ületa 50 meetrit, mistõttu ka geograafilised objektid ei mõjuta hajumistingimusi.

Tehase saasteallikas ja saasteainete normatiivid.
Biogaasi põletit kasutatakse elektri ja soojusenergia tootmiseks.
Tehases töötab üks biogaasi põleti:

Biogaasi põleti võimsus	0,77 MW
Kütusena kasutatakse	biogaasi
Kütuse kulu:	2,98 miljonit m^3/a

Väljuvate suitsugaaside temperatuur: 180 °C
Biogaasi põleti töötab aastas maksimaalselt 8760 tundi.

V-1 Biogaasi põleti korsten:
Kõrgus H = 10,0 meetrit
Diameeter Ø = 0,20 meetrit

Kuna keskkonnaministri määrus nr 99, 02.08.2004 "Põletusseadmetest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramise kord ja määramismeetodid" (RTL 2004, 108, 1724) kehtestab põletusseadmetest välisõhku eralduvate saasteainete hetk- ja aasta koguse arvutamise valemid ka lenduvatele orgaanilistele ühenditele, kuid keskkonnaministri 07.09.2004 määrus nr 115 "Välisõhu saastatuse taseme piir-, sihtväärtused ja saastetaluvuse piirmäärad, saasteainete sisalduse häiretasemed ja kaugemad eesmärgid ning saasteainete sisaldusest teavitamise tase" (RTL 2004, 122, 1894) ei anna piirväärtusi lenduvatele orgaanilistele ühenditele, siis on käesolevas töös arvutatud lenduvate orgaaniliste ühendite saastetaset võrreldud alifaatsetele süsivesinikele kehtestatud saastetaseme piirväärtuse normiga (SPV_1 - 5000 $\mu g/m^3$) kuna hinnanguliselt moodustavad lenduvatest orgaanilistest ühenditest 95 % alifaatsed süsivesinikud.

Tabel 7. Saasteainete normatiivid.

Nimetus	Kood (Chemical Abstract Service Number)	Saastatuse taseme piirväärtus $\mu g/m^3$	
		Ühe tunni keskmine SPV_1	24 tunni keskmine SPV_{24}
Lämmastikdioksiid	10102-44-0	200	-
Süsinikoksiid	630-08-0	5000	3000
Alifaatsed süsivesinikud	8032-32-4	5000	2000

Välisõhu saastetaseme piirväärtused on esitatud tabelis 7 (vastavalt Keskkonnaministri 07.09.2004 määrusele nr 115 "Välisõhu saastatuse taseme piir-, sihtväärtused ja saastetaluvuse piirmäärad, saasteainete sisalduse häiretasemed ja kaugemad eesmärgid ning saasteainete sisaldusest teavitamise tase" (RTL 2004, 122, 1894).

Biogaasil töötava bioloogiliselt lagunevate jäätmeteutiliseerimise tehase põleti saasteainete heitkoguste arvutamine.

Kütuse põlemisel eralduvate saasteainete heitkoguste arvutamise aluseks on keskkonnaministri 2.08.2004 määrus nr 99 "Põletusseadmetest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramise kord ja määramismeetodid" (RTL 2004, 108, 1724).

Biogaasiga töötava põleti kasulik võimsus on maksimaalselt 0,77 MW

masuudi kasutegur $n = 0,77$

soojusvõimsus $N = 0,77/0,93 = 0,83$ MJ/s .

Biogaasi maksimaalne aastane kulu on tehases kokku 2 980 000 m^3.

Hetkelised heitkogused leitakse järgmise valemiga:
Mpi = 0,001 x P x qi, g/s

kus P - põletusseadme soojusvõimsus, MWth
qi - i-nda saasteaine eriheide, g/GJ

Hetkelised heitkogused maagaasi põletamisel.

Lämmastikoksiidid
$M_{0,83MJ/s}$= 0,001 x 0,83 x 60 = 0,50 g/s

Süsinikoksiid
$M_{0,83MJ/s}$= 0,001 x 0,83 x 60 = 0,50 g/s

Lenduvad org. ühendid
$M_{0,83MJ/s}$= 0,001 x 0,83 x 4 = 0,0033 g/s

Vastavalt eelnimetatud määrusele eraldub kütuse kuivaine stöhhiomeetrilisel põlemisel 0,25 Nm^3/MJ kuivi suitsugaase.
V = 0,25 Nm^3/MJ x 0,83 MJ/s = 0,21 Nm^3/s

Liigõhutegur 3 % -lise hapnikusisalduse puhul:
20,9 / (20,9 - 3) = 1,17

Standardse 3% -lise hapnikusisalduse juures on gaaside mahtkulu:
0,21 x 1,17 = 0,24 Nm^3/s

Töötemperatuuri 180 °C puhul on mahtkulu:
0,24 x 453 / 273 = 0,40 Tm^3/s

Aastased heitkogused arvutatakse järgmise valemiga:
$M_i = 10^{-6} \times B_1 \times qi$, t

kus B_1 - on kütuse kulu soojusühikutes, GJ
qi - i -nda saasteaine eriheide, g/GJ

Kütuse kulu soojusühikutes
Biogaasi kulu aastas on 2,98 miljonit m^3 aastas.
B_1= 2 980 000 750 000 x 22,7/10^3 = 67 646 GJ

Lämmastikoksiidid
M = 10^{-6} x 67 646 x 60 = 4,06 t/a

Süsinikoksiid
M = 10^{-6} x 67 646 x 60 = 4,06 t/a

Lenduvad orgaanilised ühendid
M = 10^{-6} x 67 646 x 4 = 0,27 t/a

Süsinikdioksiidi arvutus.
Kütuse aastakulu on 2 980 000 m^3 biogaasi.
Kütuse kulu soojusühikutes:

B`= 2 980 000 x 22,7 x10^{-6} = 67,65 TJ

Mc = 10^{-3} x 67,65 x 15,3 x 0,995 = 1,03 GgC

Mco_2 = 1,03 x 44 / 12 = 3,78 $Ggco_2$

so. 3 780 tonni CO_2 aastas.

Maapinnalähedaste kontsentratsioonide leidmine.
Ülaltoodud lähteandmete ja EMHI-lt saadud meteoroloogiliste parameetrite põhjal arvutati välja maksimaalne maapinnalähedane kontsentratsioon aromaatsete ja alifaatsete süsivesinike jaoks. Selleks kasutati US-EPA poolt välja töötatud Gaussi difusioonivõrrandil põhinevat arvutusmudelit ISC3, mille kasutamine on kehtestatud keskkonnaministri määrusega nr. 120, 22.09.2004. a. "Välisõhu saastatuse taseme määramise kord (RTL 2004, 128, 1984). Mudel on kinnitatud ametliku arvutusmudelina riikides nagu näiteks USA, Suurbritannia, Austraalia jm. Mudeli lähtekood ja kirjeldus on saadaval US-EPA kodulehel aadressil: http://www.epa.gov/scram001/7thconf/iscprime/iscprmsr.zip. keskkonnaministri määrusega nr. 120, 22.09.2004. a. "Välisõhu saastatuse taseme määramise kord (RTL 2004, 128, 1984) kinnitatud arvutusmetoodikal:

Lisa 6 joonisel 1 on toodud lämmastikdioksiidi hajuvusarvutus. Maksimaalne maapinnalähedases õhukihis moodustuv saastatuse tase biogaasi põlemisprotsessist ei ületa 0,96 SPV_1.

Lisa 6 joonisel 2 on toodud süsinikoksiidi hajuvusarvutus. Maksimaalne maapinnalähedases õhukihis moodustuv saastatuse tase biogaasi põlemisprotsessist ei ületa 0,19 mg/m^3.

Lisa 6 joonisel 3 on toodud lenduvate org. ühendite hajuvusarvutus. Maksimaalne maapinnalähedases õhukihis moodustuv saastatuse tase biogaasi põlemisprotsessist ei ületa 1,3 µg/m^3.

Tabel 8.
Kütuse kasutamine ja energia tootmine liikide kaupa.

Kasutatav kütus											Energia tootmine, MWh/a					
EKN Kaubakood	nimetus	väävli-sisaldus, %	tuha-sisaldus, %	alumine kütte-väärtus MJ/kg; gaas, MJ/Nm^3	kogus, tonni/a; gaas, tuh m^3					erikulu, tonni või m^3 tooteühiku kohta, kg/MWh või m^3/MWh	elekter			soojus ja aur		
					kokku	toot-mis-prot-sessis	ruumide kütmiseks ja olmevee soojenda-miseks	sise-trans-pordiks	muu		kokku	oma-tarve	müük	kokku	oma-tarve	müük
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Tooraine	Biogaas	0	0	22,7	2 980	2 980				167	6500		6500	6500		6500

Tabel 9.
Tehnoloogilised ja püüdeseadmed.

Tegevusala,tehnoloogiaprotsess, -seade				Püüdeseadmed					Välisõhku eralduv saasteaine			Saasteallika number plaanil või kaardil
EMTAKi kood	tehnoloogiaprotsessid ja seadmed			nimetus, tüüp	arv	puhastusaste, %		efektiivsus kontrolli sagedus	CAS/EINECS/ ELINCS nr	nimetus	aasta keskmine heitkogus väljuvate gaaside mahtühiku kohta, mg/Nm^3	
	nimetus, tüüp	arv	töö-tundide arv aastas			projekt	tegelik					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
401/403	Gaasi mootor ja kuuma vee ahel	1	7 500	Puudub	-	-	-	-	10102-44-0	Lämmastikoksiid	750	V-1
									630-08-0	Süsinikoksiid	750	
									8032-32-4	Lenduvad org. üh.	5	

Tabel 10.
Põletusseadmest või gaasimootorist välisõhku eralduvate saasteainete heitkogused.

Põletusseade				Kasutatav kütus			Välisõhku eralduv saasteaine						Saasteallika number plaanil või kaardil
Katlatüüp	arv	nominal-soojus-võimsus sisseantava kütuse-koguse põhjal, MW_{th}	töö-tundide arv aastas	nimetus, tüüp	väävli-sisaldus, %	aastas, tonni/tuh; m^3	CAS/EINECS/ ELINCS nr	nimetus	heitkogus				
									väljuvate gaaside mahtühiku kohta, mg/Nm^3		maksi-maalne, hetkeline, g/s	tonni/a	
									piirväärtus	aasta keskmine			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Gaasi mootor ja kuuma vee ahel	1		8760	biogaas	-	2 980	10102-44-0	Lämmastikoksiid	750	750	0,50	4,06	V-1
							630-08-0	Süsinikoksiid	750	750	0,50	4,06	
							8032-32-4	Lenduvad org. üh.	5	5	0,0033	0,27	

Tabel 11.
Saasteallikatest välisõhku eralduvate saasteainete heitkogused.

