

Töö nr **23004744-2** | 16.06.2025

Paldiski Kasesaare tee 10 ammoniaagitehas ja Kasesaare tee 12 gaasielektriijaam

Keskkonnamõju hindamise aruanne:
kontrollimiseks ja avalikustamiseks

Tartu-Tallinn 2025

Juhan Ruut | juhtivekspert (litsents nr KMH0155)

Sisukord

SISSEJUHATUS	4
1. KAVANDATAVA TEGEVUSE KIRJELDUS	6
1.1. Kavandatava tegevuse asukoht ja maakasutus	6
1.2. Kavandatava tegevuse eesmärk ja vajadus	7
1.3. Tegevusetapid ja keskkonnakasutus	8
1.3.1. Kemikaalide tootmine Kasesaare tee 10 kinnistul	8
1.3.2. Energia tootmine Kasesaare tee 12 kinnistul	11
1.3.3. Tootmisüksuste teenindamiseks vajalik taristu	12
1.3.4. Paldiski Lõunasadamas toimuvad tegevused	15
1.4. Alternatiivsed võimalused	15
1.5. Seos strateegiliste arengudokumentidega	18
1.5.1. Energiamaajanduse arendamine	18
1.5.2. Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030	19
1.5.3. Vee ja mereressursside kaitse	19
1.5.4. Asukoha detailplaneering	20
2. EELDATAVALT MÕJUTATAVA KESKKONNA KIRJELDUS	22
2.1. Asustus ja maakasutus	22
2.2. Pinnaveekogud	23
2.3. Geoloogia ja hüdrogeoloogia	24
2.4. Kaitstavad loodusobjektid, Natura 2000 alad ja rohevõrgustik	24
3. EELDATAVALT KAASNEVA OLULISE KESKKONNAMÕJU HINDAMINE	27
3.1. Mõju maakasutusele. Visuaalne mõju	27
3.1.1. Asukoha ja lähipiirkonna maakasutus	27
3.1.2. Torustike jm taristu rajamise mõju	30
3.1.3. Visuaalne mõju	32
3.1.4. Mõju navigatsioonimärkide nähtavusele	32
3.2. Saasteainete heide õhku ja kaasnev mõju. Lõhnahäiringu tekkevõimalus	34
3.2.1. Saasteainete heitkogused Kasesaare tee 10 toimuvatest tegevustest	35
3.2.2. Saasteainete hajumine Kasesaare tee 10 tegevustest	37
3.2.3. Saasteainete heitkogused Kasesaare tee 12 toimuvatest tegevustest	39
3.2.4. Parim võimalik tehnika maagaasi kasutamisel	42
3.2.5. Saasteainete hajumine Kasesaare tee 12 tegevustest	44
3.3. Kasvuhoonegaaside heide. Mõju kliimaeesmärkidele	47
3.3.1. Kasvuhoonegaaside heide Kasesaare tee 10 tegevustest	49
3.3.2. Kasvuhoonegaaside heide Kasesaare tee 12 tegevustest	50
3.4. Vastupanuvõime kliimamuutustele	52
3.5. Müra ja vibratsioon	54
3.5.1. Müra ja vibratsiooni normeerimine	54
3.5.2. Kasesaare tee 10 tegevuste müra ja vibratsiooni hinnang	56
3.5.3. Kasesaare tee 12 tegevuste müra ja vibratsiooni hinnang	56
3.5.4. Ehitusaegne müra ja vibratsioon	58
3.6. Mõju pinnasele ning vee kvaliteedile ja seisundile	59
3.6.1. Mõju pinnasele ja põhjaveele	59
3.6.2. Sademevee käitlemine	61
3.6.3. Merevee võtu ja magestamisjäägi tagasisuunamise mõju	62
3.6.4. Tehnoloogilise heitvee käitlemine	67
3.6.5. Heitvee ja sademevee mõju suubla seisundile	72
3.6.6. Ehitusaegsed mõjud	73

Paldiski Kasesaare tee 10 ammoniaagitehas ja Kasesaare tee 12 gaasielektrijaam	3
3.7. Energiamahukus, loodusressursside kasutamine	74
3.7.1. Kasesaare tee 10 kavandatavad tegevused	74
3.7.2. Kasesaare tee 12 kavandatud gaasielektrijaam	75
3.8. Jäätmekäitlus	76
3.8.1. Käitiste tegevuses tekkivad jäätmed	77
3.8.2. Ehitusaegsed mõjud	78
3.9. Avariilukorrad	78
3.9.1. Suurõnnetuse ohuga ettevõtte rajamine ja käitamine	79
3.9.2. Vesiniku tootmise ja kasutamisel riskide hindamine	80
3.9.3. Ammoniaagi tootmise ja laadimise riskide hindamine	86
3.9.4. Kaitsemeetmed. Õnnetuste ennetamine ja neile reageerimine	91
3.10. Kumulatiivsed mõjud, sh kaitstavatele loodusobjektidele	95
3.11. Mõju Natura 2000 alade kaitse-eesmärkidele	95
4. KESKKONNAMEETMED	97
4.1. Ehitusaegsed keskkonnameetmed	97
4.2. Käitamisaegsed keskkonnameetmed	97
4.3. Seiremeetmed	98
5. ALTERNATIIVIDE VÕRDLEMINE	99
6. MENETLUSOSALISTE JA AVALIKKUSE KAASAMINE	100
6.1. KMH aruande avalik väljapanek. Asjaomaste asutuste seisukohad	100
6.2. KMH aruande avalik arutelu	100
6.3. Otsustaja seisukohad, nõuetele vastavuse kontroll	100
7. KOKKUVÕTE JA JÄRELDUSED	101
LISAD	102
Lisa 1. Nõuetele vastavaks tunnistatud KMH programm	102
Lisa 2. Projektijärgne kavandatavate tegevuste asendiplaan	102
Lisa 3. KMH aruande avalikustamisega seotud dokumendid	102

Sissejuhatus

Derivaat NH₃ OÜ (registrikood 10726198, aadress Harju maakond, Tallinn, Kesklinna linnaosa, Maakri tn 19/1, 10140; edaspidi ka ettevõtte) kavandab vesiniku ja ammoniaagi tootmise käivitamist Paldiski linnas. Vesinikku toodetakse peamiselt ammoniaagi tooraineks, ammoniaaki kasutatakse peamiselt keemiatööstuse lähteainena ning laevakütusena, kavas on lähipiirkonna sadamates ammoniaaki kütusena kasutavatele laevadele punkerdamisteenuse osutamine.

Ettevõtte esitas ehitisregistri kaudu 03.10.2023 ehitusloa taotluse nr 2311271/12782 (dokumendid toodud KMH programmi lisa 1), millega kavandab rohevesiniku ja -ammoniaagi tootmisüksust Paldiski linnas Tallinna Sadama AS-i Lõunasadama alale Kasesaare tee 10 (katastritunnus 58001:001:0216) maaüksusel. Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse (KeHJS) § 3 lg 1 p1 kohaselt hinnatakse keskkonnamõju, kui taotletakse tegevusluba või selle muutmist ning tegevusloa taotlemise või muutmise põhjuseks olev kavandatav tegevus toob eeldatavalt kaasa olulise keskkonnamõju. KeHJS § 6 lg 1 p 33 järgi on olulise keskkonnamõjuga tegevus ohtlikke kemikaale käitleva käitise rajamine, kui see on kemikaaliseaduse kohaselt A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtte. Kemikaaliseaduse (KemS) järgi on kavandatav käitis A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtte. Lisaks on käitis olemuselt väikesemahuline keemiatööstus, millel on KeHJS § 6 lg 11 kirjeldatud tunnused (aine tootmine tööstuslikus mahus keemilise protsessi abil kui mitu seadet on järjestatud ja omavahel funktsionaalselt seotud ning toodavad anorgaanilisi põhikemikaale) – vesiniku tootmiseks kasutatav veeauru elektrolüüsitehnoloogia on funktsionaalselt seotud ammoniaagi sünteesietapiga, kuna auru saamiseks kasutatakse sünteesiprotsessis tekkivat soojust.

Lääne-Harju Vallavalitsus algatas 24.10.2023 korraldusega nr 738 kavandatavale tegevusele keskkonnamõju hindamise (Lisa 1.1). Vallavalitsuse keskkonna- ja ehitusosakond teavitas keskkonnamõju hindamise algatamisest kirjalikult keskkonnaseadustiku üldosa seaduse (KeÜS) § 46 lõikes 1 nimetatud isikuid ja muid menetlusosalisi ning avalikkust teate avaldamisega Ametlikes Teadaannetes (Lisa 1.2). Kemikaaliseaduse järgi on kavandatav käitis A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtte. Planeerimisseaduse § 95 lõike 2 alusel vastu võetud Vabariigi Valitsuse 01.10.2015 määrus nr 102 „Olulise ruumilise mõjuga ehitiste nimekiri“ toob punktis 2 välja, et mürgiste gaaside käitlemisel A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõttes alates 10 tonnist on eeldatavalt oluline ruumiline mõju, kuid kuna tegevust kavandatakse Paldiski Lõunasadama kui olulise ruumilise mõjuga ehitise territooriumile, kus juba käideldakse naftatooteid ja veeldatud gaase, siis ei ole kavandatava tegevuse asukohavalikul aluseks kohaliku omavalitsuse eriplaneering. Valitud asukohas on kavandatava tootmistegevuse aluseks Soomepoiste tee 10, Saare 1, Rae põik 19 / Kase maaüksuste ja lähiümbruse detailplaneering.

Derivaat NH₃ OÜ ja Hendrikson & Ko OÜ vahel sõlmitud lepingu alusel on mõjude hindaja Hendrikson & Ko (juhtekspert Juhan Ruut, litsents nr KMH0155). Keskkonnamõju hindamise osapoolte andmed on esitatud Lias 1 oleva KMH programmi 8. peatükis. Võrreldes programmis tooduga ekspertrühma koosseisus muudatusi ei ole.

Paldiski Kasesaare tee 10 ammoniaagitehase keskkonnamõju hindamise programm tunnistati nõuetele vastavaks Lääne-Harju Vallavalitsuse korraldusega 02.04.2024 nr 246. KMH aruande koostamise käigus selgus, et tehas projekteeritakse oluliselt väiksema mahutipargi mahuga võrreldes KMH algatamisel ja programmis tooduga. Seetõttu jääb ära ammoniaagi-torustiku rajamine tehast Paldiski Lõunasadamasse, transpordiks kasutatakse veokeid.

2024. aasta hilissügisel teavitas arendaja, et ammoniaagi tootmisüksuse juurde on otstarbekas rajada gaasielektrijaam (elektriline väljundvõimsus ~100 MWe, kütusena kasutatakse maagaasi), mis perspektiivis saab kütusena kasutada ka ammoniaaki (lisandub täiendavalt kuni 50 MWe). Elektrijaam on vajalik tehase energiatarbe rahuldamiseks olukorras, kus taastuvenergia tootmine

on madalseisus, ühtlasi Eesti elektrivõrgu ja juhitavate võimsuste ja sagedusreservi tagamiseks (kavandatav tööaeg 1200...2000 tundi aastas). Kuna gaasielektriijaam Kasesaare tee 10 kinnistule ei mahu, kavandatakse see naaberkinnistule Kasesaare tee 12.

AS Tallinna Sadam nõukogu andis 19. detsembril 2024 nõusoleku Kasesaare tee 12 broneerimis-lepingu sõlmiseks. Lisaks andis Lääne-Harju Vallavalitsuse kui otsustaja seisukoha, et võimalik on käimasolevas KMH protsessis käsitleda Kasesaare tee 12 kinnistule elektriijaama lisandumist tegevusalternatiivina, KMH algatamisotsuse ja programmi täiendamine ei ole vajalik.

Lisaks muutus gaasielektriijaama lisandumisega veevõtu kontseptsioon – Paldiski reoveepuhasti heitvee asemel kasutatakse merevett. Merevee puhastamise käigus tekkiv retendaat juhitaks merre tagasi. Veevõtu ja tagasijuhtimise asukoht on Paldiski Lõunasadama uue kai lõunapoolsel küljel.

KMH aruande koostamise ajal 21.06.2024 jõustusid KeHJS muudatused. Vastavalt KeHJS § 56 lg 15 jätkub KMH aruande menetlus muudatuste kohaselt (KMH programmi ei ole selleks vaja muuta): KMH aruande saamisel hindab otsustaja 14 päeva jooksul aruande vastavust ja korraldab avaliku väljapaneku, sh asjaomaste asutuste seisukohtade saamise ning avaliku arutelu.

KMH aruandesse lisatakse edasist menetlust käsitlevad peatükid vastavalt nende toimumisele.

1. Kavandatava tegevuse kirjeldus

1.1. Kavandatava tegevuse asukoht ja maakasutus

Keskkonnamõju hinnatakse Kasesaare tee 10 (katastritunnus 58001:001:0216, 100% tootmismaa, pindala 26402 m² / 2,64 ha) ja Kasesaare tee 12 (katastritunnus 58001:001:0215, 100% tootmismaa, pindala 25223 m² / 2,52 ha) kavandatavatele tootmisobjektidele, samuti on hindamisse kaasatud tootmisobjektide teenindamiseks väljapoole kinnistuid kavandatud taristu. Kasesaare tee 10 ja 12 kinnistud asuvad Paldiski linnas Paldiski Lõunasadamast idas, jäädes Tallinn-Paldiski, Paldiski-Padise maantee ja Paldiski lõunasadama tee vahelisele maa-alale. Kinnistud on KMH läbiviimise ajal hoonestamata, suures osas võsastunud. Paiknemine on toodud joonisel 1.1 ning joonisel 1.2 (koos tehase toimimiseks vajaliku taristu esialgsete asukohtadega). Kinnistute kasutamiseks sõlmitakse hoonestusõiguse seadmise leping AS-ga Tallinna Sadam tähtajaga 50 aastat.

Elektrienergia on kavas saada AS Enefit Green Pakri poolsaare roheenergia tootmisvõimsustest; selleks rajatakse maa-alune elektrikaabel Sadama tn - Ristiku tn ristumise piirkonnast Sadama tn 40 kinnistult kuni Kasesaare tee 10 kinnistuni (kaablitrassi pikkus ca 4 km). Rajatavate tootmisüksuste tehnoloogiline vesi saadakse merevee puhastamisel, veevõtukohaks on Paldiski Lõunasadamasse rajatud uue kai nr 6a (aadress Kai tn 7) idapoolne serv ja samasse juhitakse merevee puhastamisel tekkiv heitvesi. Vee transportimiseks rajatakse ca 715 m pikkused trassid. Paldiski Lõunasadama kaideni laevade punkerdamiseks ammoniaagitassi ei rajata, samuti ei kavandata statsionaarseid laadimisseadmeid.

Kasesaare tee 12 rajatavas gaasielektriijaamas kütusena kasutatav maagaas saadakse eeldatavalt Paldiski linna läbivast D-kategooria gaasitrassist, eeldatavalt tuuakse torustik kinnistuni piki Soomepoiste teed.



Joonis 1.1. Kasesaare tee 10 ja 12 kinnistute paiknemine [aluskaart Maa- ja Ruumiameti X-GIS kaardiserver, 2025]



Joonis 1.2 Ammoniaagitehasega ja gaasielektriijaamaga seotud taristu eeldatav paiknemine [aluskaart Maa- ja Ruumiameti X-GIS kaardiserver, 2025]. Sinisega on märgitud veetorustiku paiknemine, lillaga maa-aluse elektri kaabi ja maagaasitorustiku paiknemine piki Soomepoiste teed.

1.2. Kavandatava tegevuse eesmärk ja vajadus

Kavandatavad tegevused on järgmised:

- Ammoniaagi tootmise tehase ehk väikesemahulise keemiatööstuse rajamine Paldiski linna Kasesaare tee 10 tootmismaaale.
- Gaasielektriijaama (elektriline väljundvõimsus ca ~100 MWe, kütusena kasutatakse maagaasi) rajamine Kasesaare tee 12. Gaasielektriijaamas saab perspektiivis kütusena kasutada ka ammoniaaki (lisandub täiendavalt kuni 50 MWe).

Lisaks tuleb rajada tootmisüksusi teenindav taristu (maa-alune elektri kaabel taastuenergia allikateni, veetrass merevee võtuks Paldiski lõunasadamasse, maagaasi trass elektriijaamani). Vajaminev taristu rajatakse eraldi projekteerimistingimuste-ehituslubade alusel; nende käigus võib taristuobjektide asukoht täpsustuda. Vajadusel koostatakse ka detailplaneering, kui trasside rajamine on vajalik ehituskeeluvööndisse (Looduskaitse seadus §38 lg 5 p.2 ja p.8); Paldiski linna üldplaneeringuga on kehtestatud ehituskeeluvööndi laiuseks linnas 50 meetrit.

Projekti eesmärgiks on 2026/7. aastal alustada Paldiskis vesiniku ja -ammoniaagi tootmist, ammoniaaki tootmismahut kuni 25 000 t/a. Arvestades tehase oluliselt väiksemat mahutipargi mahtu võrreldes KMH algatamisel arvestatuga, transporditakse ammoniaaki spetsiaalsete tsisternveokitega, sh perspektiivis vajadusel Paldiski Lõunasadamasse sildunud laevade punkerdamiseks (võimalikud asukohad on uus kai Kai tn 7, olemasolev kai nr 6 või kaide nr 5 ja 6 vaheline nurk Jaama tn 5 // Lõunasadama tee 9 // 11 kinnistul). Tootmisvõimsuste projekteerimisel on arvestatud, et osa toodetud ammoniaaki ning ka vesinikku võidakse müüa Eesti tööstusettevõtetele ja transpordisektorisse.

Ammoniaak on laialdaselt kasutatav kemikaal, mida kasutusele väetiste tootmisel ja muu keemiatööstuse toorainena. Lähiperspektiivis on ammoniaak kavas võtta kasutusele laevakütusena, mis võimaldab saavutada laevatranspordis süsinikneutraalsuse. Samuti kasutatakse vesiniku ja ammoniaagi tootmist juhitamatute taastuvenergia tootmisseadmete (tuule- ja päikeseenergia) toodetud liigse elektrienergia salvestamiseks. Täiendava elektrisalvestuse võimekuse loomisega on projekt seotud Eesti energiamajanduse arengukavaga.

Gaasielektriijaam on vajalik tehase energiatarbe rahuldamiseks olukorras, kus taastuvenergia tootmine on madalseisus, ühtlasi Eesti elektrivõrgu ja juhitavate võimsuste ja sagedusreservi tagamiseks. Jaama kavandatav tööaeg on 1200...2000 tundi aastas.

1.3. Tegevusetapid ja keskkonnakasutus

KMH programmis kirjeldati ptk 2 kavandatava tehase peamisi etappe ja tegevusnäitajaid ning lisati, et edasise tehnoloogilise projekteerimise käigus võib lisanduda tegevusi ja arvandmed võivad täpsustuda. Praeguseks on laienenud nii kavandatavate tegevuste loetelu kui ruumiline ulatus - Kasesaare tee 12 kinnistule on kavas rajada gaasielektriijaam. Järgnev ülevaade on jagatud kahte ossa – kemikaalide tootmine Kasesaare tee 10 kinnistul ja elektrienergia tootmine Kasesaare tee 12 kinnistul. Eraldi alapeatükis on kirjeldatud tootmisüksusi teenindamiseks rajatavat taristut ja Paldiski Lõunasadamas kavandavat laevade punkterdamist.

1.3.1. Kemikaalide tootmine Kasesaare tee 10 kinnistul

Tehnoloogilise projekteerimise käigus on ammoniaagi tootmiskompleksi viimased täpsustused tehtud oktoobris 2024, põhiosa andmeid pärineb tööst „*Ammonia production complex 22 500 TPY. Basic Technical Solutions. LLC Chemical Technology Company, PJSC ChemProject 10616-1P-BTS-01*“. Kuna projekti detailid on konfidentsiaalne, on alljärgnevalt esitatud kokkuvõtvad andmed, mõjude hindamisel on kasutatud tehnoloogilise projekti täisversiooni.

Tegevuse eesmärk on toota kuni 25 000 t/a ammoniaaki. Praegustel andmetel on tehas projekteeritud tootmismahule 22 554 t/a, kuid vältimaks hilisematest väiksematest muudatustest tuleneda võivaid ümberhindamisi, on projektdokumentatsiooni toodud tootmisnäitajad, millest avaldatav keskkonnamõju võib sõltuda, ümber arvatud maksimaalsele mahule (st NH_3 tootmisvõimsuseks on KMH-s arvestatud kuni 3 t/h).

Ammoniaagi tootmiseks vajalikud lähtekemikaalid - vesinik ja lämmastik - toodetakse kohapeal. Vesiniku tootmiseks paigaldatakse tahkeoksiidist elektrolüüsiraku (*Solid Oxide Electrolysis Cell, SOEC*) tehnoloogial põhinevad elektrolüüsiseadmed, mis võimaldavad toota vesinikku kuni 4 435 t/a (0,528 t/h). SOEC tehnoloogias vajaminev veeaur (5,1...5,3 t/h) toodetakse kohapeal aurukatla, mida köetakse elektrienergiaga ja ka soojusvahetusprotsessidest ammoniaagireaktoriga. Lämmastikku saadakse õhust füüsikaliselt, eraldatakse PSA meetodiga kuni 2,45 t/h, tootmismahut kuni 20 580 t/a.

Kõikide tootmisprotsesside eeldatav summaarne elektrienergia vajadus on 20,5...22,7 MW. Osa tehases vajaminevast elektrienergiast saadakse AS Enefit Green Pakri poolsaare roheenergia tootmisvõimsustest, ülejäänud elektrienergia vajadus kaetakse põhivõrgust. Kui taastuvenergia tootmine on madalseisus, kasutatakse energiaallika ka Kasesaare tee 12 rajatavat gaasielektriijaama.

Tehnoloogilistes protsessides vajaminev vesi saadakse merevee töötlemisel (algse oli kavas Paldiski reoveepuhasti heitvee kasutamine, kuid lisandus jahutusvee vajadus prognoositud suuremas koguses; kogu kompleksis vajaminevat vett arvestades tekitanuks heitvee puhastamisel tagasijuhitav jääk kombinatsioonis reoveepuhastist suublasse juhitava väiksema vee kogusega /vähenemine proportsionaalselt tehasekompleksis kasutatava vee kogusega/ lubatud piirkontsentratsioonide ületamise suublasse juhitava vees). Merevee puhastamise käigus tekiv

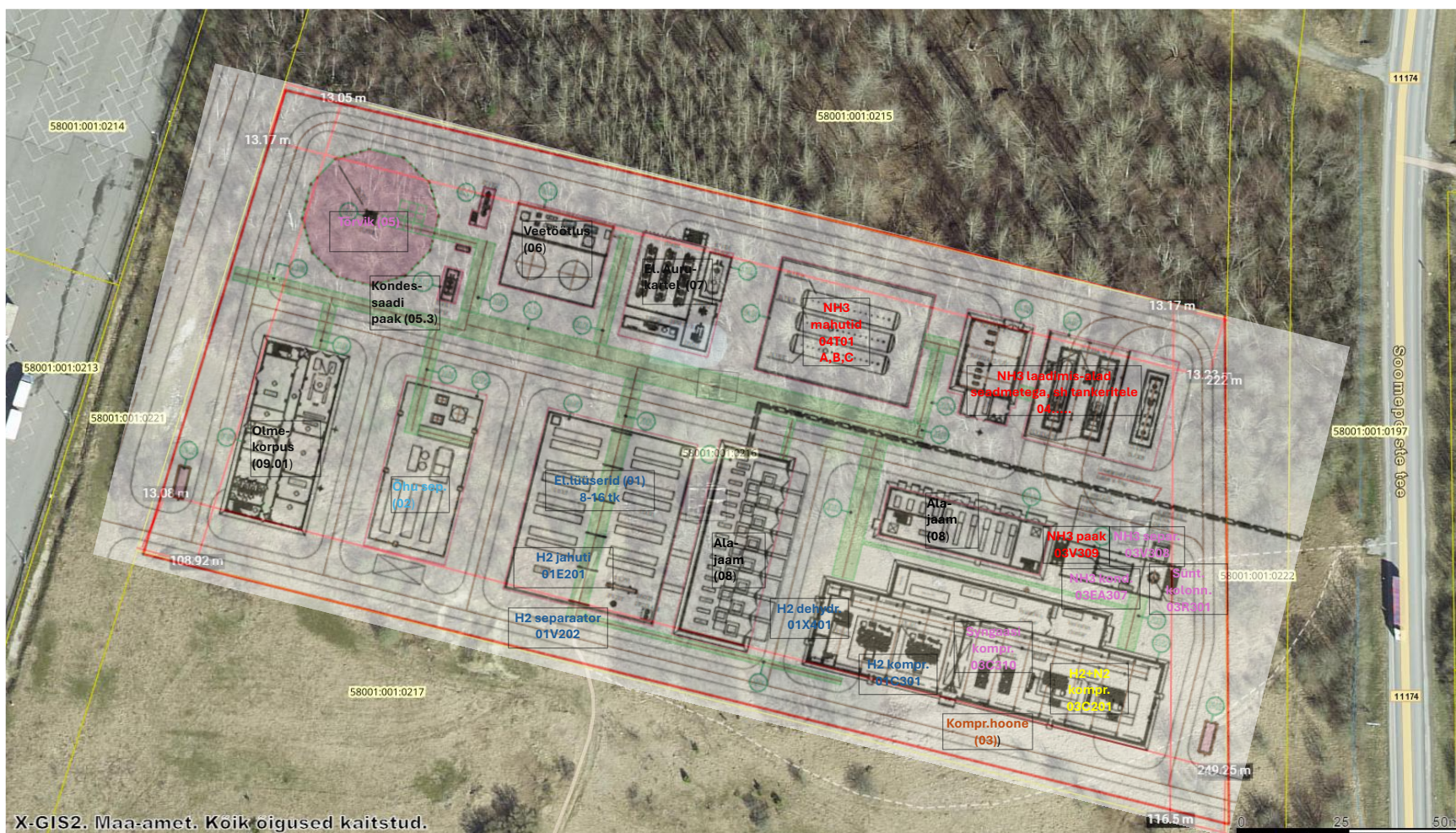
retendaat juhitaks merre tagasi. Veevõtu ja tagasisuhtimise asukoht on Paldiski Lõunasadama uue kai lõunapoolsel küljel.

Tehase veetöötlussüsteem võtab puhastamiseks kuni 25 m³/h merevett (kui puhastamisel suunatakse tagasi ca 30% võetud veest), millest saadakse kuni 17 m³/h töödeldud vett, sh 11,5 m³/h jahutamiseks sobivat vett (peamiselt ammoniaagiseadmed) ja kuni 5,5 m³/h demineraliseeritud vett SOEC elektrolüüsi protsessis vajamineva veeauru saamiseks (Kasesaare tee 10 jaoks on projekteerimisel süsteemi tootlikkusega 10 m³/h jahutusvett ja 5 m³/h demineraliseeritud vett). Merevesi pumbatakse survetrassi (vee rõhk 3-6 bar), mis viib Kasesaare tee 10 asuvasse veetöötlusjaama. Puhastamiseks kasutatakse erinevaid protsesse (kõik etapid on dubleeritud seadmetega, st kui üks süsteem on puhastustsüklis, saab teisega vett edasi toota). Jahutusvee kvaliteet saavutatakse eeldatavalt mehhaanilise filtreerimise, mitmekihilise liivafiltri ja söefiltri, ultrafiltratsiooniga ja veepehmendusega (kasutatakse naatriumkloriidi), demineraliseeritud vee saamisel lisanduvad pöördosmoos (RO) ja elektrodeioniseerimine (EDI). Lisaks on süsteemi koosseisus erinevate puhastuste ja regenereerimise läbiviimiseks vajalikud seadmed.

Ammoniaagitehase tehnoloogiaseadmete paigutus Kasesaare tee 10 kinnistul on esitatud joonisel 1.3. Detailsemalt vaadeldav projektjoonis (seisuga 04.10.2024) on esitatud elektrooniliselt KMH aruande lisana 2. Kinnistu piiride äärde on jäetud 10...15 m puhvertsoon, kus krundi piirist sissepoole ei ole ühtegi ohtlikku seadet. Ammoniaagirajatiste kaugus Soomepoiste teest on vähemalt 45 m.

Peamised tehnoloogilised üksused, sh seotud hoonete ja rajatiste olulisemad parameetrid:

- elektrolüüserite ala (01.00) – tehnoloogilised rajatised kõrgusega kuni 4 m, sh 16 elektrolüüserit (01X101) ja neid teenindavad seadmed nagu vesiniku torujahuti (01E201), vesiniku separaator (01V202) jm; lisaks avariiolekordades vesiniku väljaventileerimise mast (eeldatav kõrgus 20 m, läbimõõt 0,3 m); vajaliku ala pind kokku ca 1 000 m²; vesiniku tootmisvõimsus on kuni 0,528 t/h, mis teeb ühe elektrolüüsi seadme tootlikkuseks 33 kg/h H₂ (eeldades kuni 2% kadu tootmise eri etappides, oleks ühe seadme arvestuslik võimsus 33,7 kg/h);
- veetöötlus ja tuletõrjepumpla (06.00) - veepuhastusjaam on 1-korruseline hoone, ehitusalune pind 144,7 m² (mõõtmed 21,6 m x 6,7 m), kõrgus 7,9 m;
- ringlusvee töötlemise ja auru tootmise plokk (07.00) – vajaliku ala pind ca 420 m², tehnilised rajatised kõrgusega kuni 7 m;
- õhu fraktsioneerimise plokk (02.00) – vajaliku ala pind ca 700 m², seadmete kõrgus kuni 18 m;
- kompressorihoone (03.02), kuhu on koondatud vesiniku (01X401), sünteesgaasisegu (03C310) ja ammoniaagi (03C201) kompressorid; masinaruumi pindala on 1414,7 m², kogu ehitusalune pind 2 072,4 m² (mõõtmed 78,8 m x 26,3 m), kõrgus 13,4 m, ühekorruseline; hoone läänepoolses osas on kaks eraldatud kütuseladu pindalaga 18,3 m² + 19,6 m²;
- ammoniaagi sünteesiseadmed (03.01) – vajaliku ala pind ca 200 m², tehnoloogiline rajatis kõrgusega kuni 18 m; koosseisus sünteesikolonn (03R301), soojusvahetid, ammoniaagi kondensaator (03EA307), ammoniaagi separaatorid (03V308), kogumismahutid (03V309) jms;
- ammoniaagihoidla (04.01): kuni 7 m kõrgused rajatised; kokku 3 mahutit (04T101A,B,C), millest üks reservis, veeldatud NH₃ (temperatuur -34 °C) maksimaalne kogus 2 x 175 t = 350 t (võrreldes KMH programmis prognoosituga on tehase tehnoloogilises projektis mahutite maht ligikaudu 10 korda väiksem);
- ammoniaagi laadimissõlm (04.02) - 1-korruseline hoone ehitusaluse pinnaga 327,8 m² (mõõtmed 24,1 m x 13,6 m) ja kõrgusega 7,24 m, eraldi köetav madalam osa H = 4,23 m ja pinnaga 93,5 m²; hoone, maht 2 208 m³) sellest pumbaruumi pindala 193 m² (seal paiknevad seadmed 04P205A/B, 04P202A-D, 2 eelsoojendit);
- ammoniaagi veokitele laadimisel ala (04.03) – pumbad on paigutatud 1-korruselisse hoonesse pindalaga 441 m², kõrgusega 8,95 m (04X303A/B, 04X304A/B, eraldi 04V307 ja 04P308);



Joonis 1.3. Ammoniaagi tootmise kompleksi tehnoloogiaseadmete paigutus Kasesaare tee 10 kinnistul. Kinnistu piiride äärde on jäetud 10...15 m puhvertsoon, kus krundi piirist sissepoole ei ole ühtegi ohtlikku seadet. Ammoniaaki käitlevate rajatiste kaugus Soomepoiste teest on vähemalt 45 m. Asendiplaan koos Kasesaare tee 12 tegevustega on esitatud lisas 2.

- ammoniaagiseadmete tõrvik (05.01) – ala ca 1 000 m², millest 15 m raadiusega ohuala tarastatud (keevispaneelidest piire kõrgusega 1,75 m); separaatormahutiga 05V102 ja kondensaadimahutitega 05V101;
- trafoalajaamad, kaks 2-korruselist hoonet (08.01 ja 08.02): hoone nr 1 ehitusaluse pinnaga 633,3 m² (mõõtmed 43,0 m x 14,7 m), kõrgus 14,2 m; hoone nr 2 ehitusaluse pinnaga 400,6 m² (mõõtmed 37,3 m x 10,7 m).

Erinevad tootmisüksused ühendatakse käitisesiseste torustikega, mis paiknevad ühel põhiestakaadil.

Perspektiivis rajatakse ammoniaagitorustik Kasesaare tee 12 kavandatavasse elektrijaama (kui sinna paigaldatakse ammoniaaki kütusena kasutavad gaasimootorid).

Kogu tehase tehnoloogia ja seadmestik projekteeritakse parima võimaliku tehnika (PVT) nõuete kohaselt, samuti eeldatakse käitamist vastavalt PVT nõuetele. Tehase töö on automaatjuhtimisega. Tavapärase protsessi juhtimis- ja kontrollsüsteemile on eraldi lahendatud sõltumatult toimiv avariilukordade kaitsesüsteem (EPS). Eri seadmete avariiseiskamise-, sulgur- jm klappide reageerimisajaks on projekteeritud 12 sekundit.

Tehas töötab ööpäevaringselt kolmes vahetuses, arvestuslikult 8 400 tundi ehk 350 päeva aastas. Püsivalt on töötamas kuni 25 inimest vahetuse kohta (23 büroohoones+ 2 valvurit), lisaks paakautode täitmise ajal laadimisoperaator. Tehases kokku on 106 töökohta (öiste vahetustega töökohtadel töötatakse graafiku alusel vastavalt töö- ja puhkeaja reeglitele).

Kinnistule rajatakse 2-korruseline büroohoone (pos 9.01) ehitusaluse pinnaga 731,6 m² (mõõtmed 40,2 m x 18,2) ja kõrgusega 9,1 m. Pääslates on kokku kaks valvurihoonet ehitusaluse pinnaga a' 21,7 m² ja kõrgusega 3,5 m. Kogu tehase territoorium piiratakse aiaga (tsingitud ja pulbervärvitud keevispaneelidest piirdeaed kõrgusega 2,5 m). Piirete värvitoon on roheline.

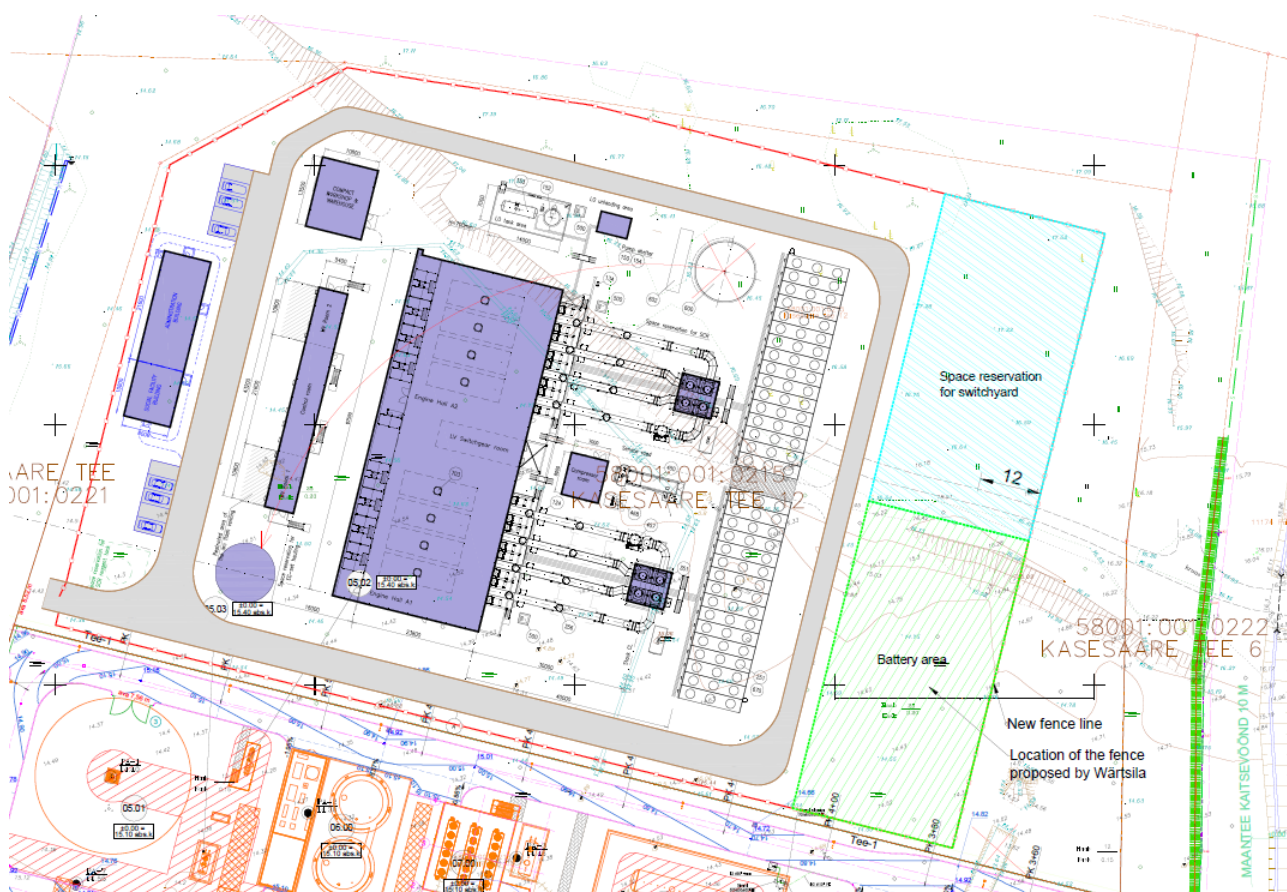
1.3.2. Energia tootmine Kasesaare tee 12 kinnistul

Elektrienergia tootmiseks kavandatakse gaasielektrijaama, mille I etapi elektriline väljundvõimsus on ligikaudu 100 MWe, kütusena kasutatakse maagaasi. Perspektiivis lisatakse II etapp, kus kütusena kasutatakse ammoniaaki (lisandub täiendavalt kuni 50 MWe, selleks rajatakse ammoniaagitorustik Kasesaare tee 10 kinnistult).

Elektri tootmiseks kasutatakse eeldatavalt keskmise võimsusega gaasimootoreid, mida saab kiiresti käivitada-seisata, elektriline väljundvõimsus vahemikus 10-13 MWe. Sobivad näited: Wärtsilä 34SG *Balancer*, elektriline väljundvõimsus 10,8 MWe, 47,6% elektriline efektiivsus (aeg käivitamisest täisvõimsuse saavutamiseni 2 minutit, peatumine 1 min; mootori kiirus 750 rpm) või Wärtsilä 31SG *Balancer* elektrilise väljundvõimsusega 12,76 MWe ja kuni 50,22 % elektriline efektiivsus (sobiv elektri- ja soojusenergia koostootmise lahendustes, aeg käivitamisest täisvõimsuse saavutamiseni 2,5 minutit, peatumine < 2 min; mootori kiirus 750 rpm; eeldatavalt sobib ammoniaagiga kasutamiseks, minimaalne koormus 10% nominaalsest, võimalik sage peatamine-taaskäivitamine, aeg käivitamisest kuni peatamiseni < 1 min ja peatamise järgselt taaskäivitamiseni samuti < 1 min).

Gaasielektrijaama I etapi esialgne asendiplaan, lahendatuna kaheksa Wärtsilä 31SG mootoriga (maksimaalne väljundvõimsus 102,08 MWe), on esitatud joonisel 1.4. Mootorid on paigutatud kahe rühmana ca 1600 m² mootorisali. Igal mootoril on oma korsten (kõrgus kuni 30 m), mis samuti on lahendatu 2 rühmana. Mootorisali hoone ja korstna-püstakute vahelisele alale on jäetud ruumi vajadusel lämmastikoksiidide heite vähendamise seadmete paigaldamiseks selektiivse katalüütilise taandamise (SCR) meetodiga.

Kütusena kasutatav maagaas saadakse eeldatavalt Paldiski linna läbivast D-kategooria gaasitrassist, rajatakse torustik kuni mootorihooneni (eeldatavalt tuuakse torustik kinnistuni piki Soomepoiste teed). Igal mootoril on oma rõhureduktor, st gaasimahutit vms ei rajata.



Joonis 1.4 Gaasielektrijaama paiknemine Kasesaare tee 12 kinnistul [väljavõtte eskisjooniselt].

Kui arvestada elektrilise efektiivsusega 47 %, on elektrijaama I etapi sisendvõimsus kütuse järgi arvestuslikult 217,2 MW_{th}. II etapil paigutatakse täiendavalt kuni ~82,7 MW_{th} kütusena ammoniaaki kasutavaid mootoreid.

Kinnistule paigutatakse elektrijaama toimimiseks vajalikud seadmed nagu kompressorid, pumbad jms. Eraldi mahutid on mootorite määrideõlile (arvestuslik mahuti ala ~165 m²) ja perspektiivis SCR reagentide (karbamiidi lahus, arvestuslik mahuti ala 125 m²). Gaasimootoritel on jahutuseks tsirkuleeriv jahutusvedelik (eeldatavalt ~46% glükooli vesilahus), mida omakorda jahutatakse radiaatorites õhuga. Seetõttu on jahutusvee vajadus on minimaalne, mootorihoone ühes seinas on nn jahutusradiaatorite väli.

Kasesaare tee 12 kinnistule rajatakse elektrijaama kontorihoone koos olme- jm ruumidega, eeldatav pindala ~300 m². Töötajaid on vahetuse kohta 16-17, kokku kuni 70.

1.3.3. Tootmisüksuste teenindamiseks vajalik taristu

Liikluslahendus

Olemasolevas olukorras on Kasesaare tee 10 kinnistutele võimalik pääseda Lõunasadama teelt algavalt kruusakattega teelt. Kasesaare 12 kinnistule juurdepääsuteed ei ole, Soomepoiste teelt on kinnistu suunal mahasõit.

Nii ehitusaegse kui kasutamisaegse liikluslahenduse koostamise aluseks on kehtiv detailplaneering¹ (edaspidi ka DP). Maa-alale pääseb Paldiski lõunasadama kõrvalmaanteelt (T-11180). Ühenduskoht asub eeldatavalt Lõunasadama tee 2 transpordimaa kinnistu läänepoolses osas, Kasesaare tee 1

¹ Soomepoiste tee 10, Saare I ja Rae põik 19/Kase maaüksuste ja nende lähiümbruse detailplaneering; kehtestatud 18.06.2009

tootmismaa kagunurga lähistel. Riigiteega ühenduse rajamine ei kuulu Kasesaare tee 10 tehase ehitusprojekti koosseisu², sarnaselt teiste taristuobjektidega lahendatakse see eraldi projektiga.

Joonistel 1.3 / Lisas 2 toodud asendiplaanil on ühendus Kasesaare 10 kinnistule kavandatud edelanurgast värava kaudu (pos 09.02). Samalaadselt on edelanurga kaudu lahendatud juurdepääs Kasesaare 12 kinnistule (Joonis 1.4). Väravate pääslates on mehitatud valve.

DP järgi on tootmishoonetega aladel parkimine nähtud ette omal krundil. Parkimiskohad on kavas paigutada Kasesaare 10 kinnistul büroohoone (09.01) ette, eelprojekti on ette nähtud 12 kattemarkeeringuga tähistatud parkimiskohaga plats. Kasesaare 12 kinnistul on eskiislahenduse järgi parkimisplatsid kavandatud büroohoone otstes (2 x 5 parkimiskohta).

Kasesaare 10 kinnistul on arvestatud veo-, sõiduautode ja masinate (tõstukid jms) liiklusega. Veoautodeks on enamasti tsisternautod, mis teenindavad peamiselt ala kirdenurgas asuvat laadimisjaama (ehitis pos nr 04.03). Trafode hooldusel liigutatakse seadmeid alajaamadest 08.01 ja 08.02 sisse – välja mööda betoonrampidele projekteeritud rööbasteid. Hoovis kasutatakse trafode tõstmiseks ehituskraanasid.

Piiratud juurdepääsuga alad ümbritsetakse piirdeaia, millel on kahepoolne tiibvärav, kui tekib vajadus hoolduseks jms põhjusel tehnikaga juurdepääsuks (tehase tehnoloogilise tõrviku ala, asendiplaanil pos nr 05.01).

Sõiduteed on asfaltbetoonkattega (asfaldikihi paksus 4 cm), alajaamade ees olevad rambid ja ammoniaagi laadimisala tsementbetoonkatendiga (paksus 20 cm). Asfaltkatte toestamiseks ja sajuvee kanalisatsiooni juhtimiseks on mõlemal pool sõiduteid projekteeritud betoonäärekivid kõrgusega 10 cm.

Tuleohutuse tagamiseks on hoonete vahetuses läheduses olevatele aladele, mida liiklemiseks ei kasutata, projekteeritud killustikkatend. Haljastus murukatendina on projekteeritud krundi väliserva, piirdeaia tsooni.

Teede vertikaalplaneeringu lahenduse koostamisel lähtuti perspektiivse Kasesaare tee keskmisest kõrgusest abs 14,70 m, mis kooskõlastati tee valdaja Tallinna Sadam AS-ga, ning ehitusgeoloogilisest uuringust saadud lubjakivi lasumissügavusest. Teede minimaalne pikikalle projekteeriti 0,5%, mis vastab EVS 843 „Linnatänavad“ projekteerimise lähtetasemele „erandlik“ (suurema pikikalde andmine ei ole projektis antud selgituste kohaselt võimalik). Sõiduteede põikkalded on projekteeritud 1,5 – 3%. Sajuveed juhatakse sõiduteelt projekteeritud restkaevudesse, kõnniteedelt osaliselt pinnasesse immutamiseks killustikkatendiga aladele.

Samu põhimõtteid rakendatakse Kasesaare 12 kinnistu teede projekteerimisel. Kasesaare 12 kinnistul on oluliselt rohkem haljastatud ala, sh perspektiivsetele rajatistele kavandatud alad.

Olmevesi ja olmereovesi

Arvestuslik olmevee kasutus ja reovee teke Kasesaare tee 10 kinnistul on 3-4 m³/ööp, kuni 1 400 m³/a. Kasesaare 12 kinnistul võib eeldada vastavalt on 2-3 m³/ööp, kuni 1 000 m³/a. Vesi saadakse Paldiski linna ühisveevärgist AS Tallinna Sadam kaudu (sh sõlmitakse liitumisleping AS Tallinna Sadam). Olmeveega varustamiseks on vaja ehitada Kasesaare tee ja Lõunasadama tee äärde veetorustik orienteeriva pikkusega 0,5 km vastavalt DP tingimustele.

Olmevett kasutatakse ja olmereovesi tekib hoonetest, kuhu on paigaldatud sanitaarruumid (tualetid, valamud, dušid, joogivee kraanid jms). Nendes on Kasesaare tee 10 ja 12 administratiivhooned. Olmeveega varustamise liitumispunktideks on projekteeritud veemöödukaev

² K-projekt AS töö nr 23030. Derivaat NH3 OÜ rohelise ammoniaagi tehase eelprojekt – teedehitus. Seletuskiri, 17.01.2025

1 m kaugusel kinnistu piirist kinnistu sees, kummagi kinnistu liitumispunktid paiknevad Kasesaare tee transpordimaa kinnistu piirkonnas.

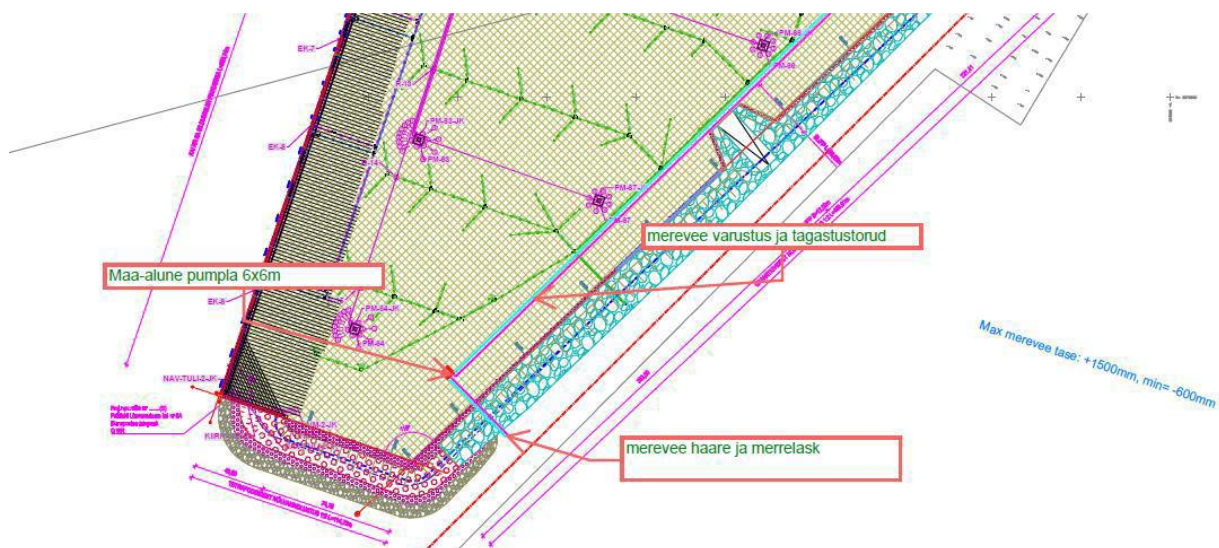
Eelprojekti³ järgi on arvestatud olmeveetorustiku läbimõõduga De63 mm, kuid vooluhulgad jm täpsustatakse järgmises projekteerimise etapis.

Kasesaare tee 10 ja 12 kinnistutelt olmereovett isevoolselt ära juhtida ei ole võimalik. DP lahendusega on ette nähtud kõikidelt kinnistutelt olmereovee ärajuhtimiseks Kasesaare tee äärde isevoelse kanalisatsiooni torustik ja reoveepumpla ning pumplast Lõunasadama tee äärde kanalisatsiooni survetorustik orienteeriva pikkusega 0,5 km. Seni kuni teistel kinnistutel kasutajaid ei ole, on AS Tallinna Sadam teinud tehnilistes tingimustes ettepaneku lahendada olmereovee käitlemine Kasesaare tee 10 kinnistul kogumismahutiga. Kasesaare tee 10 on projekteeritud 10 m³ olmereovee kogumismahuti. Sama lähenemist kasutatakse ka Kasesaare 12 administratiivhoone puhul.

Tehnoloogiline vesi

Tehnoloogilise vee vajadus on kuni 11,5 m³/h jahutusvett ja 5,5 m³/h demineraliseeritud vett). Ptk 1.3.1 on lühidalt kirjeldatud merevee magestamist-puhastamist.

Tehnoloogilise vee tootmiseks läheb eeldavalt vaja kuni 25 m³/h merevett. Merevee võtmise lahendus ja Kasesaare tee 10 asuvasse veetötlusjaama suunamise lahendus tehakse eraldi projektidega. Eeldatavalt on vajalik mereveehaarde võrekaevu, mereveepumpla, mereveepumpla survetorustiku (vee rõhk 3-6 bar) ja veetötlusjaamast tagasivoolutorustiku rajamine (tagasi juhitakse kuni 8 m³/h nn retendaatvett). Mereveehaarde ja tagasivoolu vee merrelasu asukoht Paldiski lõunasadama uuel kail nr 6A (vt joonis 1.5). Mereveehaarde surve- jm torustiku kulgemine on esitatud skemaatiliselt joonisel 1.2. Eelprojekti staadiumis on arvestatud tehnoloogilise vee maksimaalse vooluhulgaga kuni 10 L/s (arvesse on võetud tehnoloogilise vee tarbimise võimalikku ebaühtlust), millest lähtuvalt on torude läbimõõduks De arvestatud 110 mm.



Joonis 1.5. Mereveehaarde ja tagasivoolu vee merrelasu asukoht Paldiski lõunasadama uuel kail nr 6A (Kai tee 7).

Sademevesi

Sademevee käitlemislahenduse väljatöötamisel tehti programmis ettepanek seada eesmärgiks sademevee maksimaalne kasutamine tootmisprotsessis jms. Praeguses esialgses projektlahenduses on projekteeritud isevoolne sademevee kogumissüsteem, milles on territooriumi vett

³ K-projekt AS töö nr 23030. Derivaat NH3 OÜ rohelise ammoniaagi tehase eelprojekt – veevarustuse ja kanalisatsiooni välisvõrk. Seletuskiri, 17.01.2025

mitteläbilaskvate pinnakatetega teedel-platsidel 32 restkaevuga kogumis-süsteem, mis koondab sademevee Kasesaare tee 10 kinnistu edelanurka, kus asub liitumis-punkt AS Tallinna Sadam rajatava sademeveesüsteemiga (vaja on ehitada Kasesaare tee äärde kanalisatsioonitorustik). Kasesaare tee 10 kinnistult kogutud sademevesi juhitakse enne liitumispunkti liiva-õlipüüdurisse.

Liitumispunkt Tallinna Sadama ehitatava sademevee kanalisatsiooniga on kinnistu läänepiiril. Sademevee puhastamiseks on liitumispunkti ette projekteeritud õli- ja liivapüüdur. Lisaks on vahetult enne õli- ja liivapüüdurit sademevee keskendamiseks projekteeritud jämedamad torud, et eesvoolu suunduv vooluhulk oleks väiksem:

Tulekustutusvesi

Kasesaare tee äärde on väljaehitatud tuletõrjeveetorustik (merevesi) 2 x De160 mm koos hüdrantidega. Olemasolevast tuletõrjeveesüsteemist on võimalik tagada tulekustutusvett kuni 20 l/s. Vastavalt AS Tallinna Sadama antud projekteerimistingimustele rajatakse kinnistule täiendavalt tuletõrjeveemahutid.

1.3.4. Paldiski Lõunasadamas toimuvad tegevused

Ammoniaagi kasutamiseks laevakütusena või tankeritele laadimiseks oli kavas rajada ca 1 km pikkune ammoniaagitoru Kasesaare tee 10 kinnistult Paldiski Lõunasadamasse, kuid arvestades tehase mahutipargi oluliselt väiksemat mahtu ja ka asjaolu, et ammoniaaki kasutavad laevamootorid on veel arendamise järgus (st punkerdamisteenust hakatakse esialgu kasutama väikeses mahus), korraldatakse transport sadamasse veokitega. Ammoniaagi laevadele laadimise koht hakkab paiknema kai nr 6 või 7 piirkonnas, eeldatavalt kasutatakse mobiilset laadimiseadet.

Paldiski Lõunasadama kaidele ammoniaagitorustikku ei rajata, punkerdamiseks on kavas kasutada spetsiaalseid tsisternveokeid. Veokite täpne maht selgub edasisel tegevuse kavandamisel, praeguses etapis eeldatakse, et üks veok mahutab 25 tonni ammoniaaki.

1.4. Alternatiivsed võimalused

KMH programmis kirjeldati ptk 2 tehase rajamise alternatiivseid võimalusi. Võrreldes programmiga on lisandunud alternatiivina Kasesaare tee 12 kinnistule gaasielektriijaama rajamine, millest tulenevalt on alternatiivide kirjeldus muutunud. Kavandataval tegevusel järgmised alternatiivid:

- Alternatiiv 1 – kavandatavaks tegevuseks on ammoniaagi tootmiskompleksi rajamine Kasesaare tee 10 kinnistule vastavalt arendaja kavandatud mahtudele (neid on kirjeldatud eelnevalt ptk 1.3.1 ja 1.3.4). Kogu tehase tehnoloogia ja seadmestik projekteeritakse parima võimaliku tehnika (PVT) nõuete kohaselt, samuti eeldatakse käitamist vastavalt PVT nõuetele.
- Alternatiiv 2 - kavandatavaks tegevuseks on ammoniaagi tootmiskompleksi rajamine Kasesaare tee 10 kinnistule ja gaasielektriijaama rajamine Kasesaare tee 12 kinnistule vastavalt arendaja kavandatud mahtudele (kirjeldatud ptk 1.3.1, 1.3.2 ja 1.3.4). Kogu tehase ja gaasielektriijaama tehnoloogia ning seadmestik projekteeritakse PVT nõuete kohaselt, samuti eeldatakse käitamist vastavalt PVT nõuetele.
- Alternatiiv 3 – olulised muudatused kavandatavas tegevuses võrreldes alternatiivi 1 või 2 puhul kirjeldatuga, sh erinevate tegevuste võimsuse vähendamine või muude tegevusmahtude piiramine. See alternatiiv rakendub, kui mõjude hindamisel ilmnevad 1. või 2. alternatiivi korral olulised negatiivsed mõjud, mida saaks võimsuse või mahu vähendamisega või tegevuste asendamisega leevendada. Selliseid piiranguid mõjude hindamisel ei ole senini ilmnenu. Kuigi võrreldes KMH programmis prognoosituga on tehase tehnoloogilises projektis mahutite maht ligikaudu 10 korda väiksem, ei käsitleta seda eraldi

alternatiivina (arendaja ei kavanda programmi kirjeldatud mahus NH_3 ladustamist). Rakendatakse PVT nõudeid.

- 0-alternatiiv – Kasesaare tee 10 ja 12 kinnistutele ammoniaagi tootmiskompleksi ja gaasielektriijaama ei rajata.

Kui on vaja võrrelda omavahel mingi protsessi või tegevuse erinevaid võimalikke lahendusi, sh tõhusust keskkonna kui terviku kaitsmiseks kõrgel tasemel, ei ole tegemist alternatiividega vaid tegevuse osa variantidega.

Nende variantide hulka kuuluvad ka korralduslikud küsimused, eelkõige kas erinevatel kinnistutel toimuvad tegevused on ühes käitisel või eraldi käitistes ja kas Kasesaare tee 10 rajatavat ammoniaagitehast ning Kasesaare tee 12 rajatavat elektriijaama kajastada samas keskkonnakompleksloa või anda neile eraldi keskkonnakompleksload. Lähtudes THS § 6 toodud käitise ja käitaja ning § 7 lg 2 kompleksloa olemuse määratlustest, samuti § 16 lg 2 ja lg 3 loakohusluse sätteid, on võimalikud mõlemad variandid. Juhul kui peaks selguma, et mõne mõjuvaldkonna puhul sõltub mõju olulisus nendest teemadest, tuuakse see ptk 3 hindamises välja.

