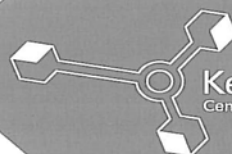


UURING
Vanaõli ja PCB sisaldus
kütteõlis

Aruanne

Tallinn 2012



Kesklabor
Central Lab

UURING
Vanaõli ja PCB sisaldus
kütteõlis

Aaruanne

Tallinn 2012

Lepingu nr: 4-1.1/348 28.12.2011
Tööde algus: 01/01/12
Tööde lõpp: 31/05/2012

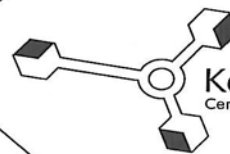
Kinnitas

Priit Alumaa
Juhatuse liige



Aruande koostaja:

Mardo Liitmaa
Nõunik



Kesklabor
Central Lab

Vastavalt 28. detsember 2011.a. Keskkonnaministeeriumi ja Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ (EKUK) vahel sõlmitud lepingule nr. 4-1.1/348 „Uuring „Vanaõli ja PCB sisaldus kütteõlis“, mida finantseeritakse SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse “Atmosfääriõhu kaitse” programmist ning mille koostamise eesmärgiks on välja selgitada kas kütteõlidesse lisatakse ebaseaduslikult vanaõli või mitte ning tuvastada vanaõli võimaliku illegaalse liikumise ja käitlemise skeemid ning mehhanismid.

SISUKORD

1. SISSEJUHATUS	6
1.1. Uuringu taustainfo	6
1.2. Uuringu eesmärk	7
2. VANAÕLI KÄITLEMINE EESTIS JA EUROOPA LIIDUS, SEDA REGULEERIVAD ÕIGUSAKTID	8
2.1. Vanaõli käitlemise reguleerimine Eestis	9
2.2. Vanaõli käitlemise reguleerimine teistes Euroopa riikides.	11
2.3. Eesti õigusaktidest või nendes vastava regulatsiooni puudumisest tulenevad probleemid.....	14
3. VANAÕLI TEKKEKOGUSTE HINNANG EESTIS JA VÕRDLUS TEGELIKULT KÄIDELDUD KOGUSTEGA.....	16
4. VANAÕLI VOOGUDE LIIKUMINE JÄÄTMETEKITAJATELT LÄBI JÄÄTMEKOGUJATE VANAÕLI LÕPLIKU KÄITLEMISENI.....	21
5. KIRJANDUSE ÜLEVAADE KÜTTEÕLIDE, MÄÄRDEÕLIDE JA VANAÕLI KEEMILIST KOOSTIST NING FÜSIKALISI OMADUSI ISELOOMUSTAVATEST NÄITAJATEST	34
5.1. Vedelad määrdeained	34
5.2. Kütteõlid.....	42
6. KÜTTEÕLIDELE ESITATAVAD NÕUDED	45
7. PROOVIDE VÕTMINE.....	50
7.1. Autoteenindustest võetud kasutatud ja kasutamata määrdeõlide proovid.....	50
7.2. Põlevkivikütteõli tootjate, kütuse(edasi)müüjate ja jäätmekäitlejate juurest ning katlamajadest võetud proovid.....	50
8. LABORIUURINGUD JA SAADUD TULEMUSED	51
8.1. Töö esimene etapp.....	53
8.2. Töö teine etapp	53
8.3. Töö kolmas etapp	53
8.4. Töö neljas etapp	53
8.5. Kokkuvõtte laboriuuringute tulemustest	53
9. PCB-DE ANALÜÜSIDEST.....	54
10. VANAÕLI ILLEGAALSE LIIKUMISE JA KÄITLEMISE VÕIMALIKE SKEEMIDE VÄLJASELGITAMINE.....	55
11. JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD	56
12. KOKKUVÕTE	58

LISADE NIMEKIRI

LISA 1. Koosolekute protokollid.....	61
LISA 2. Keskkonnainspeksiooni poolt kooskõlastatud proovide võtmise skeem	63
LISA 3. Ohtlike jäätmete käitluslitsentsid	64
LISA 4. Autoremonditöökodade poolt üle antud vanaõlid 2008-2011	66
LISA 5. Margiesinduste poolt jäätmekäitlejatele üle antud vanaõli 2008-2011	67
LISA 6. Biomarkerite määramine vanaõlides ja põlevkiviõlides	68
LISA 7. Metallide sisaldused õli ja õlijäätmete proovides, fosfori ja väävlisisalduse määramise tulemused	71
LISA 8. Biomarkerid ja PAH õli ja õlijäätmete proovides	73
LISA 9. Kütteõlide tavaparaameetrid	75
LISA 10 PCB analüüside tulemused.....	77
LISA 11. Põlevkiviõli liikumise saatelehed.....	78