Tegevusala, tehnoloogiaprotsess, seade		Saasteallikas					Väljuvate gaaside parameetrid			Välisõhku eralduv saasteaine			
EMTAKi kood	nimetus	number plaanil või kaardil	nimetus	koordinaadid		ava läbimõõt D, m	väljumis-kõrgus maapinnast H, m	mahtkiirus V_t m^3/s	temperatuur T, °C	CAS/EINECS/ ELINCS	nimetus	heitkogus	
				X	Y							maksi-maalne hetkeline, g/s	aastane, tonni/a
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
401/403	Gaasimootor	V-1		6513228	590206	0,2	10	0,40	180	10102-44-0	Lämmastikoksiid	0,50	4,06
										630-08-0	Süsinikoksiid	0,50	4,06
										8032-32-4	Lenduvad org. üh.	0,0033	0,27

Hajuvusarvutus.
Hajuvusarvutus on teostatud põletusseadme või gaasimootori saasteallikast väljuvatele saasteainetele. Heitparameetrid ja arvutuse tulemused on toodud tabelis 12.

Tabel 12.
Saasteainete maapinnalähedases õhukihis hajumise arvutuse tulemused.

Saasteallikas			Väljuvate gaaside parameetrid			Välisõhku eralduv saasteaine					Saastetaseme arvutuse tulemused			
number plaanil või kardil	nimetus	ava läbimõõt D, m	väljumis-kõrgus maapinnast H, m	maht-kiirus V_t m^3/s	tempe ratuur T, °C	CAS/ EINECS/ ELINCS	nimetus	maksima alne hetkeline heitkogus M, g/s	sadenemis-kiiruse tegur F	saaste-taseme piirväärtus SPV_1, ug/m^3	maksimaalne arvutuslik saastetase C_m, ug/m^3	maksimaalse saastetaseme tekkimise kaugus saasteallikast X_m, m	suhe $\frac{C_m}{SPV_1}$	kaugus saasteallikast kus saavutatakse saastetaseme piirväärtus SPV_1, m
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
V-1	Gaasi-mootor	0,2	10	0,40	180	10102-44-0	Lämmastikoksiid	0,50	1	200	192,6	380	0,96	-
						630-08-0	Süsinikoksiid	0,50	1	5000	192,6	380	-	-
						8032-32-4	Lenduvad org. üh.	0,0033	1	5000	1,27	380	0,0003	-

Järeldused.

Türi valda Väljaotsa külla Mõisavalla maaüksusele Kõrtsi farmi juurde rajatavast sea- ja veiselägast metaankääritamise teel biogaasi ning sellest elektri- ja soojusenergia tootmisjaama poolt välisõhku suunatavad saasteained on ainult biogaasi põlemisprotsessis tekkivad saasteained, kui ettevõte järgib tehnoloogiliselt lubatud tingimusi:

1. Kogu biologiliselt lagunevate jäätmete utiliseerimise tootmisettevõttes kasutatav tooraine tuuakse läga kohale kinnise paagiga autodega ning tühjendatakse kinniselt utiliseerimisseadme mahutisse, mille tulemusel välisõhku saasteaineid ei eraldu.
2. Kõik tehases kasutatavad toorained ladustatakse kinnistes vastuvõtu sõlmedes ning nendest välisõhku saasteaineid ei eraldu.
3. Tooraine pumbatakse vastuvõtusõlmedest kinniselt kääritamismahutisse mille jooksul välisõhku saasteaineid ei eraldu.
4. Tooraine kääritamine toimub kinnistes metaantankides mis on hermeetiliselt suletud ning välisõhku saasteaineid ei eraldu.
5. Biogaasi põletamine ja kasutatav põleti on selliselt projekteeritud ning põletusprotsess toimib tehnoloogiliselt selliselt, et kogu biogaas põletatakse jääkideta ära ning välisõhku lõhnavaid saasteaineid ei suunata.
6. Biologiliselt lagunev toore kääritatakse lagunemisprotsessis lõpuni, mille tulemusel välisõhku saasteaineid ei eraldu.
7. Saadav digestaat ei eralda välisõhku saasteaineid.
8. Kogu tehnoloogiline protsess läga transpordist kuni digestaadi saamiseni on kinnine ning sellest ei suunata välisõhku saasteaineid.
9. Tehnoloogilistest seadmetest ei ole ehitatud ühtegi gaaside välisõhku suunamise ava, ventilatsioonisüsteemi ega klappi, mistõttu kogu tehnoloogiline süsteem on kinnine ja hermeetiline. Ainuke välisõhu saasteallikas on avariipõletusseade ja sisepõlemismootori korsten, mille kaudu suunatakse välisõhku ainult põletusproduktid – NO_x, CO, LOÜ ja CO_2.

Haisvate komponentide õhku eraldumise ärahoidmine sõltub operaatori tegevusest ja planeeritud meetmete täielikust rakendamisest.

Järgides eespool toodud tehnoloogilisi tingimusi välisõhku lõhnavaid saasteaineid ei suunata ning õhusaaste seisund antud piirkonnas nende komponentide osas ei halvene.

Hajuvusarvutustest järeldub, et biogaasi põletamine 0,77 MW võimsusega gaasimootoris või avariiolukorra gaasipõletis ei põhjusta välisõhus ülenormatiivset saastetaset põletusproduktide NO_x, CO, LOÜ osas.

Lähtudes keskkonnaministri 22.09.2004. a. määrusest nr 119 "Välisõhu saasteloa ja erisaasteloa taotluse ja loa vormid, loataotluse sisule esitatavad nõuded" esitame järgmised soovitused: teostada õhku paisatavate saasteainete foonilised mõõtmised enne tehase rajamist planeeritavas tehase asukohas ja kontrollida ka läga ja sõnniku käitlemisproteesist eralduvate võimalike komponentide sisaldust välisõhus järgmistel juhtudel:

- ettevõtte töö alustamisel;

- tehnoloogilise protsessi muutmisel;
- uute aparaatide ja seadmete kasutusele võtmisel;
- uute toorainete kasutusele võtmisel;
- korstna parameetrite muutmisel.

Kasutatud normatiivdokumendid:
Välisõhu kaitse seadus. (RT I 2004, 43, 298) Vastu võetud 05.05.2004.
Keskkonnaministri 07.09.2004 määrus nr 115 "Välisõhu saastatuse taseme piir-, sihtväärtused ja saastetaluvuse piirmäärad, saasteainete sisalduse häiretasemed ja kaugemad eesmärgid ning saasteainete sisaldusest teavitamise tase" (RTL 2004, 122, 1894)
Keskkonnaministri 22.09.2004 määrus nr 119 "Välisõhu saasteloa ja erisaasteloa taotluse ja loa vormid, loataotluse sisule esitatavad nõuded"
Keskkonnaministri 02.08.2004 määrus nr 101 "Saasteainete heitkogused ja kasutatavate seadmete võimsused, millest alates on nõutav välisõhu saasteluba ja erisaasteluba" (RTL 2004, 108, 1726)
Keskkonnaministri 22.09.2004 määrus nr 118 "Tiheasustusega piirkonnad, kus on põhjendatud välisõhu kvaliteedi hindamise ja kontrolli vajadus"
Keskkonnaministri 22.09.2004 määrus nr 117 "Tiheasustusega piirkondade välisõhus kohustuslikult määratavate saasteainete nimekiri"
Keskkonnaministri 16.07.2004 määrus nr 94 "Välisõhku eralduva süsinikdioksiidi heitkoguse määramismeetod" (RTL 2004, 101, 1625)
Keskkonnaministri 02.08.2004 määrus nr 99 "Põletusseadmetest välisõhku eralduvate saasteainete heitkoguste määramise kord ja määramismeetodid" (RTL 2004, 108, 1724)

7.2. Mõju vaadeldava piirkonna elanikkonna tervisele, heaolule ja varale.

Vaadeldav tegevus ei kujuta endast otsest ohtu inimeste tervisele ja sellega kaasneb ebameeldivate lõhnade intensiivsuse ja levikuala vähenemine. Suurenevad inimeste puhkuse võimalused ja tõuseb elukvaliteet. Kavandatava tegevuse juures on põhilisteks mõjudeks ehitamisega ja ekspluateerimisega kaasnev ehitusmasinate ja transpordivahendite müra (ehitusmaterjalide ning sõnniku ja läga juurdevedu ning digestaadi ja ehitusjäätmete äravedu) ja õhusaaste (biogaasi põletamisest). Tootmisjaama ja Oisu asula tarbeks toodetakse biogaasist soojus- ja elektrienergiat. Välisõhku suunatakse saasteaineid biogaasi sisepõlemismootorist ja avariide ajal gaasipõletist. Positiivne mõju inimestele avaldub ebameeldivate lõhnade intensiivsuse ja levikuala vähenemises, uute töökohtade loomises ja seoses sellega elatustaseme ja kinnisvara hindade tõusus.
Veise- ja seafarmide läga ja sõnniku käitlemise tulemusel tekib kääritatud sõnniku ja läga substraat ehk digestaat, milles on anorgaanilist lämmastikku (NH_4-N) ca 25 % rohkem ja see vähendab ebameeldivat lõhna ca 80 %. Digestaat kogutakse

sõnnikulaguunidesse ja laotatakse otse mulda viimise meetodil kolmel laotamisperioodil kevadel, suvel ja sügisel.
Tootmisjaam ehitatakse Kõrtsi farmi territooriumile ja kavandatav tegevus ei piira uute elamurajoonide paigutamist Oisu asula ümber, sest tootmisjaama müratase ja muud keskkonnamõjud on tunduvalt väiksemad Kõrtsi suurfarmist lähtuvast keskkonnamõjust. Seoses sõnnikulaguunidest ja laotamisest lähtuva ebameeldiva lõhna vähenemisega paraneb Kõrtsi farmi lähipiirkonnas elavate inimeste elukvaliteet. Väheneb veisefarmist ja sõnnikulaguunidest lähtuv kumuleeruv mõju välisõhule. Tänassilma külas Sikevälja maaüksusel asendatakse sõnniku laoplats sõnnikulaguuniga, millesse veetakse digestaat, millest eraldub tunduvalt vähem ebameeldivaid lõhnu, kui sõnniku laoplatsilt. Ka selles piirkonnas paraneb elanike elukvaliteet.

Müra.