Parima võimaliku tehnika rakendamine

/Kuna kavandatud tegevust on laiendatud ja asjakohased on ka muud täpsustused võrreldes KMH programmis ptk 2 vastava alajaotise tekstiga, on esitatud siinkohal terviktekst./

Alternatiivide kirjeldustes viidatakse, et kogu tehnoloogia ja seadmestik projekteeritakse PVT nõuete kohaselt, samuti eeldatakse käitamist vastavalt PVT nõuetele – põhjuseks on keskkonnakompleksloa kohustus vastavalt tööstusheite seadusele (THS) – ammoniaagikompleksi puhul on tegemist keemiatööstusega, gaasielektriijaama puhul põletusseadmega, mille sisendvõimsus kütuse järgi on vähemalt 50 MW_{th}⁴. PVT kasutamine kuulub kompleksloa kohuslusega käitiste kasutamise üldpõhimõtete hulka (THS 26 lg 1 p.3). THS § 42 lg 1 sätestab, et PVT nõuete kohaldamisel lähtutakse käitisel toimuvale tegevusele või tootmisprotsessi liigile kohalduvatest PVT-järeldustest.

Suuremahulist **ammoniaagi tootmist** käsitletakse 2007. a koostatud LVIC-AAF PVT viitedokumendis⁵, sh käsitletakse selles süngaasi tootmist maagaasist jm süsivesinikest, et saada ammoniaagi sünteesiks vajalikku vesinikku. Viitedokumendi ptk 2.1 määratletakse tüüpilise suuremahulise ammoniaagi tootmise mahuks 1000 – 2000 tonni NH_3 päevas ja kohalduv PVT, sh PVT-ga saavutatav ressursitarve ja heited, põhinevad maagaasi katalüütilisel reformimisel. Sisuliselt põhineb kogu tehnoloogilises protsessis rakenduv PVT reformingu ja ammoniaagi sünteesi integreerituses. Viitedokument ei kajasta väikesemahulise ammoniaagi tootmisele kohalduvat PVTd. Viitedokumendi ptk 2.4.26 selgitab, et kui tootmismahut on kuni 500 t päevas NH_3 , võidakse kasutada vesiniku saamiseks vee elektrolüüsi. Elektrihindade tõttu ei peeta suuremahulisel NH_3 tootmisel elektrolüüsi konkurentsivõimeliseks, kuid tulevikus /odava/ taastuenergia piisaval olemasolul on elektrolüüs huvipakkuv ja eeldatavalt konkurentsivõimeline LCIV-AAF viitedokumendi ei ole Euroopa Komisjon tööstusheite direktiivi (THD) jõustumise järgselt kaasajastatud ja seetõttu puuduvad sellel THD kohased PVT-järeldused. Vesiniku elektrolüüsi teel tootmist ei kajastata teistes kemikaalivaldkonna PVT viitedokumentides ega järeldustes.

⁴ Vabariigi Valitsuse 06.06.2013 määruse nr 89 „Alltegevusvaldkondade loetelu ning künnisvõimsused, mille korral on käitise tegevuse jaoks nõutav kompleksloa“ (redaktsioon RT I, 25.09.2018, 1: ammoniaagi tootmine on määruse § 5 lg 1 p.11 nimetatud tegevus, mis § 5 lg 2 kohaselt toimub keemiliste meetoditega ja tööstuslikus mahus; gaasielektriijaam on määruse § 1 nimetatud tegevus - kütuse põletamiseks käitisel, mille summaarne nimisoojusvõimsus on vähemalt 50 MW.

⁵ European Commission, Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals - Ammonia, Acids and Fertilisers. August 2007. <https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2022-03/LVIC-AAF.pdf>

2024. aastal võeti vastu THD täiendused direktiiviga 2024/1785, mille kohaselt elektrolüüsi teel vesiniku tootmist ei käsitleta kompleksloa kohuslusega tegevusena, kui tootmisvõimsus jääb alla 50 tonni ööpäevas. Vee elektrolüüsil toodetud vesinik ei kuulu enam ka keemiatööstuse hulka (direktiivi lisa I punkti 4.2a on vastavalt muudetud), käsitletakse direktiivi lisa I eraldi tegevusvaldkonnana: 6.6. Vee elektrolüüs vesiniku tootmiseks tootmisvõimsusega üle 50 tonni ööpäevas. Seega ei reguleerita sellest väiksema tootlikkusega vee elektrolüüsi PVT-ga. Kuid vastavalt THS § 25 lg 2 on kompleksluba nõutav käitise kui terviku käitamiseks, kui käitises on rakendatud vähemalt üks tegevus, mis nõuab kompleksluba.

Lisaks täiendati THD muudatustega PVT rakendamise põhimõtteid nagu minimaalse heite piirväärtuse eelistamine, kui PVT järelustes on toodud heite piirväärtuste vahemik, käitise kliimanetraalsuse saavutamine⁶. Kuid puuduvad uue põlvkonna PVT viitedokumendid-järelused, mis nendega arvestaksid. Vastavalt direktiivi 2024/1785 artiklile 13 lg 7 ei ole PVT viitedokumendid ja järelused, mis on vastu võetud enne 04.08.2024, uute põhimõtete rakendamisel aluseks.

Eeltoodust tuleneb, et käitist, mis on ette nähtud ca 12,7 t/ööp vesiniku ja ca 60 t/ööp ammoniaagi tootmiseks, tuleb hinnata lähtuvalt horisontaalsetest PVT järeldest ja viitedokumentidest. Kavandatava tegevuse suhtes on asjakohased PVT allikad järgmised:

- Keemiaspektori heitgaaside ühised käitus- ja töötlussüsteemid (WGC BATC 2022)⁷;
- Ladustamise heited (EFS BREF 2006)⁸;
- Energiaefektiivsus (ENE BREF 2009)⁹.

Täiendavalt tuleb arvestada Eesti õigusaktide nõuetega (sh kui õigusaktis toodud meetmed on rangemad kui sätestab PVT).

Siiski võib tekkida olukord, kus kavandatava tegevuse jaoks ei ole määratud konkreetset kohalduvat heite piirväärtust või ressursitõhususe meedet. Seega on tõenäoline, et PVT taseme määramisel tuleb lähtuda ka THS § 42 lõigetes 2, 3 ja 4 sätestatud põhimõtetest (kui tootmisprotsessi liigile kohaldamata PVT-järeldest või PVT-viitedokumentides ei ole sätestatud heitetaset, mida on võimalik saavutada parima võimaliku tehnikaga, kohaldatakse parimat võimalikku tehnikat vaid juhul, kui selle abil saavutatakse keskkonna kvaliteedinormatiivi tasemega vähemalt võrdne keskkonnakaitse tase; kui kohaldatavates PVT järeldest ei käsitleta kõiki tegevuse või protsessi võimalikke mõjusid keskkonnale, määratakse loa nõuetes PVT meetmed THS §-s 43 sätestatud parima võimaliku tehnika määramise aluseid arvestades), st keskkonnamõju hindamise käigus hinnatakse, kas arendaja pakutud tehnoloogia ning käitise kavandamise, ehitamise, hooldamise ja käitamise viisid on PVT tunnustega ning ei põhjusta keskkonna kvaliteedinormatiivide ületamist ega muud olulist keskkonnamõju.

Kavandatav **gaasielektriijaam** liigitub näidatud võimsusvahemikuga mootorite kasutamisel suureks põletusseadmeks (iga mootori sisendvõimsus on vähemalt 15 MW_{th}) ja tegemist on uue seadmega, st PVT määramisel on aluseks PVT järelused suurte põletusseadmete jaoks¹⁰ (LCP BATC).

Käesoleva töö 3. peatükis on mõjusid hinnatud eeldades PVT rakendamist. Tegevuste kavandamisel tuleb arvestada ka keskkonnakaitseliste õigusaktide nõuetega, kui PVT järelused ei käsitle mõne

⁶ Liikmesriigid peavad direktiiviga 2024/1785 tehtud muudatused õigusaktidesse üle võtma hiljemalt 1. juuliks 2026.

⁷ Komisjoni rakendusotsus (EL) 2022/2427, 6. detsember 2022, millega kehtestatakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu tööstusheidete direktiivi 2010/75/EL alusel parima võimaliku tehnika (PVT) alased järelused keemiaspektori heitgaaside ühiste käitus- ja töötlussüsteemide jaoks

⁸ European Commission. Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage. July 2006. https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2022-03/efs_bref_0706_0.pdf

⁹ European Commission. Reference Document on Best Available Techniques on Energy Efficiency. February 2009 (corrected version as of 09/2021). https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2021-09/ENE_Adopted_02-2009corrected20210914.pdf

¹⁰ Komisjoni Rakendusotsus (EL) 2021/2326, 30. november 2021, millega kehtestatakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2010/75/EL alusel parima võimaliku tehnika (PVT) alased järelused suurte põletusseadmete jaoks

tugitegevuse jms PVT taset. Samuti on arvestatud, et nii mõneski valdkonnas on PVT ja õigusaktide nõuded sarnased / samased. Lisaks, PVT-järeldustes esitatud meetodite loetelu ja kirjeldused ei ole normatiivsed ega ammendavad, lubatud on kasutada muid meetodeid, mis tagavad vähemalt samaväärse keskkonnakaitse taseme⁶. Seetõttu ei ole esitatud ptk 3 alapeatükkides ülevaadet kõikvõimalikest kohalduvatest PVT nõuetest, vaid eelkõige nendest, mis on seotud kvantitatiivsete tasemetega. Ammoniaagitehase ja gaasielektrejaama edasisel projekteerimisel tuleb juhinduda PVT meetmetest tehes sobiva valiku kvantitatiivsete näitajate saavutamiseks.

Korralduslike nõuete hulka, mida hindamisel eraldi ei kajastata, välja arvatud juhul, kui selle rakendamise detailidest sõltub mõnes valdkonnas mõju olulisuse määr, kuulub ka PVT nr 1 ehk asjakohase keskkonnajuhtimissüsteemi (KKJS) rakendamine. Oluline on silmas pidada, et KKJS-i ulatus ja laad on üldiselt seotud käitise laadi, suuruse ja keerukusega ning võimalike keskkonnamõjudega. THD muudatustest tulenevalt on kompleksloa kohuslusega ettevõtetele KKJS sertifitseerimine kohustuslik.

1.5. Seos strateegiliste arengudokumentidega

Ülevaade vesiniku ja ammoniaagi tootmise seotud strateegilistest arengudokumentidest esitati KSH programmis ptk 4. Käesolevaga antakse täiendav ülevaade gaasielektrijamaga seotud strateegilistest arengudokumentidest (ptk 1.5.1 ja 1.5.2). Ruumilise planeerimise osas on kohalduvad dokumendid samad, mis ammoniaagitehase puhul, seetõttu on ära toodud ainult detailplaneeringuga seotu – ptk 1.5.3 on esitatud koondtekst mõlema tegevuse kohta.

1.5.1. Energiamajanduse arendamine

Eesti energiamajanduse arengukava (ENMAK) kehtiv versioon on aegunud ja uus arengukava on koostamisel. Peamise raamistiku annab elektrienergia varustus- ja talitluskindluse tagamise vajadus, mida korraldab võrguhaldur Elering AS¹¹.

Gaasielektrijaama rajamine on ka oluline gaasi ülekandesüsteemi pikaajalise planeerimise kontekstis – erinevatel põhjustel võib lisaks energeetikale eeldada gaasitarbimise langust nii kodumajapidamistes kui tööstuses, millega tekib risk, et gaasitarbimise maht langeb alla ülekandevõrgu opereerimiseks vajaliku mõistliku piiri.¹² Eesti gaasisüsteemis maagaasi tarbimise vähenes 2023.aastal 9% võrreldes aastaga 2022 ning 2023.aasta tarbimismahuks kujunes 3,4 TWh, mis on viimase aastakümne madalaim tarbimismah. Lühiperspektiivis mõjutab gaasitarbimist ilm, gaasi hind ja (keskkonna)maksud ning pikas perspektiivis kliima- ja energiapoliitika eesmärgid ning gaasi, sh biometaani, konkurentsivõime alternatiivsete energiakandjatega, nagu elekter. Gaasitarbimise kogus elektrijaamas sõltub selle opereerimisest – kas seda opereeritaks vastu soojuskoormust, või see hakkab pigem täitma tipuelektrijaama funktsiooni, töötades perioodidel, kui taastuvelektri toodang süsteemis on madal ning tarbimise katmiseks on vaja käivitada juhitavaid tootmisvõimsuseid. Lisaks ühele gaasielektrijaamale võib tulevikus neid Eestisse lisanduda rohkem, tagamaks piisav juhitav elektritootmisvõimsus elektrisüsteemi varustuskindluse tagamiseks.⁶

ENMAK 2035¹³ 4. peatükk käsitleb gaasivarustuse tagamist. Pikas perspektiivis nähakse maagaasitarbimise järkjärgulist vähenemist. 2025. aasta prognoositav tarbimismaht on 3,7 TWh, 2035. a 2,5 TWh, 2040. a 1,7 TWh ja 2050. a 0,3 TWh. Gaasivõrgu rekonstrueerimist ja arendamist korraldab Elering Eesti gaasiülekandevõrgu arengukava 2023-2032 alusel.

¹¹ *Elering Ensuring the Long-Term Adequacy of Balancing Capacity in Estonia Concept document*

¹² Elering. Eesti gaasiülekandevõrgu arengukava 2024-2033.

¹³ ENMAK 2035 eelnõu töoversioon 21.03.2024. <https://kliimaministeerium.ee/sites/default/files/documents/2024-05/ENMAK%202035%20eeln%C3%B5u%20t%C3%B6%20versioon%2021032024.pdf>

Samas asendatakse maagaasi järk-järgult taastuvgaasidega. ENMAK 2035 ptk 4.3 põhitegevused taastuvgaaside turule tuleku soodustamiseks: gaasivõrgu dekarboniseerimine, sisend metaani heite tegevuskavasse, toetus, hinnapoliitika, regulatsioon, biometaani kvaliteedi standard, vesiniku teekaart ja tegevuskava, õigusruumi kujundamine, käimasolevate pilootide tulemuste alusel edasiste tegevuste kavandamine.

Eesti taastekavaga on kavandatud toetus biometaani tootmiseseadmetele ja/või gaasivõrgu sisestamise punktidele. Biometaani meetmed on kokkuvõtlikult kirjeldatud metaani heite vähendamise tegevuskavas (ülevaade käesoleva töö ptk 1.6). Vesiniku meetmete osas on mh kavas pilootprojektide tulemuste põhjal analüüsida vesiniku tootmise soodustamine taastuenergia arenduste lähedal, võimalust lisada gaasivõrgu roheline vesinik jm, konkreetsemad otsused järgmiste sammude osas tehakse alates 2027. aastast.

ENMAK 2035 ptk 3.3 loetletud meetmete seas elektrisüsteemi toimimiseks vajalike juhitavate võimsuste olemasolu tagamiseks on gaasielektriijaama rajamist märgitud ühe võimalusena nii turuväliste kui turupõhiste lahenduste seas (viimasel juhul gaasi/vesiniku elektriijaamana).

1.5.2. Eesti riiklik energia- ja kliimakava aastani 2030

Eesti riiklik energia ja kliimakava (ehk lühendatult REKK) 2030¹⁴ koondab Eesti energia- ja kliimapoliitika eesmärgid ning nende täitmiseks välja töötatud meetmed. 2019. aastal Euroopa Komisjonile esitatud teatise riikliku energia- ja kliimakava (REKK 2030) eesmärk on anda Eesti inimestele, ettevõtetele ning ka teistele liikmesriikidele võimalikult täpselt informatsiooni sellest, milliste meetmetega kavatseb Eesti riik saavutada Euroopa Liidus kokku lepitud energia- ning kliimapoliitikat puudutavad eesmärgid.

REKK 2030 peamised eesmärgid on kasvuhoonegaaside heite vähendamine 80% aastaks 2050 (sh 70% aastaks 2030). Taastuenergia osakaal energia summaarsest lõpptarbimisest peab aastal 2030 olema vähemalt 42%. Aastal 2030 moodustab taastuenergia 16 TWh ehk 50% energia lõpptarbimisest. Energia lõpptarbimine peab aastani 2030 püsima tasemel 32-33 TWh/a: Eesti majandus on kasvav ning seetõttu vajab juba tarbimise samal tasemel hoidmine olulisi meetmeid. Kumulatiivne energiasääst 14,7 TWh perioodil 2020-2030 võimaldaks hoida energia lõpptarbimist samal tasemel. Energiatarbe vähendamine saab toimuda primaarenergia tarbimise tõhusamaks muutmise läbi. Primaarenergia tarbimise vähenemine kuni 14% (võrreldes viimaste aastate tipuga): perioodil 2020-2030 on Eestil võimekus vähendada primaarenergia tarbimist mh põlevkivitööstuse uuendustega. Energiajulgeoleku tagamine hoides imporditud energiast sõltuvuse määra võimalikult madalal: hoitakse kohalike kütuste kasutust võimalikult kõrgel (sh suurendatakse kütusevabade energiaallikate kasutust), rakendatakse biometaani tootmise ja kasutuse potentsiaali.

Projekt on kooskõlas Eesti riiklike kliimapoliitiliste sihtidega ning taastuenergia kasutamise eesmärkidega, sest gaasielektriijaamas on võimalik fossiilset päritolu maagaasi asemel kasutada ka kohalikku päritolu taastuvat biometaani kui taastuvelektrist toodetud nn rohelist vesinikku, kui need suunatakse gaasivõrgu.

1.5.3. Vee ja mereressursside kaitse

Veepoliitika raamdirektiivi 2000/60/EÜ kehtestati eesmärgiga saavutada 2015. aastaks Euroopa jõgede, järvede ja põhjavee hea seisund. Direktiivi üheks meetmeks on EL liikmesriikide veemajanduskavad. Jõgede, järvede, põhjavee ja rannikuvee ning mere seisundi parandamiseks, üleujutuste vastu võitlemiseks ning põllu- ja metsamaadelt kraavide ja ojade kaudu ära kanduva sette ning toitainete kinni hoidmiseks koostatakse veemajanduskavad. Kava koostatakse koos

¹⁴ <https://www.mkm.ee/energeetika-ja-maavarad/energiamaajandus/energia-ja-kliimakava>

üleujutuse riskide maandamiskavade iga vesikonna kohta kuueks aastaks ning seejärel ajakohastatakse. Kehtivad veemajanduskavad on koostatud perioodiks 2022-2027.¹⁵

Mere kaitse ja kasutamise korraldamisel lähtuvad EL liikmesriigid merestrateegia raamdirektiivist (2008/56/EÜ; lühendatult MSRD). Igal liikmesriigil tuleb välja töötada ja rakendada oma merealas merestrateegia, et edendada merede säästvat kasutamist ja säilitada mereökosüsteeme. Merestrateegia rakendamine toimub kuueaastaste tsüklitena, kus üks tsükel koosneb kolmest põhietapist: 1. etapp - mereala seisundi hindamine ja sihtide seadmine, 2. etapp - mereala seireprogrammi väljatöötamine ja rakendamine ning 3. etapp - mere meetmekava koostamine ja rakendamine. Iga merestrateegia eelnimetatud etapp ajakohastatakse kuue aasta tagant. 2018. aastal tehtud ajakohastatud mereala seisundi hinnangu kohaselt ei saavutata 2020. aastaks Eesti merealal head keskkonnaseisundit. Hea keskkonnaseisundi saavutamata jäämise peamiseks põhjuseks võib tuua Läänemere eutrofeerumise, mis omakorda on tingitud liigsest saasteainete juhtimisest merre.¹⁶

Läänemere kaitset korraldavad Läänemere riigid koostöös. Koostöö aluseks on Läänemere merekeskkonna kaitse konventsioon, millega on ühinenud Taani, Eesti, Soome, Saksamaa, Läti, Leedu, Poola, Venemaa, Rootsi ning Euroopa Ühendus. Konventsiooni eesmärkide elluviimiseks on moodustatud riikide valitsustevaheline komisjon ehk Läänemere merekeskkonna kaitse komisjon (HELCOM). Läänemere seisundit ohustavad kolm põhiprobleemi - eutrofeerumine, kalade ülepüük ja ohtlikud ained. Eelkõige nende kolme surveteguri tõttu pole siinsete mereelupaikade, kalade, mereimetajate ja lindude seisund endiselt hea. Viimastel aastatel on hakatud tegelema mereprügi ja veealuse müraga, ent nende probleemide tegelik ulatus ega mõju mereelustikule ei ole veel täpselt teada. 20.10.2021 võtsid Läänemere riikide ministrid vastu uue tegevuskava Läänemere seisundi parandamiseks (*Baltic Sea Action Plan*, BSAP). Tegevuskavas on 200 meedet, mis aitavad parandada mereelustiku kaitset, vähendada saasteainete ja prügi mõju merele ning muuta merel toimuvad tegevused ohutumaks. Uue tegevuskavaga soovib Läänemere merekeskkonna kaitse komisjon HELCOM mere seisundit aastaks 2030 oluliselt parandada.¹⁷

HELCOM dokumentidega tutvudes järeldub, et tööstusettevõtete veeheide ei ole oluliseks surveteguriks, kui rakendatakse parimat võimalikku tehnikat (PVT).

1.5.4. Asukoha detailplaneering

Kasesaare 10 ja Kasesaare 12 kinnistutel kehtib Soomepoiste tee 10, Saare I, Rae põik 19/Kase maaüksuste ja nende lähiümbruse detailplaneering.

AS Tallinna Sadam esitas 27.05.2007 detailplaneeringu algatamise avalduse nr 2-7-29/1597. Paldiski Linnavalitsus kehtestas detailplaneeringu 18.06.2009.a korraldusega nr 212.

Detailplaneeringu eesmärk on Soomepoiste tee 10, Saare I, Kase/Rae põik 19 maaüksustele Paldiski Lõunasadama tegevuseks vajalike laoplatside ja muude hoonete/rajatiste planeerimine, sh tootmishoonete rajamise võimaldamine. Detailplaneeringuga on märgitud 7 toomismaa sihtotstarbega krunti ja 5 transpordimaa krunti. Hoonestusala moodustab kruntide pindalast kuni 70%, arvestatud on kuni 40 m kõrguste hoonete rajamise võimalusega. Detailplaneeringu seletuskirja ptk 3.2 järgi võib ühe omaniku valduses olevate kruntide omavahelisel piiril hoonestusala liita.

Detailplaneeringu järgi moodustab Kasesaare tee 10 kinnistu krundi pos 4, mis on planeeritud laoplatside, laohoonete ja tootmishoonete rajamiseks. Kasesaare tee 12 on detailplaneeringus krunt pos 3, sihtotstarve jm tingimused samad, mis pos 4..

¹⁵ <https://kliimaministeerium.ee/veemajanduskavad>

¹⁶ <https://kliimaministeerium.ee/keskkonnakasutus/merestrategie>

¹⁷ <https://kliimaministeerium.ee/merendus-veekeskkond/merekeskkonna-kaitse/laanemere-kaitse>

Ammoniaagitehas on tootmisüksus. Gaasielektriijaam on vajalik tehase energiatarbe rahuldamiseks olukorras, kus taastuenergia tootmine on madalseisus, ühtlasi Eesti elektrivõrgu ja juhitavate võimsuste ja sagedusreservi tagamiseks. AS Tallinna Sadam nõukogu andis 19. detsembril 2024 nõusoleku Kasesaare tee 12 broneerimislepingu sõlmiseks, millega mh kinnitati kavandatava kooskõla detailplaneeringu eesmärkidega.

Tallinna Sadam AS on Paldiski Lõunasadama territooriumil olemasolevate tehnovõrkude (joogivesi, tuletõrjevesi, kanalisatsioon, sademevesi, välisvalgustus, side) omanikuks ning planeeringuala tehnovõrgud on kavandatud vastavalt AS Tallinna Sadam väljastatud tehnilistele tingimustele. Maksimaalsed vee jm vajadused selgitatakse välja tootmishoonete ehitusprojektide koostamise käigus. Taristuühendused ehitatakse välja etapiviisiliselt vastavalt detailplaneeringu realiseerimisele.

Ammoniaagitehas on esimene objekt, mis rajatakse selle detailplaneeringu alusel, millega ei kaasne raudteeühenduse väljaehitamist ega Soomepoiste tee tunneli ning Tallinn-Paldiski maantee ja Paldiski lõunasadama tee ristmikule kavandatud ringristmik rajamist, samuti ei rajata kergliiklusteid. Selles etapis ei ole ka otstarbekas detailplaneeringuga ette nähtud mastaapse sademevee kogumise ja ärajuhtimissüsteemi väljaehitamine.

Samad järeldused kehtivad ka gaasielektriijaama rajamisega – kavandatav liikluskoormus jms on madalamad kui detailplaneeringuga prognoositud.

2. Eeldatavalt mõjutatava keskkonna kirjeldus

Täpsemalt on antud peatükk lahti kirjutatud KMH programmi peatükis 3 (Lisa 1 Nõuetele vastavaks tunnistatud KMH programm). Järgnevalt on esitatud kokkuvõte, mõjude hindamise peatükkides esitatakse analüüsi käigus täiendavaid detaile mõjutatava ala kohta.

2.1. Asustus ja maakasutus

Kasesaare tee 10 (katastritunnus 58001:001:0216) ja Kasesaare tee 12 (katastritunnus 58001:001:0215) asuvad Paldiski linnas (vt Joonis 1.1). Paldiski linn kuulub alates 24. oktoobrist 2017. aastast Lääne-Harju valda. Kinnistute sihtotstarve on 100% tootmismaa. Kinnistud ei ole praegu kasutuses, nad on suures osas võsastunud ja neil asuvad vanade (abi)hoonete varemed ning kraavid sügavustega kuni 1,0 m, kohati esineb sinna veetud pinnase kuhjatisi.

Kasesaare tee 10 kinnistu külgneb põhja poolt Kasesaare tee 12 kinnistuga, lõuna poolt Kasesaare tee 8 kinnistuga (sihtotstarve tootmismaa 100 %), lääne poolt Kasesaare tee ning ida poolt Kasesaare tee 6 kinnistuga (mõlemal sihtotsatarve transpordimaa 100%) – need kinnistud hoonestamata-välja ehitamata ja seal praegu tegevusi ei toimu. Kinnistu põhjapiirist jääb ca 200 m kaugusele ida-läänesuunaline raudtee koos haruteede ja Paldiski kaubajaamaga. Lähimad eluhooned jäävad Kasesaare tee 10 kinnistu idapiirist ca 400 m kaugusele – Paldiski linna Mereääre põik elamud. Tootmismaade ja elamumaade vahele jääb looduslik puistu.

Kasesaare tee 12 kinnistu külgneb põhja poolt Kasesaare tee 5, lääne poolt Kasesaare tee ning ida poolt Kasesaare tee 6 kinnistuga (kõigil sihtotsatarve transpordimaa 100%), lõuna poolt Kasesaare tee 10 kinnistuga. Kinnistu kaugus põhja pool asuvast raudtee põhitrassist on ~80 m, selle haruteest ~40 m ja kaubajaamast ~95 m. Lähimad eluhooned jäävad Kasesaare tee 12 kinnistu kagunurgast ca 435 m kaugusele.

Loodesse jäävad riigikaitse objektid - Rae põik 1 kinnistul asuvad lähimad hooned jäävad Kasesaare tee 10 kinnistust vähemalt 885 m kaugusele, Kasesaare tee 12 kinnistust 875 m kaugusele. Kavandatakse Paldiski põhjalinnaku laiendamist, 31.01.2023 on algatatud detailplaneering, mis hõlmab Paldiski linna Tallinna mnt 7, Tallinna mnt 9, Pallase haljasala 6, Tallinna mnt 11, Tallinna mnt 17, Tallinna mnt 21, Tallinna mnt 23, Vanatalu, Ida tn L1 katastriüksused ja lähiala. Paldiski sõjaväelinnaku planeeringuala ligikaudne pindala on 92,15 ha. Detailplaneeringu eskiisiga kavandatud hoonestusala asub Kasesaare tee 10 piirist ca 690 m, Kasesaare tee 12 piirist ca 580 m kaugusel¹⁸.

Ohtlikud ja suurõnnetuse ohuga ettevõtted

Paldiski linnas on ohtlikke ja suurõnnetuse ohuga ettevõtteid. Rajatavatele käitistele lähimateks on Alexela AS Paldiski tankla (Tallinna mnt 20, C-kategooria ohtlik ettevõtte, ohuala raadius 434 m veeldatud naftagaasi ehk LPG käitlemise tõttu), kuid ettevõtte ohuala ei ulatu Kasesaare tee 10 kinnistuni ning ulatub vähesel määral Kasesaare tee 12 põhjaservani.

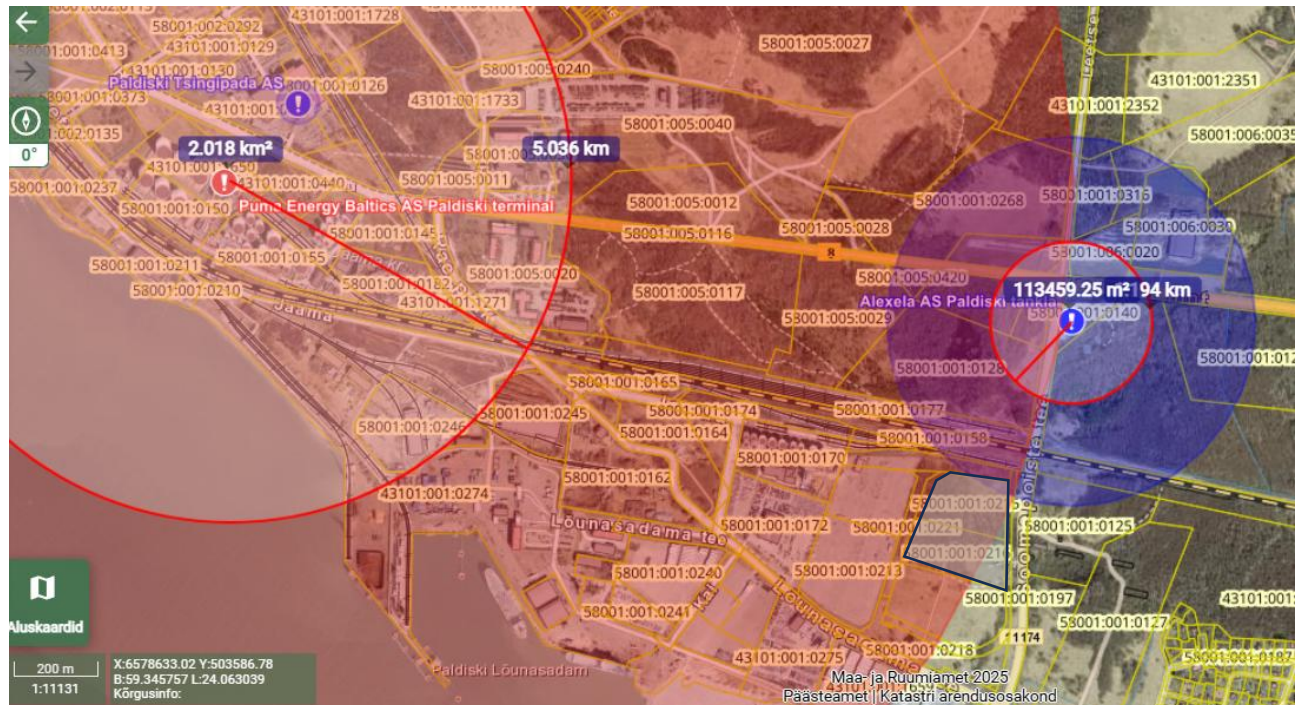
Kasesaare tee 10 ja 12 kinnistud asuvad Puma Energy Baltics AS (endine Nord Terminals AS) Paldiski terminali (Rae tn 1a, A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtte) ohuala äärealal. Terminali ohuala ulatus on 2 km ja see on tingitud butaani käitlemisest.

Kuna Kasesaare tee kinnistuteni ulatuvad nimetatud ettevõtete ohtlikud ehk Ro alad, siis doominoefekti võimalust ei esine (vastavalt Päästeameti juhendile¹⁹määrab plahvatusohu korral

¹⁸ <https://laaneharju.ee/documents/17842228/0/DP+eskiis+s%C3%B5jav%C3%A4elinnak.pdf/8eb4b264-8e07-4309-b0aa-44a6d753a5a8>

¹⁹ <https://www.rescue.ee/files/2018-10/18-10-01-doominoefektide-hindamise-juhend.pdf>

doominoefekti Rv ala ulatus, mis Rae tn 1a kaitise kohta avaldatud andmetel²⁰ on 800 m ja Tallinna mnt 20 puhul arvutuslikult 188 m (kasutades Majandus- ja taristuministri 01.03.2016 määruse nr 18 lisas ülerõhu ohualade leidmiseks toodud taandatud kauguste väärtusi). Joonisel 2.1. on esitatud nimetatud kaitiste Ro alade ulatus ja täiendavalt Rv alade ulatus. Tallinna mnt 20 tankla jääb sünteesikolonnist ca 575 m kaugusele, Rae tn 1a terminali lähimad naftasaadusi käitlevad mahutid ca 1,7 km kaugusele.



Joonis 2.1. Piirkonna ohtlike ja suurõnnetuse ohuga ettevõtete ohualade paiknemine Kasesaare tee 10 ja 12 suhtes (kinnistud märgitud halliga). Ro alad ulatuvad kinnistuteni, kuid Rv alad jäävad kinnistutest kaugemale [Aluskaart: Maa- ja Ruumiameti ohtlike ettevõtete kaardirakendus, 2025].

Võrreldes KMH programmis esitatud teabega ei kuulu enam ohtlike ega suurõnnetuse ohuga ettevõtete hulka Baltic Oil Service (Lõunasadama tee 6 ja Jaama tn 4, oli A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtte, ohuala raadius 128 m bensiini käitlemise tõttu). Ettevõttes käideldakse praegu ainult toiduõli. Kuna toiduõli on põlevvedelik, on asjakohane arvestada rajatava ammoniaagitehase võimalikku mõju. Baltic Oil Service lähim mahuti jääb tehase ammoniaagihoidlast ca 360 m kaugusele ja sünteesikolonnist ca 420 m kaugusele.

Kultuurimälestised ja pärandkultuuri objektid

Maa-ameti kultuurimälestiste kaardi andmetel on Kasesaare tee 10 kinnistust edela suunas ca 2 km kaugusel ajaloomälestis Paldiski kalmistu (registrinumber 14421). Kinnistust kagus ca 2 km kaugusel Laoküla külas asub arheoloogiamälestis asulakoht (registrinumber 17891). Lähimad pärandkultuuri objektid on Tallinna mnt ääres asuv Uue-Tooma kivi (580:KIV:001), mis asub Kasesaare tee kinnistust põhja poole ca 470 m kaugusel. Kasesaare tee 10 kinnistust kagusse jääb ca 800 m kaugusele vaatlustorn (295:OKU:004).

2.2. Pinnaveekogud

Pakri poolsaarel ei ole ühtegi suuremat jõge ega oja ja pinnavesi moodustub ainult sademeveest. Kogu poolsaarelt on pinnavee äravool väga väike. Enamus ojasid ja kraave on suvel veetud, ka kevadine äravool on väga väike, kuna lumesulamisveed infiltreeruvad kiiresti pinnasesse. Loode-

²⁰ <https://nordterminals.eu/wp-content/uploads/2022/08/Avalikkusele-moeldud-teave-AS-Nord-Terminals-Paldiski-terminali-ohutusabinoudestET.pdf>

kagusuunaline veelahe jagab Pakri poolsaare neljaks valgalaks, millest valgalasse 195 pindalaga 16,69 km² kuulub Paldiski lahe rannik Pakri majaka ja Laoküla I kraavi vahele. Selles valgalas ei ole ühtegi märkimisväärselt looduslikku pinnaveejuhet. Piirkonnas puuduvad ka maaparandussüsteemid.

Kasesaare tee 10 ja 12 kinnistud ei ole ühegi veekogu veekaitsevööndis, kalda ehituskeeluvööndis ega piiranguvööndis. Meri jääb kinnistu lõunapiirist ca 480 m kaugusele. Maa-ameti veeohutuse kaardirakenduse järgi ei jää kinnistud kuni 4,0 m veetaseme tõusu piirkonda (kinnistu madalaima punkti kõrgus on ca 14,0 m abs), st asub väljapool võimalike üleujutuste piirkonda.

2.3. Geoloogia ja hüdrogeoloogia

Pakri poolsaare aluspõhja reljeef kujutab endast kagusse madalduvat paelava. Maapinna absoluutne kõrgus kinnistutel on piirkonnas 14,10 – 17,25 m, kusjuures maapind langeb lõunasse ja ka ida-lääne suunaliselt Paldiski lahe poole. Pakri poolsaart katavad peaaegu kõikjal kvaternaarisetted, mille paksus on väike (1...2 m). Lõunasadama ümbruses levivad Limneamere setted, milles valitsevaks on liivafraktsioon. Soomepoiste tee 10 ehitusplatsi ehitusgeoloogilise uuringu²¹ andmetel on Kasesaare tee 10 piirkonnas aluspõhjaline lubjakivi 1...2 m sügavusel maapinnast, pinnakatte moodustavad muld (kihi paksus 0,3 - 0,5 m), mereline kruusliiv-kruusveeristik (kihi paksus 0,25 - 0,5 m), tolmlüiv (paksus kuni 0,75 m) ja saviliivmoreen (kihi paksus 0,55 – 1,20 m). Pinnasevett 2,1 – 2,45 m sügavustesse puuraukudesse ei ilmunud (uuringute aeg juuli on pinnasevee madalseisuperiood).

Kinnistutel võib esineda täitepinnast, kohati esinevad sinna veetud ladustatud pinnase kuhjatised.

Pakri poolsaarel on kolm põhjaveeladet vastavalt 7-20 m (Ordoviitsiumi), 50 m (Ordoviitsium-Kambriumi) ja 90-200 m (Kambrium-Vendi) sügavuses. Maapinnalähedane Ordoviitsiumi lubjakivides leviv põhjavesi on üldiselt looduslikult kaitsmata või väga kõrge reostosohklikkusega, kuna pinnakate puudub täiesti või on õhuke (moreenikihi paksus jääb alla 2 m), lõhederohketel lubjakividel ja seetõttu on pinnavee infiltratsioon kiire, põhjaveekihi veevarud täienevad sademeveest. Kavandatav tegevus paikneb ligikaudu asukohas, kus esimene aluspõhjaline põhjaveekiht on vähese kaitstusega (Harjumaa põhjaveekaitstuse kaart; L. Savitskaja, Tallinn 2003), kuid Soomepoiste tee 10 kinnistu ehitusgeoloogilise uuringu⁹ andmete järgi on põhjavesi kaitsmata.

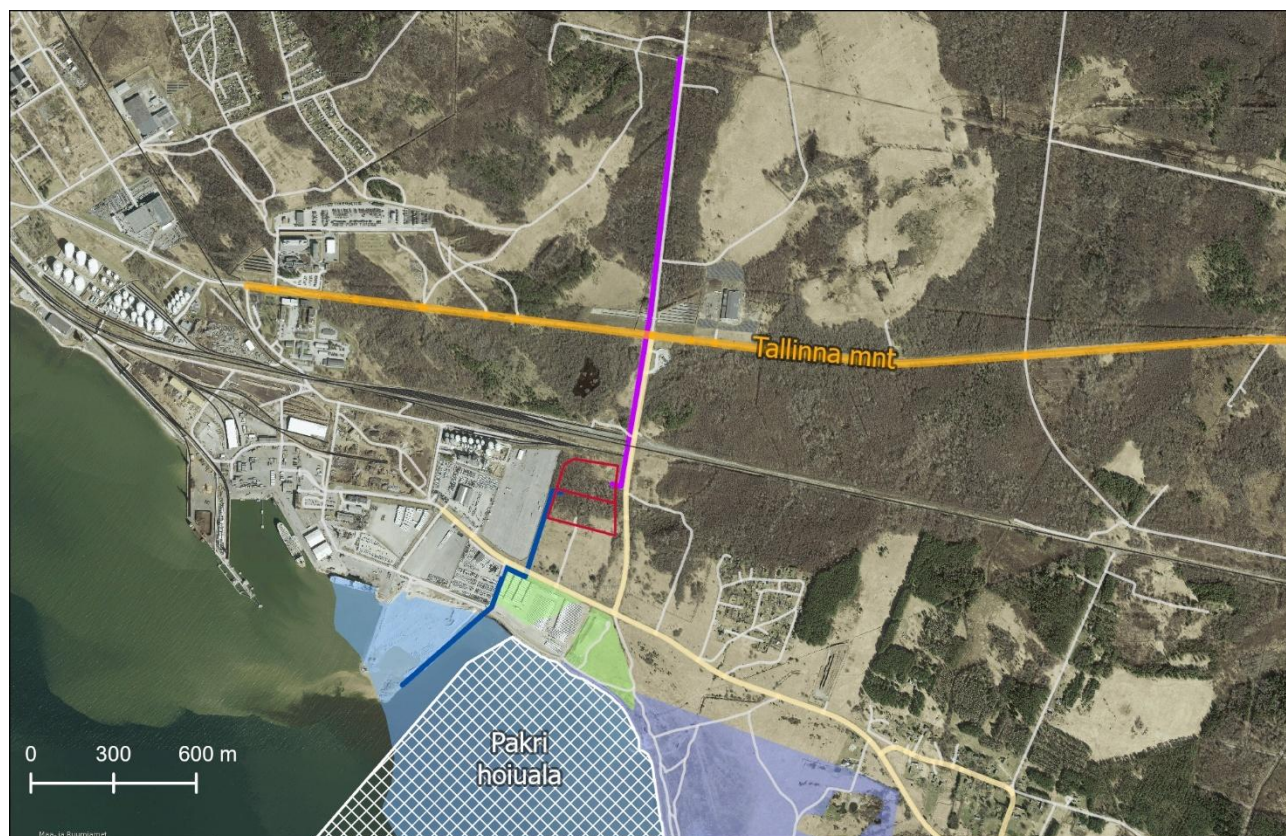
Paldiski linna ühisveevarustuses kasutatakse Kambriumi-Vendi (C-V) veekihti, mis on linnas ligikaudu 120-220 m sügavusel, ühisveevarustuse puurkaevude sügavused on vahemikus 160-220 m. Põhjaveekompleks on hästi kaitstud 50-70 m paksuse Lontova kihistu sinisavi kihiga. Keskkonnaministri 06.04.2006 käskkirjaga nr 396 on kinnitatud C-V põhjaveevaru Paldiskis 4 000 m³/ööp kuni aastani 2030 ja see kuulub kategooriasse T2 joogivesi.

2.4. Kaitstavad loodusobjektid, Natura 2000 alad ja rohevõrgustik

Kaitstavad loodusobjektid on vastavalt looduskaitseseadusele kaitsealad; hoiualad; kaitsealused liigid ja kivistised; püsielupaigad; kaitstavad looduse üksikobjektid, kohaliku omavalitsuse tasandil kaitstavad loodusobjektid. Ammoniaagitehase ja gaasielektriijaama planeeritavas asukohas (Kasesaare 10 ja 12 kinnistutel) ega selle vahetus läheduses kaitstavaid loodusobjekte ei leidu, samuti ei leidu kaitstavaid loodusobjekte kaasneva taristu alal. Kasesaare tee 10 ja 12 piirkonnas olevate kaitstavate loodusobjektide ja Natura 2000 alade paiknemine on esitatud joonisel 2.2.

Lähimad kaitstavad loodusobjektid asuvad Kasesaare 10 kinnistust lõunas, kus asub Pakri hoiuala (KLO2000167). Hoiuala asub kinnistust üle 400 m kaugusel.

²¹ OÜ Rei Geotehnika. Paldiski Soomepoiste tee 10 kinnistu ehitusgeoloogiauuringu aruanne. Tallinn, juuli 2003. Maa-Ameti Ehitusgeoloogia kaardirakendus.



Joonis 2.2. Kaitstavad loodusobjektid, sh Natura 2000 alad ja Natura elupaigad Kasesaare 10 ja 12 kinnistute ning Paldiski Lõunasadama piirkonnas. Kaardil on maismaaga seotud Natura elupaigad tähistatud helerohelise ja veega seotud Natura elupaigad sinise värviga. [aluskaart: Maa- ja Ruumiameti GIS portaali Looduskaitse kaardirakendus 2025]

Kasesaare tee 10 kinnistu kagunurgast ca 600 m kaugusele jääb Laoküla III kaitsekategooria liblika tume-nõlvaöölase leiuala (KLO9200937) lähim punkt, ca 1 km kaugusele jääb tume-nõlvaöölase kavandatav püsielupaik (PLO1000904). Sama ala piires, ca 1,4 km kaugusel Kasesaare tee 10 kinnistust asub ka teise III kaitsekategooria liblika, hahkkaruslase (*Phragmatobia luctifera*), leiukoht (KLO9200935).

Loodusväärtuste hulka kuuluvad ka Natura elupaikagad, mis ei ole Natura 2000 alade koosseisus. Arendustegevustes tuleb tagada nende kaitse ja säilimine. Kasesaare tee 10 kinnistust lõuna-kagu suunas, Lõunasadama tee ja mere vahelisel alal asuvad kaks EELIS-es loodusdirektiivi loo e alvari elupaigatüübina (6280*) määratletud niiduala (EELIS-e nr 59392 ja 18799), pindala on kokku 10,6 ha. Niitudest kagu poole jäävad piki rannikut hallid luited (elupaigatüüp 2130*, EELIS-e nr 44428), mis suuresti kattuvad tume-nõlvaöölase leiualaga. Niitudest edelasse on rannikumeres veealused liivamadalad (elupaigatüüp 1110, EELIS-e nr 10360), mis ulatuvad Paldiski Lõunasadama akvatooriumisse ja suur osa väljapool Pakri Natura-ala olevast elupaigast jääb Paldiski Lõunasadamasse ehitatava uue kai alla.

Natura 2000 alad

Natura 2000 on üleeuroopaline kaitstavate alade võrgustik, mille eesmärk on tagada haruldaste või ohustatud lindude, loomade ja taimede ning nende elupaikade ja kasvukohtade kaitse või vajadusel taastada üleeuroopaliselt ohustatud liikide ja elupaikade soodne seisund. Natura 2000 looduslad ja linnualad on moodustatud tuginedes Euroopa Nõukogu direktiividele 92/43/EMÜ (nn loodusdirektiiv e LoD) ja 2009/147/EÜ (nn linnudirektiiv e LiD). Kavandatava tegevuse alal Natura 2000 alasid ei leidu. Lähimad Natura alad on Pakri loodusala ja linnuala, mis asub Kasesaare 10 kinnistust üle 400 m kaugusel lõunas (vt joonis 2.2). Kavandatava tegevuse lähipiirkonnas kattuvad Pakri loodus- ja linnuala Pakri hoiuala territooriumiga.

Pakri linnuala (RAH0000632)

Pakri linnuala (pindalaga 20 574 ha hõlmab valdavalt Pakri poolsaare ümbruse mereala) kaitse-eesmärgiks on linnudirektiivi I lisa linnuliikide ja I lisast puuduvate rändlinnuliikide elupaikade kaitse. Liigid, kelle elupaiku kaitstakse: viupart (*Anas penelope*), sinikael-part (*Anas platyrhynchos*), merivart (*Aythya marila*), hüüp (*Botaurus stellaris*), sõtkas (*Bucephala clangula*), krüüsel (*Cephus grylle*), aul (*Clangula hyemalis*), väikeluik (*Cygnus columbianus bewickii*), laululuik (*Cygnus cygnus*), kühmknokk-luik (*Cygnus olor*), merikotkas (*Haliaeetus albicilla*), kalakajakas (*Larus canus*), tõmmuvaeras (*Melanitta fusca*), jääkoskel (*Mergus merganser*), tutkas (*Philomachus pugnax*), tuttpütt (*Podiceps cristatus*), hahk (*Somateria mollissima*), punajalg-tilder (*Tringa totanus*).

Pakri loodusala (RAH0000006)

Pakri loodusala (pindalaga 20 574 ha hõlmab valdavalt Pakri poolsaare ümbruse mereala) kaitse-eesmärgiks on loodusdirektiivi I lisas nimetatud kaitstavad elupaigatüübid veealused liivamadalad (1110), jõgede lehtersuudmed (1130), rannikulõukad (1150*), laiad madalad lahed (1160), karid (1170), esmased rannavallid (1210), püsitaimestuga kivirannad (1220), merele avatud pankrannad (1230), väikesaared ning laiud (1620), rannaniidud (1630*), hallid luited (kinnistunud rannikuluited – 2130*), vähe- kuni kesktoitelised kalgiveelised järved (3140), jõed ja ojad (3260), kadastikud (5130), kuivad niidud lubjarikkal mullal (olulised orhideede kasvualad - 6210*), lood (alvarid - 6280*), puisniidud (6530*), allikad ja allikasood (7160), liigirikkad madalsood (7230), vanad laialehised metsad (9020*), soostuvad ja soo-lehtmetsad (9080*) ning rusukallete ja jäärakute metsad (pangametsad - 9180*); II lisas nimetatud liigid, mille isendite elupaiku kaitstakse, on emaputk (*Angelica palustris*), nõmmnelk (*Dianthus arenarius subsp. arenarius*), soohiilakas (*Liparis loeselii*), jäik keerdsammal (*Tortella rigens*) ja suur-mosaiikliblikas (*Hypodryas maturna*).

Pakri loodus- ja linnuala (Pakri hoiuala, Pakri maastikukaitseala) kaitsekorralduskava on kinnitatud Keskkonnaameti 5.04.2024 korraldusega nr 1-3/24/157. Kaitsekorralduskava tabel 1 järgi on kaitstavad elupaigatüübid veealused liivamadalad (1110), jõgede lehtersuudmed (1130), rannikulõukad (1150*), laiad madalad lahed (1160) ja karid (1170) tundlikud merereostuse suhtes ning on mõjutatud looduslikest protsessidest – nimetatud elupaigatüübid on otseselt mõjutatud lainetuse ja/või tuulte poolt liiva juurde - ja/või ärakandest.

Roheline võrgustik

Kasesaare tee 10 ja 12 kinnistute piirkond ei asu rohelises võrgustikus. Kavandataval tegevusel puudub konflikt rohevõrgu ja selle funktsioonidega.

3. Eeldatavalt kaasneva olulise keskkonnamõju hindamine

Mõju hindamise metoodilised alused on esitatud KMH programmi peatükkides 5 ja 6. Siinkohal on esitatud kokkuvõttev ülevaade. Oluliste ebasoodsate mõjude avaldumist ei ole põhjust eeldada mõjuvaldkondades, mida KMH aruandes detailsemalt ei käsitleta (vastavad selgitused KMH programmi ptk 5).

Keskkonnamõju hinnatakse kavandatava tegevuse mõjualal, mõjuala ulatus võib erinevate mõjutegurite lõikes varieeruda ja ulatust täpsustatakse mõju hindamise käigus. Keskendutakse kavandatava tegevusega kaasnevate oluliste mõjude hindamisele ning leevendamisele. Olulise mõju avaldumise võimaluse määravad muuhulgas ära tundlike alade asumine mõjupiirkonnas. Edasised detailid hindamismetoodika jm kohta on toodud vastava valdkonna hindamise juures. Osades valdkondades on asjakohane hinnata põhjalikumalt ehitusaegseid mõjusid, sel juhul on teave koondatud eraldi alapeatükki.

Läbivalt arvestatakse, et kavandatava käitise tegevus vastab õigusaktide nõuetele, sh rakendatakse tulenevalt keskkonnamoonekompleksi kohustusest vastavalt tööstusheite seadusele (THS) parimat võimalikku tehnikat (PVT). PVT kohaldamise raamistikku on selgitatud ptk 1.4 vastavas alajaotises.

Arvestades, et gaasielektriijaama rajamine Kasesaare tee 12 kinnistule on täiendav tegevus-alternatiiv, on eraldi kirjeldatud-hinnatud ammoniaagitehase ja gaasielektriijaama mõjusid ja seejärel antud koondhinnang.

3.1. Mõju maakasutusele. Visuaalne mõju

3.1.1. Asukoha ja lähipiirkonna maakasutus

Kasesaare tee 10 ja 12 kinnistute sihtotstarve on 100% tootmismaa. Kavandatav tegevus vastab Paldiski linna üldplaneeringule. Kinnistu asub Paldiski Linnavalitsuse 18.06.2009 korraldusega nr 212 kehtestatud detailplaneeringu (edaspidi ka DP) „Soomepoiste tee 10, Saare I, Rae põik 19/Kase maaüksuste ja nende lähiümbruse detailplaneering“ alal. DP järgi moodustavad nimetatud kinnistud DP krundid pos 3 ja 4, mis on planeeritud laoplatside, laohoonete ja tootmishoonete rajamiseks.

Detailplaneeringu koostamise ajal oli enamuses vaadeldavat ala looduslik heinamaa, kus asusid üksikud poollagunenud ja lammutamisele kuuluvad väikesed hooned. Raudtee äärde jäi liigniiske tiheda alusmetsaga kaskede ja haabadega metsatukk. DP alal tegevused puudusid, samuti ei ole Kasesaare tee 10 ja 12 kinnistud ka praegu kasutuses. Valdav osa kinnistute alast on metsastunud, ainult Kasesaare tee 10 kaguosas ja Kasesaare tee 12 kirdeosas on lagedamad alad.

Tehased on kavandatud Sillamäe sadama tööstusmaale. Sillamäe sadama detailplaneering võimaldab ehitada tootmishooneid. Kavandatava tegevusega ei muudeta kinnistu maakasutuse sihtotstarvet. Tegevusega ei kaasne muudatusi lähipiirkonna maakasutuses ning ei halvendata juurdepääsusid kinnistutele. Oluline mõju maakasutusele puudub.

Kuna tegevust kavandatakse Paldiski Lõunasadama kui olulise ruumilise mõjuga ehitise territooriumile, kus juba käideldakse naftatooteid ja veeldatud gaase, siis ei ole kavandatava ammoniaagitehase jaoks vaja koostada kohaliku omavalitsuse eriplaneeringut. Kokkuvõttes vastab ammoniaagitehase ja gaasielektriijaama rajamine selles asukohas kehtivatele strateegilistele planeerimisdokumentidele ning ei mõjuta kinnistute maakasutust.

Kavandatav ammoniaagitehas võib seada piirangud perspektiivsele maakasutusele lähtudes ohutute kauguste tagamise vajadusest ohtlike ainete käitlemiskohtadest. Kuna käideldavad vesinik ja ammoniaak on tuleohtlikud ained, tuleb arvestada Siseministri 27.05.2024 määruse nr 14 „Põlevmaterjalide ja ohtlike ainete ladustamise tuleohutusnõuded“ nõuetega, mis muuhulgas sätestab ohutu kauguse kujud. Määruse § 12 on toodud ammoniaagirajatiste kujud, st kõige väiksemad lubatud kaugused suure liiklustihedusega sõiduteest, suurõnnetuse ohuga või ohtlikust

ettevõttest, ravi-, majutus- või haridusasutusest, kogunemishoonest, elamust või muust samalaadsest hoonest, mis ei ole seotud ammoniaagirajatise tegevusega.

Ammoniaagi sünteesiplokk on määruse nr 14 mõistes B-tüüpi rajatis, mille erinevates sõlmedes on ammoniaaki kokku 283 kg (st kuni 1,5 tonni) ja selle kaugus suure liiklustihedusega sõiduteest või ohtlikust ettevõttest peab olema vähemalt 25 m ja elamutest, kogunemishoonetest jms vähemalt 50 m. Tehase mahutid on B-tüüpi rajatis, milles veeldatud NH_3 kogus on kokku 350 t, st selle ohutu kaugus määratakse riskihinnangu põhjal, kuid see ei tohi olla väiksem kui 80 m suure liiklustihedusega sõiduteest või ohtlikust ettevõttest ning 250 m elamutest, kogunemishoonetest jms.

Rajatava tehase lähiümbruses on Soomepoiste tee ainukene objekt, millele määrusega nr 14 on määratud kuja (kui ööpäevakeskmise liiklussagedus 1 625 autot lugeda suure liiklusköormusega teeks). Tee kaugus sünteesiploki seadmetest on vähemalt 50 m ja ammoniaagi ladustamismahutitest vähemalt 100 m (mahutite vallitusalt vähemalt 90 m). Kaugus Mereääre elamupiirkonna lähimast elamust (Mereääre põik 6) on sünteesiploki ca 440 m ja mahutitel ca 490 m. Arvestades Päästeameti metoodikat ehitiste ohualasse jäämise lubatavuse kohta²², võiks kogu Mereääre elamuala (ca 70 elamut tihedusega ca 7 elamut hektari kohta) jääda tehase R_o ohualasse ning kuni 30 elamuga osa R_v ohualasse. Kuid vastavalt ptk 3.9 toodule ei ulatu tehases toimuda võivate avariiliste sündmuste ohualad elamuteni ja Paldiski üldplaneeringu järgi ei kavandata piirkonda elamuid juurde. Lähim elamute reservmaa piir jääb Kasesaare tee 10 kinnistu piirist põhja suunda ca 900 m kaugusele. Väljapool Paldiski linna haldusterritooriumi on lähim elamute arendusala vähemalt 1,2 km kaugusel kagu suunal (Matsu detailplaneering). Kokkuvõttes ei takista ammoniaagitehase rajamine elamualade arendamist.

Päästeameti metoodika¹⁰ arvestab ka raudteega ning teedega – raudtee ja sellega seotud rajatised, samuti teed ja tänavad on 1. tundlikkusastmega (st võivad jääda ka eriti ohtlikusse R_e alasse), kuid raudteerajatiste osas rakendatakse täiendavalt eraldi otsustamist; maanteed on 1.-2. tundlikkusastmega (st viimasel juhu ei tohi jääda R_e alasse) ja ka siin rakendatakse igakordselt eraldi otsustamist. Soomepoiste tee (maantee T1174) ei jää ühegi rajatise R_e alasse. Paldiski raudteejaama haruteed jäävad Kasesaare tee 10 rajatavatest ohtlikest objektidest vähemalt 180 m kaugusele, põhiraudtee 220 m kaugusele, st mõlemad paiknevad ohtlike objektide R_o alas. Paldiski reisirongide jaam jääb Kasesaare tee 10 kinnistust vähemalt 2,3 km kaugusele loodesse, st paiknedes oluliselt kaugemal ohualade ulatusest.

Kasesaare tee 10 piirist vähemalt 700 m kaugusele jääb riigikaitselise objekti, Paldiski sõjaväelinnaku laiendamise detailplaneeringu ala²³. Kavandatava ammoniaagitehase ohualad ei ulatu detailplaneeringu eskiisiga hõlmatavate aladeni.