1. SISSEJUHATUS

1.1. Uuringu taustainfo

2002. a Eesti Statistikaameti ja Eurostati poolt korraldatud uuringu raames tehti kindlaks, et Eestis tekkivast vanaõlist (määrde-, hüdraulika- ja isolatsiooniõlid) koguti Eesti jäätmekäitlusettevõtete poolt kokku ja käideldi vaid umbes 25%. Sellest ajast on juurde tekkinud ja keskkonnalubadega varustatud hulgaliselt uusi ettevõtteid, kelle tegevusvaldkonda kuulub vanaõli kogumine. Samuti on laienenud vanaõli lõplikud käitlusvõimalused (põletamine ettevõtetes Aktsiaselts Kunda Nordic Tsement, aktsiaselts Epler & Lorenz). Siiski näitas olemasolevate andmete esialgne hinnang, et põhjalikke muutusi vanaõli käitlusmahtudes, mis võimaldaksid väita eelnimetatud protsendi olulist suurenemist, ei ole märgata. On üsna reaalne, et suurt osa tekkinud vanaõlist käideldakse vastuolus keskkonnanõuetega.

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2008/98/EÜ, mis käsitleb jäätmeid ja millega tunnistatakse kehtetuks teatud direktiivid, hõlmab ka vanaõli käitlemise ning kohustab liikmesriike tagama vajalike meetmete kasutusele võtmist vanaõli liigiti kogumiseks ja töötlemiseks vastavuses keskkonna- ja tervisekaitsenõuetega. Selleks võimaldab direktiiv liikmesriikidel ka vajadusel kohaldada täiendavaid meetmeid, nagu tehnilised nõuded, tootja vastutus, majandushoovad või vabatahtlikud kokkulepped. Direktiivi nõuete täitmiseks on vaja esmalt välja selgitada olemasolev olukord vanaõli kogumisel ja käitlemisel, kindlaks teha vajadused olemasoleva süsteemi parendamiseks sh illegaalsete jäätmevoogude vältimiseks ning lisameetmete rakendamiseks.

On kaudseid andmeid selle kohta, et oluline osa vanaõlist, mis ei jõua jäätmekogujani või ka liigub edasi kogujate vahendusel, põletatakse otseselt väikeseadmetes või ka katlamajades ning mujal lisatuna tavakütusele, eelkõige põlevkiviõlile. Kahjuks ei võimalda vedelkütusele kehtestatud keskkonnanõuded oma mõõdetavate parameetrite kaudu hetkel anda alust ametlikuks tuvastamiseks, kas kütust on jäätmetega nõ solgitud või mitte. Seepärast on vaja kindlaks teha võimalikud saasteained ("indikaatorid"), mis selgelt iseloomustaksid võõrkomponente tavakütuses ning lisada need vajadusel kütust iseloomustavatele parameetritele, et võimaldada regulaarset kontrolli, mis välistaks selliselt ebakvaliteetse kütuse turule laskmise. Vanaõli või muude põlevjäätmete kontrollimatu lisamine kütusele on eeskätt vastuolus keskkonnaministri 6. juuni 2004. a määrusega nr 66 „Jäätmepõletustehase ja koospõletustehase rajamise, kasutamise ja sulgemise nõuded“ kehtestatud keskkonnanõuetega. Samuti võib kergelt lenduvate jäätmekomponentide kontrollivaba lisamine tavakütusele põhjustada tõsiseid õnnetusi mürgistuste, plahvatuste ja põlengute näol, ühtlasi kaasa tuua ka inimohvreid. Sellise tegevuse vältimise vajadus on ilmne ning tegevuse levimise võimalikkust ja ulatust aitab välja selgitada käesolev uuring. Lisaks sellele kujutab aktsiisivabade komponentide lisamine kütusele endast aktsiisipettust ja põhjustab riigile saamata jäävate maksusummade ulatuses kahju.

31. detsember 2010.a oli jäätmeseaduses ja Nõukogu direktiivis 96/59/EÜ polüklooritud bifenuülide ja polüklooritud terfenüülide (PCB/PCT) kõrvaldamise kohta kehtestatud tähtaeg, mil kõik PCBsid sisaldavad seadmed pidid olema aktiivsest kasutusest kõrvaldatud ja nendes olevad PCB-õlid käideldud. Keskkonnaministeerium on nendeks tegevusteks koostanud vastava tegevuskava ja esitanud selle EL komisjonile. Kava tegelikus täitmisel tuleb veenduda eelkõige kava koostajal ja selle põhjal koostada täitmise aruanne komisjonile ning ka teistele rahvusvahelistele organisatsioonidele (Stockholmi konventsioon), millele aitab kaasa ka käesolev uuring.

1.2. Uuringu eesmärk

Uuringu eesmärgiks on välja selgitada kas kütteõlidesse lisatakse ebaseaduslikult vanaõli või mitte ning tuvastada vanaõli võimaliku illegaalse liikumise ja käitlemise skeemid ning mehhanismid.