01. juulil 2002. aastal jõustus sotsiaalministri 04. märtsi 2002. a. määrus "Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja müratasemе mõõtmise meetodid". Vastavalt määrusele on tööstusettevõtetest lähtuva müra öine taotlustase elamualadel 40 dB. Müra ohtlikuks piirnormiks on 85 dB.
Kavandatava tegevuse ehitustöödega kaasnevad müra ja vibratsioon. Müratase ja vibratsioon ei ületa ehitustööde ajal tavalise tänavaliikluse müra (kuni 70 dB) ja vibratsiooni taset ja seega ei ohusta inimeste tervist ja ümbritsevat keskkonda.
Müratase seadmete juures ei tohi ületada töölistele tekkida võiva kuulmiskahjustuse alampiiri, mis on 85 dBA kaheksatunnisel tööpäeval. Kuna kõik protsessid toimuvad hoone sees, siis väljaspoole hoonet leviva müra tase langeb ca 20-30 dBA võrra. Seda kinnitasid ka sarnase tehase – Saaremaal Valjala seakasvatuse lägakäitlusseadme juures 2007. aastal teostatud müra taseme mõõtmised: tehnoloogiliste seadmete hoones oli müratase kuni 75 dB ja väljaspool hoonet metaantankide juures 40 – 45 dB.
Sotsiaalministri määruse järgi on vaadeldav ala valdavalt IV kategooria ala ehk tööstusala, kus taotlustaseme arvsuurused uutel planeeritavatel aladel on:
1) Liiklusmüra ekvivalenttase LpA,eq,T, dB
päeval öösel
I kategooria 50 40
II kategooria 55 45
III kategooria 60 50
IV kategooria 65 55
2) Tööstusettevõtete müra ekvivalenttase LpA,eq,T, dB
päeval öösel
I kategooria 45 35
II kategooria 50 40
III kategooria 55 45
IV kategooria 65 55
Liiklusega seotud üksikute mürasündmuste korral hinnatakse Sotsiaalministri 04. 03. 2002. a. määruse nr 42 järgi täiendavalt ekvivalentsele helirõhutasemele ka maksimaalset helirõhutaset. Maksimaalne helirõhutase müratundlike hoonetega aladel LpA,max ei või olla suurem kui 85 dB(A) päeval ja 75 dB(A) öösel.

Liiklusest (auto-, raudtee- ja lennuliiklus, veesõidukite liiklus) põhjustatud müra normtasemed elamute ja ühiskasutusega hoonete vaikust nõudvates ruumides on toodud järgnevalt (väljavõttes on esitatud vaid need hoone tüübid, mis on planeeritava ala läheduses):
Hoone ja ruumi müra normtasemed:
Elamu
LpA,eq,T (dB)
1 Eluruumides päeval 40 (35)
2 Magamisruumides öösel 30
LpA,max (dB)
Öösel 45
Büroo- ja haldushoone:
LpA,eq,T (dB)
1 Nõupidamisruumides, töökabinettides, lugemissaalides, õppeklassides ja nendega võrdsustatud ruumides
Päeval 40 (35)
LpA,eq,T (dB)
2 Avatud plaanilahendusega tööruumides, näituseruumides
Päeval 45 (40)
1 Nõue on esitatud magamisruumidele uutes hoonetes tingimusel, et öö jooksul leiab aset mitte vähem kui 5 liiklusjuhtumit, kus müra piirtase LpAmax on ületatud. Olemasolevate hoonete magamisruumides käsitatakse tabelis 1 esitatud müra piirtaset LpAmax soovitusliku taotlustasemena.
Määrus selgitab, et ühe või samaaegselt mitme müraallika tekitatud müra ei tohi ületada normtaset.
Müra piirtasemed on esitatud A-korrigeeritud ekvivalentsete või maksimaalsete helirõhutasemetena LpA,eq,T ja LpA,max, sulgudes on esitatud helirõhu taotlustasemed. Müra spektri ligikaudseks hindamiseks võib vajadusel kasutada C-korrigeeritud helirõhutasemeid või täpsemaid hinnangumeetodeid, näiteks mõõtmisi 1/3 või 1/1 oktaavribades. Regulaarsest liiklusest põhjustatud müra normtasemete kehtestamisel ruumides on määruses arvestatud keskmise liiklussagedusega aastaringselt või regulaarse liiklusega perioodi vältel.

Otseselt ja kaudselt mõjutatavaks keskkonnaelemendiks on inimeste elukeskkond ja tervis. Mõju suuruse, ulatuse, kestvuse, kumuleeruvuse ja tõenäosuse hindamisel tuginesid juhtekspert ja eksperdid kogemustele sarnaste objektidega (Saaremaal Valjala seakasvatuse lägakäitlusseade) ja ekspertide eksperthinnangutele.

Müra tase sõltub trantspordivahendite liigist ja hulgast tootmisjaama ja farmi territooriumil. Tootmisjaama tehnoloogiliste protsesside kogemuslik müratase tootmisjaama vahetus läheduses ei kujuta ohtu inimese tervisele ja ei ole häiriv ka öötundidel.
Autotransport tootmisalal koosneb töötajate sõiduautode liikumisest ning veoautode ja traktorite läga ja sõnniku vedamisest tootmisjaama ja digestaadi vedamisest enne laotamist Kabala ja Sikevälja sõnnikulaguunidesse. Lisaks põhjustab liiklusmüra Kõrtsi veisefarmi territooriumisisene transport. Rohkem tekib vedusid ja sellest

tulenevat müra tootmiskompleksi ehitamise ajal. Samas piirneb sellise müra teke ehitusperioodiga ja lõppeb peale seda.
Transpordimüra ei kasva oluliselt tootmisjaama ekspluatatsiooni käigus võrreldes praeguse Kabala ja Oisu piirkonna maanteede müratasemega.
Liiklusintensiivsus ei suurene märkimisväärselt. Eksperdid kontrollisid tugimaanteedel liikluse intensiivsust 09. ja 11. septembril. Ajavahemikus (tööajal) 8.00 kuni 17.00 saadi keskmiseks liiklusintensiivsuseks Türi-Arkma maanteel 28 väiketranspordivahendit ning 12 veoautot, traktorit või bussi; Taikse-Kärevere-Oisu kruusakattega teel 4 väiketranspordivahendit ning 3 veoautot, traktorit või bussi. Ülejäänud teedel oli liiklusintensiivsus veelgi väiksem. OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro farmidest sea- ja veiseläga vedamiseks Mõisavalla maaüksusele Kõrtsi farmi juurde ehitatava tootmisjaama vastuvõtusõlmedesse kasutatakse ühte (vajadusel kahte) hermeetiliselt suletavat 20 tonnise kandevõimega poolhaagist (vt. fotod 9 ja 12) ja tahesõnnik tuuakse kaetud käruga. Hiie, Kabala ja Kaasiku suurfarmidest tuuakse 4 koormat ööpäevas, teistest farmidest ja sigalast veetakse läga ja sõnnik tootmisjaama ühel päeval nädalas. Seega suureneb liiklusintensiivsus 8 transpordivahendi edasi-tagasi sõiduga tööpäeva jooksul (1 sõit tunnis) Kõrtsi farmi juurde ja sealt sõnnikulaguunide juurde. Siit võib järeldada, et tootmisjaama transpordi osatähtsus ja kumuleeruvus ning negatiivne mõju keskkonnale on võrreldes muu transpordiga väike. Samas mõju kestvus on pikk.
Soovitatav on seada Kõrtsi suurfarmi sisestele teedele veoautodele ja traktoritele 10 km/h kiirusepiirang. Müratõkked ei ole vajalikud, sest müratasemed on suhteliselt madalad ja kaugused lähimate elamuteni suured.

Kokkuvõtteks võib järeldada, et tootmisjaama ja Sikevälja sõnnikulaguuni ehitamisel ja ekspluateerimisel ning sõnniku ja läga, jäätmete ja digestaadi transportimisel tekkiv müra ei ole suurem seni piirkonnas olnud peamiselt autotranspordi mürast. Mõju kohalikule elanikkonnale on pidev, kuid ei ületa taluvuspiire ja fooninäitajaid. Kõrghaljastuse täiendav rajamine tootmisjaama territooriumile ei ole vajalik. Müra tase ei ületa kehtivaid müranorme.

Jäätmed.
Ehitustegevuse käigus tekkivad ehitusjäätmed veetakse Väätsa prügilasse, kus need sorteeritakse ja utiliseeritakse. Tootmisprotsessi käigus jäätmeid ei teki. Tootmisprotsessi käigus tekkiv digestaat kasutatakse vaadeldavas piirkonnas põldude väetamiseks.
Tootmisjaama ehitamisel tekkivad jäätmed ei kujuta ohtu vaadeldava piirkonna keskkonnale. Mõju kohalikule elanikkonnale on minimaalne. Taaskasutatavad ehitusjäätmed tuleb sorteerida ja suunata vastavalt kehtivatele reeglitele taaskasutusse.

Visuaalne mõju.
Tootmisjaamast on visuaalselt nähtavad läga ja sõnniku vastuvõtusõlmed, kaks esimese astme ja üks teise astme metaantank, tehnohoone, koostootmisjaam ja gaasi avariipõleti ja gaasimootori korsten.

Foto 11. Läga vedamiseks kasutatav hermeetiliselt suletav 20 tonnise kandevõimega poolhaagis.

Kogu tootmisjaam projekteeritakse nii, et see arhitektuuriliselt ja visuaalselt sobiks ümbritsevasse keskkonda (vt. lisa 7). Tootmisjaama värvitoonid valitakse sellised, mis harmoniseeruksid ümbritseva looduskeskkonnaga ja juba valmis ehitatud teiste tootmishoonetega Kõrtsi farmi territooriumil.

Kokkuvõtteks võib järeldada, et ehitatav tootmisjaam ei avalda visuaalselt negatiivset mõju vaadeldava piirkonna keskkonnale. Mõju kohalikule elanikkonnale on minimaalne. Mõju leevendamiseks on soovitatav tootmisjaama fassaadpindade värvitoonide valimiseks kasutada tunnustatud erialaspetsialisti.

7.3. Mõju taimestikule.

Tootmisjaam ehitatakse Kõrtsi farmi kõrvale (vt. lisa 1 ja fotod 1 ja 2). Ehitamiseks kavandataval territooriumil on heinamaa. Kõrtsi suurfarmi ja tootmisjaama territooriumiga külgneb lõunast mets ja ülejäänud suundadest on maastik avatud.
Sikevälja maaüksusel on valdavalt lehtpuu mets: sanglepp, harilik haab, harilik kuusk, pajud, arukask ja teised liigid. Maaüksuse kirdepoolses osas on lagendik, millel paikneb tihendatud põhjaga sõnnikuhoidla (sihtotstarve – jäätmehoidla maa) (vt. foto 3). Lagendiku servades esineb lopsakas rohurinne. sõnnikulaguun ehitataksegi sellele

territooriumile – sõnnikuhoidla asendatakse sõnnikulaguuniga. Ehitamiseks kasutataval maa-alal taimestikku praktiliselt ei ole.
Mõisavalla maaüksusel ja Sikevälja maaüksusel ning nende lähiümbruses looduskaitsealasid ja muid kaitstavaid loodusobkjekte (taimi, loomi) ei ole.
Tootmisjaama ja sõnnikulaguuni ehitamise käigus rajatakse vundamendid, juurdepääsuteed, laoplatsid ning vajalikud kommunikatsioonid. Tööde teostamise ajal hävib osa olemasolevast rohttaimestikust.
Ehitamisel ei ole võimalik vältida olemasoleva taimestiku osalist kahjustamist. Samas peab tõdema, et olemasolev rohttaimestik ei oma erilist väärtust. Peale ehitustööde lõppemist luuakse ehitusobjektidel heakorrastamise käigus eeldused kahjustatud taimestiku taastumiseks haljasalade näol.
Seega on mõju rohttaimestikule tootmisjaama lähiümbruses lühiajaliselt suur, mujal aga puudub. Mõju puittaimestikule ja kumuleeruv mõju puudub.
Ekspluatatsiooniaegne mõju taimestikule seisneb haljasalade hooldamises. Mõju on lokaalne ja väheoluline.
Kavandatava tegevuse mõjuallikaks on ehitustegevus. Otseselt ja kaudselt mõjutatavaks keskkonnaelemendiks on tootmisjaama ja sõnnikulaguuni kinnistutel kasvav taimestik. Mõju taimestikule on lokaalne ja ei ulatu vaadeldavate maaüksuste territooriumilt kaugemale.