Paldiski linna üldplaneeringu järgi on Kasesaare tee 10 vahetu ümbrus tootmismaa, lääne ja edela suuna jäävad sadamamaad, samuti on lõunasse Kadakaranna üldplaneeringut muutva detailplaneeringuga²⁴ kavandatud sadamaga seotud tegevused (Lõunasadama tee 1 tootmismaa üksuse kolmeks krundiks jagamine, mis võimaldab sadama-ala laiendamist ja Lõunasadama teenindamisega seotud tegevuse laiendamiseks vajalike ladude ning rajatiste välja arendamine), itta ja põhja jäävad ettevõtluse reservmaad. Ida suunal on rajatava tehase ja Mereääre elamupiirkonna

²² Kemikaaliseaduse kohase planeeringute ja ehitusprojektide kooskõlastamise otsuse tegemine. Uuendatud 28.03.2018. <https://www.rescue.ee/files/2019-11/18-03-28-metoodika-kems-planeeringute-ja-ehitusprojektide-kooskõlastamise-otsuse-tegemine.pdf?4271081ef1>

²³ Paldiski linna Tallinna mnt 7, Tallinna mnt 9, Pallase haljasala 6, Tallinna mnt 11, Tallinna mnt 17, Tallinna mnt 21, Tallinna mnt 23, Vanatalu, Ida tn L1 katastriüksuste ja lähiala detailplaneering <https://laaneharju.ee/documents/17842228/0/DP+eskiis+s%C3%B5jav%C3%A4elinnak.pdf/8eb4b264-8e07-4309-b0aa-44a6d753a5a8>

²⁴ Paldiski linnas Kadakaranna kinnistu detailplaneering. Kehtestatud 23.07.2019 <http://geoportaal.maaamet.ee/digiarhiiv/url/dokumendid?logo=1&planeering=80552>

vahele, jäävatel maatulundusmaadel kehtestatud detailplaneering²⁵, millega antakse ehitusõigus äri- ja tootmishoonete püstitamiseks (kavandatakse kahe kinnistu baasil nelja äri- ja tootmismaa krunti suurustega 2,8-3,5 ha ning täisehitusprotsendiga 40-50%; maksimaalsed hoonete kõrgused on 28 m), kokku on alale kavandatud kuni 20 kuni 3- korruselist äri ja/või tootmishoonet. Detailplaneeringu lahendus ei täpsusta, milliseid konkreetseid tegevusi lubatakse, kuid asukohatingimustest lähtuvalt võib eeldada, et need on sarnased Kasesaare tee 10 ja lähipiirkonna detailplaneeringuga²⁶ lubatud tegevustega (eeldatavalt sadama tegevustega seotud laoplatside ja muude hoonete/rajatiste planeerimine, sh tootmishoonete rajamise võimaldamine). Kavandatava tehase kinnistust kirdesse jääb Soomepoiste tee 11 tootmismaa kinnistu, millele detailplaneeringut ei ole koostatud, üldplaneeringu järgi on see ettevõtluse reservmaa.

Konkreetsed arendustegevusi lähipiirkonna kinnistutel teada ei ole, osasid kinnistuid (Kasesaare tee 1 ja 3, Lõunasadama tee 1) on kasutatud ajutiste laoplatsidena. Kavandatav ammoniaagitehas on kemikaalseaduse (KemS) kohaselt A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtte ja selle rajamiseks loa andmise järgselt tuleb arvestada edasisel maakasutuse planeerimisel ning projekteerimistingimuste ja ehituslubade andmisel tehasest lähtuvate asjaoludega, sh säilitada ohutuse tagamiseks vajalik vahemaa. Vastavalt KemS § 32 lg 4 p.3 tuleb suurõnnetuse ohuga ettevõtte ohualasse jääva maa-ala planeerimisel või sinna ehitise kavandamisel esitada planeering ja ehitusprojekt Päästeametile kooskõlastamiseks. Planeeringud on valdavalt kooskõlastatud, kuid nendega antud ehitusõiguse realiseerimiseks on vajalikud ehitusprojektid, millega muuhulgas määratakse, mida täpsemalt on kavas ehitada. Ka siin kohaldub varasemalt viidatud Päästeameti metoodika ehitiste ohualasse jäämise lubatavuse kohta. Üldistatult on büroohoonete lubatavus määratud töökohtade arvu ja hoone korruselisuse järgi (1. tundlikkusastmega on hoone, kus on töökohad vähem kui 100 inimesele ja millel on vähem kui 3 korrust, st on võimalik rajamine R_e alasse; 2. tundlikkus-astmega on hooned rohkem kui 100 inimese töökohaga või kõrgemad kui 3 korrust, st büroohoonete rajamine on võimalik R_v alasse, välja arvatud juhul, kui nähakse ette töökohad spetsiaalselt puuetega inimestele / sel juhul tegemist 3. tundlikkusastmega).

Lao- ja tööstushoonete puhul, samuti tööstuse juurde kuuluvate rajatiste puhul näeb juhend igakordselt ette eraldi otsustamise. Eesmärk on vältida dominoefekti tekkimise võimalust, mis tähendab, et ohtlike kemikaalide käitlemine ammoniaagitehase R_v ohualas tuleb lahendada asjakohasusel täiendavaid ohutusmeetmeid rakendades. Samuti ei ole võimalik sellised ohtlike kemikaalide käitlemisega seotud tegevused, mille korral ammoniaagitehas jääks riskide hindamise tulemuste põhjal tekkiva sündmuse R_v alasse. Hinnates reaalselt selliste ettevõtete paigutamise võimalusi teistel kinnistutel, tuleb nentida et suhteliselt ulatuslikumate ohualadega uute tegevuste kavandamiseks seni kasutamata kinnistutele ongi piirkonnas võimalused ainult ühe sellise ettevõtte rajamiseks ja Kasesaare tee 10 on selleks optimaalne asukoht – muudes asukohtades hakkavad piirama võimalikud koosmõjud kas teiste ohtlike või suurõnnetuste ohuga ettevõtetega, elamualadega, sadamarajatistega või riigikaitsemaadega.

Kokkuvõttes võib järeldada, et ammoniaagitehase rajamine Kasesaare tee 10 ei mõjuta oluliselt perspektiivset maakasutust. Välistatud on dominoefekti põhjustavate uute ettevõtete rajamine, muus osas piiranguid ei teki, sh büroohoonete ja elamute rajamisele juba kehtestatud detailplaneeringute järgi.

Kavandatav gaasielektrijaam kasutab kütusena maagaasi ja on olemuselt gaasipaigaldis. Majandus- ja taristuministri 03.07.2015 määrus nr 87 „Küttegaasi kasutavale gaasipaigaldisele, selle ehitamisele ja gaasiseadme paigaldamisele ning gaasiballooni ladustamisele ja gaasianuma täitmisele esitatavad nõuded“ 2. peatükk sätestab nõuded gaasipaigaldisele ja selle ehitamisele.

²⁵ Kraavi ja Keskküla kinnistute detailplaneering. Kehtestatud 26.10.2017
<http://geoportaal.maaamet.ee/digiarhiiv/url/dokumendid?logo=1&planeering=60267>

²⁶ Soomepoiste tee 10, Saare I, Rae põik 19/Kase maaüksuste ja nende lähiümbruse detailplaneering. Kehtestatud 18.06.2009.

Gaasipaigaldisele ei ole kehtestatud määrusega kajasid, kuid üldnõuetest lähtuvalt peab gaasipaigaldis olema projekteeritud ja ehitatud selliselt, et oleks tagatud ohutus selle tavapärasel kasutamisel, sealhulgas oleks välistatud elektrist tulenev oht ning et välise tulekahju korral oleks plahvatusoht minimaalne ning tulekahju puhul ei toimuks olulist tulekahju laienemist. Gaasipaigaldistele kohaldub kaitsevöönd, mis on kehtestatud Majandus- ja taristuministri 25.06.2015 määrusega nr 73 „Ehitise kaitsevööndi ulatus, kaitsevööndis tegutsemise kord ja kaitsevööndi tähistusele esitatavad nõuded“. Määruse § 13 lg 4 järgi on kaitsevööndi ulatus A- ja B-kategooria gaasipaigaldistel 1 meeter, C-kategooria gaasipaigaldisel 2 meetrit.

Määruse nr 87 § 16 lg 2 kehtestab minimaalsed kaugused teistest objektidest küttegaasi mahutitele. Teadaolevalt ei ole kavas elektriijaama koosseisus kasutusele võtta küttegaasi mahuteid, kuid illustreerivalt on gaasipaigaldise teistele tegevustele võimalike mõjude iseloomustamiseks toodud kuni 5 tonni maapealsete mahutite / maa-aluste või maapinnaga kaetud mahutite minimaalsed kaugused välistest objektidest:

- üksikelamu: 3 meetrit / 2 meetrit;
- naaberkinnisasja piir, välja arvatud naaberkinnisasja omaniku nõusolekul, magistraaltänav, gaasi ladustamisega mitteseotud hooned: 5 meetrit / 3 meetrit;
- ridaelamu, kaksikelamu, liiklussõlm: 15 meetrit / 10 meetrit;
- korterelamu, kool, hotell, kaubanduskeskus, toitlustusasutus, kino, turg: 50 meetrit / 20 meetrit;
- ravi- või hooldusasutus (haigla, vanadekodu, sanatoorium): 300 meetrit / 50 meetrit.

Eeltoodust tulenevalt võib järeldada, et gaasielektriijaama rajamisega ei kaasne maakasutuse piiranguid väljapool Kasesaare tee 12 kinnistut.

3.1.2. Torustike jm taristu rajamise mõju

Tallinna Sadam AS on Paldiski Lõunasadama territooriumil olemasolevate tehnovõrkude (joogivesi, tuletõrjevesi, kanalisatsioon, sademevesi, välisvalgustus, side) omanikuks. Erinevat planeeringutega ette nähtud taristuühendused ehitatakse välja etapiviisiliselt vastavalt nende planeeringutega võimaldatud tegevuste realiseerimisele. Projektiala tehnovõrgud on kavandatud vastavalt AS Tallinna Sadam väljastatud tehnilistele tingimustele.

Kavandatav ammoniaagitehas on esimene objekt, mis rajatakse Kasesaare tee 10 piirkonnas kehtiva detailplaneeringu alusel²⁷. Seetõttu ei kaasne raudteeühenduse väljaehitamist ega Soomepoiste tee tunneli ning Tallinn-Paldiski maantee ja Paldiski lõunasadama tee ristmikule kavandatud ringristmik rajamist, samuti ei rajata kergliiklusteid. Selles etapis ei ole ka põhjendatud DP-ga ette nähtud mastaapse sademevee kogumis- ja ärajuhtimissüsteemi väljaehitamine. Ammoniaagitehas teenindavad teed ja sademeveetrassi rajab AS Tallinna Sadam eraldi projektide alusel. Siinkohal võib järeldada, et kui mahukama taristu rajamisega ei prognoositud olulise negatiivse keskkonnamõju kaasnemist ega mõju Pakri loodusala ja linnuala kaitse-eesmärkidele²⁸, ei kaasne nimetatud mõjusid ka väiksemas mahus taristu rajamisega. Siinkohal on järelduste tegemisel arvestatud, et sademevee suublasse juhtimise tingimused ei ole võrreldes DP KSH aruande heakskiitmisega muutunud.

Taristu mõjude hindamise aluseks on hetkel eeldatav asukoht seiniste eskiisjooniste alusel. Tehase toimimiseks vajaminev taristu rajatakse eraldi projekteerimistingimuste-ehituslubade alusel; seotud menetluste käigus võib taristuobjektide asukoht täpsustuda.

Tehasele vajamineva elektrienergia on kavas saada AS Enefit Green Pakri poolsaare roheenergia tootmisvõimsustest. Selleks rajatakse maa-alune elektrikaabel Sadama tn – Ristiku tn ristumise piirkonnast Sadama tn 40 kinnistult kuni Kasesaare tee 10 kinnistuni. Eeldatavalt kulgeb kaablitrass

²⁷ Soomepoiste tee 10, Saare I, Rae põik 19/Kase maaüksuste ja nende lähiümbruse detailplaneering. Kehtestatud 18.06.2009

²⁸ Paldiski Lõunasadama kinnistute ja lähiümbruse detailplaneeringu keskkonnamõju strateegilise hindamise aruanne. Ramboll Eesti AS. Heaks kiidetud Keskkonnaamet 14.05.2009 kirjaga nr HJR 6-8/6453-4

Põdra tee ja Samblamaa kinnistu kaudu Leetse teeni ja sealt edasi Kasesaare tee kinnistuteni. Trassi ligikaudne kogupikkus on 3,8 km.

Gaasielektriijaamale on vajalik maagaasi toru, mis tuuakse eeldatavalt eraldi haruna Paldiski linna läbivast D-kategooria gaasitorustikust.

Ammoniaagitehasel vajaliku veevarustuse jaoks on kavandatud veevõtutorustik merre, eraldi torustikuga suunatakse tagasi merevee magestamisel tekkiv heitvesi. Veevõtuks-tagasisuunamiseks kavandatakse vastavaid rajatisi Paldiski Lõunasadama uuele ehitatavale kaile nr 6A.

Eskiisijooniste alusel läbivad maa-alused trassid erinevaid katastriüksusi. Katastriüksuste valdajad on nii eraomandis, riigiomandis ja kohalik omavalitsus. Trasside rajamiseks tuleb saada nõusolek kõikidelt kinnistuomanikelt. Lisaks tuleb arvestada ka erinevate olemasolevate taristuobjektide kaitsevöönditega (raudtee, maantee, erinevad kaablid jms) ja nendesse täiendavate taristuobjektide rajamise võimalusega.

Majandus- ja taristuministri 25.06.2015 määruse nr 73 § 10 lg 3 järgi on maakaabelliini kaitsevöönd piki kaablit kulgev ala, mida mõlemalt poolt piiravad liini äärmistest kaablitest 1 meetri kaugusel paiknevad mõttelised vertikaaltasandid. Merega seotud torustikule õigusaktidega kaitsevööndi ulatust ei kehtestata (kaitsevööndid on ühisveevärgi – ja kanalisatsiooni torustikel).

Määruse nr 87 § 12 sätestab nõuded küttegaasi välistorustikule. Välistorustik tuleb üldjuhul ehitada maa-alusena. Välistorustiku võib paigaldada maapealsena piirkonnas ja kohtades, kus torustiku maa-alune paigaldus ei ole otstarbekas, samuti tööstusettevõtte või lao territooriumil. Torustiku omavaheliste vähimate vertikaal- ja horisontaalkauguste ning piirnevatest ehitistest, tehnovõrkudest ja puudest vähima kauguse määramisel tuleb tagada nende ohutus. Konkreetset ohutut kaugust selle määrusega ei sätestata, kuid kohaldub Majandus- ja taristuministri 25.06.2015 määruse nr 73 § 13 lg 1 p. 2 sätestatud kaitsevööndi ulatusega 2 m (arvestatakse torustiku välimisest mõõtmest mõlemale poole gaasitorustikku, eeldatavalt on vajalik C-kategooria torustiku rajamine).

Kaitsevööndites kehtivad ehitusseadustiku § 70 lg 2 ja 3 sätestatud piirangud, samuti on teatud tegevused keelatud § 75 – 77 alusel (nt gaasipaigaldise kaitsevööndis on keelatud teha tuld ja kasvatada puid). Teisalt võimaldab ehitusseadustiku § 70 lg 6 koondada mitu kaitsevööndiga ehitist ühele trassile: *kui samale kinnisasjale ehitatakse mitu kaitsevööndiga ehitist, tuleb võimaluse korral eelistada kaitsevööndite ruumilist kattumist võimalikult suures ulatuses ning kinnisasja koormamist vähimal võimalikul viisil; eeldatakse, et ühe kaitsevööndiga ehitise kaitsevööndisse võib ehitada teise kaitsevööndiga ehitise.*

Keskkonnakaitseliselt on taristuobjektide rajamine tavapärane ehitustegevus. Eskiisi järgi ei jää trasside koridori ühtegi looduskaitsealust objekti. Merega seotud torustike rajamisel võib tekkida vajadus koostada detailplaneering, kui peaks olema vajalik toru paigutamine ehituskeeluvööndisse (Looduskaitseadus §38 lg 5 p.8 alusel) ja varasemalt ei ole detailplaneeringutes, nt Lõunasadama uue kai ehitamise aluseks olevas planeeringus vastavat võimalust ette nähtud. Paldiski linna üldplaneeringuga on kehtestatud ehituskeeluvööndi laiuks linnas 50 meetrit. Kuna merevee võtmiseks ja tagasijuhtimiseks vajalikud rajatised ühitatakse Lõunasadama uue kaiga nr 6A, siis neil puudub täiendav ruumivajadus.

Kokkuvõttes järeldub, et trasside rajamisega ei kaasne olulist mõju piirkonna maakasutusele.

Koondhinnang mõjust maakasutusele: eelkõige on mõju ammoniaagitehasel, kuna võivad tekkida piirangud perspektiivsele maakasutusele lähtudes ohutute kauguste tagamise vajadusest ammoniaagi käitluskohtadest. Välistatud on doominoefekti põhjustavate uute ettevõtete rajamine, muus osas piiranguid ei teki, sh büroohoonete ja elamute rajamisele juba kehtestatud detailplaneeringute järgi. Gaasielektriijaama rajamisega ei kaasne maakasutuse piiranguid väljapool Kasesaare tee 12 kinnistut. Olulist mõju maakasutusele ei kaasne nii Alt 1 (ammoniaagitehase rajamine) kui Alt 2 (ammoniaagitehase ja gaasielektriijaama rajamine) korral.

3.1.3. Visuaalne mõju

Kasesaare tee 10 kavandatakse 8 – 15 m kõrguseid hooneid, mida on kokku 7. Lisaks on 2 väikehoonet pääslates. Vesiniku ja ammoniaagi tootmiseks kavandatakse erinevaid tehnoloogilisi rajatisi, mis on kuni 18 m kõrgused. Lisaks on tehnoloogilised mastid kõrgusega 15 – 20 m. Erinevate hoonete-rajatiste vahel on ka torustike estakaadid jm rajatised. Kokkuvõttes hõlmavad need kompaktselt ligikaudu 75 % kinnistu pindalast.

Kasesaare tee 12 gaasielektriijaama hooneid ei ole veel ehituslikult projekteeritud. Ptk 1.3.2 esitatud plaanilahenduse järgi rajatakse kuni 4 hoonet, eeldatav kõrgus 8 – 15 m. Kavandatud on erinevaid rajatisi, mis 1. arendusetapil hõlmavad ligikaudu 50 % kinnistu pindalast. Tehnoloogilistest rajatistest on kõige kõrgemad korstnapüstakud, millest 20...25 m kõrguselt eristuvad üksikud korstnad, mis ulatuvad kuni 30 m kõrguseni. Hiljem võivad lisanduda täiendavad rajatised ja 2. arendusetapi hooned ning võib eeldada, et ehitusalune pind on ligikaudu 75 % kinnistu pindalast.

Projekteeritavad hooned ja rajatised vastavad detailplaneeringuga antud ehitusõigusele. Maksimaalsed hoonete kõrgused on 28 m, kokku on alale kavandatud kuni 20 kuni 3- korruselist äri ja/või tootmishoonet. Rajatistele piiranguid ei ole. Kinnistu täisehitusprotsent on kuni 75 %. Siit võib järeldada, et ammoniaagitehase ning gaasielektriijaama rajamine ei tekita olulisemat visuaalset dominantit kui on arvestatud-hinnatud detailplaneeringu koostamisel.

Samas rajatakse senise kasutamata ja isetekkelise puistuga / võsastunud alale tehnoloogilise üldmuljega keskkond, kus rajatised asuvad võimalike vaatepunktide suhtes esiplaanil. Piirkond on suhteliselt lage, kavandatavast tehasest ja gaasielektriijaamast läände ja lõunase jäävad laoplatsid, tootmisettevõtted ja sadama-ala, kuid tegemist on tööstuspargi piirkonna äärmiste kruntidega. Uuringud näitavad, et visuaalne mõju on subjektiivne ning sõltub vaatleja subjektiivsest tajust (tundlikkusest), vaatluspunktile või vaatele omistatavast kultuurilisest väärtusest ja maastikukvaliteedist, vaate muutuse ulatusest, eelnevast kogemustest jt faktoritest.

Kinnistutest ligikaudu 400 m kaugusel on Mereranna elamuala. Praeguses olukorras on elamuala ja Soomepoiste tee vahel puistu, st võib eeldada, et see tagab elamualal olevale vaatlejale piisava eraldatuse (kõrghaljastus on tavameede, mis vähendab tehnogeensete objektide visuaalset mõju).

Soomepoiste teed tavapäraselt kasutatavale liiklejale tekib harjumuspärasest erinev vaade. Seetõttu on võimaliku mõju leevendamiseks soovitatav näha hoonete ja rajatiste arhitektuurses lahenduses ette tajutav-esteetilise keskkonnaga arvestavad meetmed. Tajutav-esteetilise keskkonnaga arvestamine aitab leevendada tehase tehnogeenset mõju ümbritsevas maastikus ning ühtlasi ka tehase negatiivset sotsiaalset mõju²⁹. Aspektid, mida hoonete-rajatiste välisilme puhul kaaluda on nt: morfoloogiline sobitamine (korrata nt iseloomulikke jooni ümbritsevas maastikus, ümbritseva maastiku iseloomujoonte, värvi, tekstuuri vms järgi välisilme kohandamine); värvi või materjali sobitamine.

Koondhinnang visuaalsest mõjust: olulist mõju ei kaasne nii Alt 1 (ammoniaagitehase rajamine) kui Alt 2 (ammoniaagitehase ja gaasielektriijaama rajamine) korral. Projekteeritavad hooned ja rajatised vastavad detailplaneeringuga antud ehitusõigusele.

3.1.4. Mõju navigatsioonimärkide nähtavusele

Kuna Paldiski on sadamalinn, siis maakasutuse planeerimisel ja ehitamisel on vajadus arvestada navigatsioonimärkidega. Navigatsioonimärkide nähtavussektoris ja nende taga ei tohi olla navigatsioonimärke varjavaid objekte ja tulesid, mis halvendavad navigatsioonimärkide või nende tulede eristuvust taustast.

²⁹ Vt nt Marchi, L., Antonini, E., Evans, S. (2018). Landscape compatibility of factories: From practice to tactics. WIT Transaction on The Built Environment, 183: 5-36. <http://dx.doi.org/10.2495/ARC180031>.

Kasesaare tee 10 kinnistust lõunasse ja edelasse jäävad Paldiski Lõunasadama merelt nähtavad navigatsioonimärgid (vt joonis 3.1): Paldiski Lõunasadama sihi alumine tulepaak nr 391 ja ülemine tulepaak nr 392³⁰. Märgi nr 391 kõrgus aluspinnast on 10,6 m, veekogu navigatsioonikaardi nulltasemest 14,7 m; märgi nr 392 vastavad näitajad on 10,4 m ja 20,1 m. Mõlema tulepaagi tuled on punased, plingivad perioodiga 0.5+0.5=1; tuli asub metallsilindri tipus, silindri külge on kinnitatud musta püsttribuga valge täisnurkne tahvel.

Kahe märgi vahel tekkiv siht läheb Kasesaare tee 10 ja 12 kinnistust mööda. Territooriumid valgustatakse arvestades valgusreostuse vältimise põhimõtteid, ohualas valgustamist ei kavandata. Kuna nii ammoniaagitehas kui gaasielektriijaam ei jää liinidega ühele joonele, ei tekita nende rajamine navigeerimismärkide nähtavusele probleeme. Täiendava meetmena arvestada valgustuse, sh korstna jms tuled projekteerimisel, et ei kasutata sihi nähtavuspiirkonnas vilkuvaid punaseid tulesid, mis asuvad navigatsioonimärkidega samal kõrgusel ja vilguvad sarnase sagedusega.

Navigatsioonimärkide nähtavuse ja taustast eristatavuse halvenemise vältimiseks tuleb vastavalt majandus- ja kommunikatsiooniministri 06.12.2002. a määrusele nr 26 „Ehitustegevuse kord veeteel või navigatsioonimärgi vahetus läheduses või mõjupiirkonnas“ § 4 lõikele 1 navigatsioonimärgi vahetus läheduses ja selle mõjupiirkonnas ehitustegevus kooskõlastada Transpordiametiga.



Joonis 3.1. Paldiski Lõunasadama navigatsioonimärkide 391 ja 392 paiknemine [allikas: Transpordiameti kaardirakendus Nutimeri]

Koond hinnang mõjust navigatsioonimärkidele: olulist mõju ei kaasne nii Alt 1 (ammoniaagitehase rajamine) kui Alt 2 (ammoniaagitehase ja gaasielektriijaama rajamine) korral.

³⁰ Navigatsioonimärkide andmekogu, <https://nma.vta.ee/aton/2789> ja <https://nma.vta.ee/aton/2788>

3.2. Saasteainete heide õhku ja kaasnev mõju. Lõhnahäiringu tekkevõimalus

Õhusaaste hindamismetoodikast

Õhusaaste keskkonnamõju olulisuse hindamisel on aluseks saasteainete heide õhku, sh vastavus heite piirväärtustele, kui need on kehtestatud (kas parima võimaliku tehnika või õigusaktide alusel) ja heiteallika mõjutatava välisõhu vastavus keskkonna kvaliteedinormidele (väljendatuna saasteaine lubatava kogusena välisõhu ruumalaühikus). Seejuures võib tööstusheite seaduse § 41 lg 4 ja § 44 lg 7 lähtudes järeldada, et olulisem on vastavus keskkonna kvaliteedinormidele (kvaliteedinormide tagamiseks tuleb vajadusel kehtestada rangemaid nõudeid kui need, mida on võimalik täita parimat võimalikku tehnikat kasutades, teisalt on ka teatud asjaoludel võimalik määrata leebemaid heite piirväärtusi, kui mh on tagatud keskkonna kui terviku kaitstuse kõrge tase).

Siiski tuleb arvestada, et teatud saasteainetele on EL liikmesriikidel heitkoguste vähendamise kohustused. Kohustustega hõlmatud saasteained on vääveldioksiid (SO_2), mittemetaansed lenduvad orgaanilised ühendid (LOÜ), ammoniaak (NH_3), eriti peened osakesed ($\text{PM}_{2,5}$) ja lämmastikoksiidid (NO_x). Meetmed ja poliitikad, mille abil Eesti täidab 2030. aastaks rahvusvaheliselt kokku lepitud eesmärged, on määratud õhusaasteainete heite vähendamise programmiga³¹. Programm käsitleb kõiki asjaomaseid sektoreid, sh põllumajandus, transport, energeetika, kodumajapidamine, tööstus. Programmi koostamisel on võetud aluseks nii Eesti kui ka EL seadusandlus ning riiklikud arengukavad ja strateegiad, et tagada kooskõla olemasolevate arengusuundadega. Kasesaare tee 10 ja 12 kavandatud tegevuste puhul tuleb hinnata, kas tekkivad saasteainete heitkogused võivad ohutada vastava sektori eesmärkide saavutamist ja kas nad on konkreetset nimetatud meetmekavas.

Vastavust välisõhu kvaliteedinormidele hinnatakse hajumisarvutustega. Inimese tervisele ja keskkonnale avaldatava mõju hindamisel lähtutakse õhukvaliteedi piirväärtusest³², mille ületamisel väljapool tootmisterritooriumi eeldatakse olulise keskkonnahäiringu tekkimist. Õhusaasteaine piirväärtus tähendab seda, et arvestades inimese eluiga, ei tekita piirväärtuseni saastunud välisõhus elamine ei inimese tervisele ega keskkonnale vastuvõetamatuid riske. Seega, kui saasteaine(te) modelleeritud või mõõdetud tase jääb allapoole tervise kaitseks kehtestatud piirväärtust ($\text{Ci}/\text{ÖPV} \leq 1,0$), ei teki sellest terviseriski ka juhul, kui kavandatava tegevuse saastetase on võrreldes lähteolukorraga suurenenud.

1. aprillist 2023 jõustus atmosfääriõhu kaitse seaduse (AÕKS) muudatus, millega täiendatakse seadust §-ga 19¹, võttes kasutusele väheolulise mõjuga tegevuse mõiste – käitise tegevus põhjustab väheolulist mõju juhul, kui selle kõikidest heiteallikatest väljutatavate kõikide saasteainete sisaldus jääb igas punktis väljaspool tootmisterritooriumi alla 50% saasteainele kehtestatud õhukvaliteedi piir- või sihtväärtusest. Seda kriteeriumit on kasutatud hajumisarvutuste tulemuste hindamisel.

Kahele saasteainele on kehtestatud aastakeskmise kriitiline tase silmas pidades taimestiku ja ökosüsteemi kui terviku kaitset. Vääveldioksiidil $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, lämmastikdioksiidil $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Lisaks on asjakohane üldistada, et inimese tervise kaitseks kehtestatud piirväärtuste järgimine on piisav järeldamiseks, et linde jt elusorganisme ei mõjutata. Püsisoojastel organismidel vere koostises hemoglobiin, mistõttu süsinikmonooksiidi toimemehhanism on sarnane ja kokkuvõttes on kõik püsisoojased organismid tundlikud CO madalatele kontsentratsioonidele³³. Uuritud on elektrijaamade mõju lindudele ja järeldati, et kehtestatud õhukvaliteedi piirväärtuste raamesse

³¹ Ajakohastatud „Teatavate õhusaasteainete heitkoguste vähendamise riikliku programmi aastateks 2020–2030“. Kinnitatud Keskkonnaministri käskkirjaga 30.03.2023 nr 1-2/23/144. <https://kliimaministeerium.ee/energeetika-maavarad/valisohk/ohusaasteainete-vahendamise-programm>

³² Kehtestatud Keskkonnaministri 27.12.2016 määrusega nr 75 „Õhukvaliteedi piir- ja sihtväärtused, õhukvaliteedi muud piirnormid ning õhukvaliteedi hindamiskiirid“, kohaldatavad piirväärtused määruse lisas 1

³³ F. Ramade. *Ecotoxicology*. J. Wiley & Sons, 1987; lk 151

jäävad kontsentratsioonid ei mõjuta linde³⁴, erinevate uuringute ülevaatest³⁵ võib järeldada, et kuigi lindudel on inimesest kiirem ja efektiivsem hingamine, tekivad mõjud tervisele kontsentratsioonidel, mis on piirväärtustest suuremad.

Vastavalt Kliimaministeeriumi ettepanekule varasemates KMH menetlustes, on tulemuste hindamisel kasutatud ka tulevikus rakendatavaid piirväärtusi. Direktiiviga (EL) 2024/2881³⁶ tehti mh muudatused välisõhu kvaliteedi piirnormides. Liikmesriigid peavad muudatuste ülevõtmiseks vajalikud õigus- haldusnormid jõustama hiljemalt 11. detsembriks 2026. Olemuselt on tegemist 1. jaanuariks 2030 saavutatavate piirväärtustega.

Lõhnahäiringu hindamismetoodikast

AÕKS § 67 järgi on ebameeldiva või ärritava lõhnaga aine (edaspidi lõhnaaine) käesoleva seaduse tähenduses on välisõhku väljutatav aine või ainete segu, mis võib tekitada soovimatut lõhnataju. Lõhnaaine esinemise hindamise kord, hindamisele esitatavad nõuded ja lõhnaaine esinemise häiringutasemed on kehtestatud Kliimaministri 06.07.2023 määrusega nr 37. Lõhnaaine esinemise häiringutase vastuvõtja juures loetakse ületatuks enam kui 15% aasta lõhnatunni korral, seejuures rakendatakse häiringu tuvastamiseks standardiseeritud meetodeid.

Käesolevas mõju hindamises on võimaliku lõhnahäiringu esinemisvõimaluse kohta esialgse hinnangu saamiseks lähtutud hajumisarvutuste tulemusest, võrreldes saastetasemeid erinevate ainete lõhnalävedega. Kui maksimaalsed kontsentratsioonid ei ületa lõhnaläve, ei ole vajadust anda põhjalikumaid hinnanguid lõhna modelleerimisega.

3.2.1. Saasteainete heitkogused Kasesaare tee 10 toimuvatest tegevustest

Kavandatud ammoniaagitehase käitamisega ei kaasne olulises koguses heidet õhku. Vesiniku tootmine toimub vee hüdroolüüsiga. Ainukeseks tekkivaks gaasiliseks jäägiks on hapnik, mis hajutatakse välisõhku, samuti võib aeg-ajalt osutuda vajalikuks seadmete läbipuhumine (kasutatakse lämmastikku), millega kaasneb ka torustikesse jm jäänud vesiniku heide. Hapnik ja ka vesinik ei kuulu välisõhku saastavate ainete hulka.

Ammoniaagi sünteesil teise toorainena kasutatav lämmastik saadakse atmosfääriõhu separeerimisel. Seejuures ülejääva hapnik ja teised gaasid (väikeses koguses argooni ja süsihappegaasi) suunatakse õhku tagasi. Ka nende puhul ei ole tegemist välisõhu saasteainetega, millele on kehtestatud heite piirväärtused või keskkonnavõimaluste normid.

Ammoniaagi tootmisprotsess on hermeetiline, suletud süsteem. Samuti on hermeetilised hoidismahutid. Protsessi eri etappidest tekkivad gaasid või aurud on sisemises ringluses, hoidismahutitest auruv ammoniaak suunatakse sünteesireaktorisse.

Ainukeseks potentsiaalseks punktheiteallikaks on põletustõrvik, kuhu juhitakse ammoniaagi tootmisprotsessist mittekontendenseeruvad gaasid ja aeg-ajalt seadmete läbipuhkegaasid. Tõrvikpõleti tehnoloogia arvestab NH_3 põletamise eripäradega ning tootmisprotsessist tekkivate gaaside varieeruvusega. Põletustõrvikus kasutatakse abikütusena eeldatavalt vesinikku (millele tuleb tõenäoliselt lisada kuni 10% põlevgaasi). Ammoniaagi enda põlemisel tekivad lämmastik ja vesi. Heite koostisse jääb ka osa põlemata ammoniaaki ja abikütust (põlemiseefektiivsus ei ole 100%-line). Kuna ammoniaak ei sisalda süsinikku, on leegi tekitatav soojuskiirgus madal. Samas ei saa välistada osa lämmastiku edasist oksüdeerumist lämmastikoksiidideks (NO_x).

³⁴ https://www.researchgate.net/publication/316893997_Bird_species_richness_and_densities_in_relation_to_sulphur_dioxide_gradients_and_environmental_variables

³⁵ O.V. Sanderfoot, T. Holloway. *Air pollution impacts on avian species via inhalation exposure and associated outcomes. Environmental Research Letters*, Vol. 12, No. 8. 2017 <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aa8051>

³⁶ Euroopa Parlamendi Ja Nõukogu Direktiiv (EL) 2024/2881, 23. oktoober 2024, mis käsitleb välisõhu kvaliteeti ja Euroopa õhu puhtamaks muutmist. Avaldatud Euroopa Liidu Teatajas 20.11.2024

Eeldatavalt projekteeritakse tehas selliselt, et tavaolukorras ei teki liigse protsessigaasi (*flash*) ja läbipuhkegaaside tõrvikusse suunamise vajadust (nendes sisalduv energia- ja ainevood kasutatakse protsessi eri osades ära). Tavaolukorras on nende gaaside kogus eeldatavalt vahemikus 40-120 m³/h (0,01 kuni 0,033 m³/s) ja see sisaldab kuni 3 mahu% ammoniaaki ning kuni 60% vesinikku. PVT eeldab sünteesiseadmetel suletud tsüklite kasutamist, et vältida nii vesiniku kui ammoniaagi kadu³⁷; vastavalt tehnoloogilisele projektile suunatakse sünteesiskeemi seadmete läbipuhke jm gaasid reaktsioonigaasi tsirkulatsiooni-kompressori sisendisse, st need suunatakse sünteesikolonn tagasi. Tavapärasest erinevatel tingimustel võib tekkida olukord, kus sünteesikolonn neid gaase vastu võtta ei saa ja sel juhul kasutatakse tõrvikule suunamist. Samuti kui süsteemis tekib ülerõhk ja rõhualandusklappide avanemise järgselt seadmed seisatakse, suunatakse gaasid tõrvikule. Eeltoodud parameetrite järgi suunatakse NH₃ tõrvikule koguses 7,6 – 25 g/s, kontsentratsioon kuni 760 g/m³). Sel kontsentratsioonil on eeldatav NH₃ põlemiseefektiivsus vähemalt 95 %, st põlemata jääv osa tekitab NH₃ heite 0,38 – 1,25 g/s, keskmiselt 0,815 g/s. Kui eeldada tavapärasest erinevaid olukordi keskmiselt kord nädalas ühe tunni vältel, satub 52 töötunniga välisõhku 0,153 t/a NH₃.

Ammoniaaki sisaldava seadmestiku gaasiosa summaarne ruumala on 143 m³, milles on kuni 323,5 kg NH₃ ja 170 kg H₂. Kui oleks vajalik kogu seadmestik lämmastikuga läbi puhuda, st lämmastikuga tõrjutakse välja seadmestiku ruumalale vastav gaasikogus kuni 30 minuti jooksul, on mahtkiirus kuni 0,08 m³/s, NH₃ kogus 180 g/s (2 250 g/m³), H₂ kogus 95 g/s (1188 g/m³). Kõrgema kontsentratsioonil võib eeldada NH₃ suuremat põlemiseefektiivsust, st 99 %, st tekib NH₃ heide 1,80 g/s. Kui selline läbipuhe toimub kaks korda aastas, satub välisõhku 0,00647 t/a NH₃. Seega on tõrviku eeldatav NH₃ koguheide 0,159 t/a.

Maksimaalne läbipuhe määrab ära ka tõrviku soojusvõimsuse. Vesiniku alumine kütteväärtus on 120 MJ/kg ehk 33,33 kWh/kg; tunnis põletatava vesiniku energiasisaldus on 170 kg x 33,33 kWh/kg = 5661 kW/h. Ammoniaagi kütteväärtus on 22,5 MJ/kg ehk 6,25 kWh/kg; 325,5 kg x 6,25 = 2022 kW/h. Kokku on tõrviku soojusvõimsus 7,683 MW. Kui eeldada, et tõrviku pilootleegi soojuskoormus on ~0,25% tõrviku võimsusest, s.o. 19,2 kW (69,12 MJ). Kui arvestada kogu kütus veeldatud naftagaasina (LPG, alumine kütteväärtus propaani ja butaani seguna 46 MJ/kg), siis on pilootleegile vaja tunnis kütust 69,12 MJ / 46 MJ/kg = 1,503 kg. 8400 töötunni korral 12,622 tonni (kui kogu lisakütus oleks LPG).

Eeldades, et kogu tõrvikus põletatava gaasi saasteainete eriheited vastavad järgmiste saasteainete osas maagaasi põlemisel tekkivatele eriheidetele³⁸ - NO_x 42,8 g/GJ, osakeste eri fraktsioonid 0,45 g/GJ, on maksimaalsed hetkheited 7,683 MW koormusel 0,329 g/s NO_x ja 0,0035 g/s PM_{2,5} / PM₁₀; sellel koormusel 1 tunni vältel eralduv saasteainete heide on 1,184 kg NO_x ja 0,0126 kg osakesi. Kui arvestada, et muudel tavapärasest erinevatel juhtudel on tõrviku koormus 70% maksimaalsest ja neid juhte on 52 tundi aastas, tekib 43,1 kg NO_x ja 0,46 kg osakesi. Muul ajal, kui tõrvik põletaks 8 347 tundi aastas LPG gaasi koormusel 19,2 kW (kütuse kulu soojusühikutes 12,542 t x 46 MJ/kg = 576,932 GJ/a), oleks aastased heitkogused vastavalt 24,7 kg/a NO_x ja 0,26 kg/a osakesi. Tõrviku summaarne heide on 0,069 t/a NO_x ja 0,00073 t/a osakesi.

Saasteainete SO₂ (0,51 g/GJ), NMVOC (2 g/GJ) ja CO (30 g/GJ) heidet arvestatakse ainult LPG puhul, st heited on vastavalt 0,0098 mg/s ja 0,296 kg/a SO₂ (ei kuulu arvestuslike saasteainete hulka, kuna heide jääb alla 1 kg/a), 0,0384 mg/s ja 1,161 kg/a NMVOC, 0,0006 g/s ja 0,0174 t/a CO. Raskmetallide ja püsivate orgaaniliste saasteainete eriheited on oluliselt väiksemad kui vääveldioksiidil, st ka nende saasteainete heitkogused ei vaja arvestamist (raskmetallidel << 1 kg/a ja POS-del <<0,1 kg/a).

³⁷ European Commission. Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals – Ammonia, Acids and Fertilisers (LVIC BREF). August 2007 – ptk 2.5

³⁸ Kehtestatud Keskkonnaministri 24.11.2016 määruse nr 59 „Põletusseadmetest välisõhku väljutatavate saasteainete heidete mõõtmise ja arvutusliku määramise kord“ lisaga 3 (Keskkonnaministri 20. märtsi 2019 määruse nr 7 sõnastuses)

Saasteainete heide võib tekkida ka ammoniaagi laadimisel mahutitest paakautodesse ja sadamas laeva punkerdamisel. NH_3 laadimissüsteemid on hermeetilised, kuid voolikute lahtiühendamisel võib tekkida teatud heide õhku. Ühe vooliku kaudu laaditakse vedelat ammoniaaki, teise voolikuga suunatakse vastuvõtvast mahutist tekkivad aurud laadimismahutisse tagasi. Laadimise lõppedes tuleb voolikud ammoniaagist tühjendada, selleks puhutakse voolikud lämmastikuga läbi, voolikus olev ammoniaak suunatakse laadimismahutisse tagasi. Analoogia põhjal Eestis olemasolevate käitlemissüsteemidega (AS DBT Sillamäe ammoniaagiterminal) võib veomahutite voolikute lahtiühendamisel tekkida vähene NH_3 heide õhku, kuna vältimaks lämmastiku sattumist ammoniaagimahutisse kasutatakse vooliku mahule vastavat kogust lämmastikku. Veomahutite ühendusvoolikute käitlemisel on NH_3 heide 0,5 g/ühendus³⁹. 25 000 t/a laadimisel 25 t veokitele on aastas 1000 laadimiskorda, siis lendub 0,002 t/a ammoniaaki tehase laadimissõlmes ja ka Paldiski Lõunasadama kaidel, kui kogu toodetud ammoniaak kasutatakse laevade punkerdamisel.

Teatud kogus ammoniaaki tekib seadmetelt hajusheiteks. AS DBT ammoniaagiterminali analoogia põhjal tekib NH_3 kompressorist 1 mln t/a NH_3 käitlemisel hajusheide 0,420 t/a; 25 000 t/a käitlemisel oleks heide 0,0105 t/a. Paldiski tehases on ammoniaaki ka reaktorigaasi tsirkuleerimise kompressoris, eeldatavalt on heide sama. Kokku tekib kompressorjaamast NH_3 heide 0,021 t/a. Hajusheide võib tekkida ka sünteesiploki sõlmedest, pumpadest, vahemahutitest. Arvestuslikult on see heide 2 korda suurem kui kompressoritest, st 0,042 t/a. Koos veokitele laadimisel heitega on NH_3 keskmistatud hajusheide 0,002 g/s. Aastane Kasesaare tee 10 käitisel NH_3 arvestuslik heide on 0,216 t/a (sh arvestades kaks korda aastas seadmete läbipuhkegaasi ning 52 h vältel aastas protsessigaaside suunamisega tõrvikusse).

Eeltoodud ülevaatest selgub, et ükski välisõhku suunatava saasteaine heide ei ületa kehtestatud saasteainete heite künniskoguseid⁴⁰: lenduvad orgaanilised ühendid 1 t/a, CO 10 t/a, osakesed 1 t/a, NH_3 1 t/a, NO_x 0,3 t/a. Kuigi tõrviku sisendsoojusvõimsus on üle 1 MW_{th}, ei ole Keskkonnaministri 14.12.2016 määruse nr 67 § 4 lg 1 p.2 järgi tegemist õhusaasteluba nõudva tegevusega – tõrvik on põletusseade, mis on projekteeritud tööstusprotsessidest eralduva heitgaasi puhastamiseks põletamise teel ning seda ei kasutata iseseisva põletusseadmena. Siit ühtlasi järeldub, et tehase rajamine ei mõjuta õhusaasteainete heitkoguste vähendamise riikliku programmi aastateks 2020–2030 eesmärkide täitmist. Keemiatööstus kuulub riiklikus programmis kajastatud tööstusprotsesside hulka, kuid selles valdkonnas lisameetmeid ei rakendata. NH_3 summaarne heide tööstusprotsessidest oli programmi tabel 3.4 järgi 2020. a 89 t/a, 2030. a prognoos 91 t/a, st Kasesaare tee 10 ammoniaagi aastane heide tootmisprotsessist moodustab ~10% prognoositud kasvust ja 0,25% 2030. a prognooskogusest.

Ammoniaak on ka lõhnaaine, võimaliku lõhnaärringu esinemist on hinnatud hajumisarvutuste kaudu (ptk 3.2.2).

3.2.2. Saasteainete hajumine Kasesaare tee 10 tegevustest

Ptk 3.2.1 selgus, et Kasesaare tee 10 heiteallikatest välisõhku suunatavate saasteainete heide ei ületa Keskkonnaministri 14.12.2016 määrusega nr 67 kehtestatud saasteainete heite künniskoguseid, st AÕKS sätete järgi ei oleks vajalik ka hajumisarvutuste tegemine. Hajumisarvutustega on siiski hinnatud kahe saasteaine hajumist – lämmastikdioksiid (NO_2) on põlemisprotsessides tekkivatest saasteainetest suurima heitkogusega ja ka eeldatavalt kõige kõrgema suhtelise saastetasemega (1 tunni keskmine õhukvaliteedi piirväärtus on 200 µg/m³,

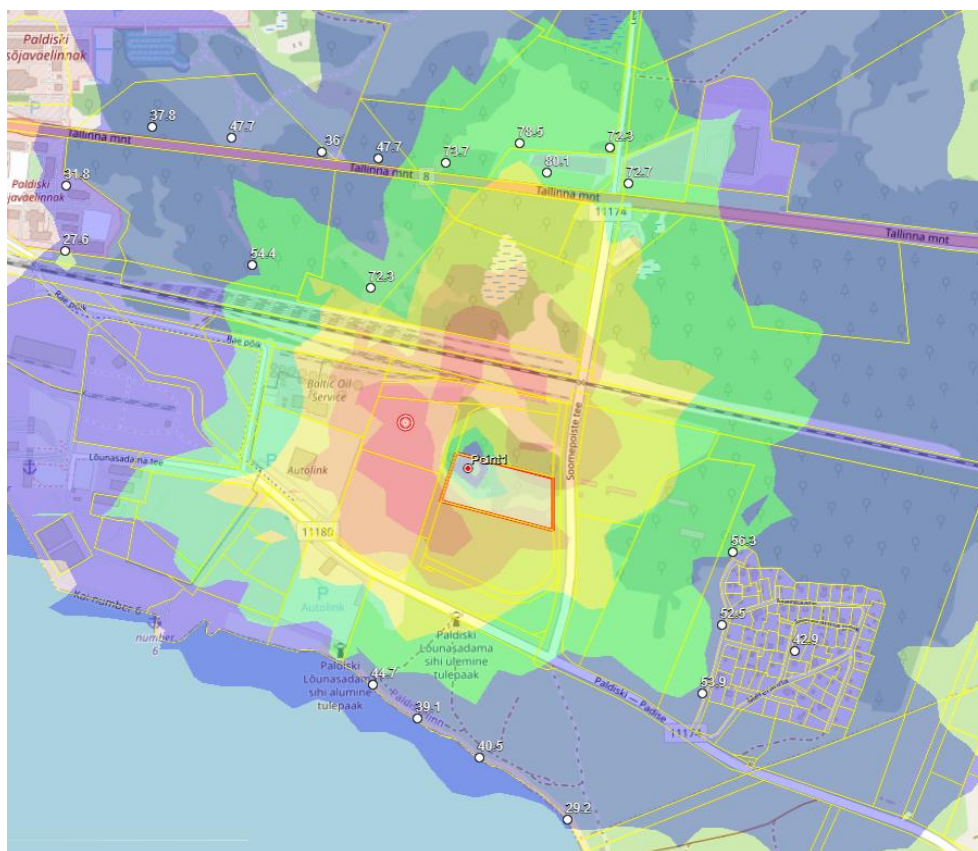
³⁹ AS DBT BCT Sillamäe terminal. Heitallikatest välisõhku eralduvate saasteainete lubatud heitkoguste projekt. OÜ Hendrikson & Ko töö nr 18003060, Tartu 2018

⁴⁰ Keskkonnaministri 14.12.2016 määruse nr 67 „Tegevuse künnisvõimsused ja saasteainete heidete künniskogused, millest alates on käitise tegevuse jaoks nõutav õhusaasteluba“ lisa

aastakeskmise $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), ammoniaak (NH_3) on ka lõhnaaine ja hajumisarvutuste kaudu saab hinnata, kas on põhjendatud edasine lõhnaaine hajumise hindamine.

Tõrviku NO_2 heide tekitab tunnikeskmise heide maksimumi $27,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,135 \text{ ÖPV}_1$) ja aastakeskmise maksimumi $0,0268 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,0007 \text{ ÖPV}_a$). Piirkonna heiteallikatega koosmõjus tekivad saastetasemete maksimumid olemasolevate heiteallikate territooriumil ja nende taseme määrab eelkõige ära sellel territooriumil asuv heiteallikas (antud juhul Paldiski sõjaväelinnaku katlamaja, mis tekitab koosmõju maksimumi $49,79 \mu\text{g}/\text{m}^3$, $0,249 \text{ ÖPV}_1$). Koosmõju tase Mereääre elamute juures on $16,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,081 \text{ ÖPV}_1$), aastakeskmise $0,422 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,0105 \text{ ÖPV}_a$). Aastakeskmise koosmõju tase mereäärsel alal Pakri loodus ja linnuala piiril on $0,232 - 0,377 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (maksimum asub Lõunasadama alumise tulepaagi lähistel ja moodustab 1,3% ökosüsteemide kaitseks kehtestatud õhukvaliteedi kriitilisest tasemest).

Ammoniaagi peamine heide tekib samuti tõrvikust. Madala tõrviku ja suhteliselt 'külma' leegi korral ($H = 15 \text{ m}$, $D = 0,3 \text{ m}$, 200°C , joonkiirus $2,3 \text{ m/s}$) on tunnikeskmise heide maksimum on $175,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (35% 1 tunni õhukvaliteedi kriitilisest tasemest $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja see tekib Kasesaare tee kinnistu ning Baltic Oil Service vahelisel tootmismaa alal (vt joonis 3.2). Lähimate elamute juures on saastetase kuni $56,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, Kaitseväe Paldiski sõjaväelinnaku alal $27,6...31,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sõjaväelinnaku laienduse alal $37...80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ning mereäärsel alal Pakri loodus ja linnuala piiril $29,2...44,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (kõikjal alla 20% kriitilisest tasemest). Tuleb rõhutada, et nende kontsentratsioonide tekkimine on võimalik tõrviku avariilise heide tekke ja ebasoodsate hajumistingimuste aja kokkulangemisel. Hajumistulemuste hindamisel on asjakohane arvestada, et kaardil on esitatud igas modelleerimispunktis tekkida võib maksimaalne kontsentratsioon ja seetõttu ei ole tegemist konkreetse ajal tekkiva heide levikuga vaid pigem maksimumide statistilise jaotumisega aasta lõikes; maksimumid tekivad ebasoodsates hajumistingimustes.



Joonis 3.2 Ammoniaagi maksimaalse hetkheide hajumiskaart 1-tunni keskmisena Kasesaare tee 10 kavandatava tehase tõrvikust [allikas: KOTKAS Airviro]. Maksimaalne tase moodustab 35% 1 tunni õhukvaliteedi kriitilisest tasemest $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nn tundlikel aladel jäävad saastetasemed kõikjal alla 20% kriitilisest tasemest.

Kui juurde arvestada hajus- ehk organiseerimata heide 0,002 g/s paigutades selle 3 m kõrguse allikana NH₃ sünteesiseadme piirkonda, tekib koosmõju 1 tunni maksimum 175,2 µg/m³ samas punktis, mis tõrvikulgi, st tootmisterritooriumist kaugemale jäävates punktides hajusheite mõju praktiliselt ei avaldu. Kuna käitise piiride ja seadmete vahele jäetud 13-15 m laiune puhvertsoon, ei ole ka aladel märgatavamalt tunnikeskmise taseme muutust.

Tõrviku NH₃ heite aastakeskmise maksimum 0,147 µg/m³ (1,84% aastakeskmisest õhukvaliteedi kriitilisest tasemest 8 µg/m³) tekib Kasesaare tee 10 kinnistut põhja poole jääval raudteeäärsel alal. Aastakeskmise koosmõju maksimum 3,281 µg/m³ (41 % aastakeskmisest õhukvaliteedi kriitilisest tasemest 8 µg/m³) tekib Kasesaare tee 10 tootmisterritooriumi idapiiril ja see langeb allikast kaugenedes kiiresti. Ligikaudu 100 m kaugusel allikast on aastakeskmise saastetase juba tasemel 0,15 µg/m³.

Kui hinnata lõhnaäiringu tekkevõimalust, siis tundlikumad inimesed võivad tunda ammoniaagi lõhna tasemel 0,1 ppm (70 µg/m³), lõhnaläveks loetakse 5-50 ppm (3 483 – 34 830 µg/m³), hinnatud on ka loomade aistinguid ja tervisele mõjuda võivaid tasemeid ja on järeldatud, et loomad ei ole ammoniaagi lõhna suhtes inimestest tundlikumad.⁴¹ Arvestades hajumistulemusi, võib 1 tunni hajumismaksimumide piirkonnas tundlikematel inimestel tekkida lõhnaaisting, kuid see tekib tõrviku heite (arvestuslikult kuni 52 korda aastas) ja ebasoodsate hajumistingimuste kokkulangemisel, st tõenäoliselt paaril korral aastas. Siit tuleneb, et puudub vajadus täiendavaks lõhnaäiringu modelleerimiseks. Lõhnaäiringu olulisuse kriteeriumiks on 15% lõhnatundide esinemise aastas (AÕKS § 68 lg 1 alusel vastuvõetud määruse § 2 lg 2)⁴²

Kokkuvõttes järeldub, et kavandatava ammoniaagitehase heide õhku on väheolulise mõjuga AÕKS § 19 lg¹ mõistes ja ei tekita lõhnaäringut. Lisaks puudub õhuheitel koosmõjus teiste piirkonna heiteallikatega mõju Pakri loodusala ja linnuala kaitse-eesmärkidele.

3.2.3. Saasteainete heitkogused Kasesaare tee 12 toimuvatest tegevustest

Kui arvestada elektrilise efektiivsusega 47 %, on gaasielektriijaama I etapi sisendvõimsus kütuse järgi arvestuslikult 217,2 MW_{th}. Maagaasi põletamisel tekkivad suitsugaasid juhitakse välisõhku kahe korstnapüstaku kaudu, Arvestades mootorite ja korstnate sarnaseid parameetreid ning lähestikku asumist, on asjakohane mõjude hindamisel käsitleda gaasielektriijaama korstnaid koondallikana nii heitkoguste leidmisel kui hajumisarvutuste tegemisel.

Gaasielektriijaamas kasutatakse kütusena maagaasi. Perspektiivis võidakse maagaasivõrgu suunata ka biometaanini ning teatud määral ka vesinikku. Kuna biometaan on koostiselt sarnane maagaasiga ja seda tarnitakse kaudu, siis saasteainete heite seisukohast ei ole nende kütuste eristamine vajalik. Perspektiivis vesiniku lisamine võib eelkõige mõjutada saasteainete eriheite arvestust (üldiselt arvestatakse mõõtmisel heitkogused ümber kuiva gaasi kohta, kuid vesiniku põlemisel on saaduseks vesi) ning eeldatavalt kõrgema põlemistemperatuuri tõttu võib kaasneda suurem lämmastikoksiidide teke. Sellest tulenevalt on arvutused tehtud maagaasiga kasutades maksimaalsete lubatud heite piirväärtustega jm eeldustega, mis pigem ülehindavad saasteainete teket. Selle lähenemise puhul ei ole vaja eraldi arvestada võimaliku vesiniku lisandiga põletatavas gaasisegus.

II etapil paigutatakse täiendavalt kuni ~82,7 MW_{th} kütusena ammoniaaki kasutavaid mootoreid, eeldatavalt lisandub veel üks korstnapüstak. Ammoniaagi põletamisel kütusena on probleemidena välja toodud dilämmastikoksiidi (N₂O) moodustumine, suurem lämmastikoksiidide (NO_x) teke võrreldes süsinikkütustega ja põlemata jääva NH₃ heide. N₂O on kasvuhoonegaas, õhukvaliteedi

⁴¹ Canadian Council on Animal Care <https://ccac.ca/Documents/Standards/Ammonia.pdf>

⁴² Keskkonnaministri 06.07.2023 määrus nr 37 „Lõhnaaine esinemise hindamise kord, hindamisele esitatavad nõuded ja lõhnaaine esinemise häiringutasemed“

piirväärtust ei ole talle kehtestatud, mistõttu tema heitega seonduvat analüüsitakse ptk 3.3.2. Kuigi stõhhiomeetriliselt ei kaasne NH_3 põlemisega NO_x teket (põlemissaadusteks on vesi ja lämmastik) ja leegi temperatuur on madalam-põlemine aeglasem, siis on katsetustes täheldatud kuni kolmandiku võrra suuremat NO_x teket. Samas saab NO_x teket ammoniaagi põletamisel vähendada selektiivse katalüütilise taandamise (SCR) rakendamisega, mis on tavapärane PVT meede⁴³. Seejuures asendab põlemata jääv NH_3 (sõltuvalt kütusesegu koostisest, põlemisparameetritest jms võib sisaldus olla suitsugaasides 0,5 – 2 mahu%) SCR seadmes vajamineva karbamiidi. Sellest lähtuvalt on NH_3 põletamisel tekkiva NO_x koguse leidmisel eeldatud, et rakendatakse SCR, mis tagab vastavuse LCP BATC ülemisele heite piirväärtusele ja ammoniaagi heide vastab SCR kasutamisega seotud ammoniaagi heite piirväärtusele.