Töö käigus viidi läbi järgmised tegevused:

1. Vanaõli koostise uurimine, vanaõlile iseloomulike parameetrite tuvastamine (raskmetallid, orgaanilised saasteained, vedelkütuse näitajad, PCB)
2. Seoste väljaselgitamine vanaõli illegaalse kogumise ja katlakütuse müügi vahel
3. Kütteõlide pistelised kontrollid ja analüüsid (katlamajad, kütusemüüjad)
4. Vanaõli voogude liikumise analüüsimine (hõlmates ka õlide kaubastatistikat), hetkeolukorra analüüs ja ettepanekud.

Töö teostati OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus spetsialistide poolt. Töösse kaasati ekspertidena Keskkonnateabe Keskuse jäätmeosakonna spetsialistid Matti Viisimaa, kes osales vanaõli käitlemist ja seda reguleerivaid õigusakte käsitleva peatüki koostamisel, ning Andres Rattur, kes valmistas ette andmed vanaõli tekke ja käitlemise kohta Eestis, samuti vanaõli liikumiste kohta jäätmetekitajatelt käitlejateni. Eksperdid osalesid ka antud uuringus tehtud ettepanekute ja järelduste formuleerimisel.

Töös on Keskkonnaministeriumi nõusolekul kasutatud Keskkonnateabe Keskuse andmeid jäätmearuandluse infosüsteemist (JATS) ning ohtlike jäätmete saatekirjade registrist.

2. VANAÕLI KÄITLEMINE EESTIS JA EUROOPA LIIDUS, SEDA REGULEERIVAD ÕIGUSAKTID

Vanaõli käitlemist Euroopa Liidus 1975. aastast kuni viimaste aastateni reguleerinud direktiiv 75/439/EMÜ¹ vanaõli kõrvaldamise kohta on arvatavasti kõige vanem jäätmekäitlusalane EL õigusakt, kuna ka omaaegne jäätmete raamdirektiiv 75/442/EMÜ kannab suuremat järjekorranumbrit. Ilmselt oli vanaõli käitlemine tollal üks enim keskkonnaprobleeme tekitavamaid valdkondi, mistõttu peeti selle vahetus reguleerimist kogu tolleaegse ühenduse raames otstarbekaks. Seda direktiivi muudeti 1987. aastal oluliselt direktiiviga 87/101/EMÜ ning sellisel kujul kehtis see ülevõetuna liikmesriikide poolt kuni 12. detsembrini 2010, mil jõustus uus jäätmete raamdirektiiv 2008/98/EÜ, mis tunnistas vanaõli direktiivi kehtetuks. Kunagine vanaõli direktiiv kehtestas muu hulgas nõuded kindlustada liikmesriikides vanaõli kogumine ja keskkonnaohutu käitlemine, samuti vanaõli regenereerimise range prioriteedi muude käitlusviiside, sh põletamise ees. Direktiiviga olid määratud ka vanaõli põletamise tingimused, eeskätt teatud saasteainete sisalduste piirväärtused heitgaasides. Eestis olid selle direktiivi nõuded üle võetud keskkonnaministri 21. aprilli 1999. a määrusesse nr 45 „Vanaõli käitlemise kord“, mis Eesti liitumisel Euroopa Liiduga asendati keskkonnaministri 21. aprilli 2004. a määrusega nr 23 „Vanaõli käitlusnõuded“².

Uue EL jäätmete raamdirektiivi (Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2008/98/EÜ³, 19. november 2008, mis käsitleb jäätmeid ja millega tunnistatakse kehtetuks teatud direktiivid) väljatöötamisel leiti, et kuna vanaõli põletamist reguleerib EL liikmesriikides üksikasjalikult Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2000/76/EÜ⁴, 4. detsember 2000, jäätmete põletamise kohta, siis on suur osa vanaõlidirektiivi sätetest muutunud tarbetuks ning selle direktiivi võiks üldse kehtetuks tunnistada, viies selle üldsätted jäätmete raamdirektiivi koosseisu. Nii lisati jäätmete raamdirektiivile artikkel 21 „Vanaõli“, mis sätestab vanaõli kogumise ja töötlemise üldnõuded ja lubab liikmesriikidel rakendada nende nõuete täitmiseks täiendavaid meetmeid.