7.4. Mõju loomastikule.

Kohalikelt jahimeestelt saadud andmetel on vaadeldavates piirkondades esindatud üksikud imetajad: närilised ja jänesed, territooriume läbivad rebane, kährik, metskits ja harva metssiga. 2008. aasta septembris toimunud põgusal vaatluskäigul tuvastati tootmisjaama ja uue sõnnikulaguuni kinnistute lähikonnas 5 linnuliigi esinemine, kellest 4 ilmselt lähiümbruses ka pesitsevad. Täheldatud liigid on kõik tavalised ja suure arvukusega ja kaitsekorralduslikult olulisi liike nende seas ei ole. Metsatukas pesitsevad värvulised, meigas, harakad ja varesed.
Sikevälja kinnistut läbivad üksikud imetajad ja mõju nende elutegevusele on ehitamise ajal lühiaegne ja mitteoluline.
Teatud kaudsed piirangud seatakse loomade liikumisele ehitusobjektide tarastamise korral. Ehitamisega kaasnev müra ja vibratsioon häirib lähiümbruses imetajate tavapäraseid liikumisvõimalusi ja lindude pesitsemist. Ehitamisaegne mõju on lühiajaline.
Ekspluatatsiooniaegne mõju loomastikule seisneb transpordivahendite müra mõjus lindude pesitsemisele ja imetajatele.
Mõju tegelikku suurust lindudele ja imetajatele on raske hinnata, sest nimetatud liigid kohanevad inimtegevusega üpriski hästi.
Kavandatava tegevuse mõjuallikaks on ehitustegevus ning tootmisjaama ja sõnnikulaguuni ekspluateerimine. Otseselt ja kaudselt mõjutatavaks keskkonnaelemendiks on naabruses elavad linnud ja imetajad. Mõju lindudele ja imetajatele on lokaalne ja ei ulatu vaadeldavate maaüksuste territooriumilt kaugemale.

7.5. Mõju pinna- ja põhjaveele.

Läga ja sõnnik võivad reostada pinna- ja põhjavee tõvestavate mikroorganismidega, orgaanilise aine ja vees lahustuvate lämmastikuühenditega. Kaevude vee reostumist loomafarmide ja sõnnikuhoidlate ümbruses esineb sageli. Reostunud põhjavesi haiseb, suurenenud on ammooniumiooni, lahustuva raudiooni ja orgaanilise aine sisaldus. Reostunud põhjavee kasutamine on tervisele ohtlik.
Otsene risk inimese tervisele on värskes sõnnikus esinevad tõvestavad mikroorganismid, mis levivad koos reostunud veega ja võivad veekeskkonnas säilida kuid. Tõvestavad mikroorganismid hävinevad sõnniku komposteerimisel ja käärimisel (tõhus vahend on metaankääritamine metaantankides) ning osaliselt ka säilitamisel. Laotamisel peetub enamus mikroorganismidest (tavaliselt üle 90 %) õhukeses mullakihis, kus nad võivad säilida olenevalt keskkonnatingimustest küllaltki pikka aega. Mõned haigustekitajad (näit Cryptosporidium parva) võivad aga mullast leostuda ja sattuda vedelsõnniku laotusalade läheduses asuvatesse kaevudesse, ohustades nii ka inimesi.
Orgaanilise aine (nt virtsa) sattumisel veekogusse kaob veekogust hapnik ja võib hukkuda vee-elustik. Sageli on vesi ka mikrobioloogiliselt reostunud. Taimetoitained suurendavad veekogude eutrofeerumist. Isegi ühekordse reostuse mõju võib olla väikejärvedes pikaajaline.
Kõige ohtlikum on värske vedelsõnniku laotamine tundlikele aladele (karstialad, veehaarete ja üksikkaevude ümbrus, supluskohtadega veekogud, väärtuslikud kalajõed). Värske sõnniku laotamisel kaitsmata põhjaveega aladel võib laotamisele järgnev vihmasadu mikroobid kiiresti kaevudesse ja veekogudesse uhada.
Meie kliimas on soovitatav vedelsõnniku laotusaladel kasvatada ainult heintaimi ja teisi söödakultuure ning neid sööta pärast termilist töötlust või sileerimist.
Vaadeldavas piirkonnas võetakse vett valdavalt sügavuselt vahemikus 20–70 m. Tarbitava veekihi kvaliteedinäitajad ei ole head. Probleemiks on kaevuvee rauasisaldus, vee värvuse ja hägususe näitajad ning ammooniumi kõrge sisaldus. Ammooniumiooni kõrged sisaldused ühisveeväärgi kaevudes on tõenäoliselt põhjustatud kasutatava veekihi looduslikult anaeroobsetest tingimustest ja paikkonna intensiivsest põllumajanduslikust tegevusest ja sellest lähtuvast reostusest (väetamine, normidele mittevastavad sõnnikuhoidlad). Järvamaal üldiselt toimus 90-ndate alguses veekvaliteedi paranemine, 90-ndate keskpaigas see peatus ning nüüdseks on kaevuvee lämmastikukomponentide sisaldus hakanud pigem jälle tõusma.

Oisu piirkonnas voolavad põldude vahel Aruküla ja Pikkmetsa jõed ja Saarjõgi. Kabala piirkonnas Räpu ja Retla jõed. Kõik nimetatud jõed on väikese vooluhulgaga Pärnu jõgikonna jõed. Vee kvaliteeti nimetatud jõgedes mõjutab otseselt intensiivne põllumajanduslik tegevus vaadeldavas piirkonnas.
Põllumaade väetamisel on üleminekuaja madalseisust üle saadud ja edukamate põllumajandustootjate põllud on hakanud jälle rohkem väetist saama.
Kabala Agro OÜ kasutada on 3350 ha maad ja Estonia OÜ kasutada on 5814 ha põllumaad.

OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro on kehtestatud väetamisnorm 100 kg mineraalset lämmastikväetist ja 70 kg orgaanilist lämmastikväetist, kokku 170 kg lämmastikku ühe hektari haritava maa kohta aastas.

Põhja- ja pinnavee kaitseks on seadusandlusega kehtestatud rida piiranguid. Nende piirangute eesmärk on üks – ära hoida sõnnikus sisalduvate toit- ja reoainete põhja- ning pinnavette sattumine.
Vastavalt **Veeseadusele** ei tohi valgala reoainetega nii koormata, et vesi reostuks. Valgalal tuleb vältida reostusallika ohtlikku seisundit, mille jätkuv halvenemine põhjustab või võib põhjustada veekogu või põhjaveekihi reostumist.
Põhja- ja pinnavee kaitseks põllumajandustootmisest pärineva reostuse (edaspidi *põllumajandusreostus*) ennetamiseks ja piiramiseks kehtestab Vabariigi Valitsus sõnniku silomahla ja muude väetiste kasutamise ja hoidmise nõuded. Põllumajandustootjal on soovitatav järgida head põllumajandustava. Hea põllumajandustava on käesoleva seaduse tähenduses üldtunnustatud tootmisvõtted ja -viisid, mille järgimise korral ei teki ohtu keskkonnale. Sõnnikuga on lubatud anda haritava maa ühe hektari kohta keskmisena kuni 170 kg lämmastikku aastas. Orgaanilisi ja mineraalväetisi ei tohi laotada 1. detsembrist kuni 31. märtsini ja muul ajal, kui maapind on kaetud lumega, külmunud või perioodiliselt üleujutatud, või veega küllastunud maale. Kasvavate kultuurideta põllule laotatud sõnnik on soovitav mulda viia 48 tunni jooksul.

Vabariigi Valitsuse 28. 08. 2001. a määrusega nr 288 on kehtestatud **Veekaitsenõuded väetise- ja sõnnikuhoidlatele ning siloladustamiskohtadele ja sõnniku, silomahla ja muude väetiste kasutamise ja hoidmise nõuded.**
Sõnnikuhoidla ja -rennid peavad olema ehitatud nii, et sademed ja pinna- ning põhjavesi ei valguks sõnnikuhoidlasse. Vedelsõnniku- ja virtsahoidla peab ammoniaagi lendumise vähendamiseks olema kaetud. Sõnnikuhoidla ja -rennid peavad olema lekkekindlad. Ehitamisel peab kasutama materjale, mis tagavad lekkekindluse hoidla ekspluatatsiooniaja vältel. Sõnnikuhoidla valdaja peab võtma kasutusele abinõud tagamaks, et kõrvalised isikud või loomad ei pääseks hoidlasse. Sõnnikuveol peab vedaja ära hoidma sõnniku keskkonda sattumise. Sõnnikut ei tohi laotada lumele ja külmunud maale. Üle 300 loomühiku loomi pidav isik (edaspidi *loomapidaja*), kes kasutab loomapidamishoones vedelsõnnikutehnoloogiat, või isik, kes lepingu alusel laotab 300-le loomühikule vastava koguse loomade vedelsõnnikut, koostab enne vedelsõnniku laotamist vedelsõnniku laotamisplaani, milles näidatakse laotatav vedelsõnniku kogus, laotusala pindala, laotamisviisid, laotusala põhjavee kaitstus, laotusalal asuvad pinnaveekogud ja veehaarded. Vedelsõnniku laotamisplaani kinnitab enne vedelsõnniku laotamist keskkonnateenistus. Vedelsõnniku laotamisplaan kinnitatakse kolme aasta kohta. Vedelsõnniku koguse suurenemise puhul taotleb loomapidaja laotamisplaani muudatuse tegemist või esitab kinnitamiseks uue plaani.