Põletusseadmete heitkoguste arvutamine toimub soojusühikutesse arvatatud kütusekoguste alusel⁴⁴. Vähemalt kahe saasteaine osas toimub heitkoguste arvestus pidevseire tulemuste alusel – lämmastikoksiidid (NO_x) ja süsinikmonoksiid (CO), lisaks tekib ammoniaagi (NH_3) pidevseire vajadus kui suitsugaaside puhastusel kasutatakse selektiivset katalüütilist taandamist (SCR; teadaolevalt antud projekti I etapi puhul ei ole vaja kasutada – potentsiaalsete gaasimootorite tarnijate andmetel on ~100 MW_e korral NO_x heite ülemised piirväärtused saavutatavad ainult primaarsete PVT meetmete rakendamisega). Gaasimootorite kasutamisel on vaja kontrollida metaani (CH_4) sisaldust, lahjasegul töötavates sädesüütega gaasimootorites formaldehüüdi sisaldust. LCP BATC seirenõuete ülevaade on esitatud ptk 3.2.4, samas on ülevaade PVT meetmete rakendamisest, mis tagavad vastavuse heite piirväärtustele ja efektiivse ressursikasutuse nõuetele.

Maagaasi kasutus sõltub kavandatavast tööajast ja seadme energeetilisest efektiivsusest. Kui võtta aluseks töötamine kuni 2 000 tundi aastas ja jaama I etapi sisendvõimsus on 217,2 MW_{th} (efektiivsus 47 %), siis on kogu selle aja täisvõimsusel töötamiseks maagaasi kogus (energeetiline kogus on arvatud ümber gaasi mahule lähtudes tarnitava maagaasi eeldatavast alumisest kütteväärtusest 34,0 TJ/1 000 000 m³): 217,2 MW_{th} vastab sisendvõimsusele 0,2172 GJ/s x 3600 s / 1000 = 0,78192 TJ/h; 2000 h/a x 0,78192 TJ/h = 1 563,84 TJ/a | / 34 = 45,995 mln m³/a maagaasi.

II etapil täiendavalt kuni ~82,7 MW_{th} mootorite ammoniaagivajadus on 0,0827 GJ/s x 3600 s = 297,72 GJ/h. Ammoniaagi alumine kütteväärtus on 18,6 GJ/t, st kulub 16,0065 t/h. Kui kogu Kasesaare tee 10 NH_3 toodang 25 000 t/a (energeetiline kogus 465 TJ/a) kasutada elektrijaamas, saab neid mootoreid täisvõimsusel kasutada ~1 562 tundi aastas.

LCP BATC toob NO_x puhul ära PVTga saavutatava õhkuheite taseme (ehk heite piirväärtuste vahemiku) maagaasi põletamisel mootorites. Ära on toodud aasta keskmise ja ööpäeva keskmise tasemed (näidatud allpool koos heitkoguste arvutustega). CO puhul on antud aastakeskmise orienteeruv tase. Gaasimootoritel formaldehüüdi ja metaani heite piirväärtuste vahemik põhineb proovivõtuperioodi keskmistel väärtustel. Heitkoguste prognoosimisel on aluseks võetud maksimaalne tase (suurem mõjuteguri väärtuse kasutamine annab halvima tekkida võiva negatiivse mõju prognoosi). Heitkogused on arvatud keskkonnaministri 24.11.2016 määruse nr 59 §3 „Saasteainete heitkoguste määramine otsese mõõtmise alusel“ arvutusvalemite alusel. Gaasiturbiini ja mootorite heite piirväärtused on normeeritud suitsugaaside 15% hapnikusisaldusele, sellele vastavat liigõhuteguri väärtust 3,542373 kasutatakse heite leidmisel.

Saasteainete hetkheite arvestus põhineb pidevseiratavatel saasteainetel 24 tunni keskmistel kontsentratsioonidel, aastased heitkogused aastakeskmisel. Lisaks on määruses nr 59 toodud

⁴³ Alnajideen et al. *Ammonia combustion and emissions on practical applications: a review*. Carbon Neutrality (2024) 3:13 <https://link.springer.com/article/10.1007/s43979-024-00088-6>

⁴⁴ Heitkoguse leidmine toimub vastavalt keskkonnaministri 24.11.2016 määruse nr 59 „Põletusseadmetest ja põlevkivi termilisest töötlemisest välisõhku väljutavate saasteainete heidete mõõtmise ja arvutusliku määramise meetodid“ lähtudes kas mõõtmistulemustest (st PVT järeldestega või muu õigusaktiga kehtestatud heite piirväärtustest) või nende saasteainete puhul, millele heite piirväärtusi ei ole kehtestatud, kasutades määruse lisas 3 toodud eriheiteid.

arvutuslike eriheidete (g/GJ) alusel leitud vääveldioksiidi heide, osakeste (PM_{2,5}, PM₁₀) ja NMVOC puhul on kasutatud nädistehnoloogiate tarnijate esitatud andmeid. Teiste määrukses toodud saasteainete eriheidetega leitud heitkogused jäävad 2 000 h/a korral alla künniskoguseid, millest alates saasteainet tuleb arvestada (1 kg raskmetallidel – kõige suurem oleks arseeni heitkogus, ca 0,2 kg/a; püreenidel künnis 0,1 kg/a, heitkogus 0,0013 kg/a, dioksiinidel künnis 0,1 g/a, heitkogus 0,0008 g/a). Tulemused on esitatud tabelites 3.1 ja 3.2.

Kui esimeses etapis otsustatakse kasutada SCR, siis võib NO₂ heide olla kuni 3 korda väiksem, kuid kaasneb ammoniaagi heide kuni 3,849 g/s ja 13,849 t/a (kontsentratsioon suitsugaasides vastab PVT ülemisele väärtusele 10 mg/Nm³).

Tabel 3.1 Saasteainete arvestuslik maksimaalne hetkheide ≥ 15 MW_{th} sisendvõimsusega gaasimootorite korral, kui summaarne sisendvõimsus on 217,2 MW_{th}

Heite piirväärtustega saasteainete kontsentratsioon (mg/Nm ³ , 15% O ₂) ja heitkogus g/s							
NO ₂		CO		CH ₄		Formaldehüüd	
mg/Nm ³	g/s	mg/Nm ³	g/s	mg/Nm ³	g/s	mg/Nm ³	g/s
(24 h keskmine 85)	16,35 – 28,85*	(100)	38,47	300 (500)	57,705	15 (15)	2,885
Saasteained, mille maagaasi kasutamisel PVT heite piirväärtust ei sätesta							
SO ₂		NMVOC		PM _{2,5} , PM ₁₀ **			
g/GJ	g/s	mg/Nm ³	g/s	mg/Nm ³	g/s		
0,51	0,111	33	6,348	1,875	0,361		

* näidatud hetkheite vahemik, mille alumine väärtus vastab 24 h keskmisele heite piirväärtusele ja ülemine väärtus kahekordsele aastakeskmisele heite piirväärtustele; kuna kasutatakse kaheksat mootorit, ei ole põhjust eeldada, et kõik mootorid on üheaegselt erandlikult kõrge heitega

** Osakeste heide arvestatud tinglikult 100% kõige peenema fraktsioonina (st PM_{sum} ja PM₁₀ heitkogused = PM_{2,5} heitkogusega)

Tabel 3.2 Saasteainete arvestuslik aastane heide hetkheide ≥ 15 MW_{th} sisendvõimsusega gaasimootorite töötamisel 2 000 tundi aastas

Heite piirväärtustega saasteainete kontsentratsioon (mg/Nm ³ , 15% O ₂) ja heitkogus t/a							
NO ₂		CO		CH ₄		Formaldehüüd	
mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a
aasta keskmine 75	103,869	(100)	138,493	300 (500)	187,462	15 (15)	20,774
Saasteained, millel maagaasi kasutamisel PVT heite piirväärtust ei sätesta							
SO ₂		NMVOC		PM _{2,5} , PM ₁₀ *			
g/GJ	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a		
0,51	0,831	33	45,703	1,875	2,597		

* Osakeste heide arvestatud tinglikult 100% kõige peenema fraktsioonina (st PM_{sum} ja PM₁₀ heitkogused = PM_{2,5} heitkogusega)

II etapil rajatava ammoniaaki kütusena kasutavate gaasimootorite bloki saasteainete heide on toodud tabelis 3.3. Kasutatakse SCR lämmastikoksiidide heite kontrollimiseks.

Tabel 3.3 Saasteainete arvestuslik maksimaalne hetkheide ≥ 15 MW_{th} sisendvõimsusega gaasimootorite korral, kui summaarne sisendvõimsus on 82,7 MW_{th} ja kütuseks ammoniaak

Hetkheide (15 % O ₂)					
NO ₂		NH ₃		PM _{2,5} , PM ₁₀ **	
mg/Nm ³	g/s	mg/Nm ³	g/s	mg/Nm ³	g/s
(24 h keskmine 85)	6,225 – 10,99*	(10)	1,465**	1,875	0,137
Aastane heitkogus 25 000 t/a NH ₃ põletamisel					
NO ₂		NH ₃		PM _{2,5} , PM ₁₀ **	
mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a	mg/Nm ³	t/a
aasta keskmine 75	30,888	10	4,118	1,875	0,772

* näidatud hetkheite vahemik, mille alumine väärtus vastab 24 h keskmisele heite piirväärtusele ja ülemine väärtus kahekordsele aastakeskmisele heite piirväärtustele; kuna kasutatakse kaheksat mootorit, ei ole põhjust eeldada, et kõik mootorid on üheaegselt erandlikult kõrge heitega

** Osakeste heide arvestatud tinglikult 100% kõige peenema fraktsioonina (st PM_{sum} ja PM₁₀ heitkogused = PM_{2,5} heitkogusega)

Kui hinnata Kasesaare tee 12 gaasielektriijaama võimalikku mõju õhusaasteainete heitkoguste vähendamise riikliku programmi aastateks 2020–2030 eesmärkide täitmisele, siis gaasielektriijaamade rajamine moodustab ühe osa energiamajanduse arengukavadest ja eeldatavalt on sellega arvestatud. Programm toob energeetika valdkonnas välja, et peamine mõju programmi NO_x , $\text{PM}_{2,5}$ ja SO_2 heitele tekib BAU stsenaariumis, kui põlevkivienergeetikas teadaolevad arengud ei realiseeru (vanade tolmpõletusplokkide sulgemine, põlevkivi otsepõletuse vähendamine).

Juhul kui PVT nõuete täitmiseks on vaja rakendada SCR (võib tuleneda 2024. a vastuvõetud tööstusheite direktiivi muudatustest, mille liikmesriigid peavad üle võtma 1. juuliks 2026), siis tekitab gaasielektriijaamade käitamine täiendava ammoniaagi heite, eeldatavalt seda arvestatakse järgmiste programmide kaasajastamisel. NH_3 summaarne heide energeetikast oli programmi tabel 3.4 järgi 2020. a 387 t/a, 2030. a prognoos 135 t/a. Kasesaare tee 12 kavandatava elektriijaama ammoniaagi aastane heide SCR rakendamisel (I ja II arendusetapil kokku 17,967 t/a) moodustab prognoositud vähenemisest 7 % ja 2030. a prognooskogusest 13,3 %.

3.2.4. Parim võimalik tehnika maagaasi kasutamisel

Kütuse kui ressursi efektiivne kasutus

Kütusekasutus on seotud kavandatava põletusseadme energeetilise efektiivsusega. LCP BATC ptk 4.1 käsitleb PVT järeldusi maagaasi põletamisel. PVT 40 sätestab, et maagaasi põletamise energiatõhususe suurendamiseks on PVT kasutada sobivat kombinatsiooni allpool ja PVTs 12 esitatud meetoditest. Kuna PVT 40 juurde on toodud ainult üks meede (a. Kombineeritud tsükkel), siis sellest sõnastusest järelduks, et PVT on kombineeritud tsükli (st koos elektriga soojusenergia tootmine) kasutamine, välja arvatud alla 1 500 tunni aastas käitatavad gaasiturbiinid või mootorid. Samas on PVT nr 40 juurde kuuluvas tabelis 23 kajastatud PVTga saavutatav energiatõhususe tasemed avatud tsükliga gaasiturbiini kohta (OCGT), mille kütusega antava soojusenergia sisendvõimsus on $\geq 50 \text{ MW}_{\text{th}}$. Seega võib järeldada, et gaasimootoriga elektriijaam võib töötada $\geq 1\,500$ tundi aastas isegi juhul, kui tekkivat soojust ära ei kasutata, kui nad täidavad PVTga esitatavad energiatõhususe nõudeid.

Gaasielektriijaama edasisel projekteerimisel tuleb juhinduda LCP BATC PVTs nr 12 toodud meetmetest tehes sobiva valiku energiatõhususe saavutamiseks (sh tabelis 3.1 toodud kvantitatiivsete näitajate saavutamiseks, kui gaasijaam kavandatakse töötama vähemalt 1 500 tundi aastas). Kuna kavandatava jaama eesmärk on elektrienergia tootmine, siis arvestatakse elektrilise netokasuteguriga. Võimalike gaasimootorite tarnijate avaldatud brutokasuteguri andmete kohaselt on eeldatav elektriline netokasutegur PVT vahemiku ülemises piirkonnas, st kavandatav tehnoloogia on maksimaalselt energiatõhus.

LCP BATC PVT nr 2 sätestab, et PVT on põletusüksuste elektrilise netokasuteguri ja/või kütuse kasutamise summaarse netokasuteguri kindlakstegemine täiskoormusega toimimise katsel pärast seadme kasutussevõttu ja igat muutmist, mis võib elektrilist netokasutegurit ja/või kütuse kasutamise summaarset netokasutegurit oluliselt mõjutada. Gaasimootorite elektriline netokasutegur on vahemikus 39,5 – 44 %, kui jaam töötab vähemalt 1 500 tundi aastas.

LCP BATC PVT nr 9 sätestab, et PVT on koostada kasutatavate kütuste kvaliteedi tagamise ja juhtimise programmid, sh kütuse kvaliteedi regulaarne katseline kontroll, et veenduda kütuse vastavuses esialgsele kirjeldusele ja seadme konstruktsioonist tulenevatele eeskirjadele. Selleks vajalikud andmed (kütuse esialgne kirjeldus, kütuse omaduste ja kvaliteedi regulaarne kontroll) võib esitada kütuse tarnija esitades käitajale täielikud tulemused kütuse spetsifikatsiooni ja/või garantii-dokumendi kujul. Maagaasi puhul on kirjeldatavateks/mõõdetavateks näitajateks alumine kütteväärtus ning peamiste koostisainete sisaldus (CH_4 , C_2H_6 , C_3 , C_4+ , CO_2 , N_2), Wobbe indeks ja need esitab võrguhaldur.

Õhkuheite vältimise või vähendamise meetmed

Järgnevalt on esitatud PVT meetmete loetelu gaasimootorite õhkuheite vältimiseks või vähendamiseks ja vajadusel lühikommentaarsel asjakohasuse kohta; detailne kirjeldus ja kohaldatavus on toodud PVT järelduste tekstis. Milliseid meetmeid rakendada tehakse edasisel projekteerimisel.

PVT nr 43 käsitleb maagaasil töötavate mootorite NO_x õhkuheite vältimist või vähendamist kasutades ühte või mitut meetodit:

- a. Täiustatud juhtimissüsteem
- b. Lahjasegu põletus, üldkohaldatav kombineeritult selektiivse katalüütilise taandamisega
- c. Täiustatud lahjasegupõletus, kohaldatav üksnes uute süüteküünlaga mootorite puhul
- d. Selektiivne katalüütiline taandamine (SCR).

SCR kasutamisel on asjakohane PVT nr 7 ja PVT nr 8:

- PVT nr 7. PVT on selektiivse katalüütilise ja/või mittekatalüütilise taandamise korralduse ja kasutamise optimeerimine (nt reagenti ja NO_x-i optimaalne suhe, reagenti homogeenne jaotus ja reagentitilkade optimaalne suurus), et vähendada ammoniaagi õhkuheidet. PVTga saavutatav NH₃ õhkuheite tase selektiivse katalüütilise ja/või mittekatalüütilise taandamise tulemusena on <3–10 mg/Nm³ aasta või proovivõtuperioodi keskmisena. Vahemiku alampiiri on võimalik saavutada, kui kasutatakse selektiivset katalüütilist taandamist, ning ülempiiri, kui kasutatakse selektiivset mittekatalüütilist taandamist ilma heitevähenduse märgmeetoditeta.
- PVT nr 8. Õhkuheite vältimiseks või vähendamiseks tavapärastes käitamistingimustes on PVT asjakohase konstruktsiooni, käitamise ja hoolduse abil kasutada heitevähendus-süsteeme optimaalsel võimsusel ja tagada nende töökorras olek.

Muude saasteainete heite vähendamist käsitlevad PVT nr 44 ja 45:

- PVT nr 44. Selleks, et vältida või vähendada CO õhkuheidet maagaasi põletamisel, on PVT tagada optimeeritud põlemine ja/või kasutada oksüdatsioonikatalüsaatoreid.
- PVT nr 45. Selleks, et vältida või vähendada metaanivabade lenduvate orgaaniliste ühendite ja metaani (CH₄) õhkuheidet maagaasi põletamisel lahjasegul töötavates sadesüütega gaasimootorites, on PVT tagada optimeeritud põlemine ja/või kasutada oksüdatsioonikatalüsaatoreid.

Teadaolevalt kasutavad tehnoloogia tarnijad gaasimootorite korral oksüdatsioonikatalüsaatoreid.

Heiteseire nõuded

LCP BATC sätestab järgmised nõuded seirele (need kohalduvad gaasimootoritele, kui tööaeg > 1 500 tundi aastas, kuid ei kohaldu väikestele gaasimootoritega jaamale):

PVT nr 3. PVT on õhu- ja vetteheite seisukohalt oluliste protsessinäitajate, sealhulgas allpool esitatud näitajate pidev jälgimine: suitsugaaside vooluhulk, hapnikusisaldus, temperatuur ja rõhk, veeaurusisaldus. Kõikide nende näitajate osas korraldatakse seire kas perioodilise või pideva mõõtmisega (see sõltub saasteainete seire korraldusest PVT nr 4 järgi).

PVT nr 4. PVT on õhkuheite jälgimine vähemalt allpool esitatud sagedusega ja vastavalt EN-standarditele. EN-standardite puudumise korral on PVT selliste ISO, riiklike või muude rahvusvaheliste standardite kohaldamine, mis tagavad samaväärse teadusliku tasemega andmete saamise. NO_x ja CO osas eeldatakse pidevseire rakendamist, erandiks on seadmed/turbiinid nimisoojusvõimsusega < 100 MW_{th}, mida käitatakse alla 1 500 tunni aastas.

Kui kasutatakse selektiivset katalüütilist taandamist (SCR), seiratakse pidevalt ammoniaaki.

Gaasimootoritel tehakse täiendavalt perioodilist seiret:

- CH₄ - maagaasil töötavatel mootoritel on, seiresagedus üks kord aastas, mõõtmised tehakse seadme käitamisel koormusega > 70 %.
- Formaldehüüd maagaasi lahjasegul töötavates sädesüütega gaasimootorites ja kahekütuselistes mootorites üks kord aastas.
- SO₃ — Kui kasutatakse SCR, üks kord aastas.

Lisaks on vajalik asjakohane seire muude kui tavapäraste käitamistingimuste korral, milleks eeldatavalt on käivitamine-seiskamine.

PVT nr 11. PVT on õhku- ja/või vetteheite asjakohane seire muude kui tavapäraste käitamistingimuste korral. Seiret saab läbi viia heite otsese mõõtmise või kaudsete näitajate jälgimise teel, kui viimase teaduslik kvaliteet osutub samaväärseks või paremaks kui heite otsene mõõtmine. Käivituse ja seiskamise ajal tekkivat heidet saab hinnata üksikasjaliku heitemõõtmise põhjal, mida tehakse tüüpilise käivitus- ja seiskamisprotsessi puhul vähemalt kord aastas, ning kasutades selle mõõtmise tulemusi iga aasta jooksul toimuva käivitamise ja seiskamise korral tekkiva heite hindamiseks.

Samas ei ole kiire käivitamisega-seiskamisega gaasimootorite puhul eraldi käivitamis-seiskamisperioodi arvestamine asjakohane. Tarnijate andmetel kohalduvad deklareeritud saasteainete kontsentratsioonid suitsugaasides mootorite koormusvahemikul 20 - 100%, st kui täiskoormus saavutatakse 1...2 minutiga ja sama kiirelt toimub seiskamine, ei teki maksimaalses hetkheites (mida arvestatakse 1 tunni keskmisena) sisulist muutust.

3.2.5. Saasteainete hajumine Kasesaare tee 12 tegevustest

Tabelites 3.1 ja 3.3 esitatud hetkheite andmetega viidi läbi hajumisarvutused KOTKAS Airviro platvormil. Gaasielektriijaama I ja II arendusetapi korstnaid arvestati eraldi koondallikatena. Kõige suurema suhtelise saastetasemega on lämmastikdioksiid, mille 1 h keskmine õhukvaliteedi piirväärtus on 200 µg/m³, aastakeskmine 40 µg/m³. I arendusetapi NO_x tunnikeskmise kontsentratsiooni maksimum on 135,2 µg/m³ (0,676 ÕPV₁), I ja II arendusetapi mootorite koos töötades võib ebasoodsates hajumistingimustes tekkida modelleeritud saastetase kuni 186 µg/m³ (0,93 ÕPV₁).

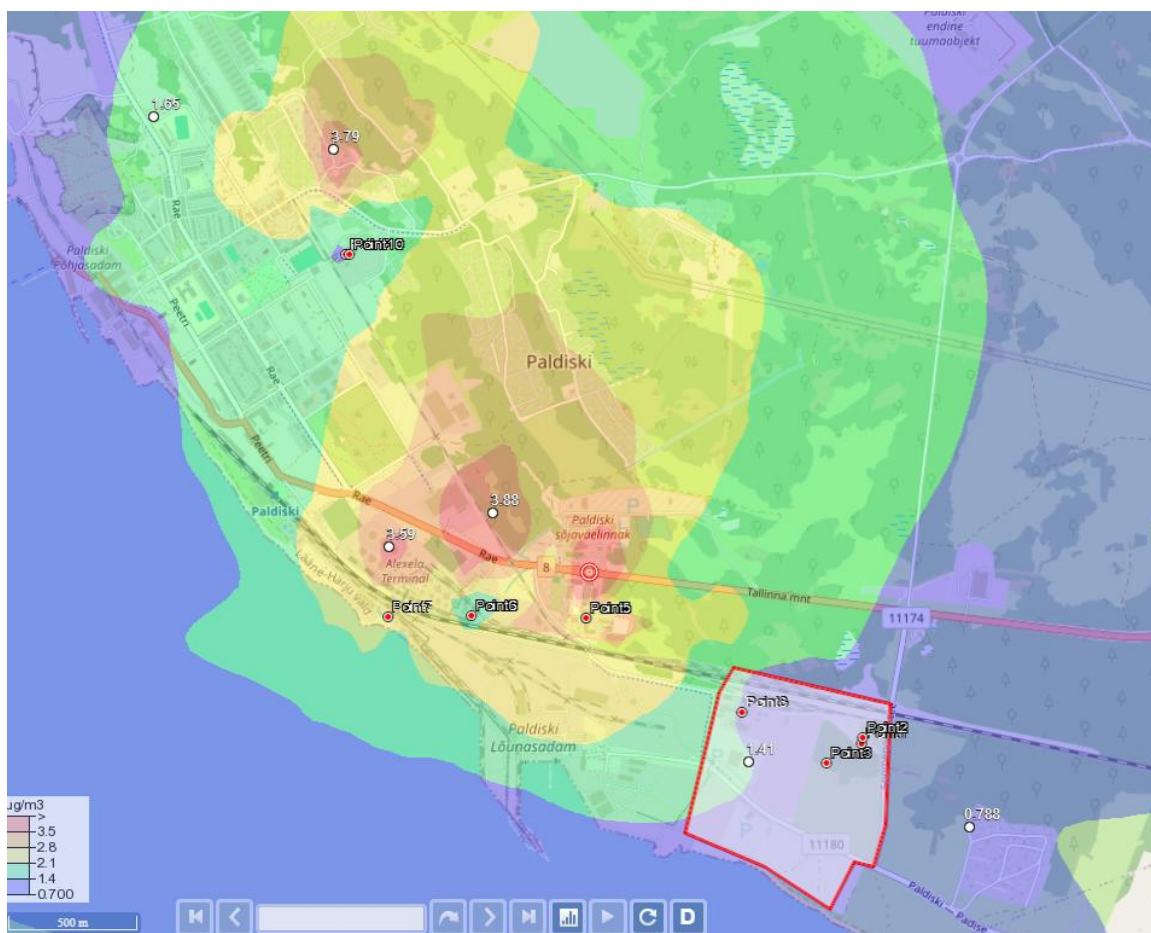
Kui arvestada, et gaasielektriijaam töötab kuni 2 000 tundi aastas, kujuneb koosmõjus Kasesaare tee 10 tehase ja piirkonna teiste allikatega tunnikeskmiseks maksimaalseks saastetasemeks 92,96 µg/m³ (0,465 ÕPV₁) SW Energia Paldiski katlamajast loodes, st Paldiski linna keskuse piirkonnas. Ka teiste koosmõju arvutustesse kaasatud kütiste piirkonnas tekivad lokaalsed maksimumid (vt joonis 3.3), nt Paldiski sõjaväelinnaku katlamajade piirkonnas on saastetase kuni 80 µg/m³ (0,4 ÕPV₁). Gaasielektriijaama ümbruses ja piirkonnas paiknevate elamute juures on koosmõju saastetase kuni 42 µg/m³ (0,21 ÕPV₁).

NO₂ aastakeskmine maksimaalne saastetase on 4,603 µg/m³ (0,12 ÕPV_a, 0,153 KT_a) ja see asub Paldiski sõjaväelinnaku piirkonnas (joonis 3.4), Paldiski linnakeskuses saastetase 3,8 µg/m³ (0,095 ÕPV_a, 0,127 KT_a). Gaasielektriijaama ümbruses on saastetase kuni 1,4 µg/m³ (0,035 ÕPV_a, 0,047 KT_a), piirkonnas paiknevate elamute juures kuni 2,1 µg/m³ (0,053 ÕPV_a, 0,07 KT_a).

Kui arvestada tulevikus kehtima hakkavate piirväärtustega, siis 2030. aastast on NO₂ ÕPV_a 20 µg/m³, st praegusega võrreldes 2 korda väiksem. Eeltoodud suhtelised aastakeskmised tasemed suureneksid 2 korda, kuid jäävad endiselt alla 50 % piirväärtuste. KT_a ökosüsteemide kaitseks ei muutu. Ka ÕPV₁ jääb arvuliselt samaks, kuid vähendatakse selle piirväärtuse ületamise lubatud kordade arvu kolmele korrale aastas. Täiendavalt kehtestatakse ÕPV₂₄ 50 µg/m³, mida võib ületada kuni 18 korda kalendriaasta jooksul. Lähtudes tunnikeskmistest koosmõju hajumisarvutuste tulemustest võib eeldada, et selle piirväärtuse ületamine Paldiski linnas ei ole tõenäoline.

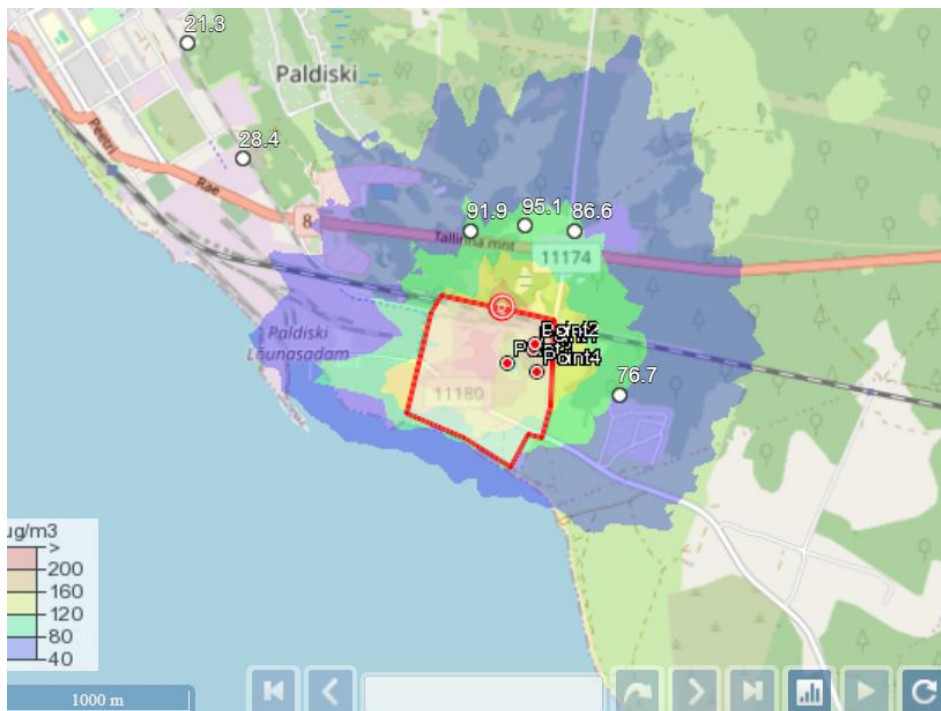


Joonis 3.3 Lämmastikoksiidide 1 tunni maksimaalse heite hajumiskaart kavandatavate tegevuste koosmõjus piirkonna teiste heiteallikatega [KOTKAS Airviro]. Koosmõju tulemusena tekivad teiste heiteallikate asukohtade läheduses lokaalsed maksimumid, mis moodustavad ~45 % õhukvaliteedi piirväärtusest. Kasesaare tee 10 ja 12 piirkonnas paiknevate elamute juures on koosmõju saastetase kuni 21% õhukvaliteedi piirväärtusest.



Joonis 3.4 Lämmastikoksiidide aastakeskmise hajumiskaart kavandatavate tegevuste koosmõjus piirkonna teiste heiteallikatega [KOTKAS Airviro]. Arvutustesse kaasatud heiteallikate asukohtade piirkonnas tekivad lokaalsed maksimumid, maksimaalne tase on Paldiski sõjaväelinnaku katlamajade piirkonnas - 12 % õhukvaliteedi piirväärtusest ja ~15 % ökosüsteemide kriitilisest tasemest. Kasesaare tee 10 ja 12 piirkonnas paiknevate elamute juures on saastetase kuni ~5 % õhukvaliteedi piirväärtusest ja ~7 % ökosüsteemide kriitilisest tasemest.

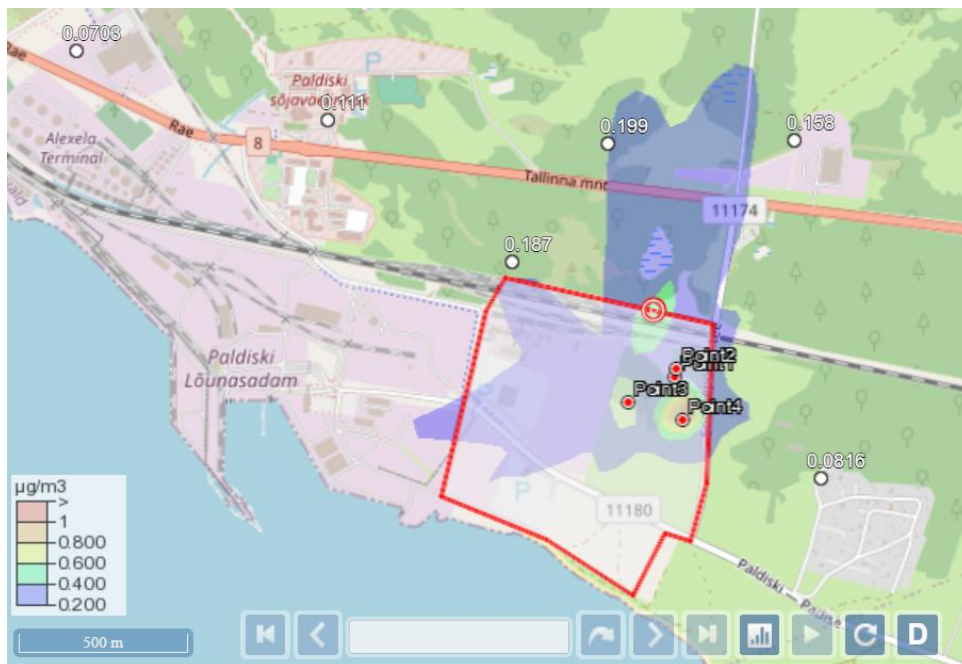
Kui I arendusetapil kasutada NO_x heite vähendamiseks SCR, tekib ammoniaagi heide. II arendusetapil kasutatakse kütusena ammoniaaki. Kahe etapi heiteallikate koosmõjus tekib NH_3 tunnikeskmine maksimum $30,85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,062 \text{ KT}_1$), aastakeskmise maksimum $0,408 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,051 \text{ KT}_a$). Koosmõjus Kasesaare tee 10 kavandatava ammoniaagitehase heiteallikatega (kui kasutatakse 30 m kõrgust tõrvikut) on tunnikeskmine maksimum $54,21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,108 \text{ KT}_1$), aastakeskmise maksimum $0,290 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,036 \text{ KT}_a$). Teadaolevalt teisi ammoniaagi heiteallikaid piirkonnas ei ole. Madala tõrviku kasutamisel (15 m) võib tekkida ebasoodsates hajumistingimustes koosmõju maksimum $202,97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,406 \text{ KT}_1$), mis asub Kasesaare tee 12 kinnistust põhjas raudteeäärsel alal (vt joonis 3.5). Lähimatel elamualadel on maksimaalsed hajumiskontsentratsioonid $76 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,152 \text{ KT}_1$), Paldiski linnakeskuse piirkonnas $< 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,05 \text{ KT}_1$). Tallinna maanteest põhja poole võib ebasoodsates hajumistingimustes esineda kontsentratsioone kuni $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,2 \text{ KT}_1$).



Joonis 3.5 Ammoniaagi 1 tunni maksimaalse heite hajumiskaart Kasesaare tee 10 ja 12 kavandatavate tegevuste koosmõjus [KOTKAS Airviro]. Maksimaalne tase moodustab 40 % 1 tunni õhukvaliteedi kriitilisest tasemest $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Aastakeskmise koosmõju hajumiskaart on esitatud joonisel 3.6. Koosmõju maksimum on $0,431 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,054 \text{ KT}_a$). Lähimatel elamualadel on saastetase $0,082 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,010 \text{ KT}_a$), Paldiski linnakeskuse piirkonnas $0,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,009 \text{ KT}_a$). Tallinna maanteest põhja poole võib esineda kontsentratsioone kuni $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,025 \text{ KT}_a$), Paldiski sõjaväelinnakus $\sim 0,12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,015 \text{ KT}_a$). Ammoniaagi saastetasemed jäävad alla 50 % kehtestatud piirväärtustest-kriitilistest tasemetest ja AÕKS § 19¹ lähtuvalt on tegemist väheolulise mõjuga. Lähtudes ptk 3.2.2 toodud ammoniaagi kui lõhnaaine kriteeriumitest, võib järeldada, et kavandatav gaasielektrijaam ei tekita SCR kasutamisel lõhnaäirinit. Tundlikematel inimestel võib tekkida mõnel korral aastal lõhnaisting.

Väaveldioksiidil tekib tunnikeskmine maksimum $0,464 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\sim 0,001 \text{ ÖPV}_1$), ööpäevakeskmise maksimum $0,149 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\sim 0,001 \text{ ÖPV}_{24}$; 2030. aastast on ööpäevakeskmise $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, st suhteliseks tasemeks kujuneks $\sim 0,003 \text{ ÖPV}_{24}$). Süsinikoksiidi 8 tunni keskmine hajumismaksimum on $0,172 \text{ mg}/\text{m}^3$ ($0,022 \text{ ÖPV}_8$). Peente osakeste (PM_{10}) ööpäevakeskmise maksimum on $0,072 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\sim 0,001 \text{ ÖPV}_{24}$), aastakeskmise maksimum $0,024 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\sim 0,001 \text{ ÖPV}_a$). Eriti peentel osakestel ($\text{PM}_{2,5}$) on aastakeskmise maksimum $0,024 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($\sim 0,001 \text{ ÖPV}_a$). Mittemetaansete süsivesinike (NMVOC) tunnikeskmine maksimum on $35,44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,007 \text{ ÖPV}_1$), ööpäevakeskmise maksimum $13,13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,0065 \text{ ÖPV}_{24}$).



Joonis 3.6 Ammoniaagi heiteallikate koosmõju aastakeskmine hajumiskaart [KOTKAS Airviro]. Maksimaalne tase moodustab ~5 % õhukvaliteedi aastakeskmisest kriitilisest tasemest $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Formaldehüüdi tunnikeskmine maksimum on $16,11 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,107 ÖPV_1), ööpäevakeskmine maksimum $5,965 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,119 ÖPV_{24}). Kuna kõikide nende saasteainete hajumismaksimumid jäävad oluliselt alla 50% kehtestatud piirväärtustest, st on väheolulise mõjuga, ei ole põhjust detailsemalt käsitleda koosmõju piirkonna heiteallikatega.

Koondhinnang heitele õhku ja lõhnahäiringule: olulist mõju ei kaasne nii Alt 1 (ammoniaagitehase rajamine) kui Alt 2 (ammoniaagitehase ja gaasielektriijaama rajamine) korral. Gaasielektriijaam on oluliselt suurema heitkogusega kui ammoniaagitehas, kuid ka koosmõjus teiste piirkonna heiteallikatega on mõju väheoluline AÕKS § 19 lg 1 järgi ja ei tekita lõhnahäiringut. Õhuheitel puudub koosmõjus teiste piirkonna heiteallikatega mõju Pakri loodusala ja linnuala kaitse-eesmärkidele.

3.3. Kasvuhoonegaaside heide. Mõju kliimaeesmärkidele

Euroopa Liidu liikmesriigina osaleb Eesti ühiste keskkonnaga seotud eesmärkide saavutamises ning energiapolitika elluviimises. Euroopa Liidu tasemel on kokku lepitud eesmärk vähendada aastaks 2030 kasvuhoonegaaside (KHG) netoheidet 55% võrreldes 1990. aastaga ja olla kliimaneutraalne aastaks 2050⁴⁵. Eesti on seadnud 2030. aasta eesmärgiks vähendada oma KHG koguheidet võrreldes 1990. aastaga 71% võrra⁴⁶ ja saavutada 2050. aastaks kliimaneutraalsus⁴⁷. 2022 lõpus vastuvõetud energiamajanduse korralduse seaduse kohaselt on Eesti 2030 eesmärgiks toota taastuvelektrit mahus, mis vastaks 100%-le Eesti aastastest elektritarbimisest, 2030. aasta kogu energiatarbimise taastuenergia eesmärk on 65%. 2035. aastaks on kliimaneutraalsuse saavutamise vaheetapina seatud KHG netoheite sihttasemeks 8 mln t CO_2 -ekvivalenti⁴⁸.

⁴⁵ Euroopa kliimamäärus ehk Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) 2021/1119), võeti vastu 30. juunil 2021.

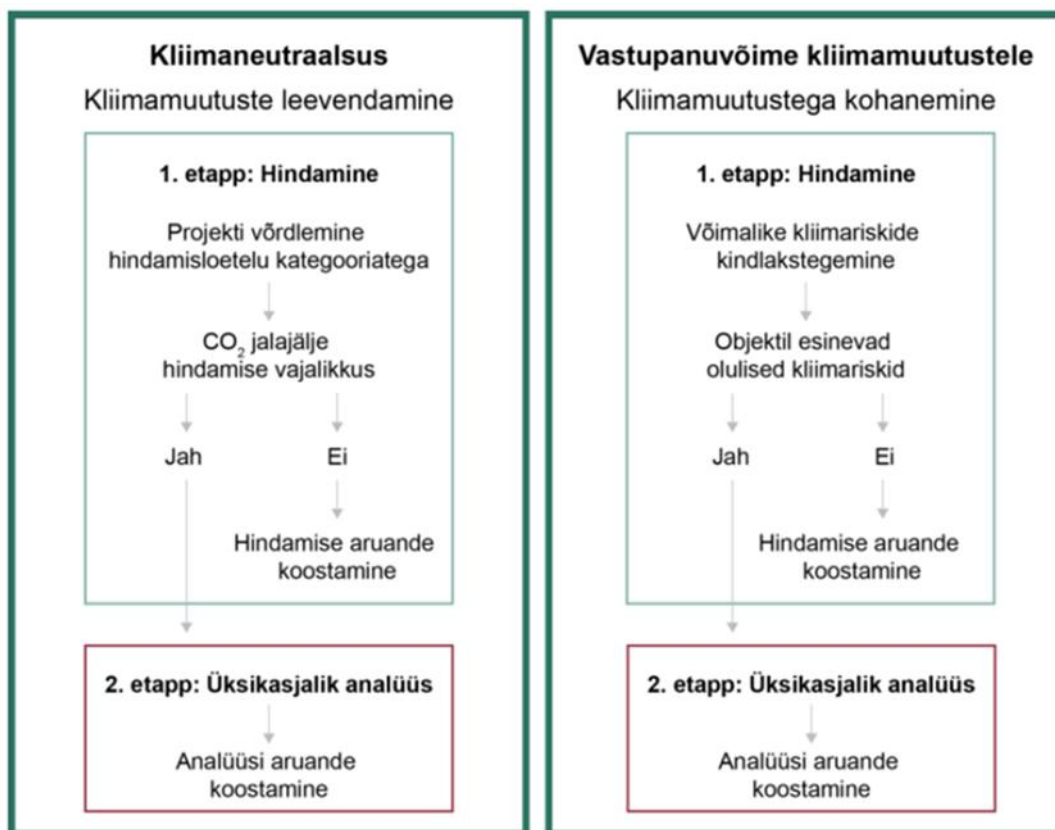
⁴⁶ Õiglase ülemineku territoriaalne kava, kinnitatud Vabariigi Valitsuses 09.06.2022

⁴⁷ Kliimapolitika põhialused 2050, uuendatud 08.02.2023

⁴⁸ Määratud riigi pikaajalise arengustrateegia „Eesti 2035“ tegevuskavaga, viimati heaks kiidetud Vabariigi Valitsuses 25.04.2024. See tähendab, et seatud vahe-eesmärk ei ole õiguslikult siduv. Ka Riigikohtu halduskollegium otsuses nr 3-20-771 11. oktoobrist 2023 on seisukohal, et asjakohane tegevuse vastavuse hindamine keskkonnakaitse-eesmärkidega tähendab KHG heite puhul kooskõla hindamist eesmärkidega, mis on Eesti jaoks siduvad EL-i õiguse järgi

2021. aastal kehtestas Euroopa Komisjon oma teatisega tehnilised suunised kliimakindluse hindamiseks⁴⁹, mis on kohustuslik osa Euroopa Liidu vahenditest rahastatavate taristuobjektide paketi. Samas saab seda juhendit rakendada kõikide kavandatavate tegevuste puhul.

Kliimakindluse hindamine hõlmab nii kliimamuutuste leevendamise kui ka kliimamuutustega kohanemise mõju analüüsimist (sh hinnatakse vastupanuvõimet kliimamuutusest tingitud katastroofidele). Hindamist viiakse läbi etappide kaupa ning sõltuvalt tegevusalast ja sellega seotud kasvuhoonegaaside (KHG) heidetest ning kliimamuutustega kohanemise riskidest võib läbi viidav hindamine piirduda vaid 1. etapiga või siis vajab üksikasjalikku analüüsi, mis viiakse läbi 2. etapis (vt joonis 3.7).



Joonis 3.7. Ülevaade kliimakindluse hindamise protsessist. Hinnatakse nii tegevuse kasvuhoonegaaside heidet ja leevendamisvajadusi kui ka vastupanuvõimet kliimamuutustele

Järgnevalt on hinnatud kavandatavate tegevute kasvuhoonegaaside heidet. Vastupanuvõimet kliimamuutustele on hinnatud peatükis 3.4.

Metoodika

Erinevate tootmisobjektide rajamisel ja käitamisel ning nendes valmistatud toodete kasutamisel toimub süsihappegaasi (CO₂) ja teiste kasvuhoonegaaside heide atmosfääri. Mõju kliimale hinnataksegi tegevusega kaasneva KHG heite kaudu. See leitakse KHG inventuuriga, kus hinnatakse kavandatava tegevuse kolme liiki heitkoguseid:

1) otsesed heited ehk skoop 1 – KHG heited, mis pärinevad ettevõtte omanduses või kontrolli all olevatest allikatest (nt kütuste põlemisel, protsessi/tegevuse heited, kontrollimatu heide);

või on püstitatud riigisisestes strateegilistes arengudokumentides (otsuse p. 21). Igal aastal uuendatav tegevuskava ei ole strateegiline arengudokument.

⁴⁹ Komisjoni teatis 2021/C 372/01 „Taristu kliimakindluse tagamise tehnilised suunised aastateks 2021-2027“

2) kaudsed heited, mis tekivad käitaja sisseostetava energiaga kasutamisega (elekter / küte / jahutus) ehk skoop 2 - KHG heide tekib füüsiliselt rajatises, kus energiat toodetakse;

3) kaudsed heited transporditaristu kasutamisest ehk skoop 3 – see on kategooria, mis arvestab tooraine ja toodangu transpordil tekkiva heitega.

Kui KHG inventuuris leitakse, et kavandatava tegevuse KHG heide ületab 20 000 CO₂ ekvivalenttonni aastas (tõuseb üle künnisväärtuse), siis peab läbi viima II etapi detailsema analüüsi ehk KHG varikulu analüüsi ning kinnitama projekti kooskõla Euroopa Liidu kliimaeesmärkidega (kontrollida projekti kooskõla ELi KHG heide vähendamise üld-eesmärkidega aastateks 2030 ja 2050).

Kasesaare tee 10 ja 12 kavandatavate tegevuste puhul keskendutakse käitamisest tuleneva KHG heide hindamisele, millel võib olla iga-aastane pidev mõju Eesti kasvuhuonegaaside heitele ja seeläbi Eesti kliimaeesmärkide saavutamisele. Rajamise-ehituse etapiga seotud kliimamõju arvestatakse maakasutuse muutuse kaudu, kuid ammoniaagitehase ja gaasielektriijaama rajamisega ei kaasne maakasutuse muutust (käsitletud ptk 3.1), mida arvestada KHG heide hindamisel.

3.3.1. Kasvuhuonegaaside heide Kasesaare tee 10 tegevustest

Kavandatava vesiniku ja ammoniaagi tootmise tehase puhul keskendutakse tehase käitamisest tuleneva KHG heide hindamisele. Kavandatava tehase toodang on süsinikuvaba, seega ei arvestata toodangust tulenevat panust.

Kavandatava tegevusega kaasnev KHG absoluutkogus arvutatakse maksimaalse võimaliku aastase tootmismahu baasil (ammoniaaki toodetakse kuni 25 000 t/a). Hindamisel ja arvutuste tegemiseks vajalike eelduste puhul on aluseks võetud viimased avaldatud andmed (Eesti elektrienergia segajäägi süsinikuintensitiivsus 2023. a seisuga, transpordi eriheite tegurid 2024. a mudeli alusel).

Arvutusmudelil arvestatakse kavandatava tegevusega seonduvat KHG heide aastast absoluutkogus hällist väravani (*cradle-to-gate*), millest omakorda on võimalik eristada see KHG hulk, mis läheb Eesti riiklike kliimaeesmärkidele. Väravana käsitletakse antud juhul Paldiski ja Muuga sadamaid, mille kaudu toimub eeldatavalt toodangu turustamine (Muuga sadama teekond arvestab ka Tallinna linna, mis on tõenäoliselt Eesti-sisene kasutuskohal).

Tehase tootmisteggevuseks vajalikud toorained (õhk ja vesi) saadakse kõik kohapealt. Tehase tootmisprotsessides ei kasutata kütuseid, energiavajadus, sh auru tootmisel, rahuldatakse elektrienergiaga. Seega puuduvad kavandatava tehase puhul KHG otseheited töötlemisprotsessidest. Ainukeseks skoop 1 heide allikaks võib olla sisetransport, kuid see on seotud nn abitegevustega (nt seadmete hoolduses), tootmisprotsessis sisetranspordi vajadust ei ole ning seetõttu võib selle siinkohal arvestamata jätta (eeldatav KHG heide oleks selles valdkonnas suurusjärgus 1 t/a).

Elektrienergiat Kasesaare tee 10 käitises ei toodeta, seega on kõik elektrienergia kasutamisega seotud heited kaudsed ehk skoop 2 raames. Ptk 1.3 toodud andmetel on kõikide tootmisprotsesside summaarne elektrienergia vajadus kuni 22,7 MW (sh merevee puhastamine, õhust lämmastiku separeerimine). 8 400 h töötunni vältel kasutatakse keskmiselt 80% summaarsest võimsusest, st 18,16 MW ja elektrienergiat kasutatakse 152,544 GWh/a. Osa sellest saadakse otse Pakri poolsaarel asuvatest taastuvenergia allikatest (KHG heide on 0), konservatiivse hinnangu alusel kuni neljandik ehk 38,136 GWh/a. 114,408 GWh/a võrguelekttri heideteguriks oli 2023. aastal 711,66 tCO₂/GWh (79,11% moodustas tõendamata päriolu elektri osakaal, tõendatud kogustest oli 6,16% taastuv ja 6,71% tuumaenergia)⁵⁰, st neid andmeid kasutades oleks kavandatava tehase skoop 2 heide 81 419,6 tCO₂/a (st 3,257 tCO₂/tNH₃). Skoop 2 heidet ei arvestata riiklikes kliimaeesmärkides (see heide on juba energia tootja asukohariigis arvesse võetud), kuid see on hinnang tegevuse üldisele

⁵⁰ <https://elering.ee/segajaak>

kliimaneutraalsusele. Siinkohal tuleb arvestada, et 2030. aastaks peaks energiamajanduse arengukava elluviimise kaudu olemas Eestis tagatud kogu elektrienergia tarbimismahus taastuvelekter (st 0 tCO₂/GWh), teisalt näitab segajäägi arvestus 2019-2023, et senise tarbimise puhul ei ole ühtset suundumust võrguelekttri KHG-intensiivsuse vähenemise suunas – kõige madalam CO₂ eriheide oli 2020. aastal, 546,89 tCO₂/GWh. Kasutades seda näitajat, oleks tehase KHG heide 62 568,6 tCO₂/a. Siin on tegemist suure määramatusega, sh ei ole selge, kas ületatakse 20 000 tCO₂ekv/a või mitte.

Skoop 3 arvestab transporditaristu heitega. Kui kogu toodang realiseeritaks Paldiski Lõunasadama kaudu (edasi-tagasi reis maksimaalselt 3 km), on 25-tonnise koormaga veokitega arvestuslikult vaja läbida 1000 x 3 = 3 000 km. Kui arvestada toodangu veoga Muuga Sadamani (teekonna pikkus Tallinna ringtee kaudu 72...75 km, sõltuvalt sihtpunktist sadamas), on edasi-tagasi reisiga vaja läbida 150 000 km. Diiselmootoriga veoauto (koorem 25 t) keskmine eriheitetegur on 0,559 kg CO₂ekv/km⁵¹, biodiisli kasutamisel 0,001 kg CO₂ekv/km. Paldiski Lõunasadama kaudu on vedudega kaasnev KHG heide kuni 1,677 tCO₂ekv/a, Muuga sadama kaudu kuni 83,85 tCO₂ekv/a. Ka siin on tegemist suure määramatusega, kuna ei ole teada vedudel tegelikult kasutatav kütus ega tegelik sihtpunkt.

Maagaasist vm süsivesinikest saadava vesinikuga toodetud ammoniaagi skoop 1 eriheitega 1,9...2,6 t tCO₂/tNH₃⁵² võrreldes on kavandatud tehase kogu elutsükli heidet arvestades tõestatult kliimaneutraalsem, kui selle KHG heitkogus on kavandatud tootmismahu juures <47 500 tCO₂ekv/a. Sel juhul saab ka väita, et panustakse taksonoomiamääruses⁵³ nimetatud eesmärkide saavutamisele, eelkõige kliimamuutuste leevendamine ja saastuse vältimine ja tõrje (võrreldes fossiilset päritolu ammoniaagiga on kavandatud tehastest oluliselt väiksem saasteainete heide ja jäätmete). Siiski on otstarbekas võtta tehase rajamisel eesmärgiks, et juba selle käivitamise aastal ei ületa skoop 2 KHG heide 19 900 t/a, st võrguelekttri tarbimine ei ületa 36,4 GWh/a (2020. a eriheidet kasutades). Praegu projekteeritud tootmismahu 22 554 t/a energiakasutusest 137,62 GWh/a moodustaks see 26,4 %, st kolmveerand tehases vajaminevast elektrist peaks pärinema taastuvallikatest.

Tehase rajamine sisuliselt ei mõjuta Eesti tööstussektori KHG heitkoguseid ja nendega seotud KHG vähendamise eesmärke, kuna eespool kirjeldatud KHG heited on kaudsed ja arvesse võetud elektrienergia tootmisel.

3.3.2. Kasvuhoonegaaside heide Kasesaare tee 12 tegevustest

Kavandatud gaasielektriijaam kuulub tegevuste hulka, mille puhul tuleb kasvuhoonegaaside atmosfääri paiskamiseks osaleda kasvuhoonegaaside lubatud heitkoguse ühikutega kauplemise süsteemis (edaspidi HKS, tegevusalad määratud atmosfääriõhu kaitse seadusega /AÕKS/ § 144 lg 1 ja 2). HKS on loodud EL-i kasvuhoonegaaside vähendamise eesmärgi saavutamiseks. EL-i kliimapolitika nurgakiviks peetav meede suunab suuremaid tööstusettevõtteid ja energiatootjaid nende kasvuhoonegaaside heitkoguseid efektiivselt ja kulutõhusalt vähendama. HKS-is on kehtestatud heitkoguse ülemmäär, mida igal aastal vähendatakse ning mille raames saab heitkogustega kaubelda (piira ja kauple põhimõtte). HKS reguleerib ligikaudu 45 % EL-i kasvuhoonegaaside heitkogustest ning selle alla kuulub ligikaudu 50 ettevõtet Eestist. HKS-is osalevate käitiste heitkogus peab 2030. aastaks vähenema 43 protsenti võrreldes 2005. aastaga.

⁵¹ KHG jalajälje arvutusmodeli eriheitegurid 2024 <https://kliimaministeerium.ee/rohereform-kliima/rohereform/organisatsioonide-khg-jalajalg#mudel>

⁵² A. Elgowainya *et al.* Life cycle energy use and greenhouse gas emissions of ammonia production from renewable resources and industrial by-products". Green Chemistry, 2020 No. 17.

⁵³ Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) 2020/852, 18. juuni 2020, millega kehtestatakse kestlike investeeringute hõlbustamise raamistik ja muudetakse määrust (EL) 2019/2088, ELT L 198, 22.6.2020, lk. 13–43 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0852&qid=1649931925562&from=ET>

Üksikute riikide, nende majandussektorite ega käitiste heitele HKS piirväärtusi ei kehtesta. Heitkoguste ülemmäär ja iga säästetud heitkoguse tonni väärtustamine suunavad HKS-is osalevaid ettevõtteid investeerima tõhusamatesse vähese süsinikuheitega tehnoloogiatesse.⁵⁴ HKS-is osalemiseks tuleb taotleda luba, mille annab Keskkonnaamet keskkonnakaitsetloa (sh keskkonnamoonekompleksloa) osana.

2 000 töötunni korral aastas on gaasielektrijaama I arendusetapil maagaasi kütusena kasutamisega seotud järgmine kasvuhoonegaaside heide⁵⁵: $1\,563,84 \text{ TJ/a} \times 15,3 \text{ tC/TJ} \times 3,664 = 87\,667,6 \text{ t/a CO}_2$ (skoop 1).

Skoop 2 ja skoop 3 heidet eraldi ei arvestata – see moodustaks väikese osa skoop 1 heitest ja sarnaselt ptk 3.3.1 tuleb järeldada, et arvestus oleks väga suure määramatusega, samuti ei mõjuta kaudsed kogused energeetikasektori KHG vähendamise eesmärke.

Gaasielektrijaama KHG heite puhul ei ole ohtu, et ületatakse KHG heitele kehtestatud konkreetset piirmäära, vaid põhiküsimuseks on see, kuivõrd konkurentsivõimeline ollakse ELi HKSi turul. Samas on maagaasijaamad paljudes EL liikmesriikides tüüplahenduseks täiendava koguse elektrienergia tootmiseks. Siiski tuleks arvestada, et kliimakindla majanduse seaduse alusel on kavas välja töötada sektoripõhine jaotuskava⁵⁶, millega võidakse kehtestada siduvad kohutused CO₂ jt kasvuhoonegaaside heite vähendamiseks. Seaduse esimeses eelnõus on toodud § 26 järgmised eesmärgid energeetikasektorile:

- Energeetikasektori KHG heitkogust vähendatakse 2022. aasta heitkogusega võrreldes 2030. aastaks 37%, 2035. aastaks 45% ja 2040. aastaks 84%.
- Kliimamuutuste leevendamise eesmärkide saavutamiseks suurendatakse järk-järgult vähese kasvuhoonegaaside heitega ja heiteta energiakandjate osakaalu energiatootmises, eesmärgiga, et alates 2040. aastast on elektri ja soojuse tootmine CO₂ neutraalne.

Eesti gaasiülekandevõrgu arengukavas 2024-2033 on eraldi peatükk gaasivaldkonna dekarboniseerimisest⁵⁷. Gaasiliste kütuste puhul oleks üheks võimalikuks lahenduseks vesinik ja vesiniku derivaadid. Koostamisel on Euroopa vesiniku- ja gaasipakett, mis reguleerib muuhulgas vesinikutrustlike opereerimist ning paneb gaasisüsteemi operaatoritele kohustuse lubada ülepiirilistel gaasivoogudel 2% vesiniku kontsentratsiooni, kui see on tehniliselt võimalik ning ohutu. Kuid ka madal vesiniku kontsentratsioon gaasiülekandevõrgus (2% / 5%) nõuab täiendavaid investeeringuid ja suurendab gaasisüsteemi opereerimise kulusid. Gaasi ülekandevõrgu vajaks ulatuslike modifikatsioone alates 10% vesiniku segust.