„Artikkel 21

Vanaõli

1. Ilma et see piiraks artiklites 18 ja 19 sätestatud ohtlike jäätmete käitlemisega seotud kohustusi, võtavad liikmesriigid vajalikke meetmeid tagamaks, et:
 - a. vanaõli kogutakse eraldi, kui see on tehniliselt teostatav;
 - b. vanaõli töödeldakse kooskõlas artiklitega 4 ja 13;
 - c. kui see on tehniliselt võimalik ja majanduslikult otstarbekas, ei segata omavahel erinevate omadustega vanaõli ning vanaõli ei segata muud liiki jäätmete või ainetega, kui selline segamine takistab nende töötlemist.
2. Vanaõli liigiti kogumise ja nõuetekohase töötlemise soodustamiseks võivad liikmesriigid vastavalt oma siseriiklikele tingimustele kohaldada täiendavaid meetmeid, nagu tehnilised nõuded, tootja vastutus, majandushoovad või vabatahtlikud kokkulepped.“

¹ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1975L0439:19911223:ET:PDF>

² <https://www.riigiteataja.ee/akt/741664>

³ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:ET:PDF>

⁴ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:15:05:32000L0076:ET:PDF>

2.1. Vanaõli käitlemise reguleerimine Eestis

EL jäätmete raamdirektiivi uued sätted võeti Eesti jäätmeseadusesse⁵ (RT I 2004, 9, 52) üle jäätmeseaduse muudatustega⁶ (RT I, 29.12.2011, 1), mis jõustusid 01. jaanuaril 2012.a. jäätmeseadusesse lisati § 65¹ „Vanaõli“, mis defineerib mõiste 'vanaõli' vastavalt direktiivi tähendusele ning kehtestab samuti üldnõuded vanaõli käitlemisele.

„§ 65¹. Vanaõli

(1) Vanaõli käesoleva seaduse tähenduses on mineraalne või sünteetiline määrdeaine või tööstusõli, eelkõige sisepõlemismootorites kasutatud õli ja käigukastiõli, määrdeõli, turbiiniõli ning hüdraulikaõli, mis ei sobi enam algselt ette nähtud kasutuseks.

(2) Vanaõli regenererimine on mis tahes ringlussevõtu toiming, mille tulemusena võib vanaõli rafineerimisel toota uue õli valmistamiseks sobivat baasõli, eelkõige eraldades vanaõlist seal sisalduvad saasteained, oksüdatsiooniproduktid ja lisandid.

(3) Kui see on tehniliselt teostatav, kogutakse vanaõli eraldi.

(4) Kui see on tehniliselt võimalik ja majanduslikult otstarbekas, tuleb vältida erinevate omadustega vanaõli liikide segamist omavahel, samuti tuleb vältida vanaõli segamist muud liiki jäätmete või ainete, kui selline segamine takistab vanaõli töötlemist.

(5) Vanaõli taaskasutamisel tuleb eelistada vanaõli regenererimist, kui see on tehniliselt teostatav, majanduslikult otstarbekas ning kui muud taaskasutamistoimingud ei taga paremat keskkonnavalast üldtulemust, arvesse võttes käesoleva seaduse § 22¹ lõikes 2 sätestatut.“

Samas tunnistati jäätmeseaduse muutmise kehtetuks jäätmeseaduse § 29 lõike 4 punktis 17 olnud volitus keskkonnaministrile, mis andis õiguse vanaõlist põhjustatud keskkonnamõju vähendamiseks vanaõli käitlemisele (kogumisele ja töötlemisele) spetsiifilisi käitlusnõudeid kehtestada. Sellega muutus kehtetuks ka keskkonnaministri 21. aprilli 2004. a määrus nr 23 „Vanaõli käitlusnõuded“.

Hetkel reguleerivad vanaõli käitlemist jäätmeseaduse (JäätS) otseste sätete kõrval ainult üldised jäätmekäitlusalased õigusaktid, eeskätt ohtlike jäätmete käitlemist reguleerivad õigusaktid, millest võiks mainida järgmisi jäätmeseaduse sätteid ja nende volitusel antud määrusi:

§ 28. Kontrollitud jäätmekäitlus

§ 29. Jäätmehoolduse keskkonnamõju ja parim võimalik tehnika

Keskkonnaministri 22. aprilli 2004. a määrus nr 25 “Polüklooritud bifenüüle ja polüklooritud terfenüüle sisaldavate jäätmete käitlusnõuded”⁷ RTL 2004, 53, 899

3. peatükk. Ohtlike jäätmete käitlemise eritingimused

Keskkonnaministri 29. aprilli 2004. a määrus nr 39 “ Ohtlike jäätmete ja nende pakendite märgistamise kord”⁸. RTL, 05.05.2004, 56, 939

Keskkonnaministri 25. septembri 2008. a määrus nr 41 “Ohtlike jäätmete saatekirja vorm ning saatekirja koostamise, edastamise ja registreerimise kord”⁹. RTL, 26.09.2008, 82, 1128

⁵ <https://www.riigiteataja.ee/akt/711166>

⁶ <https://www.riigiteataja.ee/akt/129122011001>

⁷ <https://www.riigiteataja.ee/akt/13299487>

⁸ <https://www.riigiteataja.ee/akt/13358009>

6. peatükk. Jäätmeluba

Keskkonnaministri 26. aprilli 2004. a määrus nr 26 "Jäätmeloa andmise, muutmise ja kehtetuks tunnistamise menetluse käigus läbiviidavate menetlustoimingute tähtajad ning jäätmeloa taotlemiseks vajalike andmete täpsustatud loetelu ja jäätmeloa taotluse vorm ning jäätmeloa vorm"¹⁰. RTL, 05.05.2004, 56, 933.