Kavandatav tegevus koosneb Türi vallas Väljaotsa külas Mõisavalla maaüksusel (vt. fotod 1 ja 2) sea- ja veiselägast metaankääritamisel saadavast biogaasist elektri- ja soojusenergia tootmisjaama ehitamisest ja kasutamisest ning tootmisprotsessist tulenevalt Tänassilma külla Sikevälja maaüksusele (vt. foto 3) sõnnikulaguuni

(suurusega ca 15 000 m^3) vahemahuti ehitamisest ja kasutamisest. Kääritatud sõnniku ja läga substraat ehk digestaat laotatakse nagu seni käitlemata läga ja sõnnik OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro poolt haritavatele maadele (vt. lisa 1).
Metaankääritamise protsess kestab 75 kuni 90 päeva. Toitained (N-P-K) on peale kääritamist mineraalsel kujul ja need on taimedele kergesti omastatavad – taimed omastavad rohkem ja kiiremini, kui see toimuks põllul olevate orgaaniliste ainete looduslikul ehk aeroobsel lagunemisel. Käitlemata läga ja sõnniku ja digestaadi ainesisalduse võrdlus on toodud tabelis 13. Anorgaanilist lämmastikku (NH_4-N) on kääritatud sõnnikus ja lägas ca 25 % rohkem ja see vähendab ebameeldivat lõhna ca 80 %. Digestaat kogutakse Kõrtsi farmi (vt. fotod 4 - 6), Kabala farmi (vt. fotod 7 ja 8) ja ehitatavasse Sikevälja sõnnikulaguunidesse. Sõnnikulaguunid vooderdatakse geomembraaniga ja need on veetihedad.

Sea- ja veiselägast metaankääritamisel saadavast biogaasist elektri- ja soojusenergia tootmisjaam ja sõnnikulaguunid ei kujuta endast ohtu pinna- ja põhjaveele – kavandatava tegevusega ei kaasne pinna- ja põhjavee reostamise oht.

Tabel 13. Sõnniku ja läga ja digestaadi ainesisaldus.

Parameetri nimetus	**Proovivõtu koht (proovid võetud 21.05.2008)**				
	OÜ Estpig sigala	**Noorkarja farm**	**Hiie ja Kaasiku veisefarm**	**Kõrtsi veisefarm**	**Saksamaa päritolu digestaat (05.02.2007)**
Üldlämmastik (N), % (algmaterjalis)	0,94	0,94	0,77	0,32	0,40
Üldfosfor (P_2O_5), % (algmaterjalis)	0,53	0,36	0,24	0,09	0,13
Üldkaalium (K_2O_5), % (algmaterjalis)	0,94	1,62	0,76	0,51	0,39 (K_2O)
pH_{KCl}	7,61	8,41	8,47	8,09	-
Kuivaine %	20,63	25,83	15,59	5,09	5,4
Magneesium (Mg), % (algmaterjalis)	0,033	0,163	0,105	0,042	0,09 (MgO)
Ammoonium- lämmastik (NH4-N), %	-	-	-	-	0,24
Kaltsium (CaO), %	-	-	-	-	0,15
Väävel (S), %	-	-	-	-	0,05
Vask (Cu) mg/kg	-	-	-	-	4,10

Oht pinna- ja põhjaveele võib tekkida digestaadi mitte normikohasel ja oskamatul laotamisel. Sama oht on ka praegu kääritamata läga ja tahesõnniku laotamisel. Digestaat on keskkonnale tunduvalt ohutum, kui käitlemata läga ja sõnnik:

- orgaanilised kergesti roiskuvad ja veereostust põhjustavad ained on lagundatud peaaegu täielikult;
- toitained (N-P-K) on mineraalsel kujul ja need on taimedele kergesti ja kiiresti omastatavad;
- digestaat ei tekita mullas anaeroobseid tsoone, vaid seotakse kiiresti mullaga, millega kaasneb mullaviljakuse tõus;

- metaankääritamise käigus hävineb suur osa umbrohuseemnetest, soolenugiliste munadest ja tõvestavatest mikroorganismidest;
- metaantankidest välja juhitav digestaat ei haise.

Eksperdid on arvamusel, et kavandatava tegevus vastab kehtivatele veekaitse nõuetele. Läga ja tahesõnniku käitlemiseks valitud tehnoloogia (metaankääritamine) võimaldab ära hoida veekeskkonna olulise halvenemise, kui põllumajandustootjad järgivad head põllumajandustava. Hea põllumajandustava tähendab üldtunnustatud tootmisvõtete kasutamist, mille järgimise korral ei teki ohtu keskkonnale.
Eksperdid soovitavad veekaitse seisukohast nõrgalt kaitstud ja kaitsmata põhjaveega aladel suurendada mineraalväetiste arvel digestaadi osatähtsust. Digestaat viiakse otse mulda ja seotakse seal kiiremini, kui mineraalväetised ja on veekeskkonnale mineraalväetistest ohutum.
Taimede toitumise ja veekaitse seisukohast parema tulemuse saavutamiseks on soovitatav digestaati laotada peamiselt kevadel enne kevadkündi või vastavate mehhanismidega otse mulda viies (vt. fotod 9 ja 10).
Tiheasustusega alade ja elamute ümbruses tuleb olla tähelepanelik naabrite suhtes, vältides digestaadi vedamist ja laotamist nädalalõppudel. Laotamiseks sobivad kõige paremini jahedad, niisked ning tuulevaiksed ilmad.
Digestaadi laotamisel tuleb jälgida, et see ei voolaks drenaaži, kraavi, ojja ja jõkke ning hoiduma peab laotamisest neelukaevude ja karstilehtrite ümber.

Arvestades, et OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro on olemas sõnniku laotamiseks vajalik põllumaa ja arendaja peab kinni kohustuslikest kitsendustest digestaadi laotamisel (väetamisnormidest) ning järgib leevendusabinõuna head põllumajandustava, on eksperdid seisukohal, et digestaadi laotamine ei halvenda võrreldes praegusega piirkonna põhja- ja pinnavee kvaliteeti, vaid arvestades digestaadi omadusi peaks pinna- ja põhjavee kvaliteet paranema.

Vastused Järvamaa Keskonnateenistuse küsimustele:

1. Kui suures koguses ja kuhu käideldud sõnnikut ja läga ehk digestaati laotatakse?
Laotusmaa jääb samaks, mida on seni kasutatud. Kinni peetakse OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro kehtestatud väetamisnormist 100 kg mineraalset lämmastikväetist ja 70 kg orgaanilist lämmastikväetist, kokku 170 kg lämmastikku ühe hektari haritava maa kohta aastas.
2. Millisel määral arvestatakse laotamisel nõrgalt kaitstud ja kaitsmata põhjaveega aladega?
Eksperdid soovitavad veekaitse seisukohast nõrgalt kaitstud ja kaitsmata põhjaveega aladel suurendada mineraalväetiste arvel digestaadi osatähtsust. Digestaat viiakse otse mulda ja seotakse seal kiiremini, kui mineraalväetised ja on veekeskkonnale mineraalväetistest ohutum.
Taimede toitumise ja veekaitse seisukohast parima tulemuse saavutamiseks on soovitatav digestaati laotada peamiselt kevadel enne kevadkündi ja vastavate mehhanismidega otse mulda viies.
3. Kas põhjavee kvaliteedi seisukord läheb paremaks või halvemaks?

Sama väetamisnormi korral digestaadi kasutamise korral põhjavee kvaliteedi seisukord läheb paremaks.

7.6. Mõju tehiskeskkonnale.

Vastavalt koostatavale üldplaneeringule on OÜ Estonia esitanud taotluse Väljaotsa külas asuva Kõrtsi farmi juurde biogaasi tootmise jaama ehitamiseks. Üldplaneeringus kavandatakse trassi asukoht, mille kaudu on võimalik varustada Oisu aleviku tiheasustusala nimetatud jaamas toodetava gaasi või selle põletamisel saadava soojusega. Väljaspool Türi linna asub kaugküttevõrk ka Oisu alevikus. Türi valla territooriumil paiknevad vaadeldavas piirkonnas ja selle lähedal Eesti Energia Põhivõrgu järgmised elektrivõrgud: Paide-Türi-Vändra L133A ja Paide - Türi – Suure-Jaani L134A 110 kV õhuliinid ja Türi 110/35/10 kV alajaam.
Vaadeldavat piirkonda läbivad riigi tugimaanteed Türi-Arkma (26) ja Imavere-Viljandi-Karksi-Nuia(49). Kohalikud teed üldplaneeringu mõistes on kõik Türi vallas kohalikuks liiklemiseks ja avalikuks kasutamiseks vajalikud teed, mis on kantud kaardile Teed ja tehnovõrgud vastavalt Türi Vallavalitsuse ettepanekule.
Eksperdid kontrollisid tugimaanteedel liikluse intensiivsust 09. ja 11. septembril. Ajavahemikus (tööajal) 8.00 kuni 17.00 saadi keskmiseks liiklusintensiivsuseks Türi-Arkma maanteel (terves ulatuses asfaltkattega – vt. lisa 1) 28 väiketranspordivahendit ning 12 veoautot, traktorit või bussi; Taikse-Kärevere-Oisu kruusakattega teel (Kõrtsi farmist Oisu alevikuni asfaltkattega – vt. lisa 1) 4 väiketranspordivahendit ning 3 veoautot, traktorit või bussi. Ülejäänud teedel oli liiklusintensiivsus veelgi väiksem. Läga, tahesõnniku ja digestaadi kokku ja vahemahutitesse vedamise teede katend (kruusakattega või asfaltkattega) on näidatud lisas 1 toodud joonistel.

Kavandatav tegevus koosneb sea- ja veiselägast metaankääritamisel saadavast biogaasist elektri- ja soojusenergia tootmisjaama ehitamisest ja kasutamisest ning tootmisprotsessist tulenevalt Sikevälja maaüksusele sõnnikulaguuni ehitamisest ja kasutamisest.
Elektri- ja soojusenergia tootmisjaama tehnilised näitajad:

- biogaasi tootmine ca 2,98 miljonit m^3/a, 300 kuni 350 m^3/h;
- avariiolukorra gaasipõleti jõudlus 350 m^3/h;
- gaasimootori jõudlus 350 m^3/h;
- gaasimootori soojuse toodang 770 kW;
- gaasimootori elektritoodang Pel = 717 kW;
- soojusenergiat kokku ca 6,75 miljonit kWh/a;
- elektrienergiat ca 6,28 miljonit kWh/a.

Uus sõnnikulaguun ehitatakse Tänassilma külla Sikevälja maaüksusele. Sõnnikulaguuni projektijärgne kasulik maht on 15 000 m^3 ja selle konstruktsioon on sama, mis Kabala suurfarmi juurde ehitatud 16 000 m^3 kasuliku mahuga sõnnikulaguunil.

Mõju tehiskeskkonnale väljendub:

- kohaliku energiaallika loomises, millega kaasneb stabiilsem elektrivarustus vaadeldavas piirkonnas ja Oisu aleviku keskkonnasõbralikuma soojusenergiaga varustamine;
- liiklustiheduse suurenemises vaadeldava piirkonna teedel läga ja tahesõnniku vedamisel Kõrtsi farmi juurde ehitatavasse tootmisjaama.

Positiivne mõju tehiskeskkonnale ja inimesele avaldub nn „rohelise" soojus- ja elektrienergia tootmises (energiat toodetakse veise- ja sealägast ning tahesõnnikust) ja sellega seoses fossiilsete kütuste kasutamise vähenemises ja sellega kaasneva keskkonna saastekoormuse vähenemises - väheneb põlevkivienergeetika ja sellega kaasnev CO_2, NO_x ja SO_2 emissioon atmosfääri ning põhja- ja pinnavee reostamine. Arvatavasti saab ka pakutav soojusenergia olema odavam, kui teiste energiaallikatega toodetav soojusenergia. Parem ja stabiilsem elektrivarustus loob eelduse ka tehiskeskkonna kiiremaks arenguks.

OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro farmidest sea- ja veiseläga vedamiseks Mõisavalla maaüksusele Kõrtsi farmi juurde ehitatava tootmisjaama vastuvõtusõlmedesse kasutatakse ühte (vajadusel kahte) hermeetiliselt suletavat 20 tonnise kandevõimega poolhaagist ja tahesõnnik tuuakse kaetud käruga. Digestaat veetakse laiali samade hermeetiliselt suletavate poolhaagistega.
Ekspertide ning OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro spetsealistide ühistööna väljavalitud vedamise marsruudid on näidatud lisas 1 toodud joonistel. Hiie, Kabala ja Kaasiku suurfarmidest tuuakse 4 koormat ööpäevas, teistest farmidest ja sigalast veetakse läga ja sõnnik biogaasi jaama ühel päeval nädalas. Seega suureneb liiklusintensiivsus 8 transpordivahendi edasi-tagasi sõitu tööpäeva jooksul (1 sõit tunnis) Kõrtsi farmi juurde ja sealt sõnnikulaguunide juurde (vedamise marsruudid on näidatud lisas 1 toodud joonistel). Tootmisjaama tööga seonduva transpordi osatähtsus ja nende negatiivne mõju keskkonnale on võrreldes muude transpordivahendite liiklusintensiivsusega väike.
Ekspertide ning OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro spetsealistide ühistööna valmis logistiline skeem (vt. lisa 1), mille koostamisel arvestati järgnevat:

- maksimaalselt püüti vältida läbisõitmist Oisu alevikust ja tiheasustusega külakeskustest;
- kui vähegi oli võimalik, siis püüti minimaalselt kasutada kruusateid;
- arvestati juba välja kujunenud raske põllumajandustehnika liikumismarsruute.

Sõnnikulaguunidest digestaadi põllule vedamise marsruudid jäävad samaks, mis on siiani olnud läga ja tahesõnniku vedamisel.

Eespooltoodust järeldub, et liikluse intensiivsus tootmisjaama ekspluatatsiooni käigus ei suurene vaadeldava piirkonna teedel märkimisväärselt võrreldes praeguse Kabala ja Oisu piirkonna maanteede transpordikoormusega. Keskkonnamõju tehiskeskkonnale on ennem positiivne kui negatiivne.

Vastused Türi valla abivallavanema Enn Mäger ettepanekutele:

1. Erilist tähelepanu tuleb pööratakse logistiliste probleemide lahendamisele.

Logistiliste probleemide lahendamiseks viisid eksperdid läbi praeguse liiklusintensiivsuse uuringu. Lähtuvalt uuringu tulemustest ja eespoolnimetatud kriteeriumitest koostasid eksperdid koos OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro spetsealistidega sea- ja veiseläga ja tahesõnniku tootmisjaama vedamise ja sealt digestaadi sõnnikulaguunidesse vedamise logistilise skeemi, mis on toodud käesoleva töö lisas 1.

2. Marsruutide kooskõlastamine teede omanikega.

Sea- ja veiseläga ja tahesõnniku ning digestaadi vedamiseks kasutatakse riigi tugimaanteid (Türi-Arkma (26) ja Imavere-Viljandi-Karksi-Nuia(49)) ja kohalikke teid (kohalikuks liiklemiseks ja avalikuks kasutamiseks vajalikud teed). Erateid ei kasutata. Arendaja kooskõlastab kõik sea- ja veiseläga ja tahesõnniku ning digestaadi vedamiseks kasutatavad marsruudid peale logistilise skeemi lõpplikku heakskiitmist keskkonnamõju hindamise järelevalvaja poolt.

7.7. Mõju koostoime.

Tabel 14.

TEGEVUSED		MÕJU KESKKONNALE				MÕJU TEHISKESKKONNALE				MÕJU INIMESELE JA ÜHISKONNALE			
		Maa-aines ja geoloogia	Pinna- ja põhjavesi	Välisõhk ja kliima	Loomastik ja taimestik	Asula infrastruktuur	Hooned ja rajatised	Tehis- ja asulamaastik	Kultuuripärand	Tervis, lõhnad, müra	Elukvaliteet ja puhkus	Majandus ja tööhõive	Loodusressurs-side kasutus
Ehitamine	Kaevetööd	×	×	×	×			×		×	×	O	
	Maapealsed rajatised			×	×	×O		×O	×	×	×	×O	
Käitamine	Kohaliku tooraine (läga ja sõnniku) kasutamine	O	× O	× O	×O			O	O	O	O	O	O
	Digestaadi, soojus- ja elektrienergia tootmine			×		O	O			×O	×O	O	× O
	Digestaadi kasutamine väetamiseks	×O	×O	×O	×O		×O		×O	×O	×O	O	
Trans port	Liiklus			×	×	×		×O		×	×	O	
Ettenäh-tamatud asjaolud	Häired käitamisel					×	×			×	×		

X - kavandatud tegevusega kaasneb väheoluline mõju
X X - kavandatud tegevusega kaasneb oluline negatiivne mõju
O - kavandatud tegevusega kaasneb positiivne mõju

8. Negatiivse keskkonnamõju vältimise või minimeerimise meetmed ja nende kasutamise eeldatav efektiivsus.

Kavandatava tegevuse lõppeesmärkideks on: "rohelise" energia tootmine; Oisu aleviku ja Kabala küla lähiümbruses OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro kasutuses olevatel maadel käitlemata sea- ja veiseläga ja tahesõnniku põldudele laotamise lõpetamine ja sellega seoses elanikkonnale ebameeldivate lõhnade leviku piiramine; sea- ja veiselägast veekeskkonnale lähtuva ohu vähendamine.
Kavandatava tegevusega ei kaasne olulist negatiivset keskkonnamõju – kaasneb väheoluline negatiivbe keskkonnamõju (vt. tabel 14).

Negatiivseks keskkonnamõjuks on:

1. Ehitustegevusega kaasnev:
   - transpordivahendite ja ehitusmasinate müra,
   - vibratsioon,
   - liiklustiheduse suurenemine ja
   - atmosfääri heidetavad transpordivahendite ja ehitusmasinate heitgaasid.

Mõju leevendamiseks on soovitatav seada Kõrtsi suurfarmi ja tootmisjaama sisestele teedele veoautodele ja traktoritele 10 km/h kiirusepiirang. Müratõkked ei ole vajalikud, sest müratasemed on suhteliselt madalad ja kaugused lähimate elamuteni suured. Keskmise kõrgusega haljastus on siiski soovitatav. Soovitatav on kõrge müratasemega ehitustööd teostada tööajal.

2. Sea- ja veiseläga ja digestaadi vedamisega kaasnev:
   - transpordivahendite müra,
   - vibratsioon,
   - mõningane ebameeldiva lõhna levik tahesõnniku transportimisel,
   - liiklustiheduse suurenemine ja
   - atmosfääri heidetavad transpordivahendite ja ehitusmasinate heitgaasid.

Mõju leevendamiseks on koostatud sea- ja veiseläga ja tahesõnnika transpordiskeem, mille koostamisel: püüti maksimaalselt vältida läbisõitmist Oisu alevikust ja tiheasustusega külakeskustest; püüti minimaalselt kasutada kruusateid; arvestati juba välja kujunenud raske põllumajandustehnika liikumismarsruute. Soovitatav on kõik veosed teostada tööajal. Läga vedamiseks kasutatakse ühte hermeetiliselt suletavat 20 tonnise kandevõimega poolhaagist ning tahesõnniku koormad kaetakse ebameeldiva lõhna leviku tõkestamiseks kattega.

3. Sea- ja veiseläga ja tahesõnniku käitlemisega kaasnev:
Sea- ja veiseläga ja tahesõnniku käitlemine (metaankääritamine metaantankides) on kinnine protsess ja selle käigus saasteaineid ei teki ja sellega negatiivseid keskkonnamõjusid ei kaasne.

4. Soojus- ja elektrienergia tootmisega kaasnev:
- biogaasi põletamise põletusproduktid: CO_2, NO_x, CO, ja LOÜ ning
- sea- ja veiseläga ja tahesõnniku kääritamise saadus digestaat.

Käesoleva KMH käigus tehtud hajuvusarvutustest järeldub, et biogaasi põletamine 0,77 MW võimsusega gaasimootoris või avariiolukorra gaasipõletis ei põhjusta välisõhus ülenormatiivset saastetaset põletusproduktide NO_x, CO, LOÜ osas ning leevendavaid meetmeid ei ole vaja rakendada. Biogaasi põletamise tagajärjel heidetakse atmosfääri CO_2, mis on 21 korda ohutum, kui metaan.
Sea- ja veiselägast metaankääritamisel saadav digestaat kogutakse ja veetakse sõnnikulaguunidesse. Sõnnikulaguunid on vooderdatud geomembraaniga ja need ei kujuta endast ohtu pinna- ja põhjaveele ja inimeste tervisele.
Leevendavateks meetmeteks on: sõnnikulaguunide piiramine taraga, et inimesed ja loomad sinna sisse ei kukuks; ka digestaadi korral peab ammoniaagi ja ebameeldivate lõhnade lendumise vähendamiseks olema sõnnikulaguun kaetud.

5. Digestaadi vedamisega vahemahutitest põldudele ja laotamisega kaasnev:
- transpordi- ja laotusmasinate müra,
- vibratsioon,
- mõningane ebameeldiva lõhna levik digestaadi laotamisel,
- oht pinna- ja põhjaveele,
- liiklustiheduse suurenemine ja
- atmosfääri heidetavad transpordivahendite ja ehitusmasinate heitgaasid.

Mõju leevendamiseks on koostatud digestaadi transpordiskeem, mille koostamisel: püüti maksimaalselt vältida läbisõitmist Oisu alevikust ja tiheasustusega külakeskustest; püüti minimaalselt kasutada kruusateid; arvestati juba välja kujunenud raske põllumajandustehnika liikumismarsruute. Soovitatav on kõik veosed ja laotamine teostada tööajal. Digestaadi vedamiseks kasutatakse ühte või vajadusel kahte hermeetiliselt suletavat 20 tonnise kandevõimega poolhaagist. Digestaadi mulda viimiseks (kuni 15 cm sügavusele) kasutatakse spetsiaalseid digestaadi laotamismasinaid (põllumajandustootjad järgivad head põllumajandustava). Eksperdid soovitavad veekaitse seisukohast nõrgalt kaitstud ja kaitsmata põhjaveega aladel suurendada mineraalväetiste arvel digestaadi osatähtsust. Taimede toitumise ja veekaitse seisukohast parima tulemuse saavutamiseks on soovitatav digestaati laotada peamiselt kevadel enne kevadkündi. Laotamiseks sobivad kõige paremini jahedad, niisked ning tuulevaiksed ilmad. Digestaadi laotamisel tuleb jälgida, et see ei voolaks drenaaži, kraavi, ojja ja jõkke ning hoiduma peab laotamisest neelukaevude ja karstilehtrite ümber.

9. Kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimaluste vastavus säästva arengu põhimõtetele.

Eestis on energeetikas taastuvenergia osakaal ca 10%, 90% ulatuses kasutatakse fossiilset energiat. Looduslik mitmekesisus väheneb ühest küljest liiga intensiivse maakasutuse tõttu (metsaraie), teisalt kasutamata jätmise tõttu (pool-looduslikud kooslused).

Kavandatava tegevuse raames säästva arengu põhimõtete järgmine:
1) Inimesele vajalik energia saadakse kas otse Päikeselt või inimese eluea jooksul päikeseenergiast teisteks energialiikideks muundunud allikatest (tuul, vesi, puit jne).
Käesoleval juhul toodetakse nn „rohelist" energiat sea- ja veiselägast ja sõnnikust ning kavandatav tegevus vastab säästva arengu põhimõtetele.
2) Inimtegevusest ei teki jäätmeid; kõik ühest tegevusest ülejääv on kasutatav teise tegevuse poolt või looduses mõne aasta jooksul lagunev.
Kavandatava tegevuse käigus tekkiv ehituspraht sorteeritakse Väätsa prügilas ja sellest taaskasutatav osa võetakse uuesti ringlusse. Sea- ja veiseläga ja tahesõnniku kääritamisel tekkivast biogaasist toodetakse energiat ning digestaat kasutatakse põllukultuuride väetamiseks, järgides head põllumajandustava.
3) Suuremastaabilist ning energiarohkeid sisendeid (väetised, nafta) nõudvat maaharimist ei toimu, inimtegevuseks kasutatakse seda, mida maa kasvatab.
Sea- ja veiseläga ja tahesõnniku kääritamise teel saadakse digestaat, mis on kergemini ja kiiremini põllukultuuridele omastatav ja on keskkonnale ohutum, kui käitlemata sea- ja veiseläga ja sõnnik. Lähitulevikus on soovitatav vähendada mineraalväetiste kasutamist ja suurendada digestaadi osatähtsust.
4) Inimtekkelised ainevood moodustavad väikese protsendi looduslikust foonist.
Digestaadi väetamise normikohasel kasutamisel ei ole looduslik foon ohustatud.
5) Looduslik mitmekesisus ei vähene inimtegevuse tulemusel.
Kavandatava tegevuse elluviimisega ei kaasne negatiivne mõju vaadeldava piirkonna taimestikule ja loomastikule ning ei vähene looduslik mitmekesisus.

Kavandatava tegevuse alternatiiv – tootmisjaama ei ehitata – on vastuolus säästva arengu põhimõtetega.

10. Ülevaade keskkonnamõju hindamise, avalikkuse kaasamise ja piiriülese keskkonnamõju kohta.

Keskkonnamõju hindamise algatas oma korraldusega nr. 650 17. juunil 2008. aastal Türi Vallavalitsus: OÜ-l ESTONIA, registrikood 10038386, algatada sea- ja veiselägast metaankääritamisel saadavast biogaasist elektri- ja soojusenergia tootmiseks Türi vallas Väljaotsa külas Mõisavalla maaüksusele tootmisjaama

projekteerimiseks ja ehitamiseks ning tootmisprotsessist tulenevalt Tännassilma külla Sikevälja maaüksusele vajalike vahemahutite rajamiseks keskkonnamõju hindamine. Keskkonnamõju hindamise ekspert on OÜ Vetepere juhataja Aare Kuusik.

KMH programmi eelnõu avalik väljapanek toimus 08.07. – 22.07.2008. a. KMH programmi eelnõu avalik arutelu toimus 23. juulil 2008. a. kell 16.00 aadressil: Oisu alevik, Oisu rahvamaja, Türi vald, 72301, Järvamaa. KMH hindamise programmi avalikust väljapanekust ja arutelust teatati vastavalt Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse § 16. KMH hindamise programmi avalikust arutelust võttis osa 18 inimest (vt. lisad 3 ja 4).
Järvamaa Keskkonnateenistus tegi KSH programmi heakskiitmise kohta korralduse nr. 34-11-3/36404 27. 08. 2008. a.
KMH aruande koostamisel on arvesse võetud olemasolevaid teadmisi ja üldtunnustatud hindamismetoodikat.
Keskkonnamõju hindamise programm ja selle avaliku arutelu protokoll on toodud käesoleva aruande lisas 3 ja 4.

KMH programmi avaliku väljapaneku ajal programmi kohta kirjalikke ettepanekuid ja avaldusi ja vastuväiteid ei esitatud.
KMH programmi avalikul arutelul tehti kaks ettepanekut programmi täiendada Järvamaa Keskkonnateenistuse esindaja Milvi Aun poolt ja Türi Vallavalitsuse esindaja Enn Mäger poolt. Mõlema ettepanekuga on arvestatud KMH programmi koostamisel programmi alapunktis 4.3.: *Vastaval Järvamaa Keskkonnateenistuse esindaja Milvi Aun ettepanekule pööratakse erilist tähelepanu järgmistele küsimustele: kui suures koguses ja kuhu käideldud sõnnikut ja läga laotatakse? Millisel määral arvestatakse laotamisel nõrgalt kaitstud ja kaitsmata põhjaveega aladega? Kas põhjavee kvaliteedi seisukord läheb paremaks või halvemaks?*
Vastavalt Türi Vallavalitsuse esindaja Enn Mäger ettepanekule pööratakse erilist tähelepanu logistiliste probleemide lahendamisele – vedamise marsruutide põhjendatud kujundamine arvestades liikluskoormust ja teede lagunemist, marsruutide kooskõlastamine teede omanikega.
Arendaja esindaja Taavi Malmre ja juhtekspert Aare Kuusik vastasid kõigile KMH programmi avaliku arutelu koosolekul esitatud küsimustele ja lahendamata probleeme ei jäänud.

KMH aruande avalik väljapanek kestab vähemalt 14 päeva - 23. 09. 2008. a. kuni 07. 10. 2008. a. KSH aruande avalik arutelu toimub 08. 10. 2008. a.

Keskkonnamõju ulatub mingil määral naaberkinnistutele. Mõju ulatub naaberkinnistutele visuaalse mõju, transpordist ja ehitamisest tekkiva müra, mingil määral ebameeldivate lõhnade ja biogaasi põletamisest tekkiva õhureostuse näol. Kõike seda on juba eespool käsitletud. Piiriülene mõju puudub.

11. Raskused, mis ilmnesid keskkonnamõju hindamisel ja aruande koostamisel.

KMH programmi avalikul arutelul (vt. lisa 4) tuli väga täpselt kohalikele elanikele selgitada, mida endast kujutab sea- ja veiseläga ja tahesõnniku kääritamine metaantankides ning selle tulemusena saadavast biogaasist elektri- ja soojusenergia tootmine ja mida positiivset see Oisu ja Kabala asulate piirkondade keskkonnale kaasa toob. Eksperdid loodavad, et kohalikud elanikud saavad käesolevat KMH aruannet lugedes piisavad vastused kõigile üles kerkinud küsimustele.

Kokkuvõtteks on KMH juhtekspert seisukohal, et arendaja poolt kavandatav tegevus on keskkonnasõbralik ja selle tulemusel paraneb vaadeldava piirkonna keskkonnaseisund ja elukvaliteet.

12. KMH aruande kokkuvõte.

Keskkonnamõju hindamise algatas oma korraldusega nr. 650 17. juunil 2008. aastal Türi Vallavalitsus.

OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro farmides tekib ja veetakse eelnevalt käitlemata (kogutakse ja hoitakse sõnnikulaguunides ja -hoidlates) põldudele aastas 90 000 tonni sea- ja veiseläga ja tahket sõnnikut.

Sea- ja veiseläga ning tahke sõnnikuga seonduvad keskkonnaprobleemid on peaasjalikult seotud ohuga pinna- ja põhjaveele ning elamuteni leviva ebameeldiva lõhnaga. Sea- ja veiseläga ning tahke sõnniku hoidlatesse kogumisel ning laotamisel eraldub laguunidest ja hoidlastest ja põldudelt intensiivne ebameeldiv lõhn, mis muudab aegajalt madalaks kohaliku elanikkonna elukeskkonna kvaliteedi. Sõnnikust ja lägast lähtuvad emissioonid osalevad happevihmade kujunemisel (NH_3, SO_2, NO_X), osoonikihi lagundamisel (CH_3Br), kasvuhoonegaaside tekkel (CO_2, CH_4, N_2O) ja raskmetallide hajureostusel.

Vaadeldava piirkonna üldine keskkonnaseisund on rahuldav. Keskkonnaseisundit ei saa pidada heaks, sest piirkonna välisõhu kvaliteeti halvendab sõnniku segamisel hoidlates ja sõnniku laotamisel õhku reostavad ebameeldivad lõhnad. Vastavalt Välisõhu kaitse seadusele peab saasteallikate valdaja koostama lõhnaaine vähendamise tegevuskava, mis sisaldab kavandatavaid abinõusid. OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro kavandavad keskkonnaseisundi parandamiseks sea- ja veiselägast metaankääritamisel saadavast biogaasist elektri- ja soojusenergia tootmisjaama ehitamist, millega kaasneb ebameeldivate lõhnade oluline vähenemine.

Kavandatava tegevuse eesmärkideks on: "rohelise" energia tootmine; Oisu aleviku ja Kabala küla lähiümbruses OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro kasutuses olevatel maadel

käitlemata sea- ja veiseläga ja tahesõnniku põldudele laotamise lõpetamine ja sellega seoses elanikkonnale ebameeldivate lõhnade leviku piiramine; sea- ja veiselägast veekeskkonnale lähtuva ohu vähendamine.

Tootmisjaama tehnilised näitajad:

- biogaasi tootmine ca 2,98 miljonit m^3/a, 300 kuni 350 m^3/h;
- gaasimootori jõudlus 350 m^3/h;
- gaasimootori soojuse toodang 770 kW;
- gaasimootori elektritoodang Pel = 717 kW;
- soojusenergiat kokku ca 6,75 miljonit kWh/a;
- elektrienergiat ca 6,28 miljonit kWh/a.

Elektrienergia juhitakse AS Eesti Energia elektrivõrku ja soojusenergia kasutatakse osaliselt kohapeal tehnoloogilisteks vajadusteks ja tõenäoliselt osaliselt Oisu alevikus.

Tootmisjaama ja Sikevälja maaüksusele uue lägalaguuni ehitamisel ja kasutamisel on kaks alternatiivi:

1. Väljavalitud asukohtadesse ehitatakse elektri- ja soojusenergia tootmisjaam ja lägalaguun.
2. Elektri- ja soojusenergia tootmisjaama ja lägalaguuni ei ehitata ja kõik jääb nii nagu on praegu.