Teiseks ja mitte esimest välistavaks võimaluseks on suurendada biokütuste ja biometaanitootmist/kasutamist. Biometaanitootmise suurendamine on vajalik lisaks ka jäätme- ja ringmajanduse eesmärkide täitmiseks. Potentsiaalsed biometaanitootjad on hakanud uurima biometaanitootmise võimalusi gaasi ülekandevõrgu. Eestis kasutatava maagaasi metaanisisisaldus on ligikaudu 97%. Biometaanitootmisel maagaasiga või selle sisestamisel gaasivõrgu peab metaanisisisaldus biometaanis olema sarnases suurusjärgus nagu maagaasis ning vastama gaasisüsteemi sisestava gaasi kvaliteeditingimustele. Kui biometaanitootmine vastab võrgugaasi nõuetele, siis võib seda kasutada kõikjal, kus kasutatakse maagaasi. Biometaanitootmise valdkonna arendamine aitab mitmekesistada Eesti energiatarbimist ja parandada energiajulgeolekut. Samuti annab taastuvkütuse kasutamine transpordi- ja tööstussektorile võimaluse vähendada

⁵⁴ <https://kliimaministeerium.ee/kliima/eli-heitkogustega-kauplemise-susteeim>

⁵⁵ Arvutatud vastavalt Keskkonnaministri 27.12.2016 määrusele nr 86 „Välisõhku väljutatava süsinikdioksiidi heite arvutusliku määramise meetodid“ lähtudes määruse lisas 2 toodud kütuse süsiniku eriheitest (kasutati maagaasi eriheidet 15,3 tC/TJ), § 3 esitatud kütusekulu arvutamisest soojusühikutes ning § 9 toodud arvutusvalemit CO₂ heitkoguse leidmiseks.

⁵⁶ Ülevaade seaduse koostamisest on Kliimaministeeriumi veebilehel <https://kliimaministeerium.ee/eesti-kliimaseadus>

⁵⁷ Elering. Eesti gaasiülekandevõrgu arengukava 2024-2033. Ptk 4.8 „Vesinik ja gaasisüsteemi roll kliimaneutraalses energiasüsteemis“.

kasvuhoonegaaside heitkoguseid. Prognoositav biometaan osakaal gaasivõrgus on 2030. aastal ligikaudu 12%.¹⁵

Kokkuvõttes järeldub, et perspektiivis, seni kuni ei ole lahendatud piisavas koguses biometaan või vesiniku tarned, võivad tekkida piirangud, mis ei võimalda käitada maagaasielektrijaama muul eesmärgil kui elektrienergia varustus- ja talitluskindluse tagamine (eeldatavalt ei ületa see vajadus 500 kuni 1 500 töötundi aastas).

Gaasielektrijaama II arendusetapil kasutatakse kütusena ammoniaaki, teoreetiliselt saaks kasutada kogu Kasesaare tee 10 tehase NH_3 toodangu. Ammoniaagi põlemisel ei teki CO_2 , kuid sisepõlemismootorite suitsugaasides võib tekkida diämmastikoksiidi (N_2O). Kuna puhta NH_3 põletamise tehnoloogiad on väljatöötamisel, on siinkohal arvestatud, et suitsugaasides võib aastakeskmisena olla 1 000 ppm ehk $40 \text{ mg/Nm}^3 \text{ N}_2\text{O}$ ⁵⁸. Lähtudes ptk 3.2.3 tabelis 3.3 toodud andmetest on sel juhul N_2O heide 16,472 t/a. N_2O globaalse soojenemise potentsiaali väärtus on viimastel andmetel 273 CO_2 ekvivalenti⁵⁹. Sellest tulenevalt on II arendusetapi heide 4 496,9 t CO_2 ekv/a, st KHG heide toodetud energiaühiku kohta 9,67 t CO_2 ekv/TJ on 6 korda väiksem kui maagaasi kasutamisel. Kokku võib gaasielektrijaama KHG otsene heide olla kuni 92 164,5 t CO_2 ekv/a.

Koondhinnang kasvuhoonegaaside heitele: olulist negatiivset keskkonnamõju ei kaasne nii Alt 1 (ammoniaagitehase rajamine) kui Alt 2 (ammoniaagitehase ja gaasielektrijaama rajamine) korral. Mõlema alternatiivi puhul puudub mõju Pakri loodusala ja linnuala kaitse-eesmärkidele. Ammoniaagitehase puhul ei ole tootmisest KHG otseheidet ja sisuliselt ei mõjutata Eesti tööstussektori KHG heitkoguseid ja nendega seotud KHG vähendamise eesmärke, kuid võtmeküsimuseks on kasutatava elektrienergia päritolu (taastuvallikatest vs fossiilne), mis mõjutab toodetava vesiniku ja ammoniaagi määratlemist rohetootena. Gaasielektrijaam kuulaks KHG lubatud heitkoguse ühikutega kauplemise süsteemi, samas on maagaasi elektrijaamad osaks Eesti energiamajanduse süsinikukoormuse vähendamise kavast.

3.4. Vastupanuvõime kliimamuutustele

Vastupanuvõime kliimamuutustele ehk kliimamuutustega kohanemise analüüsi eesmärgiks on teha kindlaks olulised kliimarisikid, mis võivad avalduda kavandatud taristu objektile ja selle asukohale äärmuslike ilmastikutingimuste realiseerumisel. Nende tuvastamine on aluseks optimaalsete kliimamuutustega kohanemise võimaluste kindlakstegemiseks, kavandamiseks ja rakendamiseks.

Kliimamuutuste prognoosimiseks on koostatud mitmeid mudeleid ja stsenaariume, sh „Eesti tuleviku kliimastenaariumid aastani 2100“⁶⁰, „Kliimamuutustega kohanemise arengukava aastani 2030“⁶¹, ja „Eesti seitsmes kliimaaruanne“⁶². Antud dokumentide põhjal on sagedamateks äärmuslikeks ilmastikunähtusteks tormid, paduvihmad ja kuumalained, kuid eeltoodud aruanded ei anna põhjust eeldada kliima-muutustest põhjustatud suurõnnetuste või katastroofide esinemise tõenäosuse suurenemist. Kõige tõenäolisemad tuleviku kliimarisikid Eestis on kuumalained ning tormituuled. Ekstreemsete tuulte esinemine on peamiselt seotud troopiliste ja kesklaaiustel liikuvate madalrõhkkondadega ning konvektiivsete äikesetormidega. Muutused tuule keskmises kiiruses võivad avaldada mõju potentsiaalsele aurumisele ja seeläbi vee kättesaadavusele ning põudade

⁵⁸ Alnajideen et al. *Ammonia combustion and emissions on practical applications: a review*. *Carbon Neutrality* (2024) 3:13, ptk 3.2.3 <https://link.springer.com/article/10.1007/s43979-024-00088-6>

⁵⁹ H. Moora, P. Kuldna, K. Martin. KHG jalajälje hindamise juhend. Tallinn 2022 /algallikas IPCC 6. hindamisaruanne 2021/

⁶⁰ Luhamaa, A., Kallis, A., Mändla, K., et al (2014) „Eesti tuleviku kliimastenaariumid aastani 2100“, Lepingulise töö aruanne projekti „Eesti riikliku kliimamuutuste mõjuga kohanemise strateegia ja rakenduskava ettepaneku väljatöötamine“ lisana. Keskkonnaagentuur.

⁶¹ <https://kliiaministeerium.ee/rohereform-kliima/kliimapoliitika/kliimamuutustega-kohanemine>

⁶² Kallis, A.; Sims, A.; Tammik, A.; et al (2017) Eesti seitsmes kliimaaruanne ÜRO kliimamuutuste raamkonventsiooni elluviimise kohta 2017

esinemisele. Püsivad keskklaiustel esinevad tuuled võivad tõsta veetasel rannikul, samal ajal võivad pikemaajalised püsivad tuuled samast ilmakaarest avaldada mõju rannajoone stabiilsusele ja muutustele lainekliimas. Rannikut mõjutavad nii tormidega kaasnev erosioon kui tormiajudest tulenevad üleujutused, mis mõlemad sõltuvad otseselt talvetormide tugevusest ja võimenduvad koos globaalse merepinna tõusuga.

Maa-ameti geoportaali üleujutuste kaardirakenduse kohaselt ei asu Kasesaare tee 10 ja 12 üleujutuste riskipiirkonnas. Samuti on valitud asukohas kavandatavale tegevusele madal risk Komisjoni teatises 2021/C 372/01 „Taristu kliimakindluse tagamise tehnilised suunised aastateks 2021-2027“ nimetatud järgmiste asukohapõhiste kliimariskide-aspektide osas: maalihked, merevee taseme tõus, rannikuerosioon, hüdroloogiline režiim ja soolase vee sissetung, metsatulekahjud. Nende riskide tase kavandatava tegevuse suhtes ei muutu kliima muutudes. Kavandatav tegevus ei sõltu aspektidest nagu mulla niiskus ja õhuniiskus, külmumise-sulamise kahjustused.

Kliimamuutuste kontekstis toimub pigem talvede soojenemine, väga külmade ilmadega perioode talvisel ajal jääb vähemaks. Samas suureneb võimalike äärmuslike ilmastikuolude sagedus. Valdavamaks muutub talvisel perioodil 0°C lähedaste ilmade sagenemine ning esineb ja vahelduvad tihedamalt külmumise-sulamise protsesse.

Osa Kasesaare tee 10 kavandatava ammoniaagitehase seadmeid asuvad siseruumides (nt kompressorid), osa konteinerites (elektrolüüserid) ja välitingimustes (ammoniaagi sünteesiseadmestik, mahutid). Tehnoloogia on automaatjuhtimisel, st tehase töö ei sõltu sellest, kas ilmastikutingimused on töötajatele seadmete käitamiseks sobivad. Töötlemise tehnoloogia kasutamine ei ole tundlik ekstreemsete välisõhu temperatuuridele ega nende vaheldumisele, kuid ekstreemsed temperatuurid võivad mõjutada protsessidest väljuvate voogude temperatuure ja sellega tuleb tehnoloogilistes režiimide projekteerimisel ja ohutusmeetmete kavandamisel arvestada. Näiteks sünteesiplokist väljub ammoniaak arvestuslikult temperatuuril +4...+26 °C, kusjuures ääreväärtused esinevad ekstreemsematel temperatuuridel vastavalt talvel ja suvel; kuna kõrgemal temperatuuril on ka gaase käitlevates seadmetes kõrgem rõhk, on suvistes tingimustes seadmete tootlikkus mõnevõrra väiksem kui talvel – see tagab, et ohujuhtumite esinemise tõenäosus ja nende tagajärgede ulatus on samal tasemel. Kõige suuremad erinevused võivad olla hoiustamismahutites: kui talvel hoitakse ühes mahutis 175 tonni NH₃ temperatuuril -34 °C, siis suvel on see kuni 151 tonni, et vältida ekstreemselt soojade ilmade tõttu mahuti sisu võimalikust temperatuuri tõusust tingitud täiendavaid riske.

Seadmed, mille tugev torm võib ebasoodsate asjaolude kokkulangemisel ümber lükata, on projekteeritud ohutustsooniga. Kasesaare tee 10 tehase ohutustsooni raadius võrdub ligikaudu tõrviku kõrgusega.

Tehase elektrivarustus põhineb maa-alustel kaabelliinidel. Vajadusel luuakse täiendav valmisolek elektrikatkestuseks, sh nähakse vajadusel ette oma elektrigeneraator, mis võimaldab töös hoida olulisi seadmeid teatud perioodi vältel.

Kasesaare tee 12 kavandatava elektrijaama puhul asub kasutusele võetav tehnoloogia peamiselt siseruumis ning välistemperatuur seda otseselt ei mõjuta, seega ei ole ekstreemsed välisõhutemperatuurid probleemiks. Projektile suurima mõjuga kliimariskid on tormituuled, mis võivad kujutada projektile ohtu näiteks elektrikatkestuste näol. Oluliseks riskide maandamise meetodiks on asjakohane projekteerimine, mis arvestab ekstreemsete tuulte võimalusega, ehituslike heade tavade rakendamine, varustuskindluse tagamine ning valmisolek elektrikatkestuseks. Oluline on töötajate valmisolek ning väljaõpe ohuolukorras käitumiseks.

Kliimariskide maandamise vajadusega arvestatakse mõlema käitise ehituslikul projekteerimisel. Lähtutakse tänapäevastest ehitusnõuetest nii hoonete kui taristu projekteerimisel, mis arvestavad Eestis valitsevate ilmastikutingimustega, sh tugevate tormide esinemisega, talvise külma ja suure

lumekoormusega. Tulevikus sageneb võimalike äärmuslikult kuumade ja põuaste perioodide esinemine. Võimaliku mõju vähendamiseks projekteeritakse hooned heleda ning vähesel määral päikesekiirgust neelava kattematerjaliga, kontorihooned on ka nõuetekohase soojusisolatsiooniga.

Tulevikus esineb sagedamini tugevaid vihmavalinguid (>30 mm ööp), seda eelkõige suvisel perioodil. Seetõttu suureneb koormus äärmuslike ilmade puhul kogu tehase ala sademevee ärajuhtimise süsteemidele. Valingvihmade võimalusega arvestatakse sademevee ärajuhtimise süsteemide projekteerimisel ja platside vertikaalplaneerimisel, sellega välditakse sademevee kogunemine hoonete ümbruses ja platsidel.

Kokkuvõttes järeldub, et kavandatav tegevused ei ole tundlik kliimamuutustele. Nii ammoniaagitehase kui gaasielektrijaama tehnoloogilisel kui ehituslikul projekteerimisel arvestatakse äärmuslike ilmastikusündmuste esinemise võimalusega.

3.5. Müra ja vibratsioon

Tööstusobjektide ja elektrijaamade puhul on müra tavapäraseks mõjuteguriks, võivad olla ka potentsiaalsed vibratsiooni allikad. Lisaks võib müra ja vibratsioon tekkida ka transpordist. Kõigepealt on esitatud ptk 3.5.1 ülevaade müra ja vibratsiooni normeerimisest, seejärel on esitatud ülevaade kavandatavate tegevuste kaupa.

3.5.1. Müra ja vibratsiooni normeerimine

Eraldi müraalased normatiivid on kehtestatud liiklus- ja tööstusmürale. Tööstusmüra on müra, mida põhjustavad paigsed müraallikad (nt erinevad tööstuslikud seadmed). Liiklusmüra on müra, mida põhjustavad regulaarne auto-, raudtee- ja lennuliiklus ning veesõidukite liiklus. Tööstusmüra normid on üldjuhul rangemad kui vastavad liiklusmüra normtasemed, kuna tehnoseadmete müra spektraalseid omadusi (näiteks võimalik tonaalne ja/või ebaühtlase tekkega müra) peetakse mõnevõrra häirivamaks kui tavapärasest sõiduvahendite müraspektrit. Kuigi seadusandluse järgi ei tohi erinevate müraallikate poolt tekitatav summaarne müratase normtasest ületada, ei ole erinevat liiki (tööstusmüra ja liiklusmüra) mürale summaarset müra normtasest kehtestatud. Seetõttu võrreldakse tööstus- ja liiklusmüra reeglina asjakohase normtasemega eraldi.

Eesti seadusandluses kasutatakse müraolukorra normidele vastavuse kriteeriumitena peamiselt kaht näitajat: päevane (L_d (7.00–23.00)) ja öine (L_n (23.00–7.00)) müra hinnatud tase:

- müra hinnatud tase päeval – L_d (7.00–23.00), sh lisatakse öhtusel ajavahemikul (19.00–23.00) tekitatud mürale parandus +5 dB (eeldatakse, et öhtul esinev müra võib olla häirivam);
- müra hinnatud tase öösel – L_n (23.00–7.00).

Müra normtasemed⁶³ on kehtestatud päeva (7–23) ja öö (23–7) energaetiliselt keskmistatud väärtustena (ehk müra hinnatud tase kogu päeva ulatuses). Maksimalne lühiajaline müratase ei tohi ületada tööstusmüra korral vastava mürakategooriaga alal müra liigile kehtestatud normtasest lühiajaliselt rohkem kui 10 dB võrra. Atmosfääriõhu kaitse seaduse kohaselt määratakse müratundlike alade kategooriad (lähitundes alade erinevast müratundlikkusest) vastavalt üldplaneeringu maakasutuse juhtotstarbele järgmiselt:

- I kategooria – virgestusrajatiste maa-alad ehk vaiksed alad;
- II kategooria - haridusasutuste, tervishoiu- ja sotsiaalhoolekandeasutuste ning elamu maa-alad, rohealad;
- III kategooria – keskuse maa-alad;
- IV kategooria – ühiskondlike hoonete maa-alad.

⁶³ Keskkonnaministri 16.12.2016 määrus nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“.

Oluline on märkida, et tööstusobjektid ei kuulu müratundlike alade hulka - tootmismaadel ja -hoonete sees peab eelkõige jälgima töökeskkonnale esitatavate tingimuste⁶⁴ täitmist, kuid tuleb arvestada müra võimaliku levikuga tundlikele aladele.

Tabelites 3.4 on toodud liiklus- ja tööstusmüra normtasemed erineva kategooria müratundlike alade lõikes päeval ja öösel. Müra sihtväärtuses lähtutakse uute planeeritavate tundlike alade puhul, antud juhul lähtutakse hindamisel müra piirväärtusest. Müraallikate lähedusse jäävatel müratundlikel aladel müra piirväärtuse ületamise korral tuleb rakendada müra vähendavaid meetmeid kas müraallika või mõjutatava ala juures.

Tabel 3.4 Müra normtasemed (müra hinnatud tase päeval (L_d)/öösel (L_n), dB)

Ala kategooria üldplaneeringu alusel	I - virgestusrajatiste maa-alad ehk vaiksed alad	II – haridusasutuste, tervishoiu- jms asutuste ning elamu maa-alad, rohealad	III - keskuse maa-alad IV - ühiskondlike hoonete maa-alad
<u>Liiklusmüra</u>			
Müra sihtväärtus	50/40	55/50	60/50
Müra piirväärtus	55/50	60/55 65 ¹ /60 ¹	65/55 70 ¹ /60 ¹
<u>Tööstusmüra</u>			
Müra sihtväärtus	45/35	50/40	55/45
Müra piirväärtus	55/40	60/45	65/50

¹lubatud müratundlike hoonete teepoolisel küljel

Vibratsioonitasemetele on kehtestatud üldvibratsiooni piirväärtused⁶⁵. Üldvibratsioon on määruse tähenduses mehaaniline võnkumine, mis kandub seisvale, istuval või lamavale inimesele toetuspindade kaudu. Üldvibratsiooni tunnussuurus on summaarne korrigeeritud vibrokiirendus (a_v , m/s^2) või selle logaritmiline tase (L_{av}) detsibellides. Nõuded on toodud vibrokiirenduse piirväärtusena (vt tabel 3.5), vibrokiirendus on vektoriaalne suurus, mis iseloomustab vibratsiooni kiiruse muutumist ajas.

Tabel 3.5 Vibrokiirenduse (a_v) piirväärtused (m/s^2) ja L_{av} (dB)

Hoone tüüp	Päev (7-23)		Öö (23-7)	
	a_v (m/s^2)	L_{av} (dB)	a_v (m/s^2)	L_{av} (dB)
<u>Olemasolevad hooned</u>				
Elamute, ühiselamute ja hoolekandeaasutuste, koolieelsete lasteaasutuste elu-, rühma- ja magamistoad	0,0126 (2,0 ¹)	82 (2,0 ¹)	0,00883 (1,4 ¹)	79 (1,4 ¹)
Õppeasutuste ruumid, kus toimub õppetöö	0,0126 (2,0 ¹)	82 (2,0 ¹)	-	-
Bürood ja haldushooned	0,0252 (2,0 ¹)	88 (2,0 ¹)	-	-
<u>Projekteeritavad hooned</u>				
Elamute, ühiselamute ja hoolekandeaasutuste, koolieelsete lasteaasutuste elu-, rühma- ja magamistoad	0,00883 (1,4 ¹)	79 (1,4 ¹)	0,00631 (1,0 ¹)	76 (1,0 ¹)

¹baaskövera koefitsient – kordaja, millega tuleb korrutada vibrokiirenduse baaskövera arväärtused. Üldvibratsiooni piirväärtuste aluseks on ISO 2631-2:1989 baasköver.

⁶⁴ Vabariigi Valitsuse 12.04.2007 määrus nr 108, „Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded mürast mõjutatud töökeskkonnale, töökeskkonna müra piirnõrmi ja müra mõõtmise kord“

⁶⁵ Sotsiaalministri 17.05.2002 määrus nr 78 „Vibratsiooni piirväärtused elamutes ja ühiskasutusega hoonetes ning vibratsiooni mõõtmise meetodid“

3.5.2. Kasesaare tee 10 tegevuste müra ja vibratsiooni hinnang

Tootmiskompleks kavandatakse ja projekteeritakse selliselt, et hoonete siseselt ja laoplatsidel peab erinevate tegevuste müratase vastama kehtivatele töökeskkonna normidele. Selleks isoleeritakse müraallikad seadmed muust töötsoonist, kasutatakse võimalusel madalama müratasemega seadmeid ja rakendatakse meetmeid, mis tagavad, et käitisest lähtuv müra ei ületa väliskeskkonnas kehtestatud piirnorme. Sisuliselt on tegemist parima võimaliku tehnika (PVT) rakendamise kaalutlustega vastavalt sarnaste tegevuste PVT järeldustele (LVIC BREF ega ka LVOC BREF/BATC ei viita müra vähendamise meetmetele PVT osana).

Kavandatavate hoonete sees asuvate seadmete ja masinate müra märkimisväärses ulatuses hoonest välja mõju ei avalda - hoonete välispiirid, näiteks kompressorihoonel, tagavad piisava heliisolatsiooni, samuti on kavandatavate tootmishoonete ning lähimate müratundlike aladega tagatud piisav vahemaa (enam kui 400 m). Hoonest väljapoole jäävate tehnoseadmete paigutamisel tuleb lähtuda põhimõttest, et seadmete avad oleks võimalusel suunatud lähimatest elamutest eemale (vastassuunas). Tehnoseadmete valikul on soovitatav eelistada madalama müratasemega seadmeid või tehnoseadmed varjestada.

Tööstuslike müraallikate tekitava müra leviku näitlikul hindamisel saab lähtuda Terviseameti juhistes⁶⁶ toodud näidisarvutusest (aluseks EVS-ISO 9613-2. Akustika. Heli sumbumine välistingimustes leviku korral. Osa 2: Üldine arvutusmeetod). Võib eeldada, et tehase territooriumil väljapool hooneid ei ületa müratase 80 dB ja sel juhul on juba 50 m kaugusel müratase 38 dB, st väiksem II kategooria ala öisest sihtväärtusest.

Ammoniaagitehas ei ole kõrge vibratsioonitasemega seadmeid. Potentsiaalseteks vibratsiooniallikeks võivad olla kompressorid, kuid nende õige paigaldamise ja eksploatatsiooni korral olulist vibratsiooni ei teki. Kui kaasaegsed kompressorid lähevad tasakaalust välja, peatab vibratsioonitaseme kontrollsüsteem seadme töö.

Kasesaare tee 10 tehase liikluskoormus kujuneb sõiduautode ja veokite liiklusest. Tehasega seotud sõiduautode liikluskoormus on suurusjärgus 60-100 autot päevas, praegune liikluskoormus on Transpordiameti Teeregistri kaardirakenduse andmetel keskmiselt 1 727 sõidukit ööpäevas, millest 1 468 on sõiduautod ja pakiautod (st selle kategooria sõidukite liiklus suureneks kuni 6,8 % võrra). Tehase kontori juures on 12 parkimiskohta ja võib eeldada, et kõige intensiivsem on liiklemine vahetuste toimumise ajal, kus ühe tunni sees tuleb ja lahkub käitisest 24 sõiduautot ja väiksem buss. Ülejäänud aja võib prognoosida juhuslikke külastusi, mis jaotuvad päevasele ajale.

Veokite liiklus on eelkõige seotud toodangu transpordiga. Kui kogu toodetud ammoniaak veetakse 25-tonniste spetsiaalveokitega tehase ära, on vaja 1 000 autot aastas. Kui see kogus jagada ühtlaselt eeldatavale tööajale 350 päeva, siis oleks see ~3 veoautot päevas, kui veod toimuvad ainult tööpäeviti, siis 4 veoautot päevas. Praegune veokite liiklussagedus Soomepoiste teel on keskmiselt 259 veokit ööpäevas, st veokite saabumine-lahkumine suurendab veokite liikluskoormust 3 % võrra.

Üldiselt on kavandatava ammoniaagitehasega seotud liikluskoormus madalam kui detailplaneeringus prognoositud. Võib hinnata, et liikluskoormuse suurenemine ei ole märgatav, välja arvatud vahetuste toimumise ajal tekkida võib lühiajaline sõiduautode koondumine. Kuid see ei suurenda liiklusest tingitud müra ja vibratsiooni taset.

3.5.3. Kasesaare tee 12 tegevuste müra ja vibratsiooni hinnang

Soojuselektriijaamade peamised müraallikad on: ventilaatorid (sh sisselaskeavad, väljalaskeavad, korstnad ja korpused), pumbad, turbiinid, mootorid, aurusteemid, hooned (sh aknad ja ventilatsioonisüsteemid), jahutustornid ja trafod. Müraemissiooni tõhus vähendamine saavutatakse

⁶⁶ <https://www.terviseamet.ee/et/keskkonnatervis/inimesele/fuusikalised-tegurid/mura>

elektrijaamade ja objektide ruumilise planeerimise, hea projekteerimise ja vastavate primaarsete lahenduste rakendamisega, mis vähendavad müra tekkekohas või sekundaarseid lahendused, mis vähendavad vajaduse korral müra levikut. Kõige tõhusam meetmete kombinatsioon tuleb kindlaks määrata iga elektrijaama või tootmiskoha jaoks eraldi. Täpne tehniline lahendus müra ja vibratsiooni mõjude vähendamiseks töötatakse välja eelprojekteerimise faasis. Seejuures tuleb arvestada LCP BATC PVT nr 17 loetletud meetmeid.

Kasesaare tee 12 gaasielektrijaamas ei kavandata mürarikkamaid tehnoloogiaid. Suurim müratase on tavaliselt tööstuslikul turbiinil ja aurusüsteemidel, jahutustornidel – neid seadmeid-süsteeme gaasimootorite puhul vaja ei lähe.

Keskliste mootoritega gaasielektrijaama kohta on avaldatud erinevate komponentide mõõdetud müratasemed, sh kui mürataseme vähendamiseks meetmeid pole rakendatud ja võrdlevalt koos tüüpmeetmetega⁶⁷. See mürauring käsitleb 7 x 17,365 MW_e mootoritega (500 rpm) elektrijaama (st ~20 % võimsam kui kavas 1. arendusetapil rajada, kuid arvestades et väiksema võimsusega mootorite pöörlemiskiirus on 750 rpm, võib eeldada ligikaudu sarnaseid müratasemeid). Mootorist 1 m kaugusel on üle erinevate sagedusribade keskmistatud helirõhk tavapäraselt 115 dB(A), mootorisalis 110 dB(A). Kui paigutada mootor müra isoleerivasse korpusesse (80 mm betoon + 200 mm isolatsioonmaterjali + 100 mm betoon), väheneks helirõhk keskmistatult 56 dB(A) võrra (*octave-band transmission loss, R_w*). Mootori suitsugaaside väljutussüsteemi sees on keskmistatud helirõhu tase 146 dB(A), suitsugaaside summutid vähendavad helirõhku 45 dB(A) võrra. Ventilatsioonisüsteemi väljapuhke helirõhu tasemeks mõõdeti 116 dB(A), eri sagedusribadel 101-110 dB, 2800 mm summuti kasutamisel väheneks helirõhk kuni 37 dB võrra. Jahutusradiaatorite müratase sõltub radiaatori ventilaatori pöörlemiskiirusest – tavaline koormus on 69% maksimaalsest ja tekib helirõhu tase 93 dB(A), öisel ajal vähendatakse kiirust 58%-le maksimaalsest ja helirõhu tase on 89 dB(A).

Kui helirõhu vähendamise meetmed on rakendatud, tekitab selline elektrijaam 110 m kuni 690 m kaugusel päevasel ajal ekvivalentmüra taseme 49...30 dB(A), foonilise ekvivalentmüra tasemega 46...60 dB(A) tekib kumulatiivne müratase, milles elektrijaama mõju kaugemates mõõtepunktides pole enam eristatav (juba 340...430 m kaugusel võrdub taustamüra tase kumulatiivse müratasemega). 110 m kaugusel on kumulatiivne ekvivalentmüratase 5 dB(A) võrra suurem foonilisest 46 dB(A) tasemest, kusjuures jaama tekitatud ekvivalentmüra tase on 46...49 dB(A). 225 m kaugusel on kumulatiivne ekvivalentmüra tase 48 dB(A) foonilisest 1 dB(A) võrra suurem, jaama tekitatud ekvivalentmüra tase on 37...40 dB(A).

Need tulemused ei ole otseselt üle kantavad Kasesaare tee 12 piirkonnale, kuid üldistatult leiab kinnitust teadmine, et põletusseadmetest eralduva müra mõju piirdub käitist ümbritseva suhteliselt väikese alaga. Kui lähtuda ptk 3.5.2 viidatud Terviseameti näidisarvutuse metoodikast, kujuneks 110 dB helivõimsustasemega välisõhus oleva seadme puhul müraallikast 50 m kaugusel müratasemeks 68 dB, 100 m kaugusel 62 dB, 200 m kaugusel 56 dB, 400 m kaugusel 50 dB (vastab tööstusmüra öise mürataseme piiväärtusele), 800 m kaugusel 44 dB ja 1 600 m kaugusel 38 dB.

Eeltoodud andmetele tuginedes võib järeldada, et gaasimootoritel põhinevas jaamas, kus mootorid on paigutatud hoonesse, ei ole välismüra leviku vähendamiseks vaja mootoreid ümbritseva müra isoleeriva kestaga, kuid välisõhku avanevad süsteemid, mille helirõhutase on suurusjärgus 100 dB(A) ja enam peaksid olema varustatud mürasummutitega või rajada tehnoseadme ümber müra-summutuskast / varustada see lokaalse müraekraaniga. Soovi korral võib projekti käigus teha täiendavad müra modelleerimised, kuid selleks peavad olema teada (ehitus)projektis müraallikate asukohad ja väljaviikude (nt korstnad, ventilatsiooni väljapuhe) kõrgused ja kõikide seadmete-

⁶⁷ https://epawebapp.epa.ie/licences/lic_eDMS/090151b280610f26.pdf

süsteemide eeldatavad helirõhu tasemed, samuti kasutatavate mürasummutite jms müra vähendavate meetmete andmed.

Kavandatavate tegevuste asukohas ei ole põhjust eeldada ohtu piirkonnas olevate hoonete ja rajatiste seisukorrale vibratsiooni tõttu. Elektrijaama gaasimootorid peavad olema projekteeritud ja paigaldatud selliselt, et nad ei tekitaks elektrijaama hoonete konstruktsioonidele ohtlikku vibratsiooni. Üldjuhul on inimeste poolt tajutav ebamugavustsoon mõnevõrra laiem kui võimalik hoonete kahjustuste piirkond, kuna inimene tajub ka vibratsiooni, mis jääb piirväärtusest või hoonete kahjustuste tekkimise tasemest väiksemaks.

Elektrijaama seadmed, masinad jm vibratsiooniallikaid tuleb paigaldada, hooldada ning kasutada sellisel viisil, et nende poolt tekitatud (ning teoreetiliselt maapinna kaudu leviv) vibratsioon elamutes ja ühiskasutusega hoonetes vastaks kehtestatud piirväärtustele. Ühtlasi vastab see PP PVT nr 17f meetmele – vibratsiooni isoleerimine.

Üldiselt on vibratsiooni teke seotud ka liiklusega. Samas ei kaasne kavandatava elektrijaama käitamisega transpordikoormuse märgatavat suurenemist piirkonnas.

Regulaarset veokite liiklust gaasielektrijaamaga seotud ei ole, sõiduautode liikluskoormus on mõnevõrra väiksem kui Kasesaare tee 10 kinnistul. Võib eeldada, et summaarne keskmise ööpäevase liikluskoormuse suurenemine kahe käitise tõttu on < 10%. Kuid see ei suurenda liiklusest tingitud müra ja vibratsiooni taset. Kasesaare tee 10 ja 12 seotud liikluskoormus on madalam kui detailplaneeringus prognoositud.

3.5.4. Ehitusaegne müra ja vibratsioon

Päeval ajal ei ole ehitustööde mürale piirväärtusi kehtestatud, kuna lühiajaliselt on ehitustöödel mõistlik tavapärasest olukorrast pisut mürarikkamaid tegevusi siiski lubada. Ehitusmüra piirväärtusena rakendatakse aga ajavahemikus 21.00-7.00 asjakohase müratundliku ala kategooria tööstusmüra normtaset ehk siis hilisõhtusel ja öisel ajal tuleb ka ehitustööde käigus mürarikkeid tegevusi piirata, sh tuleb lähimatel müratundlikel aladel tagada öine müratase, mis ei ületa 45 dB. Impulssmüra põhjustavat tööd, näiteks lõhkamine, rammimine jne, võib teha ainult tööpäevadel ajavahemikus 7.00-19.00.

Ehitusaegne transpordikoormus võib olla märkimisväärne, kuid arvestades kavandatava tehase ja elektrijaama mastaape, on tegu lühikese perioodiga ja ajutise liikluskoormuse suurenemisega olemasolevatel ühendusteedel. Müraalase seadusandluse kohaselt tuleb päeval ajal esinevate ehitusaegsete vedude korral esinevad ajutised ning mõnevõrra suuremad häiringuid siiski vastuvõetavaks lugeda. Võimalusel on soovitatav vältida ehitusaegset öist transporti ning veod koondada maksimaalselt päevasele ajale.

Vibratsiooni mõju hoone juures sõltub eelkõige hoone ja vibratsiooniallika vahekaugusest, pinnase omadustest ja hoone konstruktsioonist (sh vundamendi tüübist, kandekonstruktsioonide massiivsusest, üldisest ehituskvaliteedist). Pinnase omadused mõjutavad vibratsiooni levikut olulisel määral, vibratsiooni leviala on kõige suurem pehme ja niiske pinnase korral, eriti saviste, mudaste ja vesiste pindade puhul.

Ehitusaegse vibratsiooni piirväärtused ei ole Eesti seadusandluses reguleeritud, samas on ehitusobjekti ning lähimate hoonete vahel tagatud piisavalt suured vahemaad, mille korral ei ole põhjust eeldada kahjustusi hoonetele või rajatistele. Teatud ehitusmasinad (eelkõige puurid, tihendajad, purustid, teerullid) võivad siiski põhjustada lühiajalisi kõrgemaid müra- ja vibratsioonitasemeid, kuid mõju on valdavalt lokaalne. Kui on vaja teha olulist vibratsiooni tekitavaid töid hoonetes või nende läheduses, siis valitakse meetodid, mis tekitavad vähima vibratsioonitaseme või rakendatakse meetmeid tekkiva vibratsiooni summutamiseks.

Ehitusaegsete vibratsioonimõjude vältimiseks ja vähendamise meetmeteks on intensiivsemate tööde ajastamine päevasele tööajale, elanike teavitamine tööde teostamisest, hoolikas töö planeerimine (sh optimaalsete seadmete kasutamine) ja masinate hooldus.

Koondhinnang mürale ja vibratsioonile: olulist negatiivset keskkonnamõju ei kaasne nii Alt 1 (ammoniaagitehase rajamine) kui Alt 2 (ammoniaagitehase ja gaasielektriijaama rajamine) korral. Mõlema alternatiivi puhul puudub mõju Pakri loodusala ja linnuala kaitse-eesmärkidele.

Gaasielektriijaamas on seadmete müratase eeldatavalt suurem kui ammoniaagitehasel. Kuid mõlema käitise puhul peaksid välisõhku avanevad süsteemid, mille helirõhutase on suurusjärgus 100 db(A) ja enam, olema varustatud mürasummutitega või rajada tehnoseadme ümber mürasummutuskast või varustada see lokaalse müraekraaniga.

3.6. Mõju pinnasele ning vee kvaliteedile ja seisundile

3.6.1. Mõju pinnasele ja põhjaveele

Pakri poolsaarel on kolm (O, O-K ja K-V) põhjaveeladet vastavalt 7-20, 50 ja 90-200 m sügavuses. Maapinnalähedane põhjavesi on üldiselt looduslikult kaitsmata või väga kõrge reostusohutlikkusega, kuna pinnakate puudub või on õhuke, lõhede rohketel lubjakividel ja seetõttu on pinnavee infiltratsioon kiire. Kuna Pakri poolsaarel ei ole ühtegi suuremat jõge ega oja, moodustub pinnavesi ainult sademete veest.⁶⁸ Paldiski linna veevarustuses kasutatakse kõige sügavamat Kambriumi-Vendi veekihti. Veekompleks paikneb Paldiski piirkonnas sügavuse vahemikus ligikaudu 120-220 m, ühisveevarustuse puurkaevude sügavused kõiguvad 160-202 m vahel. Põhjaveekompleks on hästi kaitstud 50-70 m paksuse Lontova kihistu sinisavi kihiga, mistõttu on vee kvaliteet hea ning viimastel aastakümnetel on veekompleks olnud ainuke linna ühisveevarustuse toorveeallikas. Väiketarbijad kasutavad ka kuni 50 m sügavuselt teise põhjaveekihi vett.

Veemajanduskava 2022-2027⁶⁹ järgi on Kambrium-Vendi põhjaveekogum hea, ent ohustatud seisundiga põhjaveekogum (ohustatud on nii keemiline kui koguseline seisund). Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekogum on hea seisundiga, kuid keemiline seisund on ohustatud. Siluri-Ordoviitsiumi Harjumaa põhjaveekogum on hea seisundiga.

Pinnase ja põhjavee kaitsemeetmed

Kemikaalide tootmisega seotud PVT viitedokumendid, sh LVIC BREF, ei too eraldi välja PVT meetmeid pinnase ja põhjavee kaitseks. PVT viitedokument „Ladustamise heited“ (EFS BREF) toob ptk 5.1.1.1 vedelike ja veeldatud gaaside mahutite PVT meetmed, mis on laiendatavad ka tootmiseseadmetele ja tegelikult moodustavad tüüpmeetmete paketi, mida rakendatakse ka keemiatööstuse seadmete ja taristu projekteerimisel:

- Asjakohane projekteerimine, mis arvestab käideldavate kemikaalide omadustega, käitamistingimustega ja tavapärasest erinevate käitamistingimuste esinemisvõimalustega ning nende laadiga, väliskeskkonna tingimustega, samuti avariiliste juhtumite vältimise ja tagajärgede minimeerimisega.
- Mahutite ja torustike paigutamine – vedelike mahutid on eelistatult maapealsed. Veeldatud gaaside vm põhjusel kõrge rõhuga mahutite puhul võib eelistuseks olla pinnasega kaetud mahutite kasutamine.
- Korrosioonitõrje meetmete rakendamine

⁶⁸ https://www.riigiteataja.ee/aktiisla/4130/6201/5015/Paldiski_YVK.pdf

⁶⁹ Keskkonnaministeerium. Lääne-Eesti vesikonna veemajanduskava 2022-2027. <https://kliimaministeerium.ee/veemajanduskavad-2022-2027#veemajanduskavade-do>

- Hooldus ja järelevalve – seadmete tarnija esitab hooldusplaani ja regulaarse kontrolli plaani.
- Seadmete käitamishuhtised ja neid kasutatavate töötajate väljaõpe-koolitus.

EFS BREF ptk 5.1.1.3 on avariiliste juhtumite vältimise ja tagajärgede minimeerimise juures kajastatud ka pinnase ja veekeskkonna kaitsemeetmed (lisaks eeltoodud meetmetele):

- mahutite, laadimissõlmede ja tehnoloogiliste seadmete juures pinnasekaitse meetmed: alusplaadid, mahuteid ümbritsev barjäär ehk vallitusala, millede materjal on käideldavatele vedelikele läbimatu;
- mahutite, laadimissõlmede ja tehnoloogiliste seadmete alalt sademevee kogumine ;
- ületäitmise vältimise meetmed, sh tasemeandurid ja ülerõhuandurid, enne kriitiliste väärtusteni jõudmisest alarmeerimine;
- lekete kontrollsüsteemid;
- mahutite, laadimissõlmede ja tehnoloogiliste seadmete juures on saastunud tulekustutusvee kogumise võimalused, mis väldivad selle sattumise keskkonda⁷⁰.

Üldiste meetmetena rakendatakse Kasesaare tee 10 ja 12 territooriumil olevate teede ja platside asfalteerimist, suurema koormusega rajatiste ümber on betoneeritud alad. Valdavalt toimub tootmistegevus hoonetes, mis tagab et kasutatavad abimaterjalid ei puutuks kokku sademeveega.

Ammoniaagitehase tehnoloogilistes sõlmedes, kus võib tekkida lekkeid ja saastunud sademevettulekustutusvett, on ehitusprojekti järgi rakendatud järgmisi meetmeid:

- Ammoniaagi autodele laadimise pumpla (04.02) on paigutatud hoonesse, autode laadimissõlm (04.03) on hoones, mille sisse-väljasõidu otsad on avatud lahendusega (võldib sademevee sattumise pumplasse-laadimisalasse). Pumbad on ümbritsetud äärisega, mis väldib võimalike lekete laialivalgumise kogu pumpla siseruumi. Laadimisplatsi aluseks on 20 cm paksune monoliitne betoonplaat (pindala ~436 m²), mille pinna vertikaalplaneering suunab laadimisel tekkida võivad lekkes plaadi keskossa. Sinna koguneb ka lekete aurumise vältimiseks kasutatud vaht.
- Ammoniaagimahutid (04.01) on vallitusalas (pindala ~914 m²), milles on lekete kogumiseks sulguriga süvend (maht 0,18 m³). Sademevesi juhatakse süvendi kaudu sademevee-kanalisatsiooni sulguri avamisega, kui eelnevalt ollakse veendunud, et kogunenud vesi ei ole ammoniaagiga reostunud. Vallitus mahutab 1,5 m kõrguse seina korral ~1000 m³ lekete aurustumise vältimise vahtu ja kustutusvett.
- Ammoniaagi sünteesiplokk (03.01) on betoonist alusplaadiga (pindala ~207 m²), mis on varustatud äärisega; vallituslal on sulguriga süvend (700 x 800 x H1000 mm = 0,56 m³). Sademevesi juhatakse süvendi kaudu sademevee-kanalisatsiooni sulguri avamisega, kui eelnevalt ollakse veendunud, et kogunenud vesi ei ole ammoniaagiga reostunud. Sünteesiploki koosseisus oleval separaatormahutil ja kollektorimahutil on moodustatud ümber eraldi vallituslad, mis takistavad võimaliku lekke laialivalgumise ja võimaldavad koguda lekete aurustumise vältimiseks kasutatud vahtu. Kui alusplaadi äärise kõrgus on 0,5 m, saab koguda ~100 m³ vahtu ja kustutusvett.
- Tõrviku alal on väiksemad mahutid, mis on paigaldatud betoonist alusplaadile - tilgapüüdja (05.02, plaadi pindala ~28,4 m²) ja tõrviku kondensaadimahuti (05.03, plaadi pindala ~34 m²). Alusplaatide pinna vertikaalplaneering suunab tekkida võivad lekkes plaadi keskossa.

Ka tegevustes, mis otseselt ei kuulu keemiatööstuse PVT reguleerimisalasse, näiteks merevee ettevalmistamisel tehnoloogiliseks ja jahutusveeks, samuti Kasesaare tee 12 gaasielektriijaama rajatistes (nt gaasimootorite määrdeaine mahuti, SCR reagendi lahuse mahuti) rakendatakse meetmeid pinnase ja veekeskkonna saastumise vältimiseks:

⁷⁰ Tulekustutusvee laialivoolamise piiramise meetmete rakendamine on ka osaks riskianalüüsist ning ohutusaruande kaitse- ja sekkumismeetmetest, sätestatud Majandus- ja taristuministri 01.03.2016 määrusega nr 18 Nõuded ohtliku ja suurõnnetuse ohuga ettevõtte kohustuslikele dokumentidele ja nende koostamisele ning avalikkusele edastatavale teabele ja õnnetusest teavitamisele“

- Tootmisruumi, kemikaalide käitlemiskohtade jms ruumide põrandad peavad olema vedelikele läbimatud, materjal valitakse sõltuvalt ruumis tekkida võivate lekete omadustest (nt hapete ja leeliste käitluskohtades kemikaalikindl betoonist või kaetud sobiva polümeerse kaitsekihiga (nt polüester või epoksiidkate, bituumenvärvid või -emailid) kaetud betoon).
- Kõik ladustatavad kemikaalid tuleb üksteisest lahus hoida. Minimaalseks vahekauguseks eri rühma kemikaalimahutite vahel on 3 m (statsionaarsetel mahutitel arvestades vallitusala piiri), seejuures paicevad iga rühma statsionaarsed vedelike mahutid vallitusalas, mille maht on 110 % suurima mahuti mahust⁷¹.
- Lekete juhtimine otse ühiskanalisatsiooni või keskkonda on keelatud – kõikide tekkida võivate lahuste pH ei ole selleks sobiv (st ei jää vahemikku pH = 6-9).

Ammoniaagitehas ja elektriijaamas tekkinud väiksemad vedelikulekked ja suuremate lekete jäägid kogutakse kokku sobiva absorbentmaterjaliga. Pesemist veega kasutatakse ainult kuivpuhastuse järgselt, kui on välistatud pesuvee reostumine ohtlike ainetega.

Suuremad lekked kogunevad alusplaadile või vallitusale, kust nad pumbatakse paakautosse jäätmelena kõrvaldamiseks.

Kokkuvõttes järeldub, et eeltoodud meetmete rakendamisel ei kaasne Kasesaare tee 10 ja 12 kavandatavate tegevustega olulist keskkonnamõju pinnasele ja põhjaveele.

3.6.2. Sademevee käitlemine

Kasesaare tee 10 ehitusprojekti järgne sademevee käitluslahendus näeb ette sademevee kogumise ~8 100 m² pinnaga teedelt-platsidelt, millest ~1 120 m² pärineb aladelt, kus on ammoniaagiga saastumise võimalus (reostunud sademevee ärajuhtimise vältimiseks rakendatakse ptk 3.6.1 toodud meetmeid). Kinnistustisestelt teedelt ja parklatest toimub sademevee kogumine läbi liiva-õlipüüduuri (esialgne valik on Fertii möödavooluga õlipüüdur ENS 30/90). Koos hoonete katustelt kogutava veega (katustelt kogutav vesi suunatakse osaliselt katmata aladele, lahendus täpsustatakse projekteerimise järgmises etapis) on sademevee-kanalisatsiooni kaudu ärajuhitava vee eeldatav kogus kuni 4 000 m³/a. Kui see vesi sisaldaks heite piirväärtusele vastavas kontsentratsioonis lämmastikku (45 mg/l), siis suunatakse sademevee suublasse üldlämmastikku 180 kg/a (sellest tulenevat võimalikku mõju suubla seisundile on hinnatud ptk 3.6.5).

Projekteerimisel on arvestatud võimalusega, et tuleb lahendada erandlike sademetehulga tekitatud liigvee ärajuhtimist. Sademeveesüsteem on projekteeritud vooluhulgale $Q = 134 \text{ l/s}$ (intensiivsus 206,2 l/sek*ha, kokkuvooluaeg 10 min, korduvusperiood $p = 3$)

Kasesaare tee 12 sademevee käitluslahendus on projekteerimisel. Teedest ja parklatest toimub sademevee kogumine läbi liiva-õlipüüduuri. Kanalisatsiooni kaudu ärajuhitava sademevee eeldatav kogus kuni 2 000 m³/a.

Paldiski Lõunasadama territooriumilt kogutud sademevee suublasse juhtimine toimub AS Tallinna Sadam keskkonnaloa nr L.VV/332188 alusel (viimase versiooni kehtivus alates 18.11.2020 tähtajatult). Sademeveelaskmeid on kaks, suublaks on Pakri laht (täpsemalt Lõunasadama akvatoorium). Mõlemad laskmed jäävad uuest kaist nr 6A põhja suunas (Paldiski sadam VL1 - kood HA147, koordinaadid X 6577296, Y 504642; Paldiski sadam VL2 - kood HA552, koordinaadid X 6577105, Y 504940). Loaga ei reguleerita vooluhulki ega saasteainete koguseid. Sisalduse piirväärtused on määratud bioloogilisele hapnikutarbele (BHT7, 15 mg/l), naftasaadustele (5 mg/l) ja heljumile (40 mg/l), neid näitajaid seiratakse 1 kord kvartalis. Üks kord poolaastas tuleb ärajuhitavas sademevees seirata, keemilist hapnikutarvet (KHT), ühealuselisi fenooli,

⁷¹ Rakendatakse ka teisi Siseministri 27.05.2024 määruse nr 14 „Põlevmaterjalide ja ohtlike ainete ladustamise tuleohutusnõuded“ § 9 toodud meetmeid.

polüaromaatseid süsivesinikke (PAH summa) raskmetalle ja metalloide (As, Cd, Cr, Ni, Pb, Zn, Cu). Suubla seirenõudeid ei ole loas sätestatud.

Eeldatavalt juhitakse Kasesaare tee 10 ja 12 kogutud sademevesi Paldiski sadama väljalasku VL2. Asjakohane on väljalasule sisalduse piirväärtuse kehtestamine üldlämmastikule (45 mg/l), väljalasu seire kord kvartalis⁷².

Osa kruntidele sattuvast sademeveest imbub krundisiseselt kavandatavatel ja/või säilivatel haljasmaadel ning killustikkattega aladel. Selline lahendus vastab põhimõttele sademeveest vabaneda maastikukujundamise kaudu kasutades looduslähedased lahendusi nagu rohealad jmt – VeeS § 129 lg 3) ja välditakse sademevee reostumist. Sademevee ärajuhtimise looduslähedasi lahendusi on võimalik kasutada vaid ohtlikest ehitistest ja rajatistest kaugemal, välistades vahemaa, vertikaalplaneeringu ja vajadusel piiretega reostunud sademevee ning reostunud kustutusvee sattumise kaitsmata pinnasega aladele (ülevaade meetmetest ptk 3.2.1).

Edasisel projekteerimisel kaaluda võimalust hoonete katuselt kokku koguda ja kasutada platside pesuveena või tuletõrjeveena. Kogutava sademevee juhtimine merevee töötlusesse ja kasutamine auru tootmisel või jahutusveena ei ole võimalik, kuna sademevee teke on episoodiline ja mereveest oluliselt erineva koostisega.

Järeldub, et eeltoodud sademevee käitluslahendusega Kasesaare tee 10 ja 12 kinnistutel ei kaasne olulist keskkonnamõju.

3.6.3. Merevee võtu ja magestamisjäägi tagasisuunamise mõju

Kasesaare tee 10 rajatava tehase tehnoloogilise vee ja jahutusvee tootmiseks läheb eeldavalt vaja 25 m³/h, 600 m³/ööp, 210 000 m³/a merevett. Ammoniaagitehase ehituslikus eelprojektis on arvestatud tarbimise ebaühtlusega ja seetõttu on võetud maksimaalseks vooluhulgaks 10 l/s, millele vastab vee võtmine 36 m³/h. Sellest tulenevalt on arvestatud ka keskkonnamõju hindamisel, et veevõtt võib olla 36 m³/h.

Mereveehaarde ja tagasivooluvee merrelasu asukoht on Paldiski lõunasadama uuel kail nr 6A (näidatud ptk 1.3.3 joonisel 1.5), kus mere sügavus on > 5 m. Merevee võtmise lahendus tehakse eraldi ehitusprojektiga, seetõttu on esitatud kaalutlused, millega nende rajatiste ehitusprojekti koostamisel arvestada.

Mereveevõtu võimalik negatiivne keskkonnamõju on peamiselt seotud mereelustikuga - mereveehaardesse organismide sisseimemisega ja võrele sattumisega. Mõju olulisus sõltub mitmetest teguritest nagu veevõtusüsteemi võimsus, tehniline lahendus, töö iseloom ja elustiku iseloom ja rohkus piirkonnas, koelmute olemasolu jms. Peamiseks meetmeks on merepõhjas oleva veehaarde vältimine, st kasutada pinnasekihiga kaetud veevõtusüsteemi või kui see ei ole võimalik, suure veevoolu kiiruse tekke vältimine nt võrekaevuga ja piisavalt väikese võresilma suurusega võrekaevul (nt 2 mm)⁷³. Kõige keerulisem on vältida ihtüoplanktoni sisseimemist süsteemi ja see sõltub konkreetse piirkonnas iseärasustest. Kuna Kasesaare tee 10 projekti veevajadus on ka 36 m³/h korral võrreldes tavapärase magestamisprojektidega väike, siis piisab voolukiiruse alandamiseks suhteliselt väikesest võrekaevust: kui 0,11 m läbimõõduga toru joonkiirus oleks 10 l/s veevõtu korral 1,05 m/s, siis 0,5 m läbimõõduga võrekaevus on joonkiirus 5,1 cm/s ja 1 m läbimõõdu korral 1,27 cm/s (10 cm/s on piisav, et võrele organisme kinni ei jää).

⁷² Keskkonnaministri 08.11.2019 määruse nr 61 „Nõuded reovee puhastamise ning heit-, sademe-, kaevandus-, karjääri- ja jahutusvee suublasde juhtimise kohta, nõuetele vastavuse hindamise meetmed ning saasteainesisalduse piirväärtused“ § 7 lg 1 ja lg 7 alusel ning Lisa 1 tabelis 1 toodud piirväärtustest lähtuvalt (Taristuministri 21.11.2024 määruse nr 73 sõnastuses)

⁷³ T.M. Missimer, R.G. Maliva. *Environmental issues in seawater reverse osmosis desalination: intakes and outfalls. Desalination. Vol, 434, May 2018.*

Paldiski lõunasadama uue kai rajamise KMH aruandest⁷⁴ ilmneb, et kai nr 6A rajamisel hävineb täielikult kai alla ja süvendustööde piirkonda jääv põhjataimestik ja -loomastik, ehitustööd mõjutavad elustikku 200-500 m kaugusele tekkiva heljumi kaudu. Samuti on ehitustöödel mõju kalastikule, läbi erinevate looduslike protsesside mõjutatakse kalastikku veel 3-4 aastat peale ehitus- ja süvendustööde lõppu. Järeldub, et vahetult kai juurde eeltoodud mõõtudega veevõtu võrekaevu ja sellega seotud torustike rajamisega ja kasutamisega ei teki olulist mõju põhjaelustikule jm elustikule (veevõturajatiste ehitustööde maht ja kestus võrreldes kai ehitustöödega on väga väike, veevõturajatis paigutatakse asukohta, mida kai ehitamine on juba mõjutanud).

Kai rajamise KMH aruandes ihtüoplanktoni kohta andmed puudusid. Mõned aastad hiljem läbiviidud töös on planktoni esinemise kohta Pakri lahes märgitud, et on fütoplanktoni seisund kõikjal „kesine“⁷⁵. Fütoplanktonit kasutatakse veekogumite ökoloogilise seisundi hindamisel ühe indikaatorina ja mida väiksem on fütoplanktoni biomass rannikuvees, seda soodsamas seisundis on veekogum⁷⁶. Soome lahe lääneosas vastab kesisele klassile fütoplanktoni biomass 0,43-0,84 mg/l. See on mõnevõrra väiksem loodusliku heljumi sisaldusest (loodusliku heljumi kontsentratsiooni foon Pakri lahes on vahemikku 4-5 mg/l, tormide korral kuni 10 mg/l⁷⁰). Siit tuleneb, et veevõturajatisel võimalikult madal joonkiirus aitab vältida heljumi jms sissetõmbamist süsteemi ja see võimaldab vähendada merevee magestamissüsteemis osakeste kogunemist, mis omakorda vähendab süsteemi hoolduseks vajalike kemikaalide kogust.

Merevee magestamise mõju on eelkõige seotav sooladerikka retendaatvee tagasisuunamisega rannikuvette⁶⁹. Ka siin sõltuvad mõjud süsteemi võimsusest, milline on võetava merevee soolsus ja mil määral tagasisuunatav jääk on kontsentreeritud (st kui suur osa võetavast veest suunatakse retendaadina tagasi, mida väiksem on retendaadi osakaal, seda kontsentreeritum lahus tagasi suunatakse), milliseid kemikaale on kasutatud veetöötlussüsteemi hoolduses ja kui hea on segunemine (probleemid võivad tekkida, kui väljutamiskohas merevesi piisavalt ei tsirkuleeri). Retendaadi tagasisuunamine võib väljutamiskohas tekitada ka füüsikalisi mõjutusi merepõhjale ja seekaudu põhjaelustikule (kui tagasisuunamise voolukiirus on suur).

Üldiselt mõjutab soolsuse muutus eelkõige mitteliikuvaid põhjaorganisme väljundtorustiku läheduses. Kõige levinum meede mõju vähendamiseks on merepõhja paigutatud väljundtorustikele ülespoole suunatud difuuserite paigaldamine väljundtorule, mis aitavad kontsentratsioonil paremini mereveega seguneda ja vältida kontsentratsiooni kogunemist merepõhjale.

Kai rajamise KMH aruande andmetel on Pakri lahe rannikulähedases tsoonis hoovused mõjutatud tuultest. Kai ehitus- ja süvendustööde piirkonnas on tugevamad piki rannikut suunatud hoovused enamike tuulte suundade korral. Loode-, ida- ja kagutuule korral formeerub süvenduspiirkonnas suletud tsirkulatsiooni pesa ning hoovuste kiirused on üldiselt väiksemad. Lõunasadama juures on madal lainetusrežiim, kuid lainete poolt tekitatud põhjalähedased kiirused madalas meres (sügavus ≤ 5 m) võivad suurusjärgu võrra ületada hoovuste kiirusi samas piirkonnas. Seega võib järeldada, et segunemise intensiivsus sõltub piirkonnas peamiselt lainetuse režiimist, mis samuti sõltub tuultest. Kõige sagedamini puhuvad Soome lahel edelatuuled ja idatuuled, keskmine tuule kiirus Pakri lahel on 5,6 m/s. See tekitab sadamas olulise lainekõrguse 0,2 m. Tugevate edelatuultega võivad Lõunasadama piirkonnas esineda kuni 1 m kõrgused suhteliselt lühikese perioodiga lained. Edelatuulte tekitatud lainetuse osakaal merepõhja lähedases dünaamikas on tõenäoliselt väike võrreldes loode- ja põhjatuulte tekitatud lainetega. Kai nr 6a on tugeva kandevõimega kai, mis asub

⁷⁴ TTÜ Meresüsteemide Instituut. Paldiski Lõunasadamasse kai 6a rajamise keskkonnamõjude hindamise aruanne. Tallinn 2011

⁷⁵ Skepast ja Puhkim OÜ. Paldiski pump-hüdroakumulatsioonijaama hoonestusloa keskkonnamõju hindamine (KMH) Aruanne. Töö nr 2017-0075. 2018

⁷⁶ Keskkonnaministri 16.04.2020. a määrus nr 19 „Pinnaveekogumite nimekiri, pinnaveekogumite ja territoriaalmere seisundiklasside määramise kord, pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside kvaliteedinäitajate väärtused ja pinnaveekogumiga hõlmamata veekogude kvaliteedinäitajate väärtused“ Lisa 6

merre täidetud alal. KMH aruande järgi ei põhjusta sellise kai rajamine olulist muutust võrreldes senise dünaamikaga.