7. peatükk. Ohtlike jäätmete käitluslitsents

Vabariigi Valitsuse 26. aprilli 2004. a määrus nr 121 "Ohtlike jäätmete käitluslitsentsi andmise, muutmise ja kehtetuks tunnistamise menetluse käigus läbiviidavate menetlustoimingute tähtajad, litsentsi taotlemiseks vajalike andmete loetelu ja litsentsi vorm"¹¹. RTI, 28.04.2004, 31, 21

Keskkonnaministri 12. aprilli 2007. a määrus nr 28 "Ohtlike jäätmete käitluse eest vastutava isiku koolitusele ja pädevusele esitatavad nõuded"¹². RTL, 25.04.2007, 34, 587

10. peatükk. Arvestus ja aruandlus

Keskkonnaministri 15. jaanuari 2010. a määrus nr 1 "Jäätmearuande vorm, esitatavate andmete ulatus ja aruande esitamise kord"¹³. RTL, 26.01.2010, 4, 61

Vanaõli käitluse korraldamisel on olulised samuti Jääts § 65, kohaliku omavalitsuse jäätmekava (§ 42) ja jäätmehoolduseeskirja (§ 71) reguleerivad sätted. Konkreetseid nõudeid või tingimusi vanaõli käitlemise üleriigilisele korraldamisele ei ole, kuigi raamdirektiivi artikkel 21(2) annaks vajaduse korral selleks võimaluse.

Ülalnimetatud õigusaktidest tulenevad üldised nõuded kehtestavad vanaõli käitlemise, nagu muudegi ohtlike jäätmete käitlemise puhul - käitlejal jäätmeloa omamise, käitlemise puhul teenustööna ka ohtlike jäätmete käitluslitsentsi omamise kohustuse. Vanaõli pakendid peavad olema märgistatud keskkonnaministri 29. aprilli 2004. a määruse nr 39 „Ohtlike jäätmete ja nende pakendite märgistamise kord” järgi ja iga vanaõli liikumine peab olema kontrollitud ohtlike jäätmete saatekirjaga. Vanaõli käitlejal tuleb pidada pidevat arvestust tema valduses olevate jäätmete üle ja esitada kord aastas regulaarselt Keskkonnaametile aruanne oma jäätmelase tegevuse kohta.

Samas on vanaõli üsna eripärane ohtlike jäätmete liik, kuna selle teke on suures osas hajutatud suhteliselt väikeste koguste kaupa üle kogu riigi nii eraisikute kui ka ettevõtete (töökodad, veoettevõtted jne) juures. Seepärast on nende töötlemiseks kokkukorjamine tunduvalt komplitseeritum kui mõne suuremates kogustes tekkiva jäätmeliigi puhul. Oluline on sealjuures ka asjaolu, et vanaõli kütteväärtus on võrreldav kütteõliga, mis pakub välja küllalt lihtsaid võimalusi selle ebaseaduslikuks taaskasutamiseks või põletamiseks käepäraste vahenditega. Keskkonnakaitse seisukohalt kujutab vanaõli kontrollimatu põletamine aga tõsist ohtu, sest ühelt poolt võib kasutatud õli sisaldada põhimõtteliselt mistahes lisandeid raskmetallidest kuni halogeenideni, samuti eksploatatsiooni käigus tekkinud orgaanilisi lagunemissaadusi. Teiselt poolt võivad vanaõli ebatäielikul põlemisel juhuslikes kolletes tekkida heitgaasides äärmiselt ohtlikud orgaanilised ühendid nagu mitmesugused polüaromaatsed süsivesinikud (PAH), muud kantserogeensed ained ja tahm ning kloori olemasolul vanaõli või selle segude koosseisus pole välistatud ka dioksiinide teke. Seepärast pole enamik EL liikmesriike piirdunud vanaõli kogumise

⁹ <https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?replstring=33&dyn=12897090&id=13033858>

¹⁰ <https://www.riigiteataja.ee/akt/122122011035>

¹¹ <https://www.riigiteataja.ee/akt/13135973>

¹² <https://www.riigiteataja.ee/akt/13274456>

¹³ <https://www.riigiteataja.ee/akt/122122011034>

ja töötlemise reguleerimisega üldiste jäätmealaste nõuete alusel, vaid on kehtestanud vanaõli kogumise ja keskkonnahoidliku töötlemise soodustamiseks spetsiifilisi õigusakte, eesmärgiga tagada vanaõli kogumissüsteemide tõhusus ja luua selleks toimivad majandusmehhanismid. Seda eeldab ka eelnimetatud EL jäätmete raamdirektiiv.