Keskkonnamõju hindamisel pöörati erilist tähelepanu tegevusega inimesele (sh. müra, välisõhukaitse jne.) ja veekeskkonnale kaasneva võimaliku mõju määramisele ja leevendamisele. Määratud ja hinnatud on kumulatiivne keskkonnamõju. Töös on esitatud soovitused tegevusega kaasneva negatiivse mõju leevendamiseks – vt. alapunkt 8.

Mõjude prognoosimisel kasutati tunnustatud omaala spetsialistide eksperthinnanguid. Samuti kasutati analoogia meetodit, võttes arvesse KMH teostaja ja ekspertide varajasemaid kogemusi sarnaste projektide hindamisel.

Keskkonnamõju hindamise käigus jõuti järgmiste järeldusteni:

1. Vaadeldav tegevus ei kujuta endast otsest ohtu inimeste tervisele ja sellega kaasneb ebameeldivate lõhnade intensiivsuse ja levikuala vähenemine. Suurenevad inimeste puhkuse võimalused ja tõuseb elukvaliteet. Kavandatava tegevuse juures on põhilisteks mõjudeks ehitamisega ja ekspluateerimisega kaasnev ehitusmasinate ja transpordivahendite müra (ehitusmaterjalide ning sõnniku ja läga juurdevedu ning digestaadi ja ehitusjäätmete äravedu) ja õhusaaste (biogaasi põletamisest). Väetamisnormidest mitte kinnipidamisel on ohustatud pinna- ja põhjavee kvaliteet.
2. Seoses läga ja tahesõnniku stabiliseerimisega metaantankides väheneb oluliselt ebameeldivate lõhnade levik Kõrtsi farmi ja sõnnikulaguunide ümbruses ning vedamisel ja laotamisel. Soovitatav on siiski järgida ka ekspertide poolt välja pakutud leevendavaid meetmeid. Farmidest välisõhku eralduva ebameeldivate lõhnade hulk jääb samaks.

3. Biogaasi põletamine 0,77 MW võimsusega gaasimootoris või avariiolukorra gaasipõletis ei põhjusta välisõhus ülenormatiivset saastetaset põletusproduktide NO_x, CO, LOÜ osas. Lähtudes keskkonnaministri 22.09.2004 määrusest nr 119 "Välisõhu saasteloa ja erisaasteloa taotluse ja loa vormid, loataotluse sisule esitatavad nõuded" esitame järgmised soovitused: teostada õhku paisatavate saasteainete foonilised mõõtmised enne tehase rajamist planeeritavas tehase asukohas ja kontrollida ka biologiliselt lagunevate jäätmete utiliseerimise tootmisproteesist eralduvate võimalike komponentide sisaldust välisõhus järgmistel juhtudel:

- ettevõtte töö alustamisel;
- tehnoloogilise protsessi muutmisel;
- uute aparaatide ja seadmete kasutusele võtmisel;
- uute toorainete kasutusele võtmisel;
- korstna parameetrite muutmisel;
- puhastusseadmete kasutusele võtmisel.

4. Positiivne mõju inimestele avaldub ebameeldivate lõhnade intensiivsuse ja levikuala vähenemises, uute töökohtade loomises ja seoses sellega elatustaseme ja kinnisvara hindade tõusus. Tootmisjaam ehitatakse Kõrtsi farmi territooriumile ja kavandatav tegevus ei piira uute elamurajoonide paigutamist ümber Oisu asula, sest selle müratase ja muud keskkonnamõjud on tunduvalt väiksemad Kõrtsi suurfarmist lähtuvast keskkonnamõjust.

5. Tänassilma külas Sikevälja maaüksusel asendatakse sõnniku laoplats sõnnikulaguuniga, millesse veetakse digestaat, millest eraldub tunduvalt vähem ebameeldivaid lõhnu, kui sõnniku laoplatsilt. Ka selles piirkonnas paraneb elanike elukvaliteet.

6. Tootmisjaama ehitamisel ja kasutamisel tekkiv müra ei ole suurem seni piirkonnas olnud peamiselt autotranspordi mürast. Müra tase ei ületa kehtivaid müranorme.

7. Tootmisjaama ehitamisel tekkivad jäätmed ei kujuta ohtu vaadeldava piirkonna keskkonnale. Taaskasutatavad ehitusjäätmed tuleb sorteerida ja suunata vastavalt kehtivatele reeglitele taaskasutusse.

8. Ehitatav tootmisjaam ei avalda visuaalselt negatiivset mõju vaadeldava piirkonna keskkonnale. Mõju leevendamiseks on soovitatav tootmisjaama fassaadpindade värvitoonide valimiseks kasutada tunnustatud erialaspetsialisti.

9. Mõju taimestikule, lindudele ja imetajatele on lokaalne ja ei ulatu vaadeldavate maaüksuste territooriumilt kaugemale.

10. Arvestades, et OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro on olemas vajalik põllumaade pindala sõnniku laotamiseks ja arendaja peab kinni kohustuslikest kitsendustest digestaadi laotamisel (väetamisnormidest) ning järgib head põllumajandustava, on käesoleva keskkonnamõju hindajad seisukohal, et digestaadi laotamine ei halvenda võrreldes praegusega piirkonna põhja- ja pinnavee kvaliteeti, vaid arvestades digestaadi omadusi peaks pinna- ja põhjavee kvaliteet paranema.

11. Kavandatava tegevuse elluviimise tagajärjel ei suurene liikluse intensiivsus vaadeldava piirkonna teedel märkimisväärselt võrreldes praeguse Kabala ja Oisu piirkonna maanteede transpordikoormusega. Ekspertide ning OÜ Estonia ja OÜ Kabala Agro spetsealistide ühistööna valmis logistiline skeem (vt. lisa 1), mille koostamisel arvestati järgnevat:

- maksimaalselt püüti vältida läbisõitmist Oisu alevikust ja tiheasustusega külakeskustest;
- kui vähegi oli võimalik, siis püüti minimaalselt kasutada kruusateid;
- arvestati juba välja kujunenud raske põllumajandustehnika liikumismarsruute.

Arendaja kooskõlastab kõik sea- ja veiseläga ja tahesõnniku ning digestaadi vedamiseks kasutatavad marsruudid peale logistilise skeemi lõpplikku heakskiitmist keskkonnamõju hindamise järelevalvaja poolt.

12. Kavandatava tegevusega ei kaasne olulist negatiivset keskkonnamõju – kaasneb väheoluline negatiivne keskkonnamõju.

13. Kavandatava tegevuse alternatiiv – tootmisjaama ei ehitata – ei ole kooskõlas säästva arengu põhimõtetega.

14. Keskkonnamõju ulatub mingil määral naaberkinnistutele. Mõju ulatub naaberkinnistutele visuaalse mõju, transpordist ja ehitamisest tekkiva müra, mingil määral ebameeldivate lõhnade ja biogaasi põletamisest tekkiva õhureostuse näol. Piiriülene mõju puudub.

Vastavalt Keskkonnaministri 2. augusti 2004. a määrusele nr 101 „Saasteainete heitkogused ja kasutatavate seadmete võimsused, millest alates on nõutav välisõhu saasteluba ja erisaasteluba" tuleb Oisu Biogaas OÜ-l taotleda töö alustamisel välisõhu saasteluba. Kuna Oisu Biogaas OÜ tootmisjaama saasteallika poolt välisõhus põhjustatav saasteainete saastetase ei ületa lubatut, siis pole vajalik Oisu Biogaas OÜ poolt välisõhu kvaliteedi seiret korraldada. Soovitused õhku paisatavate saasteainete mõõtmiste teostamiseks on toodud eespool.

Tootmisjaama ekspluatatsiooni käigus jäätmeid ei teki ja vastavalt Jäätmeseadusele ei ole jäätmeloa taotlemine vajalik.

Tootmisjaama ekspluatatsiooni käigus vett ei võeta ja ei kasutata ning heitvett suublasse ei juhita ning vastavalt Veeseadusele ei ole vee erikasutusloa taotlemine vajalik.

13. KMH hindamisel kasutatud allikad.

1. www.emhi.ee
2. Estonia ühismajandi veekaitseskeem. AS Maves. Tallinn, 1992.
3. OÜ Estonia 1100 pealise vabapidamisega piimakarjafarmi eskiisprojekti keskkonnamõju hindamine. Aruande projekt. AS Maves. Tallinn, 2004.
4. Kabala Agro OÜ Kabala veisefarmi laienduse keskkonnamõju hindamine. Lõpparuanne. OÜ RealEnviron. Tartu, 2007.
5. Türi valla üldplaneering. Planeeringu projekt. OÜ Arhitektuuribüroo Novel. Tallinn, 2008.
6. Oisu biogaasitehase eskiisdokumendid ehitusloa taotlemiseks. Bioconstruct, OÜ Nelja Energia. Juuli 2008.
7. Eesti põhjavee kaitstuse kaart 1 : 400 000. Eesti Geoloogiakeskus. Hüdrogeoloogia osakond. Tallinn, 2001.

8. Lomunov S. Biolagunevate jäätmete käitlemise süsteemi teostavuse uuring Harjumaal, Jõelähtme vallas. Tallinna Tehnikaülikool. Soojustehnika Instituut. Tallinn, 2004.
9. Loo biogaasijaama rajamise tehnilis-majanduslik uuring. Lõpparuanne. Tallinna Tehnikaülikool. Soojustehnika Instituut. Tallinn, 2006-2007.
10. Valjala seakasvatuse lägakäitlusseadme ehitamise ja kasutamise keskkonnamõju hindamise aruanne. OÜ Vetepere. Töö nr. KMH-01-05. Pudisoo, 2005.
11. www.maa-amet.ee
12. Sõnniku keskkonda säästev hoidmine ja käitlemine. Keskkonnaministeerium, Põllumajandusministeerium, AS Maves. Tallinn, 2005.
13. Hea põllumajandustava. Keskkonnaministeerium, Põllumajandusministeerium. Tallinn, 1998.
14. EIA – Guidance on Screening – 2000
15. EIA – Guidance on Scoping – 2001
16. EIA Reviw Check List – 2001
17. Guidelines on the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact interactions
18. Türi valla üldplaneeringu eelnõu.
19. Türi valla arengukava.
20. A. Järvekülg. Eesti jõed. Tartu, 2001.
21. A. Raukas. Eesti loodus. Tallinn, 1995.
22. A. Rõõmusoks. Eesti aluspõhja geoloogia. Tallinn, 1983.
23. Kull, A. Eesti tuuleatlas. TÜ Geograafia Instituut. Tartu, 1996.
24. Peterson K., Kalamees A. Natura-hindamine ehk juhised loodusdirektiivi artikli 6 lõigete 3 ja 4 rakendamiseks Eestis. Tallinn-Tartu, 2006.
25. Keskkonnamõju hindamine. Juhised menetluse läbiviimiseks tegevusloa tasandil. Keskkonnaministeerium. Tallinn, 2007.