Sõltumata konkreetsest merevee magestamise-pehmemdamise-deioniseerimise tehnoloogiast kontsentreeruvad retendaadis merevees algselt olevad komponendid, mis töötlemise käigus veest eemaldatakse. Retendaatvee tagasisuunamise maksimaalne kogus 11,5 m³/h ehk 3,2 l/s (kui eeldada merevee võtuga sarnast erinevust keskmistest näitajatest) tekib, kui retendaatvesi moodustab 30 % algselt võetavast veest, aastane kogus keskmiste näitajate põhjal 67 200 m³/a. Võetava vee ja retendaatvee vahetamine mõjutab soolade ja vees olla võivate ohtlike ainete, nt raskemetallide kontsentratsiooni, kuid tagasisuunatavate ainete kogus sõltub võetava vee hulgast. Tabelis 3.6 on esitatud arvutustulemused Paldiski Lõunasadama kailt 2022. a suvel võetud mereveeproovide analüüside põhjal.

Tabel 3.6 Retendaadis olevate soolade ja ohtlike ainete kontsentratsioon ja retendaadiga merre tagasijuhitavad kogused

Nimetus	Sisaldus merevees / retendaadis	Heite piirväärtus suublasse ⁷⁷	Retendaadiga tagasijuhitav kogus tunnis / aastas
Põhinäitajad*			
Hõljuvaine	17 / 57mg/l 10 (lahes) / 33,5 mg/l	(50 mg/l)**	0,656 kg/h / 3,83 t/a 0,386 kg/h / 2,25 t/a
Üldorgaaniline süsinik (TOC)	4,7 / 16 mgC/l ≈ KHT 48 mg/l	(KHT 250 mg/l) ***	0,184 kgC/h / 1,075 tC/a
Üldfosfor	0,03 / 0,1 mg/l	(2 mg/l)***	0,00115 kg/h / 0,0067 t/a
Üldlämmastik	0,31 / 1,03 mg/l	(75 mg/l)***	0,012 kg/h / 0,069 t/a
Kloriid (Cl ⁻)	3,6 / 12 g/l	-	138 kg/h / 806,4 t/a
Sulfaat (SO ₄ ²⁻)	0,55 / 1,83 g/l	-	21,05 kg/h 123,0 t/a
Naatrium	1,9 / 6,33 g/l	-	72,8 kg/h / 425,4 t/a
Raud	0,024 / 0,08 mg/l	-	0,001 kg/h / 0,0054 t/a
Kuivjääk 105 °C	7,4 / 25 g/l	-	287,5 kg/h / 1680 t/a
Mangaan	< 20 / 67 µg/l	-	< 0,771 g/h / 4,502 kg/a
Alumiinium	< 20 µg/l / 67 µg/l	-	< 0,771 g/h / 4,502 kg/a
pH	8,3 / < 9	pH = 6 - 9	-
Ohtlikud ained****			
Fluoriidid (F ⁻)	0,31 / 1,03 mg/l	1,5 mg/l	0,012 kg/h / 0,069 t/a
Arseen	0,82 / 2,73 µg/l	10 µg/l	0,031 g/h / 0,183 kg/a
Baarium	23 / 76,7µg/l	-	0,881 g/h / 5,154 kg/a
Kaadmium	< 0,02 / 0,067 µg/l	0,2 µg/l ⁷⁸	< 0,008 g/h / < 0,0045kg/a

⁷⁷ Keskkonnaministri 08.11.2019 määrus nr 61 „Nõuded reovee puhastamise ning heit-, sademe-, kaevandus-, karjääri- ja jahutusvee suublasde juhtimise kohta, nõuetele vastavuse hindamise meetmed ning saasteainesisalduse piirväärtused“ Lisa 1 (Taristuministri 21.11.2024 määruse nr 73 sõnastuses)

⁷⁸ Näidatud Keskkonnaministri 24.07.2019 määruse nr 28 „Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimekiri, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimekirjaga seotud tegevused“ § 3 lg 1 toodud keskkonnakvaliteedi piirväärtus merevees

Kroom	1,3 / 4,33 µg/l	50 µg/l	0,049 g/h / 0,291 kg/a
Nikkel	0,80 / 2,67 µg/l	34 µg/l	0,031 g/h / 0,179 kg/a
Plii	< 0,1 / 0,33 µg/l	14 µg/l	< 0,004 g/h / < 0,022kg/a
Tsink	1,1 / 3,67 µg/l	200 µg/l	0,042 g/h / 0,246 kg/a
Vask	1,0 / 3,33 µg/l	50 µg/l	0,038 g/h / 0,224 kg/a
Elavhõbe	< 0,015 / 0,05 µg/l	1 µg/l	< 0,006 g/h / < 0,001 kg/a
Naftasaadused (C ₁₀ -C ₄₀ süsivesinikud)	< 20 / 67 µg/l	1 000µg/l	< 0,771 g/h / 4,502 kg/a
Fenool jt ühealuselised fenoolid	< 0,3 / 1,0 µg/l	100 µg/l	< 0,012 g/h / < 0,067 kg/a
Resortsiinid (kahealuselised fenoolid)	< 1 / 3,33 µg/l	15 000 µg/l	< 0,038 g/h / < 0,224 kg/a

* Algandmed: Eesti Keskkonnauuringute Keskus, analüüsiakt EE22002429 – Merevesi, proovivõtu aeg 30.06.2022, proovivõtja atesteerimise nr 2139/22, analüüsi lõpp 22.07.2022

** Kuna saasteallika koormust ei ole võimalik inimkvivalentides väljendada, kohaldub Keskkonnaministri 08.11.2019 määruse nr 61 § 5 lg 4, st loa andja määrab saasteallikate piirväärtused või reovee puhastusastmed arvestusega, et ärajuhitav vesi ei põhjustaks suubla seisundi halvenemist, indikatsioonina näidatud süvamerelasu heljumi piirväärtus.

*** Keskkonnaministri 08.11.2019 määruse nr 61 lisa erand keemiatööstusettevõtetele, loa andmisel kohaldub määruse nr 61 § 5 lg 4

**** Algandmed: Eesti Keskkonnauuringute Keskus, analüüsiakt EE22002232 – Merevesi, proovivõtu aeg 13.06.2022, proovivõtja atesteerimise nr 2139/22, analüüsi lõpp 20.06.2022; filtreerimata proovi näitajad

Merevee magestamisel ei ole võimalik retendaadi tagasisuunamise koormust väljendada Keskkonnaministri määruse nr 61 § 4 lõike 1 kohaselt inimkvivalentides. Seetõttu on tabelis 3.6 näidatud heite piirväärtused osadele põhinäitajatele indikatiivsed, heljumile ei ole piirväärtust näidatud - määruse nr 61 § 5 lg 4 järgi määrab loa andja saasteallikate piirväärtused või reovee puhastusastmed arvestusega, et ärajuhitav vesi ei põhjustaks suubla seisundi halvenemist. Kuna heljum, mis merre tagasi suunatakse pärineb mereveest, siis ei saaks suubla seisund selle tagasisuhtimisel halveneda. Siinkohal on oluline teada, milliseid kemikaale kasutatakse koaguleerimisel ja ultrafiltratsiooni filtrite läbipesul – sellest sõltub, milline on täiendavalt tekkiva heljumi kogus. Tõenäoliselt lisatakse koaguleerimisel polüalumiiniumkloriidi (PAC, tinglik valem $\text{Al}_2\text{Cl}(\text{OH})_5$, molekulmass 174,45), filtrite läbipesul kasutatakse naatriumhüdroksiidi (NaOH) ja väävelhappe (H_2SO_4) lahuseid. Kirjanduse andmetel võib PAC kulu koaguleerimisel olla suurusjärgus 5 - 30 mg/l ja see sõltub mitmetest teguritest, sh milline on töödeldava vee heljumi sisaldus ja pH⁷⁹. Kasesaare 10 projekti puhul oleks eeldatav PAC kogus 36 m³/h vee töötlemisel vahemikus 0,18 – 1,08 kg, aastane kulu 1,05 - 6,3 tonni. Vees PAC hüdrolüüsib moodustades alumiiniumhüdroksiidi sademe, $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ kompleksi ja kloriidioonid. Eeldatavalt filtrite läbipesul osa koaguleerunud osakesi lagundatakse, sest reaktsioonil NaOH-ga tekib alumiiniumhüdroksiid, liia korral lahustuv tetrahüdroksüalumiinaat, järgneval reaktsioonil väävelhappe lahusega tekib lahustuv alumiiniumsulfaat. Võib oletada, et tagasisuunatavas vees on heljumi sisaldus ~20 % suurem kui tuleneks mereveest, alumiiniumi lisandub 0,325 – 1,953 t/a, kloriidi 0,220 - 1,317 t/a ja samas suurusjärgus naatriumi- ja sulfaatioone. Heljumi sisalduseks heitvees võib kujuneda ~70 mg/l (nn looduslikule foonile lisanduv sisaldus oleks 13 mg/l). Arvestades, et tegemist on punktallikaga, mille asukohas on mere sügavus > 5 m, siis võib eeldada kiiret segunemist. Kui lähtuda kai 6a rajamise KMH aruandes toodust (heljumi peene fraktsiooni koormus 15,625 t/h andis süvendustööde seires tööde vahetus läheduses heljumi sisalduseks 30 mg/l, 100 m raadiuses pindkihis juba heljumi tase

⁷⁹ R. Valavala et al. Pretreatment in Reverse Osmosis Seawater Desalination: A Short Review. Environ. Eng. Res. 2011 December, 16(4), pp. 205-212

lähedane foonilisele ehk 5-6 mg/l), siis vajalik on ligikaudu 100 m³ merevett, et saavutada tabelis 3.6 arvestatud võetava vee heljumi tase 17 mg/l (selle koguse arvutamisel on arvestatud, et mida madalam on looduslik fooniline kontsentratsioon, seda vähem vett segunemiseks kulub). Kui eeldada, et segunemine toimub kihis, mille kõrgus vastab väljundi joonkiirusele, siis 0,11 m läbimõõduga väljundtoru puhul on see ~0,34 m/s ja levik peaks toimuma 294 m² alal (nt 10 m x 29,4 m). Kui lähtuda kai rajamise KMH aruandes toodud modelleerimisest (6 t kerget heljumit päevas, 0,25 t/h seguneb 5m x 200 m x 200 m alal = 200 000 m³ vees andes sisalduseks 90 mg/l, kaugemal maksimum 30 mg/l), oleks 17 mg/l taseme saavutamiseks vajalik vee kogus 2 778 m³ (0,34 m kihi korral 8170,6 m², mõõtmatega nt 100 m x 82 m). Seetõttu oleks halbade segunemistingimuste korral heljumi paremaks hajutamiseks otstarbekas kasutada difuuserit. Retendaadi tagasisuunamise toru väljundile näiteks viie 2 cm läbimõõduga otsiku paigutamine tõstab joonkiiruse tasemele ~2 m/s igas väljutamisotsikus, mis vähendab segunemiseks vajaliku kauguse 45 meetrini (2 778 : 2 = 1389 m², nt 21 m x 45 m). Pakri linna ja loodusala piir jääb väljundtoru asukohast ca 100 m kaugusele, st see tagab, et ebasoodsat mõju kaitse-eesmärkidele ei teki (mõju ei ulatu Natura 2000 alani). Seega ammoniaagitehase merevee magestamise üksusele on otstarbekas retendaatvee torustiku väljundile Lõunasadama kai nr 6A juures difuuseri paigaldamine.

Ohtlike ainete osas võib tabelis 3.6 toodud andmete põhjal järeldada, et raskmetallide ja orgaaniliste ühendite heide jääb oluliselt alla Keskkonnaministri 08.11.2019 määrusega nr 61 kehtestatud heite piirväärtuseid. Kõige lähemal heite piirväärtusele on fluoriidide eeldatav kontsentratsioon. Samas sätestab määruse nr 61 § 11 lg 5: kui vesi juhitakse tagasi samasse veekogusse, kust see võeti, ning veekasutuse käigus ei lisandu vette ohtlikke aineid, ei loeta sellist tegevust ohtlike ainete keskkonda juhtimiseks. Teadaolevalt ei kasutata merevee magestamisel ja demineraliseeritud vee saamisel fluoriididel ega muudel veekeskkonnale ohtlikel ainetel põhinevaid kemikaale.

Samuti ei kasutata fosforit sisaldavaid kemikaale. Pöördosmoosiga deioniseerimisel võidakse seadme membraanide puhastamisel kasutada iga kolme kuu tagant segusid, mis sisaldavad aasta jooksul kokku 160 kg tetraanaatriumetüleendiamiintetraatsetaati (EDTA), st lisandub kuni 16 kg/a üldlämmastikku (looduslikust foonist pärineb 69 kg/a). Keskkonnaministri 16.04.2020. a määrus nr 19 lisa 6 järgi vastab mõõdetud üldlämmastiku sisaldus 0,31 mg/l heale seisundiklassile (Soome lahe lääneosas vahemik 0,26 – 0,32 mg/l, kesise seisundiklassi vahemik on 0,33-0,65 mg/l). Sisuliselt ei mõjuta lisanduv lämmastikukogus rannikuvee seisundit (täpsemalt vt ptk 3.6.5).

Merevee võtmine kuulub vee erikasutuse hulka (VeeS § 187 lg 1 alusel - võetakse pinnavett enam kui 30 m³/ööp), samuti on vee erikasutus retendaatvee tagasisuhtimine merre (VeeS § 187 lg 4 - juhitakse suublasse saasteaineid või heitvett ja jahutusvett). Seega on vaja merevee võtmiseks ja selle puhastusjäägi tagasisuunamiseks vaja saada veeluba – sõltuvalt sellest, kes on merevee võtmise ja töötlemise rajatise käitaja kas Kasesaare tee 10 ammoniaagitehase kompleksloa osana või eraldi keskkonnaloana.

Eraldi luba on vaja ka mereveevõtu ja puhastusjäägi rajatiste ehitamiseks. Kui nende rajatiste ehitamiseks on vaja meres teha süvendustöid 50 – 100 m³ mahus või kulub 5 - 100 m³ ehitusmaterjale, on veeseaduse § 196 lg 2 punktide 3 ja 5 järgi tegemist veekeskkonnariskiga tegevusega, mis on vajalik Keskkonnametis registreerida. Kui nende tööde maht ületab 100 m³, on tegemist vee erikasutusega ja vajalik on saada veeluba.

Koondhinnang merevee võtu ja magestamisjäägi tagasisuunamise osas: see mõjutegur avaldub ainult ammoniaagitehase puhul. Olulist negatiivset keskkonnamõju ei kaasne nii Alt 1 (ammoniaagitehase rajamine) kui Alt 2 (ammoniaagitehase ja gaasielektriijaama rajamine) korral. Otstarbekas on retendaatvee torustiku väljundile Lõunasadama kai nr 6A juures difuuseri paigaldamine. Merevee võtmiseks ja selle puhastusjäägi tagasisuunamiseks vaja saada veeluba. Mõju Pakri loodusala ja linnuala kaitse-eesmärkidele puudub, kuna mõju ei ulatu Natura 2000 alani.

3.6.4. Tehnoloogilise heitvee käitlemine

Tootmisprotsessidest tekib erinevaid protsesse läbinud vett Kasesaare tee 10 kinnistule kavandatavas ammoniaagitehas. Kasesaare tee 12 kavandatavas gaasielektrijaamas ei kasutata teadaolevalt tehnoloogilistes protsessides vett, mis vajaks käitlemist heitveena. Tehnoloogiline heitvesi tekiks SCR katalüsaatori kohapealsel regenereerimisel, kuid praegu ei ole teada, kas SCR rakendatakse ja milline oleks kasutatav katalüsaator. Seetõttu on eeldatud, et katalüsaatori regenereerimist kohapeal ei toimu.

Ammoniaagitehas tekivad tehnoloogilistest protsessidest järgmised vähese saasteainete sisaldusega vood:

- Vesiniku tootmisel kasutatavate aurukatelde väljalase⁸⁰. Auru tootmisel kasutatavale veele lisatakse eeldatavalt naatriumsulfitit (Na_2SO_3) lahustunud hapniku eemaldamiseks, pH taseme reguleerimiseks (pH = 9-10) lisatakse näiteks ammoniaaki. Lisatud sulfit reageerib hapnikuga ja moodustub naatriumsulfaat (Na_2SO_4), kogus sõltub auru toitevee mahutis oleva vee temperatuurist (mida kõrgem on vee temperatuur, seda väiksem on lahustunud hapniku sisaldus vees, 1 mg/l O_2 kohta kulub 8 mg/l Na_2SO_3 ; temperatuuril 85 °C on vees hapnikku 2,3 mg/l ja kulub 22,4 mg/l Na_2SO_3 , tekib 26,88 mg/l Na_2SO_4 , millest sulfaatioon ~18,2 mg/l). pH taseme saavutamiseks lisatakse toitevee amineerimisel 7 mg/l ammoniaaki. Kui väljalastav vesi moodustab 2 % üldisest toitevee kogusest, siis tekib läbipuhkevett 102 l/h, 856,8 m³/a. Läbipuhkevees on 26 mg/l sulfaatioone (SO_4^{2-}) ja 10 mg/l ammoniumioone (NH_4^+ , vastab 7,78 mgN/l). Aastane kogus on ~22,3 kg/a sulfaati ja 8,568 kg/a NH_4^+ (millest lämmastik moodustab 6,66 kg/a).
- Kondensaati niiske vesiniku kuivatamisest ja deaereerimisest. Tekib pideva voona 0,8 – 2,0 m³/h, kuni 25 m³/ööp, arvestuslikult kuni 8 750 m³/a. Temperatuur kuni 40 °C. Võib sisaldada väikeses koguses lahustunud vesinikku, saasteaineid ei sisalda.
- Õhuseparaatori (ASU) kompressori kondensaati. Tekib arvestuslikult 115 m³/a, kogus varieerub sõltuvalt õhutemperatuurist (mida soojem temperatuur, seda kõrgem on küllastunud aurud sisaldus). Saasteaineid ei sisalda.
- Erinevate ringlusvete proovide võtmine. Proovivõtu nn jääkvesi moodustab arvestuslikult 300 m³/a. Koostis vastab ringleva vee koostisele, täiendavaid saasteaineid ei lisandu.

Kasesaare tee 10 ammoniaagi tootmisprotsess erineb LVIC-AAF BREF kirjeldatud protsessist, kuna vesiniku lähteainena ei kasutata maagaasi konversioonil saadav süngaasi (täpsemalt ptk 1.4 PVT rakendamise ülevaates). Seetõttu ei teki sünteesiprotsessis ammoniaagirikkaid kondensaate, millest ammoniaagi auruga töötlemisel (*stripping*) välja võtta ja ringlusse suunata. Kuid eelnimetatud kondensaate jm vähese saasteainete sisaldusega vooge, kokku arvestuslikult kuni 10 000 m³/a, saab ringlusse võtta suunates need kas sobivasse protsessi etappi või uuesti merevee magestamise ja demineraliseerimise süsteemi sobivasse etappi puhastusele (LVIC-AAF BREF ptk 1.5.1 ja ptk 2.5 meede). Viimasel juhul suunatakse väljalaskevees jm voogudes olevad saasteained veetöötlusseadme kanalisatsioonisüsteemi.

Potentsiaalselt suurema saasteainete sisaldusega võib olla ringleva jahutusvee väljalase. Tehase seadmete summaarne jahutusvee vajadus on kuni 15 m³/h, 126 000 m³/a, mis eeldavalt süsteemi täitmise järgselt iseloomustab lisavee vajadust (kompenseerimist vajab aurustumiskadu ja väljalase). Siinkohal on aastakeskmisena eeldatud, et poole lisavee vajadusest moodustab väljalase, st 63 000 m³/a. Ringlusvette võidakse lisada korrosiooniinhibiitoreid, desinfitseerivaid kemikaale, pH reguleerijaid ning kemikaale mineraalse kooriku (nn katlakivi) moodustumise vältimiseks. Ammoniaagitehase seadmete ringlusvee lisandid selguvad koos konkreetse tehnoloogia tarnijaga.

⁸⁰ Vesi, mis suunatakse ringlussüsteemist pidevalt välja, et vältida mineraalide, saasteainete jm kontsentreerumist ringlusvees

Seetõttu on hinnatud avaldatud andmete põhjal⁸¹, millised võivad olla erinevad kemikaalid ja nende kasutus. Tabelis 3.7 on esitatud andmed enimkasutatavate ainete kohta.

Tabel 3.7 Ringlevas jahutusvees sisalduda võivad lisaained

Nimetus	Ohtlikkus vee-keskkonnale*	Sisaldus jahutusvees, mg/l	Ringlusvee väljalaskes sisalduv kogus aastas
Fosforiühendid (peamiselt korrosioonihävitajad, sisaldus 0,001 – 7,5 mg/l)			
Fosforhape (H ₃ PO ₄)	ei	0,01 - 19,6	0,63 kg/a – 1,235 t/a
Tetranatriumpürofosfaat	ei	0,01 – 7,86	0,63 kg/a – 0,495 t/a
Hüdroksüetüüldi- difosfoanhape (HEDP)	PNEC 68 µg/l STP: 40 mg/l	0,01 – 0,61	0,63 kg/a – 0,039 t/a
Muud korrosioonihävitajad			
Naatriummolibdaat	PNEC 25,5 µg/l STP: 46,6 mg/l	0,06 – 0,17	3,78 -10,71 kg/a
Naatrium-4(või 5)-metüül- 1H-bensotriasoliid	H411 PNEC 8 µg/l STP: 0,218 mg/l	0,02 – 0,69	1,26 – 43,47 kg/a
Trietanoolamiin	PNEC 320 µg/l STP: 10 mg/l	0,03	1,89 kg/a
Polümeersed lisandid (dispersendid-kareduse reguleerijad)			
Polümaleiinhape (ohtlikkus maleiinhape järgi)	PNEC 100 µg/l STP: 44,6 mg/l	0,3 – 9,13	0,019 – 0,575 t/a
Polümeersed lisandid	ei ole teada	0,22 – 197	(0,014 – 12,4 t/a)
Muud lisandid mineraalse kooriku tekke vältimiseks			
Maleiinhape	PNEC 100 µg/l STP: 44,6 mg/l	0,03 – 0,45	1,89 – 28,35 kg/a
C8-C10 polüglükosiid	PNEC 176 µg/l STP: 560 mg/l	3,9	0,246 t/a
Etüleendiamiin, oksüalküülitud	PNEC 85 µg/l STP: 1 000 mg/l	1,2	0,076 t/a
Polüpropüleenglükool	Ei	0,25	15,75 kg/a
Oksüdatiivsed biotsiidid (bioloogiliste organismide kasvu pärssimine)			
Naatriumhüpoklorit (NaOCl)	H400/410 PNEC 0,21 µg/l STP: 4,69 mg/l (vaba kloor)	0,04 – 16,8**, keskmiselt 2,4 heitvee soovituslik vaba kloori sisaldus 0,5-5 mg/l	Laguneb, Cl ⁻ sisaldus 0,073 t/a (0,512 t/a**), vaba kloori kõrvaldamisel lisandub ligikaudu samas koguses Na ₂ SO ₄ heide
Naatriumbromiid (NaBr)	PNEC 56 µg/l STP: 100 mg/l	Toimimiseks vaja lisada ka NaOCl, 0,25 mg/l	0,016 t/a, koos oksüdeerijatega võib tekkida SVHC (BrO ₃ ⁻)
Mitteoksüdatiivsed biotsiidid (kasutamine erandlik, kui oksüdatiivsed biotsiidid ei taga piisavat efekti)			
2,2-dibromo-3-nitro- propioonamiid (DBNPA)	H400/410, ED hindamisel	5 mg/l	(0,315 t/a)

* Allikas Euroopa Kemikaaliagentuuri (ECHA) andmebaas; näidatud on CLP määruse järgne klassifikatsioon, ohutu kontsentratsioon veekeskkonnas (PNEC) pinnavees ja mõju reoveepuhasti mikroorganismidele (STP)

** 16,8 mg/l on erandlik ja tõenäoliselt pidev lisamine ringlusvette; vaba kloori sisaldus sõltub lisatud NaOCl liiast; vaba kloori liia eemaldamiseks lisatakse naatriumvesiniksulfit (NaHSO₃), näites 5,48 mg/l

Sinine orgaaniline aine on kiiresti biolagunev

Oranž Paldiski tingimustes kasutamine ei ole soovitatav

⁸¹ RWS Information. The use of additives in Open Recirculating Cooling Systems. Netherlands January 2020

Kemikaalide tegelik kasutusvajadus sõltub mh sellest, millisele puhtusastmele töödeldakse Kasesaare tee 10 merevee töötlusjaamas jahutusvesi ja kuidas jahutussüsteem on projekteeritud.

Tabelis ei ole näidatud happeid (nt HNO_3 , H_2SO_4) ja leeliseid (nt NaOH , KOH), mida kasutatakse jahutusvee pH reguleerimiseks. tabelis ei näidata. Lämmastikhappe kasutamine ei ole Paldiski Kasesaare tee 10 süsteemis soovitatav, kuna suurendaks ärajuhitava vee lämmastiksisaldust.

Jahutusveesüsteemi veeheite mõju vähendamisel on PVT⁸²:

- Jahutussüsteemi projekteerimine võimalikult vähese keskkonnamõjuga, sh valida väiksema keskkonnoahtlikkusega kemikaalid. Konkreetne lahendus sõltub käitisest, PVT viitedokumendi lisa VIII annab juhised (kokkuvõttes: milline on kasutatavate ainete ohutu kontsentratsioon keskkonnas /PNEC/ ja milliseks kujuneb eeldatava kontsentratsioon /PEC/, sh vajadusel rakendada väljaslaskevee täiendavat puhastamist enne suublasse juhtimist).
- Biotsiidide valik, sh kas on võimalik vältida-vähendada bioloogilise materjali kasvu süsteemis toorvee sügavama eeltöölemisega, ringlusvee filtreerimine (*side-stream filtration*; filter suletakse, kui toimub süsteemi šokk-läbipesu) alternatiivsed meetmed nagu kuumtöötlemine; kui on valitud biotsiidil põhinev süsteem, siis toime seire ja selle põhjal optimeerida doseerimist. Üldiselt on süsteem soovitatav projekteerida selliselt, et ringlusvee väljalase peatatakse või vähendatakse oluliselt, kui toimub biotsiidi šokidoseerimine. juhised (kokkuvõttes: milline on kasutatavate ainete PNEC ja milliseks kujuneb PEC, sh vajadusel rakendada puhastamist enne vastuvõtvasse süsteemi juhtimist).
- Optimaalne doseerimine lähtuvalt jahutusvee parameetrite ja süsteemi seirest.

Määravaks on vastuvõtva veekogu seisund-eesmärgid. Jahutussüsteemide PVT viitedokument ei sätesta heite piiväärtusi. Viidatakse, et tuleks lähtuda õiguslikest nõuetest:

- Teatud ainerühmade kasutamine jahutusvee töötlemisel võiks olla keelatud (nt kroomi ja elavhõbeda ühendid, organometallilised ühendid, nitritid, merkaptobensotiasoolid).
- Teatud ainerühmade sisaldust (nt tsink, fosfor, kloor, AOX) tuleb kontrollida heite piiväärtuste määramisega, lisa VI on toodud näitena väljavõtte EL liikmesriigi õigusaktidest. Šokitöötlemise järel võib vaba kloori (sh ClO_2 ja broom) summaarne sisaldus olla 0,2 mg/l, AOX sisaldus 0,15 mg/l. Tavarežiimis ei ole biotsiidid, välja arvatud vesinikperoksiid ja osoon, heitvees tuvastatavad.
- Süsteemi, sh RO membraanide puhastamisel, kasutatavate kompleksimoodustajatele biolagunevuse miinimumtaseme sätestamine.
- Jahutusvee väljavoolu summaarse ökotoksikoloogilise mõju määramine.

Lisaks toob eelnevalt viidatud hollandlaste RWS juhend välja täiendavad meetmed, mida saab rakendada ringleva jahutusvee kemikaalikulu vähendamiseks:

- Katlakivi tekke vähendamiseks keeristehnoloogia (*Vortex*) rakendamine – ringlusvees tekitatakse keeris, mis kavitatsiooniga väljutab vees lahustunud gaasid. Seetõttu jäävad kaltsiumkarbonaat jm peendispartssena vette ja ei setti ringlussüsteemi siseseintele. Tulemuseks on võimalus loobuda polümeeride ja fosfonaatide kasutusest.
- Jahutusvee eelpuhastamine – toodetakse võimalikult puhast jahutusvett. Näiteks ammooniumioonide eemaldamine vähendab biotsiidide kasutamise vajadust.
- Biotsiidide šokidoseerimisel ringlusvette sulgeda mõneks tunniks ringlusvee väljavool. Aktiivse kloori jääksisaldus väljavoolus neutraliseerida naatriumvesiniksulfiidiga.

RWS juhendis on toodud näide, kus ka suure ringlusvee vooluhulga korral fosforiühendite, raskmetallide ja mitteoksüdatiivsete biotsiidide vaba lahendus. Väljavoolus on kokku ~24 mg/l

⁸² European Commission. Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems. December 2001. Ptk 4.6.2

erinevaid polümeerseid ühendeid (Kasesaare tee 10 prognoositud vooluhulga puhul 1,512 t/a), ~0,5 mg/l maleiinhapet (0,032 t/a); biotsiidina kasutatakse NaOCl (~2 mg/l), aktiivse kloori jääksisaldus neutraliseeritakse naatriumvesiniksulfiidiga (st väljavoolus ~0,073 t/a kloriidi, ~0,073 t/a sulfaati; välistatud ei ole AOX teke, kuid eeldatava kontsentratsioon < 0,15 mg/l ja heide < 0,01 t/a).

Eeltoodud tehnoloogiliste veevoogude edasiseks käitlemiseks on Kasesaare tee 10 asukohas järgmised võimalikud lahendused ehk tehnilised variandid:

- a) suunamine Paldiski linna ühiskanalisatsiooni puhastile, või
- b) suunata merevee magestamise-demineraliseerimise süsteemi kavandatavasse väljalasku Paldiski Lõunasadama kail nr 6 (kommentaari: kui jahutussüsteemi väljapuhkevee saaks uuesti ringlusse võtta, vajab see eelnevat puhastamist ja sellest väljavõetavad kemikaalid satuksid samasse väljalasku).

Võimalike variantide rakendatavuse osas on üheks sisendiks vastavus PVT nõuetele. Eespool selgus, et LVIC-AAF BREF ega ka jahutussüsteemide PVT viitedokument ei määratlenud täpsemalt heite piirväärtusi jm heitvee ärajuhtimisega seotud PVT taset. Sel juhul kohalduvad keemiatööstuse reovee käitlemise PVT järelduste (CWW BATC⁸³) nõuded:

3.3. Reovee puhastamine

PVT 10. Vetteheite vähendamiseks on PVT kasutada reovee käitlemise ja puhastamise integreeritud strateegiat, mis hõlmab allpool tähtsuse järjekorras esitatud tehnikate sobivat kombinatsiooni.

- a) Protsessi integreeritud tehnikad, millega takistatakse või vähendatakse vett saastavate ainete teket; /rakendatakse/
- b) Saasteainete püüdmise tekkekohas, millega saasteained kogutakse enne reovee juhtimist reovee kogumise süsteemi;
- c) Reovee eeltöötlus saasteainete koguste vähendamiseks enne lõplikku reoveepuhastust. Eeltöötlemine võib toimuda tekkekohas või pärast voogude ühendamist. Täpsustab PVT 11.
- d) Lõplik reoveepuhastus enne reovee juhtimist vastu võtvasse veekogusse. Täpsustab PVT 12.

PVT 11. Vetteheite vähendamiseks on PVT reovett eelnevalt töödelda, kui see sisaldab saasteaineid, mida ei saa korralikult eemaldada reovee lõpliku töötlemisega; selleks kasutatakse sobivaid tehnikaid.

PVT 12. Vetteheite vähendamiseks on PVT kasutada sobivat reovee lõpp-puhastustehnikate kombinatsiooni.

Milline on rakendamist vajavate meetmete kombi(n)atsioon, määrab ära CWW BATC ptk 3.4 toodud PVT-ga saavutatavad vetteheite tasemed (PVT-SHTd). Need kehtivad otseheite puhul vastuvõtvasse veekogusse (sh merre) või kui sõltumatult käitatava reoveepuhastusseadme, sh eri allikatest pärineva reovee kombineeritud töötlemisel peamine saastekoormus pärineb keemiatööstuse valdkonna tegevustest. Seejuures on ära toodud kriteeriumid saastekoormuse olulisuse hindamiseks: aastakeskmist PVT-SHTd kohaldatakse, kui orgaanilise aine heide süsiniku üldsisaldusena (TOC) ületab 3,3 t/a või keemilise hapnikutarbena (KHT) 10 t/a (PVT SHT on 10 - 33 mg/l TOC või KHT 30 - 100 mg/l), hõljuvaine heide > 3,5 t/a (PVT SHT 5,0 – 35 mg/l), üldlämmastik > 2,5 t/a või anorgaanilise lämmastiku kogusisaldus > 2,0 t/a (PVT SHT 5,0 – 25 / 20 mg/l), üldfosfor > 0,3 t/a (PVT SHT 0,5 – 3,0 mg/l), AOX > 0,1 t/a (PVT SHT 0,2 – 1,0 mg/l). PVT SHTd kohaldatakse järgmistele raskmetallidele: kroom > 2,5 kg/a (5,0 -25 µg/l), vask > 5,0 kg/a (5,0 -50 µg/l), nikkel > 5,0 kg/a (5,0 -50 µg/l) ja tsink > 30 kg/a (20 -300 µg/l).

⁸³ Komisjoni rakendusotsus (EL) 2016/902, 30. mai 2016, millega kehtestatakse parima võimaliku tehnika (PVT) alased järeldused vastavalt Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivile 2010/75/EL reovee ja jääkgaaside ühiste puhastus- ja käitlussüsteemide kohta keemiatööstuses

Kui koondada kogu Kasesaare tee 10 tehnoloogiline heitvesi merevee magestamise-demineraliseerimise süsteemi kavandatavasse väljalasku Paldiski Lõunasadama kail nr 6, siis summeerides eeltoodud andmed Tabelis 3.6 toodud kogustega, siis on toodud näitajatele kõige lähedasemad hõljuvaine/heljum (sisaldus sõltub töötlemiseks võetava merevee heljumi sisaldusest ja töötlemisel lisatavast koagulandist, aastane kogus jääb alla 3,5 t/a) ja orgaanilise aine heide (prognoositav summaarne TOC suublasse suunatav kogus on ca 2 t/a). Siit tuleneb, et CWW BATC PVT 10d, PVT 11 ja PVT 12 rakendamine ei ole PVT seisukohast vajalik. Summaarseks kai 6A juures asuva väljalasu vooluhulgaks kujuneb ~130 000 m³/a (140 000 m³/a, kui erinevate kondensaatide ringlussevõtt ebaõnnestub). Seejuures kujuneb eeldatavaks kontsentratsiooniks väljalasus heljumil 35 mg/l, TOC 15 mgC/l, üldlämmastikul 2 mgN/l.

Võib järeldada, et PVT seisukohast vastab kavandatavas kompleksis tekkida võiva tehnoloogilise heitvee suunamine suublasse nõuetele. THS § 42 lg 4 sätestab, et kui õigusaktides sätestatud keskkonna kvaliteedinormatiividega on ette nähtud rangemad nõuded kui need, mida on võimalik täita PVTd kasutades, pannakse käitajale kompleksloaga kohustus rakendada lisaabinõusid, mis tagavad normatiivide täitmise. Nende nõuete rakendamise vajadust analüüsitakse ptk 3.6.5 – hinnatakse heitvee ärajuhtimise mõju suubla seisundile.

Kasesaare tee 10 ammoniaagitehase kavandamisel-käitamise arvestatakse CWW BATC toodud PVT meetmetega:

Seire: PVT 3. Reoveevoogude inventuuri käigus kindlaks tehtud vetteheite puhul (vt PVT 2) on PVT jälgida protsessi tähtsamaid parameetreid (sealhulgas reoveevoo pidev seire, reovee pH ja temperatuur) olulistest punktides (nt sissevool eeltöötlusseadmesse, sissevool lõpptöötlusseadmesse).

3.1. Vee kasutamine ja reovee teke

PVT 7. Selleks et vähendada vee kasutust ja reovee teket, on PVT vähendada reoveevoogude koguseid ja/või saastekoormust, suurendada reovee taaskasutust tootmisprotsessis ning reoveest püüda ja taaskasutada toorainet.

3.2. Reovee kogumine ja eraldamine PVT 8. Puhta vee saastumise vältimiseks ja vetteheite vähendamiseks on PVT eraldada saastamata reoveevood sellistest reoveevoogudest, mida on vaja puhastada. /sh saastumata sademevee eraldamine/

PVT 9. Selleks et vältida kontrollimatut heidet vette, on PVT näha reovee jaoks ette sobiv puhversäilitusmaht muudes kui tavapärastes käitamistingimustes tekkinud reovee mahutamiseks (riskianalüüsi alusel, võttes arvesse saasteainete laadi, edasise töötlemise mõju, vastuvõtvat keskkonda) ning võtta asjakohaseid täiendavaid meetmeid (nt piiramine, töötlemine, taaskasutus).

Tavapärasest erinevad käitamistingimused

Tehnoloogilises eelprojektis on tavapärastest erinevate käitamistingimustena käsitletud tehase käivitamist ja seiskamist ning erinevate seadmete hooldust.

Käivitus-seiskamisperioodil seadmete loputamisel tekkinud jääkvesi kogutakse paakautosse (transporditakse pargimiseks sobivale reoveepuhastile või käideldakse jäätmena, eelkõige tehase seadmete ehitusjärgne esmane läbiloputusvesi, mis võib sisaldada mehhaanilisi osiseid nagu keevituspuru ja muud tootmise, transpordi, ladustamise ja paigaldamise käigus tekkinud saasteaineid) või kogutakse eraldi mahutisse ja koostise selgumise järel pumbatakse kas heitvee ärajuhtimissüsteemi või kõrvaldamiseks paakautosse.

Erinevate seadmete hooldus, sh auru ja ringlusvee süsteemide keemiline läbipesu tehase hooldusseisaku ajal toimub eeldatavalt teenustöona. Kasutatavad keemilised reaktiivid valitakse lähtuvalt seadmete tarnijate tingimustest. Läbipesu käigus tekkiva reovee kogub teenuse osutaja

paakautosse ja lähtuvalt selle koostisest korraldab edasise käitlemise kas sobival reoveepuhastil või ohtliku jäätmena.

Avariilistes olukordades võib tekkida vesiniku tootmiseseadmel demineraliseeritud vee deaeraatori (01V501) tühjendamise vajadus. Selles olev vesi ei ole reostunud ja selle võib suunata tehnoloogilise heitvee käitlussüsteemi.

3.6.5. Heitvee ja sademevee mõju suubla seisundile

Kasesaare tee 10 ja 12 tekkiv sademevesi (arvestuslikult 6 000 m³/a) ja tehnoloogiline heitvesi (arvestuslikult kuni 140 000 m³/a) on kavas suunata Pakri lahe rannikuveekogumisse. Mõlemad väljalasud asuksid Paldiski Lõunasadama akvatooriumis.

Vastavalt veeseaduse § 36 lõikele 3 on Eestis kõik veekogud (territoriaalmeri, rannikuvesi, siseveekogud ja piiriveekogude Eestile kuuluvad osad) määratud heitvee suhtes tundlikuks suublaks. Vastavalt sellele on määratud ka nõuded õigusaktides, sh reovee puhastamise tingimused ja saasteainesisalduse piirväärtused, ka nõuded sademeveega saasteainete ja ohtlike ainete suublasse juhtimisele arvestavad suubla tundlikkusega. Heitvee ja saasteainete juhtimisel veekogusse, mille pinnaveekogumi seisundiklass on kesine, halb või väga halb, või pinnaveekogumi seisundiklassi halvenemise ohu tekkimisel võib loa andja (Keskkonnaamet) lubatud heitvee ja saasteainete heitkoguseid veeloas või kompleksloas vähendada või määrata veeseaduse alusel kehtestatud piirväärtustest rangemad saasteainesisalduse piirväärtused. Veepoliitika direktiivi rakendamise raames ja veemajanduskavas täiendavaid või rangemaid eesmärke heitveesuublatele määratud ei ole.⁸⁴

Veemajanduskava alusel on Pakri lahe rannikuveekogumi ökoloogiline seisund kesine, keemiline seisund halb, koondseisund 2019 halb. Hea seisundi saavutamise ajaks märgitud 2027. aasta. Rannikuveekogumite seisundiklasside määramisel on Kasesaare tee käitisest keskkonda suunatavatest näitajatest kasutusel üldlämmastiku sisaldus vees (mgN/l)⁸⁵. Pakri lahe seirepunktis mõõdeti 2023. aastal üldlämmastiku sisalduseks valdavalt 20,68 – 26,33 µmol/l (ümberarvutatuna 0,29 – 0,36 mgN/l), ühel juhul oli sisaldus 62,5 µmol/l (0,875 mgN/l). Soome lahe lääneosas on heaks seisundiklassiks üldlämmastiku sisaldus 0,26 – 0,32 mgN/l, kesiseks klassiks 0,33 – 0,65 mgN/l ja halvaks klassiks 0,66 – 0,97 mgN/l, st üldjuhul kõigub lämmastiku sisaldus hea ja kesise klassi piiril.

Võttes aluseks ptk 3.6.3 toodud heljumi segunemisel toodud andmed, siis ~15,5 m³/h 2 mgN/l (31 gN/h) sisaldusega heitvee suunamisel kai 6a juurde rajatud väljalasust merre on vajalik ligikaudu 168 m³ merevett, et saavutada vee N_{üld} sisaldus 0,26 mgN/l ja, segunemine peaks toimuma 494 m² alal (nt 15 m x 32,9 m). Sademevee väljalasu Paldiski sadam VL2 (kood HA552) kaudu tekkiv heide ~1,5 m³/h 30 mgN/l (15 gN/h) vajaks segunemiseks 81,3 m³ ehk ~240 m² ala (nt 6 m x 13,6 m). Sisuliselt võib järeldada, et N_{üld} järgi määratud seisundiklassi kavandatav heide ei mõjuta.

Kui lähtuda veemajanduskava koostamisel määratletud olulistest koormustest, siis Pakri lahe osas on ära toodud mittehea seisuni põhjustajana toitainete sisaldus mineraalsete ja orgaaniliste väetiste kasutamisest põllumajanduses⁸⁶. Meetmekava juurde kuuluvast koormuste ülevaatest selgub, et 2017. a oli Inimtekkeline toitaine koormus haju- ja punktkoormusallikatest Lääne-Eesti vesikonnas kokku 7 790 t/a N_{üld}, millest suurima osa 6 250 t/a moodustasid põllumassiivid, 645 t/a heitvee väljalasud ja 73 t/a kanaliseerimata sademevesi; veekasutuse aastaaruannete alusel moodustas

⁸⁴ Lääne-Eesti vesikonna veemajanduskava 2022-2027, ptk 4.5 „Heitvee suhtes tundlikud suublad“

⁸⁵ Keskkonnaministri 16.04.2020. a määrus nr 19 „Pinnaveekogumite nimekiri, pinnaveekogumite ja territoriaalmeri seisundiklasside määramise kord, pinnaveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside kvaliteedinäitajate väärtused ja pinnaveekogumiga hõlmamata veekogude kvaliteedinäitajate väärtused“ Lisa 6 „Rannikuveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside piirid bioloogiliste, füüsikalise-keemiliste ja hüdro-morfoloogiliste kvaliteedielementide ja kvaliteedinäitajate järgi“

⁸⁶ Vesikonna koormuste ülevaad, Lisa 1. Olulised koormused. <https://kliiministerium.ee/veemajanduskavad-2022-2027#vesikonna-koormuse-u>

Lääne-Eesti vesikonna punktallikate Nüüd koguheitest 193,77 t/a asulate heitvesi 136,91 t/a ja asulate sademevesi 0,48 t/a, asutuste heitvesi 8,21 t/a ja muude asutuste sademevesi 4,1 t/a.⁸⁷

Kasesaare tee 10 tehase rajamisega lisanduv lämmastikuheide suublasse on eeltoodud arvestuste järgi ~0,21 t/a (koos võetavast mereveest pärineva kogusega ~0,28 t/a). See moodustab ~2,6 % muude asutuste heitest ja ~0,1% punktallikate heitest.

Veemajanduskava meetmeprogrammis⁸⁸ on Pakri lahe osas välja toodud:

- Paldiski linna reoveepuhasti toimimise hinnangu koostamine (tabel3 meede2851);
- Veekaitse nõuete täitmine sadamates (tabel3 meede3591);
- Sadamates keskkonnanõuete täitmise üle järelevalve tegemine (tabel3 meede3592).

Seega kavandatavast tegevusest pärinev vähene täiendav koormus ei põhjusta konflikti meetmeprogrammi meetmetega Pakri lahes. Seejuures toetab tehase tehnoloogilisele veele Paldiski linna reoveepuhastist eraldi väljalasu rajamine kaudselt meetmeprogrammi – sellega ei kaasne mõju reoveepuhasti toimimisele, st langeb ära võimalus, et halvendatakse puhasti toimimist.

Koondhinnang suublasse juhitava täiendava koormuse osas: see mõjutegur avaldub ainult ammoniaagitehase puhul. Olulist negatiivset keskkonnamõju ei kaasne nii Alt 1 (ammoniaagitehase rajamine) kui Alt 2 (ammoniaagitehase ja gaasielektriijaama rajamine) korral. Rajatakse ühine väljalask merevee puhastusjäägile ja tehnoloogilisele heitveele Paldiski Lõunasadama kaile nr 6A. Kogutud sademevesi suunatakse AS Tallinna Sadam hallatavasse sademevee väljalasku; väljalasule kehtestatakse sisalduse piirväärtus üldlämmastikule (45 mg/l) ja väljalasu seire toimub kord kvartalis. Mõju Pakri loodusala ja linnuala kaitse-eesmärkidele puudub, kuna mõju ei ulatu Natura 2000 alani.

3.6.6. Ehitusaegsed mõjud

Kasesaare tee 10 ja 12 tööstuslike objektide ja taristu rajamisel on vaja teha pinnasetoid. Vundamendisüvendite jm kaeviste rajamisel, platside alt jm eemaldatakse muld ja muu pinnas. Pinnast kasutatakse tagasitäitena, mulda hoonete ja rajatiste alt vabaks jääva ala planeerimisel. Tehase ehitamisega mõjutatakse seega pinnast ja kinnistutel olevaid kooslusi, kuid ala on inimtegevusest juba oluliselt mõjutatud, antud ala paikneb Paldiski Lõunasadama tööstuspargi alal, kus ei ole kõrge väärtusega kooslusi.

Tegemist on tavapärase ehitustegevusega ja rakendatakse ehitamisaegseid meetmeid ehituse keskkonnahäiringute vähendamiseks, sh pinnase ja veekeskonna saastumise vältimiseks. Seetõttu ei ole vajalik väljakujunenud ehitustegevuse keskkonnameetmete pakstile (mis on ehitusloa osaks) täiendavate erimeetmete rakendamine.

Pinnaveekogude seisundit võib mõjutada ehitustegevuse aegne sademevee ärajuhtimine territooriumilt ja kaevikutesse kogunenud põhjavee väljapumpamine. Mõlemal juhul on suublasse juhtimiseks vaja saada vee erikasutusluba, mille taotleb töid läbiviiv ehitusettevõtja.

Kasesaare tee 10 tehase rajamisega kaasneb mereveevõtu haarde ning väljalasu rajamine merevee puhastusjäägile ja tehnoloogilisele heitveele Paldiski Lõunasadama kai nr 6A juures. Nendeks tegevusteks vajalikud torustikud paigutatakse eelnevalt kaile nr 6A rajatud kapslisse, st merepõhja paigutatakse ainult veevõtu ja väljalasu rajatised. Need paiknevad kai läheduses ja on väikese ruumivajadusega (eeldatavalt hõlmavad mõnikümmend ruutmeetrit merepõhja).

⁸⁷ AS Maves. Vesikonna pinnavett mõjutava inimtegevuse koormuse ülevaade. Töö nr 18115, Tallinn 2019

⁸⁸ Meetmeprogramm 2022-2027. Ida-Eesti vesikond, Lääne-Eesti vesikond, Koiva vesikond. Lisa 1 Meetmetabelid.

<https://kliiministerium.ee/veemajanduskavad-2022-2027#vesikonna-koormuse-u>

Paldiski Lõunasadama kai nr 6A rajamisel hinnati põhjalikult keskkonnamõjusid ja jõuti järeldusele, et olulisi keskkonnamõjusid ning mõju Pakri lahe Natura 2000 kaitse-eesmärkidele ei kaasne. Võrreldes kai rajamise töömahtudega on kavandatavad veevõtu ja väljalasu rajatised väga väikesed ja väikesemahulised on ka tehtavad ehitustööd, st võib järeldada oluliste mõjude puudumist.

Koondhinnang ehitustööde mõju osas pinnasele ja veekeskkonnale: negatiivset keskkonnamõju ei kaasne nii Alt 1 (ammoniaagitehase rajamine) kui Alt 2 (ammoniaagitehase ja gaasielektrijaama rajamine) korral. Mõju Pakri loodusala ja linnuala kaitse-eesmärkidele puudub.

3.7. Energiamahukus, loodusressursside kasutamine

3.7.1. Kasesaare tee 10 kavandatavad tegevused

Ammoniaagi tootmiseks vajalikud lähteained - vesinik ja lämmastik - toodetakse kohapeal. Vesiniku tootmiseks kasutatakse vee elektrolüüsi, lämmastik eraldatakse õhust füüsikaliselt.

Ammoniaagitehases vajaminev vesi saadakse merevee töötlemisel. Sellega ei tekitata täiendavat survet piirkonna põhjaveevarudele. Algselt kaaluti Paldiski reoveepuhasti heitvee kasutamist, kuid lisandus jahutusvee vajadus prognoositud suuremas koguses ja kogu kompleksis vajamineva vee kogust arvestades tekkinuks tõenäoliselt mõju reoveepuhasti tegevusele (heitvee puhastamisel tagasijuhitav jääb kombinatsioonis reoveepuhastist suublasse juhitava väiksema vee kogusega põhjustanuks lubatud piirkontsentratsioonide ületamise suublasse juhitavas vees).

Vesiniku tootmine elektrolüüsiga on energiamahukas, tavapärane elektrolüüs vajab suures koguses elektrienergiat. Valitud tahkeoksiidist elektrolüüsiraku (SOEC) tehnoloogia kasutab osaliselt soojusenergiat, mistõttu võrreldes tavapärase elektrolüüsiprotsessiga on elektrienergia vajadus ligikaudu kolmandiku võrra väiksem. SOEC tehnoloogias vajaminev veeaur toodetakse kohapeal aurukatla (koetakse elektrienergia ja soojusvahetusprotsessidest ammoniaagireaktoriga – ammoniaagi tootmine on eksotermiline protsess).

Kasesaare tee 10 rajatava kompleksi kõikide tootmisprotsesside eeldatav summaarne elektrienergia vajadus on kuni 22,7 MW. Osa tehases vajaminevast elektrienergiast saadakse AS Enefit Green Pakri poolsaare roheenergia tootmisvõimsustest, ülejäänud elektrienergia vajadus kaetakse põhivõrgust. Kui taastuvenergia tootmine on madalseisus, kasutatakse energiaallika ka Kasesaare tee 12 rajatavat gaasielektrijaama.

Ptk 3.3.1 on toodud hinnangud, kuidas elektri päritolu mõjutab kasvuhoonegaaside heitkogust. Energia kui ressursi tarbimise, sh tarbimise efektiivsuse seisukohast ei ole vahet, kas energia pärineb taastuvallikatest või fossiilsetest allikatest.

LVIC BREF sätestab ptk 1.5.1 üldnõuded energia- ja ressursitarbe optimeerimise osas:

- PVT on jälgida protsesside olulisi parameetreid ja pidada bilansilist arvestust auru, vee, lämmastiku ja CO₂ osas.
- PVT on minimeerida energiakadusid, sh optimeerida aurusüsteem selliselt et minimeerida auru liias tootmist.
- PVT on tootmiskoha keskkonnategevuse tõhususe parandamine järgmiste tehnikate kombinatsiooni abil:
 - massivoogude ringlussevõtt või ümbersuunamine;
 - seadmete tõhus jagamine;
 - soojuse integreerimise suurendamine;
 - soojusvahetite efektiivsuse säilitamine;
 - heitvee mahtude ja koormuse vähendamine kondensaatide, protsessivee ja skrabepuhastuse vete ringlussevõttuga;

- täiustatud protsessijuhtimissüsteemide rakendamine;
- seadme jm hooldus.

Paldiskis rakendatavale tehnoloogiale on kohaldatavad järgmised LVIC BREF ptk 2.5 PVT meetmed ammoniaagi tootmisel:

- regulaarsete energiaauditite läbiviimine;
- väiksema osakeste suurusega katalüsaatorite kasutamine, katalüsaatorit aktiveerivate lisandite kasutamine (kõrgema aktiivsusega osakesed vähendavad gaaside tsirkulatsiooni kiirust ja/või sünteesil vajaminevat rõhku, katalüsaator-moodulite maht on väiksem);
- soojusvahetite kasutamine sünteesireaktori jahutamiseks külma sünteesgaasiga jahutamise asemel;
- süsteemi läbipuhkegaaside ja rõhu alandamiseks väljutatavate gaaside tagasisuunamine protsessi (suletud tsükli rakendamine);
- automatiseeritud protsessi juhtimine-kontroll.

Tehase projekteerimisel ja käitamisel PVT meetmete rakendamine tagab ressursikasutuse efektiivsuse. Ammoniaagitehase ressursikasutus ei ole olulise negatiivse keskkonnamõju allikaks.

3.7.2. Kasesaare tee 12 kavandatud gaasielektriijaam

Gaasielektriijaama käitamisel läheb vaja kütuseid ja sõltuvalt valitud elektritootmise tehnoloogiast ka jahutusvett. Läheb vaja ka muid abimaterjal nagu tööstuslikud õlid, ringlusjahutusvette lisatavaid kemikaale jms, kuid nende kasutamine vastab selles valdkonnas tavapärasele kemikaalide kasutamisele ja ei ole võimaliku olulise keskkonnamõju allikaks.

Kütusekasutus on seotud kavandatava elektriijaama kui põletusseadme energeetilise efektiivsusega. LCP BATC ptk 4.1 käsitleb PVT järeldusi maagaasi põletamisel. PVT 40 sätestab, et maagaasi põletamise energiatõhususe suurendamiseks on PVT kasutada sobivat kombinatsiooni allpool ja PVTs 12 esitatud meetoditest. Kuna PVT 40 juurde on toodud ainult üks meede (a. Kombineeritud tsükkel), siis sellest sõnastusest järelduks, et PVT on kombineeritud tsükli kasutamine, välja arvatud alla 1 500 tunni aastas käitatavad gaasiturbiinid või mootorid. Samas on PVT nr 40 juurde kuuluvas tabelis 23 kajastatud PVTga saavutatav energiatõhususe tasemed avatud tsükliga gaasiturbiini kohta, mille soojusenergia sisendvõimsus on $\geq 50 \text{ MW}_{th}$. Seega võib järeldada, et ainult elektrit tootev gaasielektriijaam võib töötada $\geq 1\,500$ tundi aastas, kui on täidetud PVTga esitatavad energiatõhususe nõuded.

Gaasielektriijaama projekteerimisel tuleb juhinduda LCP BATC PVTs nr 12 toodud meetmetest tehase sobiva valiku energiatõhususe saavutamiseks, kui gaasijaam kavandatakse töötama vähemalt 1 500 tundi aastas. Kuna kavandatava jaama eesmärk on elektrenergia tootmine, siis arvestatakse elektrilise netokasuteguriga, mis gaasimootoritel on vahemikus 39,5-44 % (seejuures on märgitud, et ülemist taset võib olla raske saavutada mootorite puhul, mis on häälestatud madalale NOx heitetasemele). Võimalike gaasimootorite tarnijate esitatud brutokasuteguri andmete kohaselt on eeldatav elektriline netokasutegur PVT vahemiku ülemises piirkonnas, st tehnoloogia on maksimaalselt energiatõhus.

LCP BATC PVT nr 2 sätestab, et PVT on põletusüksuste elektrilise netokasuteguri ja/või kütuse kasutamise summaarse netokasuteguri kindlakstegemine täiskoormusega toimimise katsel pärast seadme kasutussevõttu ja igat muutmist, mis võib elektrilist netokasutegurit ja/või kütuse kasutamise summaarset netokasutegurit oluliselt mõjutada.

LCP BATC PVT nr 9 sätestab, et PVT on koostada kasutatavate kütuste kvaliteedi tagamise ja juhtimise programmid, sh kütuse kvaliteedi regulaarne katseline kontroll, et veenduda kütuse vastavuses esialgsele kirjeldusele ja seadme konstruktsioonist tulenevatele eeskirjadele. Selleks vajalikud andmed (kütuse esialgne kirjeldus, kütuse omaduste ja kvaliteedi regulaarne kontroll) võib

esitada kütuse tarnija esitades käitajale täielikud tulemused kütuse spetsifikatsiooni ja/või garantiidokumendi kujul. Maagaasi puhul on kirjeldatavateks/mõõdetavateks näitajateks alumine kütteväärtus ning peamiste koostisainete sisaldus (CH_4 , C_2H_6 , C_3 , C_4+ , CO_2 , N_2), Wobbe indeks.

Maagaasi kasutus sõltub kavandatavast tööajast ja seadme energeetilisest efektiivsusest.

Maagaasi kasutus sõltub kavandatavast tööajast ja seadme energeetilisest efektiivsusest. Kui võtta aluseks töötamine kuni 2 000 tundi aastas ja jaama I etapi sisendvõimsus on 217,2 MW_{th} (efektiivsus 47 %), siis on kogu selle aja täisvõimsusel töötamisel on maagaasi kogus ~46 mln m³/a (energeetiline kogus ~1 564 TJ/a)

Gaasielektriijaama II arendusetapil kavandatakse ammoniaagi kasutamist kütusena. Kui kogu Kasesaare tee 10 NH₃ toodang (kuni 25 000 t/a, energeetiline kogus 465 TJ/a) kasutada elektriijaamas, saab neid mootoreid täisvõimsusel kasutada ~1 562 tundi aastas.