Kui vanaõli sisaldab üle 0,005 massiprotsendi (50 mg/kg) polüklooritud bifenüülide ja terfenüülide (PCB) ühendeid, siis tuleb kogu vanaõli massi lugeda PCB-deks ja käidelda seda kooskõlas ülalpool viidatud määruses (PCB-määrus¹⁴) kehtestatud nõuetega, mis ei võimalda mingil juhul sellise vanaõli taaskasutamist. 16. septembri 1996.a Nõukogu direktiiv 96/59/EÜ¹⁵ polüklooritud bifenüülide ja polüklooritud terfenüülide (PCB/PCT) kõrvaldamise kohta ja JäätS § 27¹ keelavad alates 01.01.2011.a PCB-sid sisaldavate seadmete kasutamise ning seadmete valdajad pidid selleks kuupäevaks need seadmed kasutuselt kõrvaldama ja kõrvaldama ka nendes sisalduva PCB. PCB direktiiv ja Eesti õigusaktid nägid ette ka inventuuri läbiviimise riigis olevatest PCB seadmetest. Vastavat andmebaasi haldab Keskkonnateabe Keskus (KTK) keskkonnalubade infosüsteemi KLIS¹⁶ ühe osana. Keskkonnaministeeriumi tellimisel tehti 2004.-2005.a uuringud PCB-sid sisaldavate jäätmete kaardistamiseks, millest I etapi (Eesti Energiale kuuluvate seadmete osas) viis läbi OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus, teise etapi SWECO Eesti AS¹⁷. Nüüd kui PCB-de kasutamise keeld on rakendunud juba üle aasta, tuleks kontrollida, mis on reaalselt saanud inventariseeritud seadmetest ja nendes sisaldunud PCB-õlist. Käesoleva uuringu üks ülesannetest on kontrollida suurematelt jäätmekäitlejatelt ja vanaõli tekitajatelt võetud pisteliste õliproovide alusel PCB-ühendite võimalikku esinemist vanaõli koostises ja nende sisaldusi.

2.2. Vanaõli käitlemise reguleerimine teistes Euroopa riikides.

2001.a avaldatud ja Euroopa komisjoni poolt tellitud uuring¹⁸ näitas, et paljudes tooleaegsetes EL liikmesriikides, nn „vanades“ liikmesriikides polnud vanaõli käitlemisega asjad sugugi korras (vt Joonis 1. Vanaõli käitlemine Euroopa Liidus 1999.a, Joonis 2. Vanaõli kogumise määr (tekkest) 2000.a). Vanaõlide kokkukorjamise määr riigis tekkinud koguste suhtes oli mõnel liikmesriigil alla 40%, samaaegselt osal riikidest moodustas kogutud vanaõli hulk üle 80%. Kokkukorjamata vanaõli enamasti põletati illegaalselt. Kogu EL ulatuses hindab uuring illegaalselt põletatud vanaõli kogust 28%-le tekkekogusest. Riigid, kus vanaõli kogumise määr oli kõrge ja illegaalse käitlemise osakaal madal, oli üldiselt rakendanud seadusandlikke või majanduslikke meetmeid vanaõli keskkonnahoidliku käitlemise tagamiseks. Riikidel, kus kogumismäär oli madal, ilmnes selge vajadus selliste meetmete väljatöötamiseks või paremaks rakendamiseks. Sama probleem esines üldiselt ka 2004.a ja hiljem EL-iga ühinenud nn „uutel“ liikmesriikidel, sh Eestil.