Kavandatava gaasielektriijaama tarbimismaht kuni 0,434 TWh/a moodustaks Eesti 2025. aasta prognoositavast maagaasi tarbimismahust 11,6 %, st ei tohiks mõjutada maagaasi tarnekindlust.

Jahutusvee vajadus

Gaasimootorid kasutavad jahutamiseks suletud kontuuriga süsteeme, kus kasutatakse kas õli või ringlusvett (kasutatakse kas korrosiooniinhibiitoritega vett või antifriisiga ja korrosiooniinhibiitoritega segatud vett, mõlemal juhul kasutatakse eelistatult demineraliseeritud vett), mida omakorda jahutatakse soojusvahetis ehk radiaatoris (radiaator on õhkjahutusega)⁸⁹; jahutusvee särkide ja paakide maht kokku sõltub mootori võimsusest ja on ligikaudu 250 ... 500 liitrit. Teiste võimalike tarnijate gaasimootorid kasutavad kiirguslikku jahutussüsteemi, mistõttu nende jahutusvee vajadus on ca 4 liitrit nädalas mootori kohta⁹⁰. Ei ole välistatud, et teatud olukordades võib vaja minna ka täiendavat vesijahutust (nt kui suvel välisõhu temperatuur ületab teatud piiri), kuid ka sel juhul on jahutusvesi ringluses ja vajalik on ainult aurustumiskadude kompenseerimine.

Kokkuvõttes ei vaja gaasielektriijaam sellises koguses jahutusvett, mis mõjutaks Kasesaare tee 10 kavandatava merevee töötlussüsteemi võimsust.

Muu veekasutus

Edasisel projekteerimisel tuleb kaaluda puhta sademevee kogumislahenduse loomist, et seda saaks kasutada nt tehnoloogilise veena või tuletõrjeveena (LCP BATC PVT nr 13). Kuna tehnoloogilist vett kavandatavas elektriijaamas ei kasutata, siis ei tarvitse sademevee kasutusse võtmiseks vajamineva töötuse (sh tuletõrjeveena kasutamisel tuleb tagada, et vees ei oleks setet jm) korraldamine olla majanduslikult otstarbekas.

Kokkuvõttes ei ole põhjust eeldada, et kavandatava gaasielektriijaamaga võib kaasneda oluline ebasoodne ressursikasutuse keskkonnamõju.

Koondhinnang ressursikasutuse mõju osas: negatiivset keskkonnamõju ei kaasne nii Alt 1 (ammoniaagitehase rajamine) kui Alt 2 (ammoniaagitehase ja gaasielektriijaama rajamine) korral. Mõju Pakri loodusala ja linnuala kaitse-eesmärkidele puudub.

3.8. Jäätmekäitlus

Siinkohal keskendutakse tehnoloogilistes protsessides tekkivatele jäätmetele (ptk 3.8.1) ja ehitustegevuse käigus tekkivatele jäätmetele (ptk 3.8.2).

⁸⁹ Caterpillar. Know your cooling system. SEBD0518-09.

<https://sos.hastingsdeering.com.au/oil/HDLabServices/assets/pubs/brochures/know-your-cooling-system.pdf>

⁹⁰ Energy System Reliability. Wärtsilä North America, Inc Response to CEC RFI on Clean Energy Resources for Reliability 11/30/2022.

Eraldi hinnangut ei anta kontori jm tegevuses tekkivatele olmejäätmetele (kogutakse kohaliku omavalitsuse korraldatud jäätmeveoga) ja abitegevustes tekkivatele nn tüüpjäätmetele, millel on olemas väljakujunenud käitluslahendused. Näiteks tekib teatud kogus jäätmeid tekib ammoniaagitehase ja gaasielektriijaama seadmete hooldus- ja remonttööde käigus, kuid tegemist on tavapärase jäätmekogustega. Kohapeal toimub ainult nende kogumine, edasiseks käitlemiseks antakse nad üle käitlejatele, kellel on õigus vastavate jäätmete vastuvõtmiseks. Jäätmete kogumise korraldamisel tuleb lähtuda jäätmeseaduse ja selle rakendusaktide nõuetest, mh koguda tekkinud jäätmeid liigiti ja vältida ohtlike jäätmete segunemist omavahel või tavajäätmetega.

3.8.1. Käitiste tegevuses tekkivad jäätmed

Kasesaare tee 10 ja 12 kavandatavate tegevuste tehnoloogilised protsessid ei tekita suures mahus jäätmeid.

LVIC BREF ei viita eraldi keemiatööstuste jäätmekäitluses rakendatavale PVT-le. Ptk 3.7.1 viidatud PVT meetmetest on jäätmetekkega seotud efektiivsemate katalüsaatorite kasutamine. Tavapäraselt kasutatakse ammoniaagi tootmisel raudkatalüsaatoreid. Kui katalüsaator valmistada väiksemate osakestega või kasutada aktiivsust tõstvaid lisandeid, siis katalüsaatormoodulite maht on kokkuvõttes väiksem.

Raudkatalüsaatorid on regenereeritavad (kuumutatakse kõrgemale temperatuurile ja töödeldakse redutseeriva gaasiga, nt vesinikuga, tõenäoliselt vajalik viieaastase töö järel) ja ka materjalina ringlusse võetavad. Kas tehases kohapeal katalüsaatoreid regenereeritakse, sõltub edasises tehnoloogilises projekteerimises, kuid tõenäoliselt viiakse katalüsaatormaterjal regenereerimiseks vastavasse ettevõttesse. Mõlemal juhul ei ole põhjust eeldada olulise keskkonnamõju tekkimist, kuid kohapeal regenereerimise korral on vaja see tegevus kajastada keskkonnakompleksloas.

Uue gaasielektriijaama töötamisel ei teki põlemisprotsessis kütuse mineraalse osas jäätmeid (kogu gaas põleb ära). LCP BATC PVT nr 1 p. xii näeb ette käitise keskkonnajuhtimissüsteemi raames jäätmekava koostamise, millega tagatakse jäätmete tekke vältimine või nende korduskasutuseks, ringlussevõtuks või muul viisil taaskasutuseks ettevalmistamine ja mis hõlmab PVT 16 juures kirjeldatud meetodeid. PVT nr 16 viitab erinevatele meetmetele, millest gaasielektriijaama puhul võib asjakohaseks osutuda meede 16d - kasutatud katalüsaatori regenereerimine. Kui elektriijaamas võetakse kasutusele SCR lämmastikoksiidide heite vähendamiseks, siis see meede kohaldub. SCR katalüsaatorid on tüüpiliselt poorsetest keraamilistest materjalidest, mis on kaetud katalüütilise kihiga (selle moodustavad metallide nagu vanaadium, titaan, molübdeen oksiidid). Gaasielektriijaamas on SCR katalüsaatori eluiga regeneerimiseta vahemikus 5-10 aastat. Sõltuvalt konkreetsest katalüsaatori tüübist on see regenereeritav (piiratud arv tsükleid, LCP BATC järgi kuni 4 korda) või vahetatakse välja. Materjalina taaskasutuse võimalus sõltub konkreetsest katalüsaatorist. Ka siin ei ole põhjust erinevate variantide rakendamisel eeldada olulise keskkonnamõju tekkimist, kuid kohapeal regenereerimise korral on vaja see tegevus kajastada keskkonnakompleksloas.

Nii Kasesaare tee 10 kui 12 käitistest võib osa jäätmeid tekkida tavapärasest erinevates käitamistingimustes, sh käivitamisel-seiskamisel ning erinevate seadmete hooldusel. Tõenäoliselt tellitakse hooldus- ja remonttööd selleks spetsialiseerunud ettevõtetele, kes vastutavad ka tekkivate jäätmete käitlemise eest (nt ringlusvee süsteemide keemiline läbipesu).

Ptk 3.6.4 viidati võimalusele, et käivitus-seiskamisprotsessil seadmete loputamisel tekkinud vedeljäätmed kogutakse paakautosse ja sõltuvalt koostisest käideldakse kas reoveena (transporditakse puhastamiseks sobivale reoveepuhastile) või käideldakse jäätmena. Kindlasti tuleb sel viisil käidelda ka gaasimootorites ringlevat jahutusvett, kui see otsustatakse välja vahetada – kuna kasutuses võib olla erinevaid ohtlike aineid, siis ei ole lubatud mootorite jahutusvee kanaliseerimine Kasesaare tee 10 ja 12 vee ärajuhtimissüsteemidesse (sh sademeveekanalisatsiooni).

Koondhinnang jäätmetekke ja -käitluse mõju osas: kui rakendatakse õigusaktidest tulenevaid üldnõudeid ja eelnevalt toodud põhimõtteid, siis ei kaasne negatiivset keskkonnamõju nii Alt 1 (ammoniaagitehase rajamine) kui Alt 2 (ammoniaagitehase ja gaasielektrijaama rajamine) korral.

3.8.2. Ehitusaegsed mõjud

Põhiosa Kasesaare tee 10 ja 12 käitiste rajamisega seotud jäätmeid võib tekkida ehitustööde käigus. Kuid asukoha ettevalmistamist ehitamiseks ja ehitamist ei vii läbi DerivaatNH3 vaid ehitusettevõtja. Arvestades käitiste rajamiseks vajaliku ala pindala (2,5 ha) ja hoonete-taristu eeldatavat mahtu, on tegemist tavapäraste tööstusobjekti rajamise ehitustööde mahtudega.

Ehitus- ja lammutusjäätmete käitlemine toimub vastavalt kohaliku omavalitsuse jäätmehoolduseeskirjale. Vastavalt Lääne-Harju valla jäätmehoolduseeskirja⁹¹ § 30 lg 7 peavad ehitusprojekti koosseisus olema

- 1) jäätmete hinnanguline kogus ja liigitus vastavalt kehtivale jäätmenimistule;
- 2) pinnasetööde mahud;
- 3) selgitused jäätmete liigiti kogumiseks ehitusplatsil;
- 4) jäätmete käitlemistoimingud ja -kohad.

§ 30 lg 2 kohaselt tuleb ehitus- ja lammutusjäätmed tekkekohas liigiti koguda. Ehitamisel tuleb eraldi koguda ohtlikud jäätmed, vanapaber ja papp, puidujäätmed, metallijäätmed, püsijäätmed (kivid, krohv, betoon, kips jne), plastijäätmed (sh kile). Lg 6 kohaselt tule ehitusjäätmed koguda jäätmemahutisse ja kergeid jäätmeid sisaldav jäätmemahuti tuleb pealt katta, vältimaks jäätmete lendumist. Ehitamise ajal, ehitusjäätmete kogumisel, jäätmeveokile laadimisel ja veol tuleb vältida tolmu ja jäätmete levikut, sh pinnase levikut veoki ratastega teedele ja tänavatele. Lg 4 ja 5 kohaselt tuleb liigiti kogutud jäätmed üle vastavat jäätmeluba omavale isikule.

§ 30 lg 8 ja 9 sätestavad, et ehitamise käigus tekkinud ehitusjäätmete nõuetekohase käitlemise tõendamiseks tuleb koos ehitise kasutusloa taotlusega esitada jäätmeõiend, milles on toodud käideldud jäätmete kogus ja jäätmekäitluskoht. Jäätmeõiend on dokument, mis sisaldab teavet selle kohta, kui palju ja millised jäätmed tekkisid ehitamise (sh lammutamise) käigus ning kellele need üle anti. Samuti tuleb jäätmeõiendis välja tuua, kui palju jäätmeid korduskasutati, taaskasutati või võeti ringlusse. Vastavad sihtarvud on toodud § 30 lg 11: alates 1. jaanuarist 2020 tuleb taaskasutada korduskasutamiseks ettevalmistatuna, ringlusse võetuna ja muul viisil taaskasutatuna, sealhulgas kaeveõõnte täitmiseks, muude ainete asemel kasutatud ehitusja lammutusjäätmeid, välja arvatud kivid ja pinnas vähemalt 70% ulatuses nende jäätmete kogumassist kalendriaastas.

Kokkuvõttes järeldub, et eeltoodud nõuete täitmisel ei ole põhjust eeldada, et ehitusjäätmete tekke ja käitlusega kaasneks oluline negatiivne keskkonnamõju nii Alt 1 (ammoniaagitehase rajamine) kui Alt 2 (ammoniaagitehase ja gaasielektrijaama rajamine) korral.

3.9. Avariilukorrad

Võimalike avariilukordade vältimisega ja nende tekkimisel tagajärgede likvideerimisega on seotud erinevad teemad. Eespool anti ülevaade Kasesaare tee 10 ja 12 kavandatavate tegevuste vastupanuvõimest kliimamuutustele (ptk 3.4). Järgnevad hinnangud puudutavad peamiselt Kasesaare tee 10 kavandatavaid tegevusi - suurõnnetuse ohuga ettevõtte käitamine (ptk 3.9.1), vesiniku tootmise ja kasutamise riskid (ptk 3.9.2), ammoniaagi tootmise ja laadimise riskid (ptk 3.9.3). Kahele käitisele ühine teema on tulekahjude vältimine ja nende korral tegutsemine (ptk 3.9.4), sh käsitletakse selles gaasielektrijaama kui gaasipaigaldist.

⁹¹ Lääne-Harju Vallavolikogu 11.10.2024 määrus nr 25 „Maardu linna jäätmehoolduseeskiri“, jõustus 01.03.2023

3.9.1. Suurõnnetuse ohuga ettevõtte rajamine ja käitamine

Kasesaare tee 10 kavandatavad tegevused hõlmavad erinevate ohtlike ainete kohapealsest tootmist, mida tuleb arvestada ettevõtte ohtlikkuse kategooria määramisel kemikaaliseaduse (KemS) alusel⁹². Majandus- ja taristuministri 02.02.2016 määruse nr 10 lisas tabelis 2 nimetatud kemikaalidest käideldakse vesinikku ja ammoniaaki. Seejuures on tõenäoline, et käitises üheaegselt käideldav vesiniku kogus ei ületa ohtlikku ettevõtte alammäära 0,5 tonni. Kuid ammoniaagi käitlemismahud ületavad A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtte (SOE) künniskoguse 200 tonni.

Kuna projekteeritav käitis on A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtte, tuleb enne käitise tegutsema hakkamist koostada riskianalüüs jm kemikaaliseaduse § 22 lg 2 p. 3 kohane dokumentatsioon (A-kategooria suurõnnetuse ohuga ettevõtte puhul teabeleht, ohutusaruanne, ettevõtte hädaolukorra lahendamise plaan; ohutusaruanne sisaldab ka riskianalüüsi ja ohutuse tagamise süsteemi kirjeldust). Riskianalüüsi koostamine on võimalik, kui on valitud tehnoloogia tarnijad ja nad on esitanud andmed seadmetes toimuda võivate rikete ja nendega seotud avariiliste juhtumite kohta, nende ennetamiseks ja tagajärgede ulatuse vähendamiseks rakendatud meetmete kirjelduse. Samuti peab paigas olema tehase juhtimisstruktuur ja määratud vastutusosalad jms. Nimetatud dokumendid koostatakse ehitusfaasis ja need tuleb kooskõlastada KemS § 23 sätestatud korras, sh arvestades § 23 lg 3 sätestatud – kooskõlastamiseks esitamine teha mõistliku aja jooksul enne tegevuse alustamist, st kasutusloa saamist (arvestades tegevuste mitmekesisust on mõistlikuks ajaks Kasesaare tee 10 kavandatava käitise puhul orienteeruvalt 6 kuud).

Seejuures tuleb teabelehe ja riskianalüüsi koostamisel arvesse võtta ka veetöötlustes jm kasutatavaid määruse nr 10 lisa tabelis 1 nimetatud ohuklassifikatsiooniga kemikaale, kui nende käitluses olev kogus ületab 2 % ohtliku ettevõtte alammäärast. Siinkohal neid ei arvestata, sest konkreetselt kasutatavad kemikaalid ei ole teada ning nende käitlemisel tekkida võivate avariilukordade mõjud ei ole ulatuslike ohualadega (teadaolevalt ei kasutata tuleohtlikuks, oksüdeerivaks jm füüsikaliste mõjudega kemikaale), tekkida võivaid keskkonnamõjusid on üldistatult hinnatud ptk 3.6 raames.

Planeerimis- ja projekteerimisetapis kohaldub riskide hindamisel KemS § 32 *Erinõuded maakasutuse planeerimisel ja ehitise projekteerimisel*. Vastavalt § 32 lg 4 ja 5 tuleb Päästeametile kooskõlastamiseks esitada ehitusprojekt:

- 1) uue käitise asukoha valikul;
- 2) olemasoleva käitise tegevuse laiendamisel või tootmise suurendamisel, kui selliseks tegevuseks on vaja algatada planeering või muuta seda või anda ehitusluba;
- 3) ohtliku ettevõtte ja suurõnnetuse ohuga ettevõtte ohualasse jääva maa-ala planeerimisel või sinna ehitise kavandamisel.

Päästeamet hindab kooskõlastamisel, kas:

- 1) kavandatav planeering või ehitis suurendab suurõnnetuse riski või õnnetuse tagajärgede raskust;
- 2) õnnetuse ennetamiseks kavandatud meetmed on piisavad;
- 3) enne planeeringu kehtestamist või ehitusloa andmist peab käitist käitav isik ettevõtte asukohajärgsele kohaliku omavalitsuse üksusele ja Päästeametile esitama lisainformatsiooni.

Kasesaare tee 10 tehase paiknemise ülevaade ohtlike ja suurõnnetuse ohuga ettevõtete ohualas on toodud ptk 2.1. Käitis ei jää ühegi nimetatud ettevõtte dominoefekti põhjustavasse ohualasse.

⁹² Majandus- ja taristuministri 02.02.2016 määrus nr 10 „Kemikaali ohtlikkuse alammäär ja ohtliku kemikaali künniskoguse ning ettevõtte ohtlikkuse kategooria määramise kord“

Vastavalt KemS § 32 lg 3 hinnatakse riske keskkonnamõju hindamise (KMH) raames. Järgnevalt on hinnatud, kas ja kuidas Kasesaare tee 10 käitises toimuvad avariilised sündmused võivad mõjutada inimesi, vara ja keskkonda. Õnnetuse tagajärgede ulatuse hindamisel on aluseks Majandus- ja taristuministri 01.03.2016 määruse nr 18 lisas avaldatud parameetrid. Keskkonnaohud on seotud eelkõige leketega, mis võivad sattuda pinnasele ja veekeskkonda. Nende lekete ennetamise ja vältimise ülevaade on esitatud ptk 3.6.1 ja seda ei korrata. Järgnevalt on esitatud eelkõige füüsikaliste ohtudega ja terviseohtudega kaasnevate mõjude ülevaade, mis võivad levida töökeskkonnast väljapoole. Töökeskkonna riskianalüüsi keskkonnamõju hindamisel läbi ei viida, see ei ole ka KemS § 22 alusel koostatava riskianalüüsi ülesanne.

3.9.2. Vesiniku tootmise ja kasutamisel riskide hindamine

Vesinik on laialdaselt kasutusel tööstuslikes protsessides, seda on viimastel kümnenditel hakatud kasutama ka transpordikütusena. Vesinik on väga kerge gaas tihedusega ~ 0,09 g/l ja keemispunktiga -253 °C. Vesinik moodustab õhuga plahvatusohtlike segusid väga laias vahemikus (4,7-77%) ja on väga madalal minimaalse süttimisenergiaga (-0,016 MJ, võrdluseks ammoniaak 680 MJ). Kuna vesiniku molekulid on väga väikesed, võivad nad difundeerida läbi erinevate materjalide, millest teised gaasid läbi ei pääse.

Ülevaade toimunud intsidentidest

Vesinikuga seotud intsidentidest on ülevaade Euroopa Komisjoni hallatavates kemikaali-ohutuse süsteemi Minerva andmebaasis eMARS. Samuti on erinevatel organisatsioonidel kogutud andmeid vesinikuõnnetuste kohta, nt Rahvusvaheline Vesinikuohutuse Liit (*International Association for Hydrogen Safety, HySafe*) haldab andmebaasi HIAD, millesse kogutakse andmeid ülemaailmselt. Euroopa HySafe ja Euroopa Komisjoni Teadusuuringute Ühiskeskuse (JRC) koostöös on kasutatav statistilist töötlust võimaldav portaal HIAD 2.1⁹³. 954 intsidentist (nii avariilised sündmused kui ka juhtumid, mis oleksid võinud viia avariilise sündmuseni; kajastatud alates 1785. a, kuid põhiliselt alates 1959. a) on toimunud 2,42 % juhtumitest vesiniku tootmisel, 1,79 % paiksetes mahutites, 26,1 % vesiniku transpordil/jaotamisel, 28,78 % keemiatööstuses ja 17,02 % naftakeemia-tööstuses. 64,2 % juhtumitest on toimunud tavapärastes käitamistingimustes, 21,4 % hooldustööde jm tavapärasest erinevates tingimustes, 14,4 % juhtudest ei ole käitamis-tingimused teada. 71 % juhtudel on sündmuse (leke, plahvatus, tulekahju) algpõhjuseks olnud vesinikusüsteemid, 28 % juhtudes on algpõhjus muudes süsteemides ja 1 % juhtudel. Peamised põhjused jagunevad materjalide valiku / tootmisvigade (23,4 %), juhtimisvigade (21,8%), inimliku eksimuse-töötegurite (15,8% + 9,3 %) ja projekteerimisvigade vahel (13,71 %). Paigaldusvigadest on tingitud 6,6% ja keskkonnatingimustest 1,8 % juhtumitest.

Suure tõenäosusega lekkinud vesinik süttib (28 % juhtudest) ja võib toimuda ka plahvatus (38,3 %). 22,4 % juhtudest lekkinud vesinik ei süttinud, 10,5 % oleksid võinud viia avariilise sündmuseni. Enamik juhtumeid piirdub sündmustega, mis kahjustavad seadet, kus õnnetus toimus või vahetus läheduses viibinud inimesi, sh plahvatuse toimumise korral.

Euroopa Liidu riikides, Norras, Šveitsis ja Ühendkuningriikides on kokku toimunud 454 juhtu. Viimasel 20 aastal on kokku 394 sündmust, millest eeltoodud riikides 201. Neist 59 (29,35 %) süttimisega, 52 (25,87 %) plahvatusega. 43 juhul (21,39 %) toimus leke, 46 juhul oli tegu sündmusega, mis oleksid võinud viia avariini ja 1 juhtum vesinikku ei vabanenud.

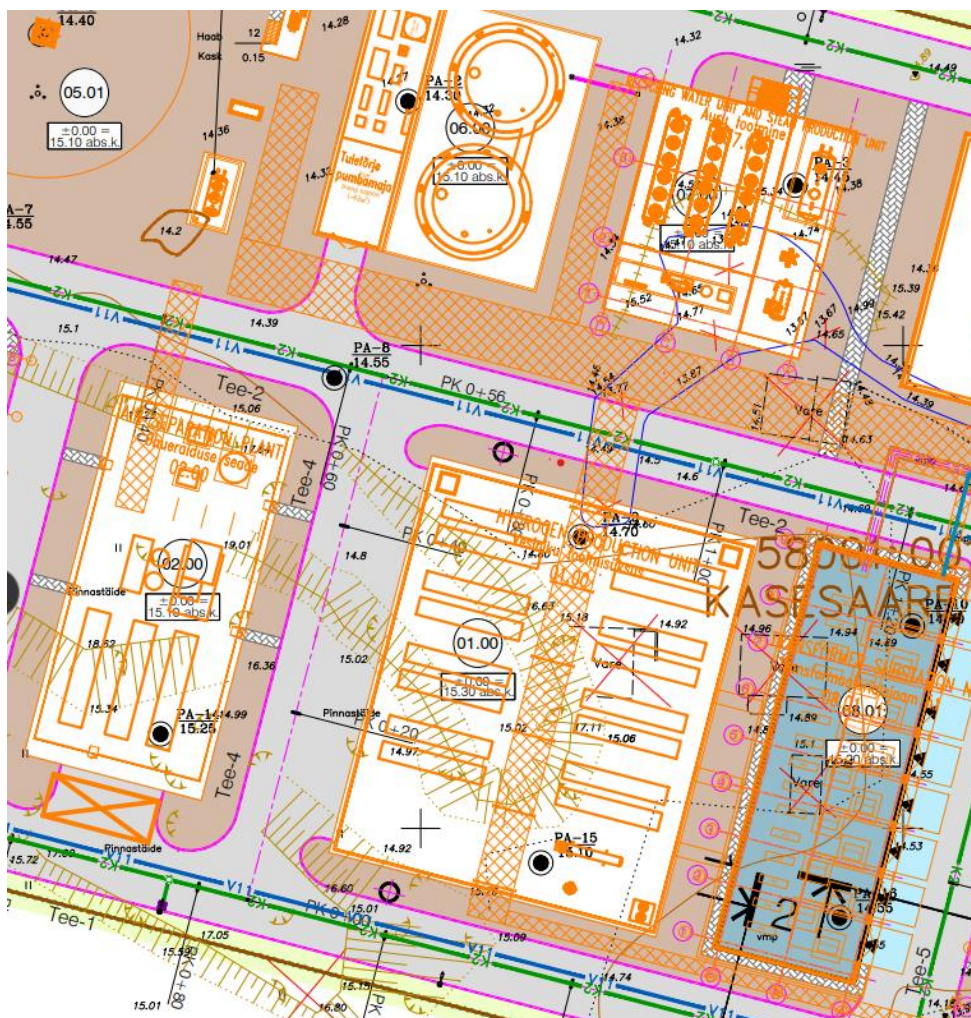
Vesiniku tootmisel toimunud sündmused on reeglina väikese ulatusega. Viimase viie aasta sündmuste kirjeldused HIAD 2.1 andmebaasist:

⁹³ <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMzgZDhIODYtODRkYy00MmJmLWWEyMjEtNTY0ZDgONTJiYTE2liwidCI6ImlyNGM4YjA2LTUyMmMtNDZmZS05MDgwLTcwOTI2ZjhkZGRiMSIsImMiOiJh9>

- 2024 elektrolüüseris väike plahvatus vee deioniseerimise sõlmes, kuid detaile ei ole (st olulised tagajärjed puudusid);
- 2022 leeliselise elektrolüüseri plastikust isolatsioonidetail süttis. Kaitsemehhanismid toimisid (elektrolüüser seiskus, vool lülitati välja). Tulekolle kustutati 10 minutiga, 6 tunni pärast alustas elektrolüüser uuesti tööd.
- 2022 (Rootsi): puhvermahutite ühendustoruke ei olnud korralikult ühendatud ja tuli kõrgemal rõhul lahti. 1,5 tunni vältel lekkis 32 kg vesinikku puhvermahuti konteinerisse. Konteinerist ventileeriti vesinik välja arvestades LEL sensorite näidikuid. /Kuigi andmebaas seda välja ei too, on siin ka ilmne projekteerimisviga – konteinerid peavad olema projekteeritud nii, et lekke korral vesinik ise ventileerub välja/.
- 2021 (Norra): elektrolüüseri ja puhvermahutite ühendamise järgsel lekkekontrolli survetestis tekkis leke, tootmine peatati ja hüdrolyüseri kaitseklapid sulgusid automaatselt. Leke jätkus, kuna see asus puhvermahuti poolisel torustiku osal. Puhvermahutil endal kaitseklappe ei olnud. Puhvermahuti otsustati lekkekoha kaudu tühjaks lasta, enne kui asuda remontima. 1 tunni jooksul eraldus 224 m³ H₂.

Paldiski kaitise võimalikud õnnetusjuhtumid

Vesiniku tootmisüksuse tuuma (joonisel 3.8 ala 01.00) moodustavad 16 elektrolüüserit (kood tehnoloogilises projektis 01X101) arvestusliku tootlikkusega a' 33,7 kg/h. Kasutatakse tahkeoksiidist elektrolüüsiraku (Solid Oxide Electrolysis Cell, SOEC) tehnoloogiat.



Joonis 3.8. Vesiniku tootmiseseadmete ala Kasesaare tee 10 kinnistul (väljavõte projektdokumentatsioonist).

Ühe elektrolüüsiseadme arvestuslik vesiniku tootlikkus on 36 kg/h. SOEC tehnoloogia eripäraks võrreldes alternatiivsete tehnoloogiatega on oluliselt madalal töö rõhk nii elektro-lüüsiseadmetes kui teistes teenindavates seadmetes nagu vesiniku torujahuti (01E201, vesinikutorude maht 0,29 m³), vesiniku separaator (01V202, maht 4,57 m³) ja torustikes, sh kompressseerimisele (kogumaht 29,4 m³) – elektrolüüsil on maksimaalne ülerõhk 0,0242 atm (leeliselektrolüüsi tehnoloogial kuni 40 atm), muudes seadmetes ja torustikes 0,001 atm. SOEC elektrolüüsil on saadav vesinik temperatuuriga 130 °C ja suure veeauru sisaldusega, torujahutis alandatakse temperatuur 38 °C-ni (veesisaldus 61,15 massi%, H₂ 38,85 massi%, sisaldab arvestuslikult 0,02 kg H₂) ja suunatakse sel temperatuuril separaatorisse. Separaatoris saadakse arvestuslikult 65,62 % H₂ – 34,38 % vee segu (separaatoris 0,34 kg H₂), mis suunatakse torustikuga kompressorjaamas olevatele vesinikukompressoritele ning veetustamise seadmele (kompressorjaam kuulub ammoniaagi tootmisüksuste koosseisu). Torustikes on kokku 3,3 kg H₂.

Tõenäoliselt võib vajalikuks osutuda stardivesiniku kasutamine, mille puhul eeldatakse siinkohal mobiilse toruballoonide konteineri kasutamist (sisaldab 9 balloonis kokku ~300 kg vesinikku). Kavas on rajada avariilukordades vesiniku väljaventileerimise mast (eeldatav kõrgus 20 m, läbimõõt 0,3 m) et vältida vesiniku kogunemist-levimist suletud ruumidesse.

Täiendavalt on vesiniku tootmisüksuse piirkonnas üksused, kus ohtu põhjustavaid kemikaale ei käidelda (st vahetus läheduses puuduvad sisemist dominoefekti põhjustada võivad tegevused):

- Trafoalajaam nr 1 (08.01, kaheksa trafosektsiooniga;
- Veepuhastusjaam ja tuletõrjepumpla (06.00)
- Ringlusvee töötlemise ja auru tootmise plokk (07.00);
- Õhu fraktsioneerimise plokk (02.00) lämmastiku tootmiseks.

Peamiselt võivad vesiniku lekked toimuda torustikust ja seadmetest, mille korral võib tekkida sündmuskohta õhu ja vesiniku segu süttimisohtlikus kontsentratsioonis. Kuna tootmisplokis käideldakse suure veesisaldusega vesinikku, võib eeldada, et olulise riskitasemega sündmusi, mille tagajärjed ületaksid eespool kirjeldatud elektrolüüseritega toimunud juhtumite tagajärgi, ei toimu. Tehnoloogilises protsessis on ette nähtud meetmed, kuidas turvaliselt sulgeda tootmine vesiniku lekke avastamisel ja vabastada kontrollitud kiirusel ja koguses vesinikku ohutusse tsooni (seadmete konteinerite kohale või avariimasti). Seadmetel-süsteemides, kus on tõenäolisem kõrgendatud rõhkude teke, paigaldatakse rõhualandusklapid:

- SOEC elektrolüüserite käivitusvesiniku torustik pärast reduktsiooniventili – käivitub ülerõhul ~1,75 atm, heite temperatuur 25 °C, heites vesinik;
- elektrolüüserite jm seadmete läbipuhumiseks kasutatav lämmastikutorustik - käivitub ülerõhul ~1,75 atm, heite temperatuur 25 °C;
- torustik elektrolüüsiplokist kompressoriteni käivitub ülerõhul ~2 atm, heite temperatuur 38 °C, suunatakse avariimasti;
- auru tootmisploki deaeraator (01V501) – reguleerimisklapi rikke korral, käivitub ülerõhul ~5,8 atm, heite temperatuur 136 °C, suunatud vertikaalselt ülesse;
- auru tootmisploki elektriline aurukatel (01EE504) – käivitub ülerõhul ~9,7 atm, heite temperatuur 168 °C, suunatud vertikaalselt ülesse;
- auru tootmisploki katla läbipuhke koguja – reguleerimisklapi rikke korral, käivitub ülerõhul ~5,8 atm, heite temperatuur 144 °C, suunatud vertikaalselt ülesse;
- aurukollektor - käivitub ülerõhul ~9,7 atm, heite temperatuur 168 °C, suunatud vertikaalselt ülesse.

Järgnevates alapeatükkides on antud vastavad selgitused ohualade kujunemisest. Seejuures on võrdlevalt iseloomustatud halvima juhuna leeliseliste elektrolüüseritega tootmiskompleksi, mis on

seotud mh mobiilsete konteinerite täitmisega, ohualade teket⁹⁴ – need ei ületa 10 m; seejuures on H₂ üheaegne maksimaalne käitlemise-hoiustamise kogus 18 kg/h tootlikkuse puhul elektrolüüseris ja puhvermahutites kokku ~100 kg, kompressseerimisel ja vesiniku kõrgrõhuhoidlas on rõhud kuni 504 atm. SOEC puhul on maksimaalne kogus torustikus, ligikaudu 3,3 kg, süsteemis kokku 3,5 kg.

Vesiniku paiksetest seadmetest gaasi leke ja süttimine

Hollandi riskianalüüsi juhendid toovad välja vesinikuseadmetega toimuda võivate õnnetuste tõenäosuse (aastas): maapinnast kõrgemal asuvate < 75 mm läbimõõduga torustike lekke tõenäosus on $5,0 \times 10^{-6}$, purunemine $1,0 \times 10^{-6}$, kuni 150 L balloonmahutitel nii leke kui purunemine $5,0 \times 10^{-7}$. Protsessimahutitel (nt separaatorid) sisu kohese vabanemise tõenäosus on $5,0 \times 10^{-6}$, 10 minutit kestav pidev vabanemine $5,0 \times 10^{-6}$ ja leke 10 mm ava kaudu $1,0 \times 10^{-4}$.

Ohuala määramisel tuleb arvestada vesiniku vabanemise iseloomu ja omadusi (vesinik on kõige kergem gaas ja vabanemisel tõuseb ülesse). Kui toimub leke (nt toru või vooliku purunemisel) ja vesinik süttib tekitades jugaleegi, on teguriks vesiniku vabanemise kiirus (g/s), mis sõltub eelkõige süsteemis olevast rõhust (mida kõrgem rõhk, seda suurem vabanemise kiirus). Arvutusprogrammiga Safety NL hinnati, et leeliselise elektrolüüserist vesinikulekke 0,006 g/s korral (kahjustatud 10% toru läbimõõdust) tekib jugatule 35 kW/m² ala 1,8 m kaugusel, 10 kW/m² 2,7 m kaugusel. Arvestades rõhkude erinevust ja kõrget veesisaldust, iseloomustaks see SOEC elektrolüüseris torustiku kogu ristlõikes purunemise ohuala.

Eeldatavalt suurima koguse vesiniku vabanemine leeliselisest elektrolüüserist toimuks separaatori lekke korral 10 mm torust (seal on vesinik temperatuuril 90 °C). ALOHA järgi vabaneks vesinik kiirusega 13,8 g/s, kestus 1 minut, lekib 0,827 kg: põlemiskiirus kuni 95,5 g/s, jugaleegi põlemisaeg 33 s, kõik lühiajalise soojuskiirguse ohutsoonid määruse 01.03.2016 nr 18 lisa järgi, sh ehitistele ohtlik ala 37 kW/m² tekivad < 10 m kaugusel (siin ja edaspidi kasutatud võrdlevalt kahte meteotingimuste paketti: 25 °C, tuul 5 m/s, selge vs 0 °C, 2 m/s, pilves, mõlemal juhul õhuniiskus 80%). Võib eeldada, et see stsenaarium iseloomustaks ka SOEC seadme separaatorist toimuda võivat tõenäolisemat leket – selles on 0,34 kg vesinikku ja oluliselt madalam rõhk.

Kõigist SOEC elektrolüüseritest on vesiniku teke 160 g/s, st võib eeldada, et jahutisse ja sealt separaatorisse antakse vesinikku peale kuni sulgurklappide - süsteemi seiskamise käivitumiseni. Mida suurem on leke, seda kiiremini süsteem rõhkude erinevusele reageerib. Kui võtta automatiseeritud blokeerimissüsteemide reageerimise ajaks 2 min (keemiatööstuse kvantitatiivsetest riskianalüüsides kasutatav väärtus) ja eeldada, et selleks ajaks on tekkinud rõhualandusklapi avanemise eelne rõhk ~2 atm, siis on separaatorisse kogunenud 0,72 kg H₂ ja lekke tekkimisel 3 cm ava kaudu ning süttimisel tekib jugaleek pikkusega 1 m ja kestusega 20 sekundit. Kõik ohualad tekivad < 10 m kaugusel.

Kui kasutada ALOHA torustiku lekke stsenaariumi, kus eeldada 5 cm läbimõõduga toru kogu ristlõikes purunemist ja pidevat 2 atm ülerõhuga pealevoolu, on põlengus 7,24 kg/min, tekib jugaleek pikkusega 1 m ja kõik ohualad on < 10 m. Ka juhul, kui ükski kaitsemeede ei toimi ja jugatuli jääb põlema pikaajaliselt, on ehitisi ohustava 15 kW/m² ja inimesi ohustava 4 kW/m² soojuskiirguse ohualad < 10 m.

Arvestades tootmisüksuste suhteliselt väikese vahekaugusega, on rakendatud erinevad tule tõkestamise meetmed (veekardinad, seadmete jahutamine, jms). Ülevaade on antud ptk 3.9.4.

Vesiniku mobiilsest konteinerist gaasi leke ja süttimine

Stardivesinik tuuakse eeldatavalt mobiilse konteineriga. Mobiilses transpordikonteineris on vesinikku ~300 kg ja see on jaotatud toruballoonide vahel (a' 40 kg). Mobiilse vesinikukonteineri

⁹⁴ Allikas: OÜ Utilitas Tallinna Elektrijaam. Tooma tn 13 kinnistu projekti realiseerimisest tingitud ohtude hindamine lähedal asuvatele kinnistutele ja ülevaade võimalikest meetmetest ohu minimiseerimiseks. Firetek OÜ töö nr FRT-UTE_2024 02.04.2024 / täiendanud ehitusloa väljastamise järgselt OÜ Hendrikson & Ko, versioon 02.07.2024, täpsustused 10.09.2024

puhul on kogu sisu kohese vabanemise ja pideva lekke suurima läbimõõduga ühenduse kaudu võrdse aastase tõenäosusega $5,0 \times 10^{-7}$, laadimisvooliku purunemine $4,0 \times 10^{-6}$ ja leke $4,0 \times 10^{-5}$. Toruballoonide puhul sisu kohene vabanemine / pidev leke 10 minutit $5,0 \times 10^{-7}$, leke 10 mm ava kaudu $1,0 \times 10^{-5}$. Vabanenud vesinikupilve süttimise tõenäosus on laadimise ajal $6,6 \times 10^{-6}$ ja välise sündmuse tulemusel süttimine $5,7 \times 10^{-7}$; vesinikupilve plahvatusliku süttimise tõenäosused on ligikaudu 10 korda väiksemad.

Stardivesiniku ja tootmiseseadmete ühenduste lekkest tekkida võiva jugaleegi ohualad on sarnased eeltoodud stsenaariumitega – stardivesinikku ei anta ette suuremal rõhul ja kiirusel kui tootmises vaja läheb.

Teiseks võimalikuks ohualadega sündmuseks on lekkinud vesinikupilve plahvatus – kui vesinik peaks lekkima pikema aja vältel ja kohest süttimist ei toimu, on võimalik plahvatusohtlike kontsentratsioonide teke, viibega süütamisel võib toimuda plahvatuslik põlemine. Kontsentratsioonide hindamisel saab aluseks võtta seadmete tarnijate plahvatusohtlike tsoonide (ATEX) ulatuse arvutused. Õige projektlahendusega mobiilse konteinerimahuti puhul tekivad välised tsoonid konteineri katusel olevate ventilatsioonivõrkade ümber. Kui arvestada ühe toruballooni (40 kg) tühjenemisega 20 min vältel, on plahvatusohtliku ala ulatus 6 m, halvima olukorrana on arvestatud kahe toruballooni (80 kg) tühjenemisega 30 min vältel, sellisel juhul on plahvatusohtliku ala ulatus 9 m. Kui peaks toimuma balloonide rõhualandusklappide avanemine, suunatakse vesinik konteineri avariiventilatsiooni korstnatesse.

Gaasipilve plahvatuse tagajärgede ulatuse prognoosimiseks on vaja modelleerida vabanemist, vabanenud gaasipilve hajumist ja seejärel, sh sõltuvalt süütamise iseloomust, plahvatusest tingitud ülerõhkude jm levikut.

Kõikide nende etappide modelleerimisel püstitatakse teatud eeldused ja tehakse lihtsustusi, sh lähteandmetes, mille tulemusena eri mudelitega saadud tulemused on erinevad ja erinevad ka toimunud sündmuste tagajärgede hindamise tulemustest. ALOHA arvestab, et pilv tekib maapinna tasandil ja ka hajumise lähtepunkt on 0 m kõrgusel maapinnast. Ainuüksi see asjaolu tekitab plahvatusenergia ülehindamise – eeldatavalt hinnatakse poolsfääri plahvatust, mille alus on maapinnal. Plahvatuslaine peegeldus maapinnalt suurendab arvestuslikku plahvatusenergiat kaks korda, plahvatusenergia määrab ära tekkiva ülerõhu⁹⁵.

Kuna reaalsuses plahvatuse tekkevõimalus ja leviku iseloom sõltub väga paljudest teguritest, sh nendest mida ei ole võimalik kontrollida (nt ilmastikutingimused)⁹⁶, siis on üha enam hakatud mudelite koostamisel lähtuma katsetamiste ja reaalselt toimunud sündmuste analüüside tulemustest. Seejuures on jõutud järeldusele, et gaasipilve plahvatuse iseloomu määravad ära mitte niivõrd lekkinud aine ja selle kogus vaid millisesse keskkonda pilv tekib. Sisuliselt jõutakse üha enam veendumusele, et vabas õhus, kus ei ole takistusi, ei kaasne gaasipilve süütamisega plahvatusi. Plahvatuste modelleerimisel on reaalsete tulemustega kõige paremini kooskõlas multienergia meetodiga (*Multi-Energy Method*, MEM). Hollandlaste riskianalüüsi juhendis⁹⁷ toodud algoritme ja diagramme kasutades on võimalik hinnata, kui kaugel plahvatuse keskpunktist tekib teatud ülerõhk.

Paldiski tehases on suuremate vesinikupilvede tekke võimalus ainult siis, kui vabaneks korraga transpordikonteineri balloonimahuti sisu (40 kg). See olukord on pelgalt teoreetiline. See kogus

⁹⁵ <https://www.h2tools.org/sites/default/files/ICH%20Import/Review%20of%20Methods%20for%20Estimating%20the%20Overpressure%20and%20Impulse%20Resulting%20From%20a%20Hydrogen%20Explosion%20in%20a%20Confined-Obstructed%20Volume.pdf>

⁹⁶ Näiteks ainuüksi vesiniku kontsentratsioon lekke tulemusel tekkivas gaasipilves sõltub olulisel määral tuule kiiruse ja suuna varieeruvusest - P.T. Roberts *et al.* Dispersion of hydrogen from high-pressure sources. Health and Safety Laboratory, Buxton, Derbyshire. 2006 Shell Global Solutions International B.V., Symposium Series No. 151. <https://www.icheme.org/media/9814/xix-paper-26.pdf>

⁹⁷ RIVM. Yellow Book, 2005. <https://publications.tno.nl/publication/34634119/QIKv78/TNO-2005-yellow.pdf>

vastab ligikaudu olukorrale, mida on analüüsitud praktikas: 20 m läbimõõduga 30% vesiniku sisaldusega pilve sädemest süütamise plahvatuskatse andis maksimaalseks ülerõhuks 10 kPa, maksimum tekib lähemal kui 10 m (vesiniku kogus ca 50 kg). Reaalselt võib eeldada, et seadmete kohal olev kogus vastab 10 m läbimõõduga poolkera plahvatuskatse tulemusele (vesiniku kogus 7 kg). Maksimaalne ülerõhk 6 kPa 6,85 m kaugusel, 10,8 m kaugusel 4 kPa, st alla Ro ehk 5 kPa künnist.⁹⁸ Reaalsetes tingimustes ei teki vesiniku pilv kogu ATEX tsooni mahus (selle piirid on määratud arvestusega, et tuul võib puhuda ükskõik millisest suunast, kuid lekke tekkimisel levib gaasipilv eelkõige allatuult) ja selle külgmine ruumala sõltub gaasi väljumise kiirusest – mida suurem on vesiniku joonkiirus, seda vähem suudab tuul vesinikujuga kõrvale kallutada⁹⁹. Lisaks ei segune vesinik kogu pilve ulatuses ühtlaselt, lekke algusest ligikaudu 10 sekundi pärast tekib pseudotasakaaluolek, kus lekkekoha vahetus läheduses on H₂ kontsentratsioon üle UEL (st vahemiks 100%...75%), süttiv osa (4% ...75% H₂) ligikaudu 20% kogu pilvest. Siit tuleneb, et pikemaajaliste lekete korral ei ole sündmuses osaleva vesiniku kogus määratud kogu lekkeaja vältel väljunud vesiniku kogusega vaid eelkõige väljumiskiirusega (kg/s). Tulemused on koondatud tabelisse 3.8.

Täiendavalt on MEM meetodiga hinnatud, kui kaugel plahvatuskohast tekiks 2 kPa ülerõhk, mis vastavalt TalTech eksperthinnangule¹⁰⁰ ei tekitaks enam nõrgemate struktuurilelementide nagu ukse kahjustusi. 2,5 kg vesinikku tekitab 2 kPa ülerõhu lekkekohast 19,3 m kaugusel.

Tabel 3.8. Vesiniku lekke ja gaasipive plahvatuse ohualad.

Ohuala liigitus ja definitsioon	Süttimis- ohu ala (ATEX)	Plahvatuse ülerõhk	Lühiajaline (kuni 20 s) soojuskiirgus	
			Inimesi ohustav tase	Ehitisi ohustav tase
Eriti ohtlik ala	14 m	Ei teki	<10 m	<10 m
Väga ohtlik ala		Ei teki	<10 m	
Ohtlik ala		10 m (5 kPa)	<10 m	

Teoreetiliseks võimaluseks jääb ka mobiilsete vesinikukonteinerite toruballoonide plahvatuse stsenaarium, eeldatavaks põhjuseks mobiilse konteineri jäämine välise tulekahju mõjualasse. Arvestades mobiilsetel konteineritel rakendatud ohutusmeetmeid,

- Paigaldatud on temperatuuritundlikud rõhualandusklapid (TPRD) igale survepangale (9 toruballooni on jagatud kolmeks survepangaks); TPRD paigaldatud paarikaupa, et vältida H₂ vabanemist võimaliku klapi rikke tõttu. TPRD aktiveerub ümbritseva keskkonna temperatuuril 110°C. TPRD aktiveerumise järel ei ole võimalik seda enam sulgeda, tühjenevad kõik klapi taha ühendatud ballooned.
- Toruballoonid on haagisel paiknevas konteineris. Konteiner on suletud ka vesiniku laadimise ajal konteinerisse: tühjendamise sõlmel on eraldi väiksem luuk konteineri ukse sees, mis võimaldab gaasivooliku ja pneumaatilise liidese ühendamisel jätta konteineri uks suletuks (luugi avamiseks tuleb kõigepealt avada konteineri uks, seejärel uks sulgeda). /See tähendab, et toruballoonidel puudub otsekontakt leegiga; kui konteiner jääb tulekahjusse, kuumeneb konteineris olev õhk TPRD aktiveerumistemperatuurini ja ballooned tühjenevad enne, kui tekib otsene kontakt leegiga vm viisil hakkaks rõhk balloonis tõusma kriitilisele tasemele/.

⁹⁸ <https://hyresponder.eu/wp-content/uploads/2021/06/Lecture-10-slides.pdf>

⁹⁹ M.L. Blaylock *et al.* Hydrogen Gas Dispersion Studies for a Fuel Cell Vessel. Sandia National Laboratories, SAND2022-1275 <https://www.maritime.dot.gov/sites/marad.dot.gov/files/2022-02/Final%20Version%20of%20Gas%20Dispersion%20Final%20Report.pdf>

¹⁰⁰ https://www.siseministeerium.ee/sites/default/files/documents/2020-12/2015_stratek_eksperthinnang_ylerohu_piirvaartust.pdf

- Õhutuskorstnal on plastikkaas, mis kaitseb vee sattumise eest korstnasse, samuti on korstna varikatusel plastikkork, et kaitsta TPRD vee eest (kui klapis vesi külmub, siis klapp puruneb ja tekib gaasileke);
- TPRD aktiveerumisel suunatakse vesinik õhutuskorstnasse ja nii kork kui kaas puhutakse minema, Gaas vabaneb konteineri katuse kohal.

Lisaks on stardivesinikku mobiilse konteineri jäämine välisesse tulekahjusse väga väikese tõenäosusega – seda kasutatakse ainult protsessi esmaseks käivitamiseks, nt peale hooldusperioodi, kui süsteem on täielikult tühjendatud, st konteiner viibib tehase territooriumil ainult käivituse ajal.

3.9.3. Ammoniaagi tootmise ja laadimise riskide hindamine

Ammoniaak (NH_3) on värvuseta, iseloomuliku terava lõhnaga, mürgine ja põhiolekus õhust kergem gaas. Ammoniaagi keemistemperatuur normaalrõhul on $-33,4\text{ }^\circ\text{C}$ ja ta on kergelt veelduv (toatemperatuuril 8,6 atm juures), mis seletub ammoniaagi molekulide tugeva assotsiatsiooniga vedelas olekus. Ammoniaaki transporditakse ja ladustatakse rõhu all veeldatud kujul. Jahutamisega veeldatud ammoniaaki tuleb käsitleda pigem vedelikuna kui gaasina. Tema tihedus normaaltingimustel on 683 kg/m^3 (veest kergem). Ammoniaak lahustub väga hästi vees, moodustades ammooniumhüdrosiidi lahuse. Seejuures eraldub soojust.

NH_3 on põlev gaas, kuid alumine süttimispiir õhus on suhteliselt kõrge (LEL = 15 mahu%) ja süttimisvahemik on suhteliselt kitsas (ülemine süttimispiir 28 mahu%). Õhus põleb ammoniaak raskustega (seetõttu on tõrvikus põletamiseks vaja propaani pilootleeki).

Ammoniaagi ohtlikkuse klassifikatsioon: tuleohtlik gaas 2, H211; rõhu all olev gaas H280; ägedalt mürgine 3, H331: sissehingamisel mürgine; nahka söövitav 1B, H314; hingamisteid söövitav, EUH071; ägedalt mürgine vesikeskkonnale 1, H400.

Ammoniaagi ohtlike kontsentratsioonide väärtused¹⁰¹:

- LC50 (30 min) – kemikaali kontsentratsioon, mis põhjustab 30 minutise kokku-puute jooksul hinnanguliselt 50% kaitsmata isikute hukkumise: 10 347 ppm;
- AEGL-3 (30 min) – kemikaali minimaalne kontsentratsioon, mis võib põhjustada kaitsmata isiku eluohtlikke tervisekahjustusi või hukkamist: 1 600 ppm;
- IDLH - suurim kemikaali kontsentratsioon, mis 30 minuti jooksul ei tekita tervele inimesele pöördumatuid tervisekahjustusi ega takista inimese evakueerumist: 300 ppm.

Jahutamisega veeldatud ammoniaagi lekke korral lendub osa ammoniaaki koheselt gaasina, kuid suurem osa moodustab vedelikulombi, mis aurustumiseks kulutatud energia tõttu külmub. Edasine aurustumine toimub ainult väliskeskkonnast saadud energia arvel.

Ammoniaak on õhust kergem (tihedus normaaltingimustel $0,77\text{ kg/m}^3$) ja lendunud ammoniaak moodustab gaasipilve. Päikesepaistelise kuiva ilmaga võib see suhteliselt kiiresti tõusta maapinnal asuvate inimeste jaoks ohutusse kõrgusse. Kuid kõrge õhuniiskuse korral tekib valget värvi mürgine ja söövitav aerosoolpilv, mille tihedus on suurem kui õhul ja mis liigub tuule suunas maapinna lähedal inimesele ohtlikul kõrgusel.

Arvestades gaasilise NH_3 head lahustuvust vees, kasutatakse vett (pihustatult) ammoniaagipilve mahasurumiseks. Kuid ammoniaagi loigule ei tohi suunata veejuga: reaktsioon veega põhjustab ammoniaagi keemise ja intensiivse aurustamise. Lekkinud ammoniaagi aurustumise vältimiseks saab kasutada spetsiaalvahtusid või tuletõrjevahetusid, mis omadustelt sobivad ka ammoniaagileketele.

Ammoniaagi tootmises tekkida võivad juhtumid

¹⁰¹ Päästeameti juhendmaterjal "Kemikaalide kontsentratsioonid ohualade arvutamiseks"

Ammoniaagi tootmisel kasutatakse vesinikku. Olemuselt on tegemist keemiatööstusega. HIAD 2.1 andmebaasist ülevaade viimasel viiel aastal toimunud juhtumitest:

- Keemiatööstuses 2024 (hüdروgeenimisreaktor 1108 – vesinikuleke süttis, kaitsemehhanismid toimisid),
- 2022 Saksamaal: vesiniku laadimine konteinerist keemiatehase suruõhusüsteemi (vastuvõtupordi märgistus + disain) 1089. Süsteemis toimus plahvatus, mehhaanilised kahjustused suruõhusüsteemile.
- 2022 Prantsusmaal: naftatöötlemistehase reformeri vesinikukompressori õlisüsteemi sattus vesinik, kui voolukatkestuse tõttu tekkis õli puudujääk (projekteerimisviga). Vesinik tekitas ülerõhu, väljalekinud segu, kokku ca 500 kg, süttis. Kaitsemehhanismid toimisid, sh kustutati tulekahju kiiresti.
- 2022 Prantsusmaal: leke diisli hüdrodesulfureerimisahju väljundi torustik äärikust seadme taaskäivitamisel pärast remonti, leke süttis. Kaitsemehhanismid toimisid. Põhjus: ääriku tihendus jäi kontrollimata.
- 2022 Prantsusmaal (1067): tsüklododekaani tootmiseseadmest torustiku isolatsiooni kahjustumise ja toru korrodeerumise tõttu lekkinud vesinik süttis iseeneslikult, tuli levis tsüklododekaanile. Kaitsemeetmed toimisid, tulekahju kustutati 30 minutiga.
- Suurem kogus vesiniku lekkis USA naftarafineerimistehase hüdrokrakkimisüksusest USAs 2020. aastal. (1154) Leekis ca 23 tonni vesiniku ja naftasüsivesinike aurusegu, mille tulemusena tekkis aurupilve plahvatus. 1 töötaja sai vigastusi, tootmiseseadmete kahjustused 5,15 mln USD. Põhjuseks rikkes oleva ohutusklaapi vahetustööde käigus sisendklapi ja väljundklapi segiajamine (suleti väljundklapp, mis põhjustas suure ülerõhu tekke ja 90% ulatuses suletud klapist paiskus välja gaasipilv).

Sündmusi on toimunud ka ammoniaagitehastega, kuid valdavalt on need toimunud maagaasist saadavat süngaasi töötlevates tehastes.

Paldiski tehases toimuda võivad sündmused

Tehnoloogia projekteerija on esitanud tehnoloogiliste sõlmede parameetrite ja seal olevate ainete ning mahtude-masside loetelu, sh erinevates agregaatolekutes. Sellest nähtub, et kõige suurema eeldatava mõjuga on seadmed, kus võib esineda suurem kogus rõhu all olevaid gaase (nt sünteesisegu ja ammoniaagi kompressorid) ning „sooja“ vedelat ammoniaaki (puhvermahutid, produktipumbad, separaatormahuti). See ühtib kirjanduses antud ülevaatega¹⁰².

Tehnoloogilise eelprojekti järgi on kõik oluliste seadmete torustikud, vahe- jm mahutid varustatud rõhualandusklappidega, mis avanevad kriitilise tasemega ülerõhu tekkel ja vabanenud gaas või aurud suunatakse ammoniaagiseadmete tõrvikusse (05.01). Tõrvik on piisava kõrgusega, et tagada ka juhuks kui millegipärast tõrvikus leeki ei ole, et lekkinud ammoniaak hajub piisavalt, st ei moodustu ohualasid (hajumisarvutuste tulemuste põhjal).

Väga väikese tõenäosusega võib juhtuda, et rõhualandusklapid ei toimi või mingil muul põhjusel (sh vale materjalivalik, kiirenenud kulumine, vale disain ja arvesse võtmata jäänud riskid töö ajal, samuti varaste hoiatuste tähelepanuta jätmine üle pikema ajaperioodi) võivad ammoniaagitehases kujundada avariiliste sündmuste toimumise tõenäosuse suurenemise; kuigi tegemist võib olla lokaalsete iseloomuga leketega, tuleb nendele tähelepanu pöörata, et ei tekiks ulatuslikemate tagajärgedega sündmusi. Suurem juhtumite tõenäosus kujuneb sagedasel käivitamisel ja seiskamisel, kui protsess erineb tugevalt tavapärastest töötingimustest.¹⁰³

¹⁰² P. Schmitz *et al.* Determining a realistic ranking of the most dangerous process equipment of the ammonia production process: A practical approach. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. Vol 70, May 2021. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950423021000073>

¹⁰³ P. Schmitz *et al.* Mechanical integrity of process installations: Barrier alarm management based on bowtie. *Process Safety and Environmental Protection*. Vol 138, June 2020, pp 139-147

Allika 10 andmetel on ammoniaagilekked kergesti tuvastatavad lõhna ja ka lekke tekitatava heli järgi, samuti on kasutusel ammoniaagilekke sensorid ja ka käsitsi opereeritavate seadmete puhul ei ületa kaitsemeetmete rakendamise aeg 5 minutit (vs varasemates riskianalüüsi juhendites kasutatud poolautomaatsete kaitsesüsteemide reageerimisaeg 10 min).

Siseruumides toimuda võivad sündmused

Paldiskisse Kasesaare tee 10 projekteeritavas tehases asuvad mitmed potentsiaalselt ohtlikumad seadmed siseruumides (sh kompressorid, ammoniaagi laadimispumbad). Vastavalt varem läbiviidud riskianalüüsile ei tekita siseruumides toimuda võivad ammoniaagilekked, mis väljutatakse avariiventilatsiooni korstnate kaudu nende hoonete katusel, väljapuhke õigel dimensioneerimisel IDLH-d ületava kontsentratsiooni väljapool hoonet, isegi kui peaks lekkima kogu seadmetes olev ammoniaak (käsitleti 645 kg NH₃ leket, antud juhul on erinevates kompressorsüsteemides kokku 2,84 kg + 5,98 kg + 20,21 kg vesinikku, 0,02 + 0,55 kg + 23,91 kg ammoniaaki; kõige suurem vesiniku ja ammoniaagi kogus on ringleva sünteessegu kompressoris).

Teine vähetõenäoline olukord, mille puhul võib eeldada kompressoritest väljunud gaaside sattumist keskkonda, kui on toimunud sündmus, mis olulisel määral on välispiirdeid kahjustanud (nt kompressoriruumis plahvatusohtliku vesiniku kontsentratsiooni tekke tulemusena toimuv plahvatus; hoone põleng; väline sekkumine, mis purustab nii hoone kui kompressori) või on kompressorite hoolduses ette nähtud variant, kus kompressori hoolduseks eemaldatakse hoonelt osa seinapaneeli ja hoolduse käigus tekib teatud leke (selle meetodi kasutamine selgub ehitusprojekti koostamise käigus, kuid antud juhul on lekkida võivad kogused väikesed ja neid pole põhjust siinkohal eraldi arvestada). Plahvatuse tulemusena tekib tulekahju ja koos vesinikuga lekkida võinu ammoniaak põleb suuremas osas ära – ammoniaak on põlevgaas. Välise sekkumise, kus purunevad nii hoone kui kompressor ja põlengut ei teki, võib Eesti tingimustes välistada (selles allpool koondülevaade). Tulekahju järgselt, kui hoone on hävinud, kompressorid ei tööta ja eeldatavalt ei sisalda nad enam ka ammoniaaki – väljutatakse tulekahju käigus rõhualandusklappide kaudu.

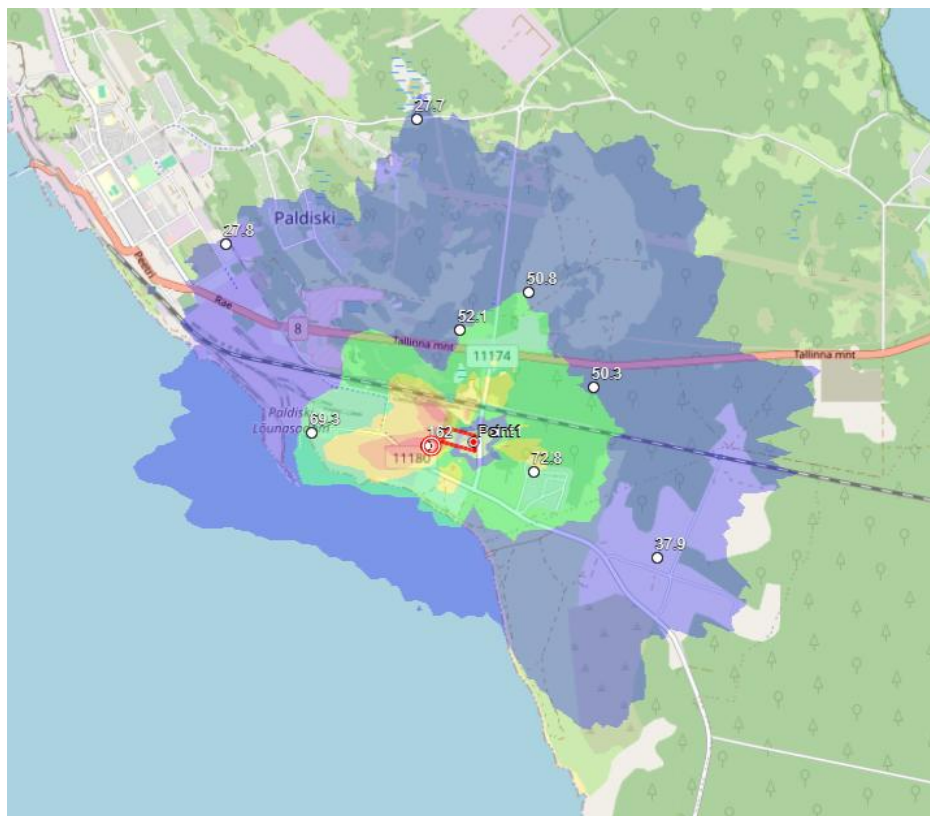
Isegi juhul, kui peaks toimuma kogu kompressorsüsteemis oleva vesiniku leke, sh arvestades 5 minuti jooksul torustikest etteantavaid koguseid, enne kui süsteemid pealevoolu sulgevad (suvistes tingimustes on halvima variandina ringleva sünteesigaasi torustikus rõhk 188 bar ja temperatuur kuni 30 °C, torustik sisaldab kuni 4,56 kg H₂ ja 5,4 kg NH₃, vastavalt 14,8 - 16,17 ja 10,79 – 19,13 massi%, peamiselt on ringlevas gaasis lämmastik 66 - 73 massi%; torustikku toidab ammoniaagi kondensatsiooniploki läbinud mittekontendseerunud gaas, plokki maht 18,47 m³; nendel tingimustel oleks kondensatsiooni plokis 282 kg gaasi (tegelikult oluliselt ülehinnatud, sest plokis ka vedelfaas ...), millest vesinik moodustab kuni 16,2% ehk 45,7 kg. Kompressoriruumi maht on 18 957 m³ ja vabanenud gaas jaotub selles ühtlaselt: $45\,700\text{ g} / 18\,957\text{ m}^3 = 2,411\text{ g/m}^3$. Vesiniku alumine plahvatuspiir on 4 % ehk 40 000 ppm, st vesiniku kontsentratsiooniks kujuneb 2,71% ehk alla alumise plahvatuspiiri. Kui eeldada sama koguse ammoniaagi lekkimist, on NH₃ kontsentratsioon ruumiõhus 0,32 % (LEL 15%). Kokkuvõttes järeldub, et kompressoriruum ei ole plahvatusohu allikaks. Kui välise sündmuse mõjul peaks vabanema 45,7 kg ammoniaaki, nt kompressorijaama viivast torustikust (kondensatsiooniplokk tühjeneks 2 minutiga ehk 27,3 kg/min, siis tekiks mürgise NH₃ pilve Ro ala (tuule kiirusel 1 m/s, õhuniiskuse 80%, 20 °C, keskmine pilvisus, stabiilsusklass B) 130 m kaugusel lekkekohast, Rv = 57 m, Re = 22 m (ALOHA arvutus).

Väliskeskkonnas toimuda võivad sündmused

Väljapool hooneid asub ammoniaagi sünteesiplokk (03.01) - tehnoloogiline rajatis, mille koosseisus on sünteesikolonn (03R301, kõrgusega kuni 18 m), soojusvahetid, ammoniaagi kondensaator (03EA307), ammoniaagi separaatorid (03V308), kogumismahutid (03V309) jms. Kui sünteesiplokis rõhualandusklapid ei toimi või tekib mul põhjusel ammoniaagilekke, siis võimalikud stsenaariumid-tagajärjed ALOHA arvutustega (ALOHA arvestab allika paiknemisega maapinnal):

Sünteesikolooni maht on $12,31 \text{ m}^3$, talvistes tingimustes on rõhk $143,2 \text{ atm}$, suvel kuumade ilmadega võib tõusta kuni 183 atm , sisendi temperatuur $145 \text{ }^\circ\text{C}$, väljundis $336\text{--}363 \text{ }^\circ\text{C}$. Kolonnis on $89,3 \text{ kg H}_2$ ja $197,02 \text{ kg NH}_3$. Juhul, kui kolooni lagunemisel vesinik ei sütti (parameetreid arvestades ebatõenäoline sündmus) ja välisõhku pääseb kogu gaasilises olekus ammoniaak (arvestatud $1\ldots 1,39 \text{ m}$ läbimõõduga avaga, suurema väärtuse korral kogu kolooni ristlõikes purunemine; ALOHA arvutustes see muutust ei põhjusta), siis eeltoodud ilmastikutingimustel tekib R_e ala 59 m , $R_v = 147 \text{ m}$ ja $R_o = 303 \text{ m}$ (tuul 5 m/s annab stabiilsusklassi D, $R_o = 299 \text{ m}$). Halvimal juhul, stabiilsusklass E korral ja pilvine ilm, annab 1 m/s $R_e = 160 \text{ m}$, $R_v = 330 \text{ m}$ ja $R_o = 617 \text{ m}$; selge ilma korral on stabiilsusklass F ja $R_e = 188 \text{ m}$, $R_v = 384 \text{ m}$ ja $R_o = 719 \text{ m}$ (stabiilsusklasse E ja F käsitleb ALOHA erandlikena, nad eksisteerivad öisel ajal, kui tuule kiirus $< 2 \text{ m/s}$, F tekib pilvitu ilma-vähese pilvituse korral, E pilvise ilmaga¹⁰⁴; Eesti tingimustes võib esineda kokku ca $10\ldots 15 \%$ juhtudel). Antud juhul ei ole arvestatud veepihustussüsteemidega, nende käivitamine vähendab lekkinud koguseid: 50% efektiivsuse korral (F stabiilsusklass: $R_e 141 \text{ m}$, $R_v 293 \text{ m}$, $R_o 548 \text{ m}$), 75% efektiivsuse korral $R_e 100 \text{ m}$, $R_v 219 \text{ m}$, $R_o 413 \text{ m}$). Veepihustussüsteemide efektiivsus võib olla kuni 90% ¹⁰⁵.

Mereäärseid asukohti iseloomustab varahommikune tuule suuna muutus – hakkab puhuma nn maatuul¹⁰⁶. Sisuliselt tähendab see seda, et stabiilsusklassi F esinemisel puhutakse suure tõenäosusega pilv merele. Selle väite kontrollimiseks viidi läbi hajuvusarvutus KOTKAS Airviro platvormil, kasutades aasta jooksul olevaid reaalseid meteotingimusi. Joonisel 3.9 on esitatud hajumiskaart, mis on saadud sünteesikolonne plahvatuslikul purunemisel, lekkekoht on kolonni jalami tasandil (1 m kõrgusel maapinnast).



Joonis 3.9. Sünteesikolonni NH₃ lekke hajumise modelleerimine aasta jooksul esinevates reaalsetes meteotingimustes. Leke toimub 1 m kõrgusel maapinnast, joonkiirus 75 m/s (plahvatuslik purunemine), heide 3,15 kg/s. Maksimum 165 mg/m³ (IDLH = 209 mg/m³). [Kotkas Airviro]

¹⁰⁴ <https://www.ready.noaa.gov/READYpgclass.php>

¹⁰⁵ A. Dandrieux et al. *Effectiveness of water curtains to protect firemen in case of an accidental release of ammonia: comparison of the effectiveness for two different release rates of ammonia*. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. Vol 14, Issue 5, September 2001, pp 349-355 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950423001000213>

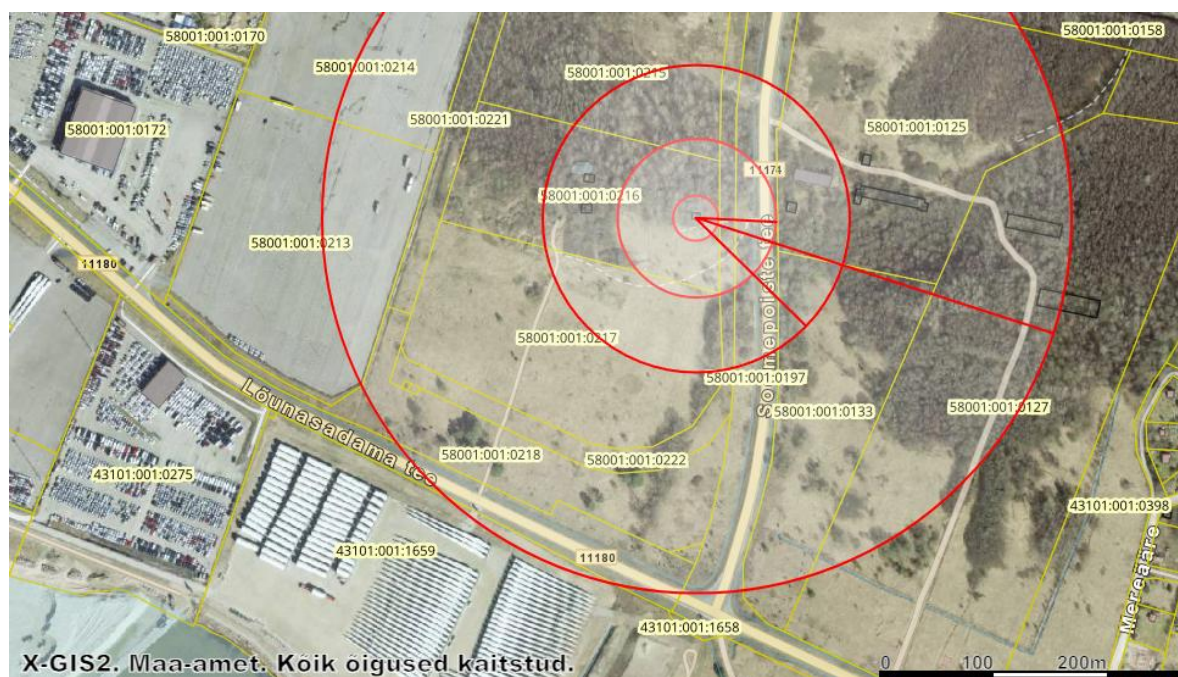
¹⁰⁶ Meretaseme infosüsteem <http://on-line.msi.ttu.ee/paldiski/>

Siit on näha, et eri tuulte suundadel on maksimaalsed kontsentratsioonid erinevad, kõige suurem ja kaugemale leviv kontsentratsioonivoog tekib kirdetuule korral ja selle levik on mere suunas. Seejuures ei teki ohuala (kontsentratsioonid jäävad alla IDLH) – plahvatus tagab väljunud gaasi kiire segunemise suure koguse õhuga.

Sünteesiplokis asub suurim kogus vedelat ammoniaaki separaatori 03V308 mahutis – 768,5 kg (talvistes tingimustes rõhk 139,4 atm, temperatuur 5 °C, suvistes tingimustes vastavalt kuni 178,6 atm ja 30 °C). 5 cm ava kaudu tühjeneb mahuti 1 minutiga 12,8 kg/s. Kui kaitsemeetmeid ei rakendata, tekiks tuule 5 m/s 20 °C, niiskus 80%, 50% pilvisus, klass D: Re 141 m, RV 493 m, Ro 1200 m. Stabiilsusklass F korral, kul tuul 1 m/s ja tekib udupilv, siis Re 152 m, Rv 403 m, Ro 1 100 m.

Vedela ammoniaagi lekked kaetakse vahuga (vahumonitorid käivituvad automaatselt), eeldatav efektiivsus 90%: stabiilsusklass F Re 50 m, Rv 204 m, Ro 469 m. Stabiilsusklass D, 10 °C, 5 m/s, selge: 44 m, 150 m, 379 m. Täiendavalt tekitatakse veekardinad, millel on veel ligikaudu 50% vähendav efekt.

Eeltoodud stsenaariumid ei arvesta ka projekteeritud ohutusklaappide jm rakendumisega 12 sekundi jooksul, mis peaks tagama lekete lühiajalisuse. Kokkuvõttes võib järeldada, et sünteesiploki tõenäoliseimad ohualad vastavad joonisel 2 esitatule – Ro ala ulatus on ~330 m.



Joonis 3.10. Sünteesiploki ohualade ulatus - Ro ala on 330 m lekkekohast. [Aluskaart: Maa- ja Ruumiameti GIS rakendus]

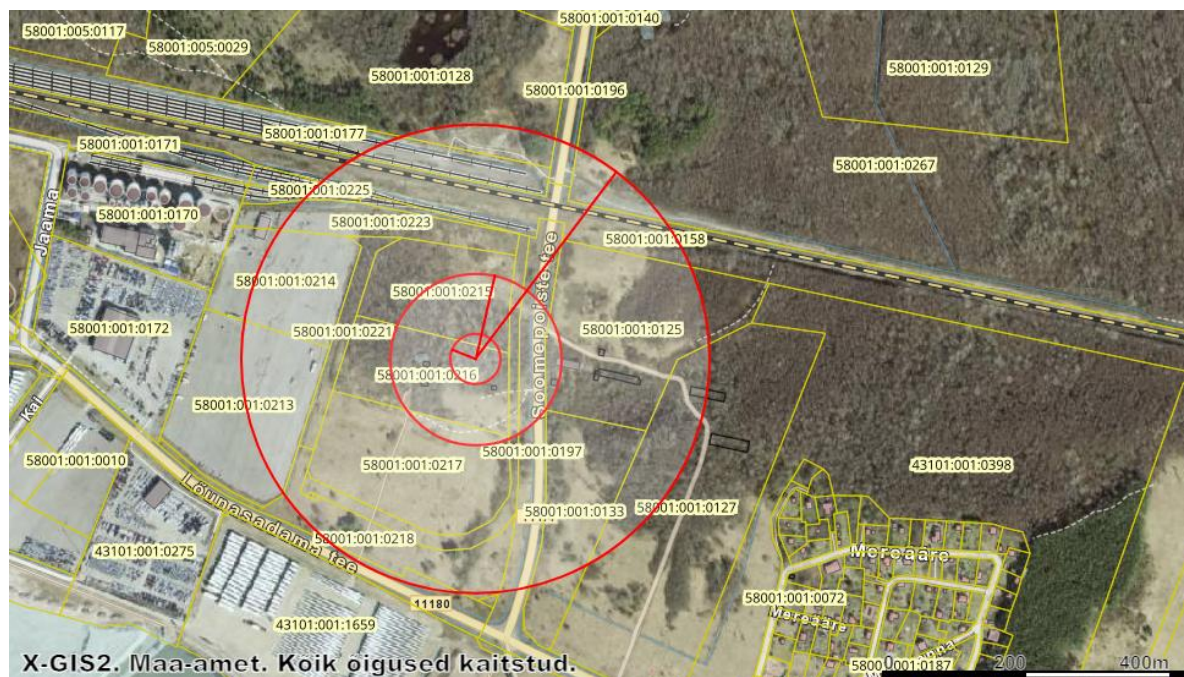
Ohutusmeetmete rakendamisel on ka ammoniaagi hoiustamismahutite lekete ja veokite laadimisel tekkivate lekete ohualad sarnase ulatusega. Kuna hoiustamismahutid ja laadimiskohad on sünteesiplokiga võrreldes mõnevõrra põhja pool, siis vastavalt on põhja poole nihkunud ka ohualade asukoht (vt joonis 3.11).

Hinnang välistele mõjutustele kui avariiliste sündmuste tekkepõhjusele

Eestis esineda võivad looduslikud tegurid ei ole ammoniaagitehasega toimuda võivate õnnetuste põhjusteks (lähtudes õnnetuste statistikast on probleemiks suure purustusjõuga maavärinaid ja orkaanid, mida Eestis ei esine), lisaks on hoone projekteerimisel arvestatud vastupidamisega ekstreemsetele ilmastikunähtustele. Samuti ei asu kompressorjaama hoone selliste tegevuste (sh arvestades perspektiivseid tegevusi), milles toimuvad ohusündmused kahjustaksid oluliselt kompressorjaama hoonet. Võimalik stsenaarium oleks seotud lõhkeine kasutamisega, kuid ka siin

võib eeldada ammoniaagi ärapõlemist; ülerõhust tingitud purustuse võimalikkuse määrab eeldatavalt lõhkeaine plahvatusjõud, mitte vabaneva ammoniaagi võimalik plahvatus.

Lisaks tagab plahvatuslik protsess väljunud gaasi kiire segunemise suure koguse õhuga ja ohuala ei teki ka sünteesikolonnijm purunemisel.



Joonis 3.11. Krüogeensete mahutite ja veokite laadimiskoha ohualad - Ro ala on 330 m lekkekohast. [Aluskaart: Maa- ja Ruumiameti GIS rakendus]

Ammoniaagi laadimine sadamas

Ammoniaagi punkerdamise lahendusi ei ole veel välja töötatud. Laadimise sündmused on esitatud oluliselt võimsamate süsteemide näitel.

Laadimislõdviku väiksemate lekete punul on arvestatud avastamisajaks 2 min ja reageerimisajaks 10 sek (kokku 130 sek). Ammoniaagi väljavoolu kiirus 0,2 tollisest avast on 0,43 kg/sek, ja lekke suuruseks $130 \times 0,43 = 55,9$ kg, millest ~9 kg (16,1 %) muutub hetkega mürgiseks aerosoolpilveks ja ülejäänud 46,9 kg moodustab kemikaalilombi kaile.

Võib eeldada ligikaud sama ulatusega ohualade teket, mis Kasesaare tee 10 tehases. Konkreetset ohualade leಿತakse riskianalüüsi raames, kui on konkreetselt selgunud punkerdamistehnoloogia, sh vastuvõtval laeval rakendatud ohutusmeetmed.

3.9.4. Kaitsemeetmed. Õnnetuste ennetamine ja neile reageerimine

Tuleohu vältimine

Elektriohutus: projekti koosseisus töö: ITK Inseneribüroo OÜ. Töö nr: PAT (25009). Paldiski roheline ammoniaagi tehas; aadress: Kasesaare tee 10, Paldiski linn, Lääne-Harju vald. Eriosa: Elektripaigaldis. Eelprojekt. Tugevoolupaigaldiste ja nõrkvoolupaigaldiste ehituskirjeldus. 11.04.2025.

Garanteeritud toite süsteem (ptk 2.1.5): nähakse ette diisलगeneraator, mis varustab avarii korral elektrienergiaga tuleohutussüsteemid ning jahutusvee pumbad. Esialgne diisलगeneraatori võimsus on 700kVA, mis täpsustatakse järgmistes projekteerimis etappides. Diisलगeneraatorile nähakse ette 8h kütusevaru täiskoormusel generaatori enda sisseehitatud kütusemahutiga.

ATEX piirkonnas paiknevate seadmete elektrivarustus: ohtlikes keskkondades kasutatavad seadmed olema kaitstud plahvatuste eest. Seadme kaitseks vajalikud nõuded on toodud seadmete markeeringul ja kasutusjuhendites vastavalt kaitsmise viisile. Tsoonidesse paigaldatavate mootoritel, valgustitel ja teistel seadmetel peab olema võimalik katkestada kõik faasijuhid ja ka neutraaljuht. Tsoonist väljapoole tuleb paigaldada lüliti, millega saab välja lülitada kõik tsoonis paiknevad elektriseadmed. Kõik seadmed (kaitseseadmed, turvalülid, kaablid, läbiviigud jne.) peavad sobima vastavasse keskkonda.

Tsoonidesse paigaldatavate andurid ja täiturid valitakse sobima vastavasse keskkonda. Seadmed, millised oma kaitseviisilt nõuavad täiendavaid eraldusbarjääre, varustatakse nendega nõuete kohaselt. Mootorite PTC mähiste temperatuuriandurid on ühendatud sagedusmuunduri vastavasse (ATEX) laiendusmoodulisse.

Maanduspaiqaldis (2.8.1). Piksekaitse (ptk 2.8.2): hoonekompleksile rajatakse laiaulatuslik maandussüsteem. Hoonetele rajatakse vundamendimaandurid ning täiendavalt hoone ümber on ette nähtud rajada ringmaandur, mis ühendada teiste hoonetega maanduskontuuriga.

Valdavalt on hoonele projekteeritud piksekaitsesüsteem, mis vastab klassile III, v.a. plahvatusohtlikud alad, mis varustatakse I klassi piksekaitsesüsteemiga.

Projekteeritava hoone piksekaitse lahendatakse katusel võrkpüüduriga. Katusepinnalt väljaulatavad seadmed varustada täiendavalt piksekaitsesüsteemiga ulatusega 500mm pikkuselt üle kõrgema seadme tipu. Maandusjuhtidena katuse ja maanduri vahele ehitatakse maandusjuhid alumiinium ümarjuhtidest, mis vastavalt kaitseklassile paigaldatakse mitte harvemini kui 15 m / 5 m tagant.

Turvasüsteemid (ptk 3.2): Valve- ja läbipääsusüsteem on projekteeritud ja see tuleb ehitada vastavalt Eesti standardile EVS-EN 50130 „Häiresüsteemid. Üldised nõuded“, EVS-EN 50131 „Häiresüsteemid - Sissetungimishäire süsteemid“, EVSEN 50133 „Häiresüsteemid – Turvarakendustes kasutatavad läbipääsusüsteemid“. Valve- ja läbipääsusüsteem põhineb ühtsel keskseadmepõhisele ja on koostatud integreeritud turvasüsteemi põhimõttel nii, et kogu süsteemi monitooring ja juhtimine on teostatav ühisest haldustarkvarast. Süsteem hõlmab tootmishoone, büroobloki ning hoonestuse ja rajatised territooriumil.

Projekteerimisel lähtutakse eeldusest, et kogu hoonele on omistatud standardi EVS-EN 50131-1:2006 mõistes 2-3. turvalisusekategooria.

Välispiire ning tootmise- ja bürooruumide, koridoride ja üldalade paigutus on turvalisuse tagamiseks tinglikult jaotatud kolme tsooni.

Roheline tsoon - hoone avatud oleku ajal (tööajal) on juurdepääs kuni mistahes ala vastuvõtualani kõigile vaba. Siia kuuluvad büroohoone peasissepääs, büroohoone esimese korruse fuajee.

Kollane tsoon - juurdepääs oma töötajatele vastavate õiguste olemasolul, külastajatele valvuri või asjaomase ametiisiku loal või ainult saatjaga. Siia kuuluvad bürooblokk, tootmisruumid ja personaliruumid jms.

Punane tsoon - juurdepääs kõrvalistele isikutele välistatud. Siia kuuluvad eraldi määratud tehnoruumid ja vastavalt piiritletud tootmisruumid.

On ka ajaliselt muutuva tsoonikuuluvusega alad, milliste kuuluvus muutub automaatselt vastavalt ajaprogrammile kellaaja, nädalapäeva, riiklike pühade, kuu, aastaaja jne. järgi.

Kõik liikumised büroobloki ja tootmisruumide vahel, tootmisruumid vaheuksed, pääsud evakuaatsioonitrepikodadesse, keelatud aladele, tehnoruumidesse ja personaliruumidesse (sh kõik välississepääsud) varustatakse elektrooniliste lukkudega ja kaardilugejaga. Peamistes sissepääsudes kasutatakse lisaks kaardilugejaga varustatud turnikeed ja turvakontrolli eesmärgil töötaja lugejad ja metallidetektorid. Territooriumile sissepääsu kontrolliks nähakse ette kaardilugejatega sissepääs.

Personalile mõeldud läbipääsusüsteem peab võimaldama ka käed vabad liikumist, ehk õigusi omavad isikud saavad uksi läbida ilma lisa tegevusteta. Selleks kasutatakse kombineeritud NFC ja/või RFID ja videovalve näotuvastuse ja numbrituvastuse süsteeme.

Läbipääsusüsteemiga tuleb ühendada ka fonolukusüsteemid hoone sissepääsudel ning territooriumi sissepääsul.

Päästekomando liikumiseks hoones ja evakuatsiooni jaoks on ette nähtud paanika ja evakuatsiooninupud, mis võimaldavad avada läbipääsusüsteemiga uksed sellelt poolt, kus tavaolukorras ilma läbipääsuvõtmeta ust avada ei saa (nt. trepikojast korrusele, fuajee välisuksed). Nuppude rakendamisel tekib valvesüsteemi häire. Korrustelt evakuatsioonitrepikotta viivad uksed ei tohi häire korral pärast nende seestpoolt avamist enam lukustuda ning nende uste kaudu peab olema võimalik korrusele tagasi pöörduda.

Töövälisel ajal valvestatakse kõik hoone ruumid, mis on varustatud anduritega ja ei ole personali poolt kasutusel.

Hoone valve- ja läbipääsusüsteem töötab võrgutoite katkemisel eraldiseisvatel akudel (tugiaeg minimaalselt 24h), mis paiknevad laiendusmoodulites ja läbipääsumoodulites. Laiendusmoodulid ja kontrollid on ette nähtud üldjuhul nõrkvoolusüsteemide jaotlaruumidesse või kõrvalistesse kilbiruumidesse.

Tehase valvatavad alad ja hooned on varustatud sissetungi häiresüsteemiga. Süsteemiga kaetakse mh välisterritooriumil paiknevate rajatiste ja hoonete kõik ligipääsud, kasutatakse perimeetri IR kiiri, magnetkontaktandureid ja liikumisandureid siseruumides. Kõigil valveahelatel ja valveseadmetel on sabotaaživastane ahel (tamperahel) ning valvekeskusel on püsimalu.

Videovalvesüsteem (ptk 3.3): videojälgimissüsteem ehitatakse vastavalt Eesti standardile EVS-EN 50130 „Häiresüsteemid. Üldised nõuded“ ja EVS-EN 62676 „Turvarakendustes kasutatavad videovalvesüsteemid“. Videokaamerate jälgitavate alade hulka kuuluvad mh üldalad ja liikumisteed, tehno- ja tootmisalad, eriotstarbelised laod. Territooriumil paiknevad tootmis- ja rajatiste videovalve on isiku tuvastusega rajatiste perimeetril ja siseosades. Kõik kaamerad omavad sabotaažituvastuse funktsiooni. Ohtlikes asukohtades (õues, laadimisalades jms.) peavad kaamerad olema vandalismikindlates korpustes. Kaamerateest tulev videosignaali salvestatakse videoserverisse.

Tulekustutussüsteemid (projekti koosseisus töö: OÜ Firetek. Töö nr FRT797. Rohelise ammoniaagi tehas Aadress: Kasesaare tee 10, Paldiski linn, Lääne-Harju vald. Tulekustutussüsteemid. Eelprojekt, VKT-3-01 Seletuskiri. 13.04.2025)

Vesiniku põlemisel eraldub 5 korda rohkem soojusenergiat, kui fossiilsete ainete põlemisel. Võttes arvesse rajatise 01.01 (SOEC TÜÜPI ELEKTROLÜSERID) ja trafahoone 08.01 hoonete vahelise tuleohutuskaja puudumist, nähakse vesiniku tootmisüksusele ette veekardinad.

Tegevus vesiniku surveandmise seadme hoones 03.02 liigitub plahvatusohtlikkuse klassi II ning võttes arvesse tuleohutuskujade puudumist, nimetatud tootmisala varustatakse avatud sprinklerite (deluge) vahtkustutussüsteemiga. Nähakse ette automaatne tööle rakendumine. Samas hoones paiknevale ventilatsiooni ruumile projekteeritakse sprinklersüsteem.

Ammoniaagi sünteesi rajatise 03.01 ning ammoniaagi ladustamise ala 04.01 vallialadele nähakse ette vahtkustutus. Eesmärk on kiiremas korras katta välja valgunud ammoniaak vahuga ning peatada ammoniaagi aurustamise.

Hoonetele 04.02 (ammoniaagi pumpla) ning 04.03 (ammoniaagi väljastamine) projekteeritakse avatud sprinklerite (deluge) vahtkustutussüsteem. Nähakse ette automaatne tööle rakendumine.

Kasesaare tee äärde on väljaehitatud tuletõrjeveetorustik (merevesi) 2 x De160 mm koos hüdrantidega. Olemasolevast tuletõrjeveesüsteemist on võimalik tagada tulekustutusvett kuni 20 l/s. Vastavalt AS Tallinna Sadama antud projekteerimistingimustele rajatakse kinnistule täiendavalt tuletõrjeveemahutid.

Tuletõrjepumbad

Projektis nähakse ette pumpade komplekt, mis koosneb elektri- ja diiselmootoriga pumpadest ning paisupaagiga rõhuhoidepumbast. Pumpade parameetrid: tagatav tootlikus 612 m³ / tunnis, arendatav rõhk on 10,0 bari. Kõrge rõhk on vajalik vee/vahumonitoride pikkade jugade tekitamiseks. Nõutavate parameetritega pumpade hankimine on komplitseeritud, seega tuleb näha ette pumpade grupp, mis töötab paralleelselt.

Reservpump on ette nähtud diiselmootoriga. Kütusemahuti diiselpumba tarvis peab sisaldama sellist kogust kütust, mis tagaks mootori täiskoormusel töö kuue tunni jooksul. Diiselpump varustatakse heitgaaside eemaldamiseks suitsutoruga, mis viiakse katusele. Suitsutoru ots peab olema kaitstud vihma ja prahti sattumisest toru sisse. Ruumis asuv toru isoleeritakse kivivillaga, mille paksus $s = 60$ mm. Torule paigaldatakse mürasummuti vastavalt pumba tarnija soovitudele. Vahetult diiselpumbast väljumisel paigaldatakse suitsutoru horisontaalsele lõigule kuulkraan DN32 torusse tekkiva kondensaadi eraldamiseks.

Pumpade automaatikaskeem võimaldab pumpade automaatset käivitamist ning välja lülitamist ainult käsitsi.

Ohtlike ainete ladustamise tuleohutusnõuded

Siseministri 27.05.2024 määrus nr 14 „Põlevmaterjalide ja ohtlike ainete ladustamise tuleohutusnõuded“ sätestab tuleohutuse üldnõuded. Määruse nr 14 3. peatükiga sätestatakse ohtliku aine ladustamise tuleohutusnõuded, millega tuleb arvestada ohtliku aine ladustamise kohtade projekteerimisel. § 9 ja § 10 sätestavad üldnõuded, sh ohtliku aine ladustamise koha paiknemise vähemalt 6 meetri kaugusel tökohaga hoonest ja võimaluse vähendada ehitusprojektiga määruse § 11–13 sätestatud miinimumkuja, kui kasutatakse arvutuslikku tõendust, kaitsesein, kaitsevallitist, udusüsteemi, piserdussüsteemi või muud samalaadset meetet.

Määruse § 12 sätestab ammoniaagirajatise kuja¹⁰⁷ sõltuvalt hoidla mahutavusest ja paiknemisest. Üle kümnetonnise mahutavusega ammoniaagirajatise kuja määratakse ehitusprojektis igal üksikjuhul eraldi riskihinnangu põhjal, kuid see ei tohi olla väiksem kui lõikes 1 sätestatud kolme- kuni kümnetonnise mahutavusega ammoniaagirajatise kuja.

Eraldi määrusega on kehtestatud ohutusnõuded küttegaaside käitlemisele¹⁰⁸. Gaasipaigaldisele esitatavate üldnõuete hulgas on märgitud, et gaasipaigaldis peab olema projekteeritud ja ehitatud selliselt, et oleks tagatud ohutus selle tavapärasel kasutamisel, sealhulgas oleks välistatud elektrist tulenev oht ning et välise tulekahju korral oleks plahvatusoht minimaalne ning tulekahju puhul ei toimuks olulist tulekahju laienemist (määruse nr 87 § 4 lg 1). Kavandatav gaasielektriijaam kasutab kütusena maagaasi ja on olemuselt gaasipaigaldis. Määruse 2. peatükk sätestab nõuded gaasipaigaldisele ja selle ehitamisele. Gaasipaigaldisele ei ole kehtestatud määrusega kujasid, kuid üldnõuetest lähtuvalt peab gaasipaigaldis olema projekteeritud ja ehitatud selliselt, et oleks tagatud ohutus selle tavapärasel kasutamisel, sealhulgas oleks välistatud elektrist tulenev oht ning et välise

¹⁰⁷ Siseministri 27.05.2024 määruse nr 12 lg 2 sätestab, et kuja on kõige väiksem lubatud kaugus suurõnnetuse ohuga või ohtlikust ettevõttest, suure liiklustihedusega sõiduteest, elamutest jm erinevatest hoonetest, lg 4 toob välja, et hoidla kuja on üldjuhul keelatud tegevus, mis ei ole seotud hoidla kasutamisega. § 11 lg 5 täpsustab, et hoidla kuja võib paikneda tööstus-, transpordi-, lao-, põllumajandus-, pääste- või politseihoone või suurõnnetuse ohuga või ohtliku ettevõtte ehitist, kui hoidla teenindab sellist hoonet või ettevõtet, samuti võib hoidla kuja paikneda ehitist, mis teenindab hoidlat ja võib teha vähemalt kuue meetri kaugusel hoidlast tegevusi, mis on seotud ehitise tegevusega.

¹⁰⁸ Majandus- ja taristuministri 03.07.2015 määrus nr 87 „Küttegaasi kasutamisele gaasipaigaldisele, selle ehitamisele ja gaasiseadme paigaldamisele ning gaasiballooni ladustamisele ja gaasianuma täitmisele esitatavad nõuded“

tulekahju korral oleks plahvatusoht minimaalne ning tulekahju puhul ei toimuks olulist tulekahju laienemist. Gaasipaigaldistele kohaldub kaitsevöönd, mis on kehtestatud Majandus- ja taristuministri 25.06.2015 määrusega nr 73 „Ehitise kaitsevööndi ulatus, kaitsevööndis tegutsemise kord ja kaitsevööndi tähistusele esitatavad nõuded“. Määruse § 13 lg 4 järgi on kaitsevööndi ulatus A- ja B-kategooria gaasipaigaldistel 1 meetri, C-kategooria gaasipaigaldisel 2 meetrit.

Kõiki neid nõudeid arvestatakse käitise projekteerimisetapis. Nendega arvestamine tagab, et tuleohtlike kemikaalide käitlemisega ei kaasne olulist keskkonnamõju, samuti tagatakse, et doominoefekti tekke võimalus on vähetõenäoline.

Koondhinnang avariiliste juhtumite mõjust: eelkõige on mõju ammoniaagitehasel, kuna ohualad ulatuvad väljapoole käitist. Gaasielektriijaama rajamisega ei kaasne ohualasid väljapool Kasesaare tee 12 kinnistut. Olulist mõju varale, inimeste tervisele ja keskkonnale ei kaasne nii Alt 1 (ammoniaagitehase rajamine) kui Alt 2 (ammoniaagitehase ja gaasielektriijaama rajamine) korral. Mõju Pakri loodusala ja linnuala kaitse-eesmärkidele puudub.

3.10. Kumulatiivsed mõjud, sh kaitstavatele loodusobjektidele

Kumulatiivse mõjuna mõistetakse inimtegevuse eri valdkondade mõjude kuhjumist (liitumine või kombineerumine), mis võib hakata keskkonda oluliselt mõjutama. Kuigi eraldi võttes võivad üksikud mõjud olla ebaolulised, võivad need aja jooksul ühest või mitmest allikast liituda ja põhjustada loodusressursside seisundi halvenemist.

Tavaliselt eristatakse keskkonnamõju hindamisel otseseid ja kaudseid mõjusid, kumulatiivsuse hindamisel arvestatakse mõlemaid. Seega võib kavandatava tegevuse kumulatiivse mõjuna käsitleda kogumõju, mida kavandatav tegevus koos teiste piirkonda mõjutavate tegevustega, sõltumatult tegevuse kuuluvusest (riiklik, kohalik omavalitsus, era) avaldab ressursile, ökosüsteemile, kogukonnale.

KMH aruandes käsitletud mõjuvaldkondade hindamises arvestati võimaliku kumulatiivse mõjuga. Eelkõige oli see oluline veevõtu, heitvee ärajuhtimise ja õhuheitmete puhul, samuti kemikaalikäitluse riskide puhul. Merevee võtt ja heitvee väljalask merre võib sattuda koosmõjju teiste veekvaliteeti ja elupaiku jms mõjutavate teguritega. Paldiski Lõunasadamas on peamine mõju merekeskkonnale ja mereelustikule avaldunud Paldiski Lõunasadama kai nr 6A rajamisega. Vastavalt läbiviidud KMH aruandele ei tuvastatud selle mastaapse projekti puhul olulist negatiivset keskkonnamõju. Seetõttu ei ole Kasesaare tee 10 ja 12 kavandatavate tegevuste merevee võtu ja heitvee väljalasku sidumine kaiga nr 6A samuti olulise keskkonnamõju allikaks. Järeldub, et keskkonnarisk vahetult kai piirkonnas olevale mereelustikule on marginaalne, st olulised kumulatiivsed mõjud, mis oleks seostatavad ammoniaagitehase täiendava reostuskoormusega, puudusid.

Ammoniaagitehase ja gaasielektriijaama rajamisel puudub ka oluline kumulatiivne mõju piirkonna teiste saasteainete ja lõhnaainete heite allikatega.

Kemikaalide käitlemisel erinevates ettevõtetes ei teki doominoefekti. Osaliselt paiknevad piirkonna ettevõtted teiste ettevõtete ohualas, kuid ükski tegevus ei jää doominoefekti põhjustava Rv ohualasse. Ka kavandatav ammoniaagitehas jääb Paldiski Lõunasadamas tegutseva naftasaaduste terminali Ro ohuala servaalale, kuid Rv ala tehaseeni ei ulatu. Kavandatava ammoniaagitehase ohualad ei ulatu ühegi teise ettevõtteeni.

3.11. Mõju Natura 2000 alade kaitse-eesmärkidele

KMH programmis ptk 3.4.2 anti ülevaade piirkonnas olevatest Natura 2000 aladest, nende kaitse-eesmärkidest. Jõuti järeldusele, et ammoniaagitehasel ega sellega kaasneval taristul ei ole puutumust Natura 2000 võrgustiku aladega ning eeldatavalt ei ole need tegevuse mõjualas. Sellest

tulenevalt ei ole põhjust anda ka eelhinnangut, kuid arvestades tegevuse detailide täpsustumist KMH protsessi jooksul, sh sademevee kogumise ja ärajuhtimise lahendus, võib KMH aruandes osutada eelhinnangu andmine ja ka asjakohane hindamine põhjendatuks.

KMH aruandes hinnati iga teema juures võimalikku puutumust Natura 2000 aladega, sh toodi asjakohasusel välja koondhinnang. Planeeritava tegevuse alal Natura 2000 alasid ei leidu, sh Kasesaare 12 kinnistul. Selgus, et ka Kasesaare tee 12 gaasielektriijaama tegevusega ei kaasne Natura 2000 aladele mõju. Kuna Kasesaare tee 10 rajatava ammoniaagitehase veevõtt ja heitvee ärajuhtimine, samuti Kasesaare tee 10 ja 12 sademevee ärajuhtimine toimub Paldiski Lõunasadama akvatooriumis, siis ka neil tegevustel ei ole mõju Natura 2000 alade kaitse eesmärkidele.

Allpool on esitatud ülevaade KMH programmis toodust alade kaitse—eesmärkidest.

Pakri linnuala (RAH0000632)

Pakri linnuala (pindalaga 20 574 ha hõlmab valdavalt Pakri poolsaare ümbruse mereala) kaitse-eesmärgiks on linnudirektiivi I lisa linnuliikide ja I lisast puuduvate rändlinnuliikide elupaikade kaitse. Liigid, kelle elupaiku kaitstakse: viupart (*Anas penelope*), sinikael-part (*Anas platyrhynchos*), merivart (*Aythya marila*), hüüp (*Botaurus stellaris*), sõtkas (*Bucephala clangula*), krüüsel (*Cephus grylle*), aul (*Clangula hyemalis*), väikeluik (*Cygnus columbianus bewickii*), laululuik (*Cygnus cygnus*), kümnokk-luik (*Cygnus olor*), merikotkas (*Haliaeetus albicilla*), kalakajakas (*Larus canus*), tõmmuvaeras (*Melanitta fusca*), jääkoskel (*Mergus merganser*), tutkas (*Philomachus pugnax*), tuttpütt (*Podiceps cristatus*), hahk (*Somateria mollissima*), punajalg-tilder (*Tringa totanus*).

Pakri loodusala (RAH0000006)

Pakri loodusala (pindalaga 20 574 ha hõlmab valdavalt Pakri poolsaare ümbruse mereala) kaitse-eesmärgiks on loodusdirektiivi I lisas nimetatud kaitstavad elupaigatüübid veealused liivamadalad (1110), jõgede lehtersuudmed (1130), rannikulõukad (*1150), laiad madalad lahed (1160), karid (1170), esmased rannavallid (1210), püsitaimestuga kivirannad (1220), merele avatud pankrannad (1230), väikesaared ning laiud (1620), rannaniidud (*1630), hallid luited (kinnistunud rannikuluitid - *2130), vähe- kuni kesktoitelised kalgiveelised järved (3140), jõed ja ojad (3260), kadastikud (5130), kuivad niidud lubjarikkal mullal (*olulised orhideede kasvualad - 6210), lood (alvarid - *6280), puisniidud (*6530), allikad ja allikasood (7160), liigirikkad madalsood (7230), vanad laialehised metsad (*9020), soostuvad ja soo-lehtmetsad (*9080) ning rusukallete ja jäärakute metsad (pangametsad - *9180); II lisas nimetatud liigid, mille isendite elupaiku kaitstakse, on emaputk (*Angelica palustris*), nõmmnelk (*Dianthus arenarius subsp. arenarius*), soohiilakas (*Liparis loeselii*), jäik keerdsammal (*Tortella rigens*) ja suur-mosaiikliblikas (*Hypodryas maturna*).

Ammoniaagitehasel ega sellega kaasneval taristul ei ole puutumust Natura 2000 võrgustiku aladega ning eeldatavalt ei ole need tegevuse mõjualas. Arvestades aga tegevuse detailide täpsustumist KMH protsessi jooksul, sh sademevee kogumise ja ärajuhtimise lahendus, viiakse siiski KMH aruande etapis läbi Natura eelhindamine ning vastavalt vajadusele ka asjakohane hindamine. Käesoleva programmi etapis eelhindamist ei vormistata, kuna KMH aruande etapis tekib paratamatult vajadus eelhindamist korrata KMH tööprotsessis väljatöötatud täpsustunud kavandatavale tegevusele.

4. Keskkonnameetmed

KeHJS § 20 lõike 2 alusel kehtestatud Keskkonnaministri 01.09.2017 määrus nr 34 „Keskkonnamõju hindamise aruande sisule esitatavad täpsustatud nõuded“ § 7 lg 1 sätestab, et KMH aruandes esitatakse kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimaluste keskkonnameetmete, sealhulgas seire, kirjeldus rajamis-, kasutamise- ja lõpetamisetappide lõikes, sealhulgas nende kasutamise eeldatava efektiivsuse hinnang.

Iga kavandatava tegevuse puhul, mis võib potentsiaalselt halvendada keskkonda, tuleb järgida ennetusprintsipi: mõjust tuleneva keskkonnakahju likvideerimisele keskendumise asemel tuleb püüda mõju vältida/ennetada. Õigusaktidest tulenevaid kohustuslikke leevendusmeetmeid analüüsiti eelnevates peatükkides ja siinkohal neid täies mahus üle kordama ei hakata. Lisaks on erinevatele potentsiaalselt olulise keskkonnamõjuga tegevustele vajalik saada keskkonnakaitselood, mille andmisel veendutakse, et nõuded on täidetud.

KMH käigus ei ilmnunud, et seoses Kasesaare tee 10 ja 12 kavandatavate tegevuste elluviimisega on vaja ette näha keskkonnameetmeid, mis on vajalikud selliste sündmuste olulise keskkonnamõju ennetamiseks, vältimiseks, vähendamiseks või leevendamiseks, ning sellisteks hädaolukordadeks valmisoleku ja neile kavandatava reageerimise üksikasju (määruse nr 34 § 7 lg 2) ega kavandatava tegevusega eeldatavalt kaasneva ebasoodsa keskkonnamõju reaalsed hüvitusmeetmed looduskaitseaduse § 70¹ mõistes (määruse nr 34 § 7 lg 3).

4.1. Ehitusaegsed keskkonnameetmed

Oluline on vähendada võimalikke ehitusprotsessist tulenevaid häiringud. Kuigi ehitusobjekti asukohta arvestades ei ole põhjust eeldada oluliste ehitusaegsete mõjude teket, on otstarbekas rakendada üldisi meetmeid võimalike häiringute vähendamiseks. Nii ehitusplatsil kui ka lähiümbruses rakendatakse tavapäraselt abinõusid, mis piiravad müra teket:

- ehitusaegse müra mõju leevendamiseks tuleks mürarikkaid ehitustöid teostada päevasel ajal;
- masinad, mida ei kasutata pidevalt, tuleb vahepeal välja lülitada või vaiksema töörežiimi peale lülitada;
- vältida üksikute mürasündmuste teket materjalide maha- või pealelaadimisel.

Ehitusperioodil tuleb avariiolekordade risk välistada korrektsete töömeetoditega. Ehituse töövõtja peab olema valmis õnnetuste tekkimiseks ja nende puhul vastavalt tegutsema. Avariist ja keskkonnareostuse riskist peab koheselt teavitama arendajat, Päästeametit ja Keskkonnaametit.

Pinnaveekogude seisundit võib mõjutada ehitustegevuse aegne sademevee ärajuhtimine territooriumilt ja kaevikutesse kogunenud põhjavee väljapumpamine. Mõlemal juhul on suublasse juhtimiseks vaja saada vee erikasutusluba, mille taotleb töid läbiviiv ehitusettevõtja.

Eraldi luba on vaja ka mereveevõtu ja puhastusjäägi rajatiste ehitamiseks Paldiski Lõunasadama kai nr 6A juures. Kui nende rajatiste ehitamiseks on vaja meres teha süvendustöid 50 – 100 m³ mahus või kulub 5 - 100 m³ ehitusmaterjale, on veeseaduse § 196 lg 2 punktide 3 ja 5 järgi tegemist veekeskkonnariskiga tegevusega, mis on vajalik Keskkonnaametis registreerida. Kui nende tööde maht ületab 100 m³, on tegemist vee erikasutusega ja vajalik on saada veeluba.

4.2. Käitamisaegsed keskkonnameetmed

Käesoleval hetkel kavandatavale tegevusele pole eelduslikult vajalik välja töötada lisaks PVT rakendamisele täiendavaid tehnoloogilisi meetmeid negatiivse keskkonnamõju minimeerimiseks. Kuid tuleb arvestada, et lõpliku meetmete vajaduse määrab Keskkonnaamet pädeva asutusena keskkonnakompleksloa väljastamisel.

Ühe teemana, millest sõltub mereveesuublale avaldata keskkonnamõju, on veetöötluses (sh ringlevas jahutusvees) kemikaalide valik. Arvestades otseheidet merre, tuleb lahenduste väljatöötamisel välistada orgaanilised ained, mis on klassifitseeritud veekeskkonnale ohtlikuks ja ei ole kergesti biolagunevad. Kemikaalide tegelik kasutusvajadus sõltub mh sellest, millisele puhtusastmele töödeldakse Kasesaare tee 10 merevee töötlusjaamas jahutusvesi ja kuidas jahutussüsteem on projekteeritud, st veetöötluse ja jahutuse projekteerimine peavad toimuma üksteist arvestades. Sellest lähtuvalt on asjakohane ka suunata merevee magestamise-demineraliseerimise süsteemi heitvesi ja tehnoloogiline heitvesi kavandatavasse ühisesse väljalasku asukohaga Paldiski Lõunasadama kai nr 6 juures.

Gaasielektrijaam võib olla suhteliselt olulise müratasemega. Kuid mõlema käitise puhul peaksid välisõhku avanevad süsteemid, mille helirõhutase on suurusjärgus 100 db(A) ja enam, olema varustatud mürasummutitega või rajada selliste tehnoseadme ümber mürasummutuskast või varustada see lokaalse müraekraaniga.

Kas Kasesaare tee 10 rajatavat ammoniaagitehast ning Kasesaare tee 12 rajatavat elektrijaama kajastada samas keskkonnakompleksloa või anda neile eraldi keskkonnakompleksload? Lähtudes THS § 6 toodud käitise ja käitaja ning § 7 lg 2 kompleksloa olemuse määratlustest, samuti § 16 lg 2 ja lg 3 loakohusluse sätteid, on võimalikud mõlemad variandid. Arvestades tegevuse erinevat iseloomu, otseses tehnilise seose puudumist ja erinevat PVTd, on otstarbekas väljastada erinevad keskkonnakompleksload.

4.3. Seiremeetmed

Seiret rakendatakse väljastatavate keskkonnakaitselubade tingimuste kohaselt.

Gaasielektrijaama rajamisel tuleb arvestada, et PVT tingimuste järgi on kohustuslik põlemisprotsessis tekkiva NOx ja CO pidevseire.

Gaasielektrijaama rajamise järgselt on põhjendatud piirkonnas müra kaardistamine ja nende tulemuste alusel otsustada täiendavate meetmete rakendamise üle (see on kooskõlas tööstusobjektide müra teema PVTga). Põhimõtteliselt on võimalik teha ka müra modelleerimised enne ehituse algust, kuid selleks peavad olema teada (ehitus)projektis müraallikate asukohad ja väljaviikude (nt korstnad, ventilatsiooni väljapuhe) kõrgused ja kõikide tehnoloogiliste jm seadmete-süsteemide eeldatavad helirõhu tasemed, samuti kasutatavate mürasummutite jms müra vähendavate meetmete andmed. Seetõtt

Kuna eeldatavalt juhitakse Kasesaare tee 10 ja 12 kogutud sademevesi Paldiski sadama väljalasku VL2, siis on asjakohane on väljalasule sisalduse piirväärtuse kehtestamine üldläämmastikule (45 mg/l), väljalasu seire toimub kord kvartalis.

5. Alternatiivide võrdlemine

KMH aruandes on ptk 1.4 kirjeldatud võimalike alternatiive. Seejuures on viidatud, et võrreldes KMH programmiga on alternatiivide arv ja kirjeldus muutunud (põhjuseks otsustaja seisukoht, et käimasolevas KMH protsessis on võimalik käsitleda Kasesaare tee 12 kinnistule elektriijaama rajamist tegevusalternatiivina, KMH algatamisotsuse ja programmi täiendamine ei ole vajalik). Hinnatavad alternatiivid on järgmised:

- Alternatiiv 1 – kavandatavaks tegevuseks on ammoniaagi tootmiskompleksi rajamine Kasesaare tee 10 kinnistule vastavalt arendaja kavandatud mahtudele (neid on kirjeldatud eelnevalt ptk 1.3.1 ja 1.3.4). Kogu tehase tehnoloogia ja seadmestik projekteeritakse parima võimaliku tehnika (PVT) nõuete kohaselt, samuti eeldatakse käitamist vastavalt PVT nõuetele.
- Alternatiiv 2 - kavandatavaks tegevuseks on ammoniaagi tootmiskompleksi rajamine Kasesaare tee 10 kinnistule ja gaasielektriijaama rajamine Kasesaare tee 12 kinnistule vastavalt arendaja kavandatud mahtudele (kirjeldatud ptk 1.3.1, 1.3.2 ja 1.3.4). Kogu tehase ja gaasielektriijaama tehnoloogia ning seadmestik projekteeritakse PVT nõuete kohaselt, samuti eeldatakse käitamist vastavalt PVT nõuetele.
- Alternatiiv 3 – olulised muudatused kavandatavas tegevuses võrreldes alternatiivi 1 või 2 puhul kirjeldatuga, sh erinevate tegevuste võimsuse vähendamine või muude tegevusmahtude piiramine. See alternatiiv rakendub, kui mõjude hindamisel ilmnevad 1. või 2. alternatiivi korral olulised negatiivsed mõjud, mida saaks võimsuse või mahu vähendamisega või tegevuste asendamisega leevendada.
- 0-alternatiiv – Kasesaare tee 10 ja 12 kinnistutele ammoniaagi tootmiskompleksi ja gaasielektriijaama ei rajata.

Mõjuvaldkondade hindamisel selgus, et nii 1. kui 2. alternatiivi korral ei ilmne olulisi negatiivseid mõjusid, mida saaks võimsuse või mahu vähendamisega leevendada, ei osutunud KMH läbiviimisel vajalikuks piiratud mahus alternatiivi (alternatiiv 3) täpsem hindamine. Lisaks on 2. alternatiiv 1. alternatiivi laiendus ja mõju hindamise tulemusena jõuti järeldusele, et olulist negatiivset keskkonnamõju ei teki, kui rajatakse nii Kasesaare tee 10 ammoniaagitehas kui Kasesaare tee 12 gaasielektriijaam. See on tingitud asjaolust, et peamistes valdkondades ei ole kahel tegevusel liituvaid mõjusid.

Seega jääb võrdlusse 2 alternatiivi, millest üks on 0-alternatiiv. Rakendub KMH programmis ptk 6 alternatiivide võrdlemise metoodikas määratletud juht, kus hinnatavad alternatiivid – arendaja soovitud lahendus ja kavandatavat tegevust mitte lubada - on silmatorkavalt erinevad, millest tulenevalt on otsust võimalik teha lähtudes eelistatud alternatiivi rakendamisega seotud keskkonnamõju olulisuse määrast.

KMH käigus antud hinnangutest ilmnes, et kavandatava tegevuse tulemusena, kui rajatakse nii ammoniaagitehas kui gaasielektriijaam, ei avaldata olulist negatiivset koormust välisõhule, sh ei teki müranormide ületamist ja veekeskkonnale. Võimalike avariiliste juhtumite esinemise võimalikkus ja ohualade ulatus on määratud eelkõige ammoniaagitehase rajamisega. Mõlemad kavandatavad tegevused on vastavuses kehtivate strateegiliste planeerimisdokumentidega ning rakendatakse parimat võimalikku tehnikat.

0-alternatiivi korral ammoniaagitehas ja gaasielektriijaama ei ehitada. Alal kehtiva detailplaneering realiseeritakse muude tootmistevõimega, kuid konkreetne tegevus ja elluviimise aeg ei ole teada.

Kokkuvõttes on võimalik alternatiiv 2 realiseerimine, st rajatakse Kasesaare tee 10 ammoniaagitehas ja Kasesaare tee 12 gaasielektriijaam. See ei välista kavandatud tegevuste etapikaupa elluviimist, kus kõigepealt rajatakse ammoniaagitehas (st realiseeritakse alternatiiv 1) ja seejärel ehitatakse gaasielektriijaam.

6. Menetlusosaliste ja avalikkuse kaasamine

/peatükk sisustatakse vastavate menetlusetappide toimumise järgselt/

6.1. KMH aruande avalik väljapanek. Asjaomaste asutuste seisukohad

6.2. KMH aruande avalik arutelu

6.3. Otsustaja seisukohad, nõuetele vastavuse kontroll

7. Kokkuvõte ja järeldused

/peatükk sisustatakse täielikult KMH aruande avalikustamise toimumise järgselt/

Lisad

Lisad on kättesaadavad lingilt: [Avalikustamiseks lisad](#)

Lisa 1. Nõuetele vastavaks tunnistatud KMH programm

KMH programmi juurde kuuluvad lisad on eeltoodud lingil eraldi kaustas „Programmi_lisad“

Lisa 2. Projektijärgne kavandatavate tegevuste asendiplaan

Lisa 3. KMH aruande avalikustamisega seotud dokumendid

/sisustatakse vastava etapi toimumise järgselt/