¹⁴ <https://www.riigiteataja.ee/akt/13358009>

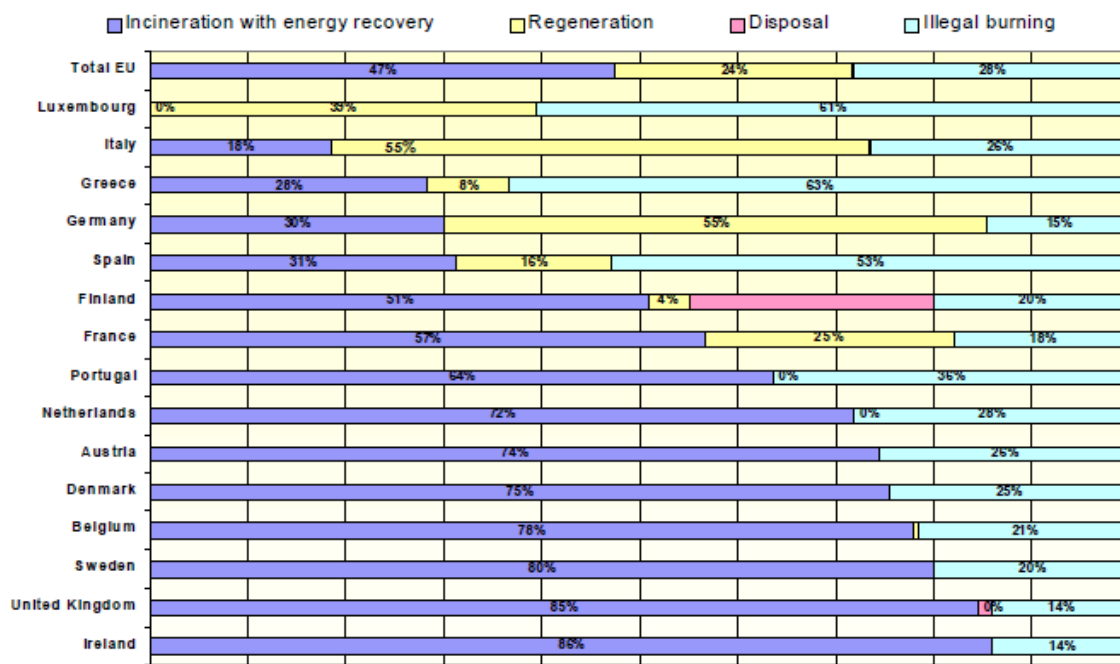
¹⁵ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:15:03:31996L0059:ET:PDF>

¹⁶ <http://klis.envir.ee/klis/PCB>

¹⁷ <http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1123475/PCB%2BII%2Betapp.pdf>

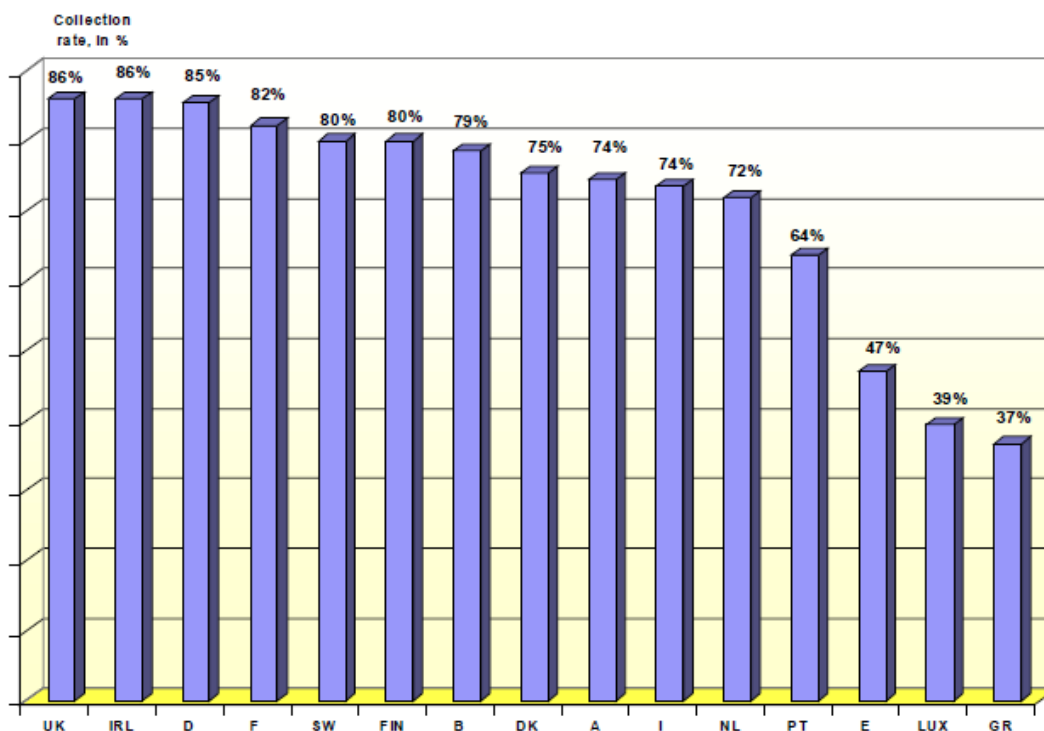
¹⁸ http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/oil/waste_oil.pdf

Management of Waste Oils in the E.U., in 1999



Joonis 1. Vanaõli kätlemine Euroopa Liidus 1999.a

WO Collection Rate, in 2000



Joonis 2. Vanaõli kogumise määr (tekkest) 2000.a

Järgnevalt on vaatluse all valikuliselt mõnede riikide õiguslik regulatsioon vanaõli käitlemisel, mis on riigiti erinev meetmete ja majanduslike hoobade seisukohalt, kuid üldiselt järgib jäätmete raamdirektiivis pakutud võimalusi.

Soome: Kehtestatud on vanaõlimaks (*öljyjättemaksu*), mis on ette nähtud vanaõli jäätmehoolduse kulude katmiseks¹⁹. See on tootemaks, mida kogutakse põhiliselt määrideõlide igalt kilogrammilt 5,75 euro senti. Maksudest kogunenud raha kasutatakse vanaõli kogumisest, veost ja töötlemisest tulenevate kulude katmiseks ning seda jagatakse valitsuse otsusega²⁰ määratud vanaõli tekitajatele ja käitlejatele. Valitsuse määrus vanaõli jäätmehooldusest²¹ võtab üle nüüdseks kehtetuks tunnistatud EL vanaõli direktiivi 75/439/EMÜ sätteid ja on üldjoontes analoogne meil kehtinud samasisulise keskkonnaministri määrusega.

Saksamaa: Saksamaa vanaõlimääruse (AltöIV)²² üheks eesmärgiks on olnud samuti EL vanaõlidirektiivi rakendamine, kuid määrab täpsemalt ka vanaõli kogumise korra ning vanaõli proovide võtmise, analüüsimise ja hoiustamise reeglid. Üks põhilistest nõuetest on, et iga partii vanaõli üleandmisel jäätmekäitlejale koostatakse spetsiaalne dokument, milles märgitakse analüüsiandmete põhjal ka PCB-de sisaldus jäätmetes.

Suurbritannia: Inglismaal, Walesis ja Põhja-Iirimaal on kehtestatud riigisisised jäätmete lakkamise kriteeriumid (Quality Protocol) kütteõlina kasutatava vanaõli jaoks²³. See dokument määrab kvaliteedikriteeriumid (sh halogeenide, raskmetallide, väevli sisaldused), millele ringlussevõetud vanaõli peab vastama, et seda võiks põletada tootena, võrdselt muude kütteõlidega teatud kasutusala des. Samas on toodud ka sertifikaadinäited, mis tõendavad toote vastavust kvaliteedikriteeriumidele ja analüüsimetoodikad, mis on vajalikud nõutud parameetrite määramiseks.

Rootsi: Vastavalt jäätmeseadusele²⁴ tuleb vanaõli ennekõike regeneereerida baasõliks, kui see ei ole võimalik siis põletada nõuetekohaselt. Osa kokkukorjatavast vanaõlist (kütteõlina ja kütusena kasutatav) on maksustatud energia-, CO₂- ja väevlimaksuga. Sellise vanaõli kogujal on õigus nimetatud maksude tagasimaksmiseks, kui vanaõli on puhastatud ja sobiv kütusena kasutamiseks. Tagasimakseks on õigus ainult siis kui vanaõli energeetilist väärtust pole kasutatud ja kui CO₂ või väevliheide ei ole aset leidnud. Energia-, CO₂- ja väevlimaks tasutakse üldkorras nn töödeldud vanaõli põletamisel reeglina suurtes põletuskäitistes nagu tsemendi- ja lubjaahjudes. Keskmine vanaõli keskkonnamaks on 3000-4000 SEK/m³ (340-450 €/m³) olenevalt õli tüübist. Vanaõli koguja saab tagasi olenevalt õli tüübist 750-1000 SEK/m³ (85-113 €/m³)²⁵.

Taani: 1993. aastast alates on Taanis toiminud riiklik toetussüsteem vanaõli kogumiseks, käitlemiseks ja taaskasutamiseks kütteõlina. Toetussüsteemile ettenähtud vahendeid on järjepidevalt vähendatud ja alates 01. juulist 2000 riiklik toetussüsteem kaotati ära. Toetus kaotati ära peamiselt seetõttu, et määrideõlide kasutajad ja käitlejad saaksid vanaõli käidelda majanduslikult kõige otstarbekamal moel. Kehtib vanaõlimaks 0,30 DKK/l (0,04 €/l), mis peab

¹⁹ <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1986/19860894>

²⁰ <http://www.edilex.fi/ekokem/fi/lainsaadanto/19971191>

²¹ <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1997/19970101>

²² http://www.bmu.de/files/english/pdf/application/pdf/altoel_verord_160202_en.pdf

²³ <http://www.environment->

[agency.gov.uk/static/documents/Business/W524_Processed_Fuel_Oil_%28PFO%29_FINAL_-_February_11.pdf](http://www.environment-agency.gov.uk/static/documents/Business/W524_Processed_Fuel_Oil_%28PFO%29_FINAL_-_February_11.pdf)

²⁴ http://www.riksdagen.se/sv/Dokument-Lagar/Lagar/Svenskforfattningssamling/Avfallsforordning-2011927_sfs-2011-927/?bet=2011:927

²⁵ <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5390-6.pdf>

katma uue baasõli valmistamise transpordi, käitluse ja haldamise kulud.²⁶ Maksu peab tasuma määrideõlide kasutaja (mootori-, käigukasti-, hüdraulika- ja masinaõli).

Norra: Norras on kehtestatud tagatissüsteem (pandisüsteem) vanaõlile. Tagatissüsteem on märkimisväärselt suurendanud vanaõli kogumist. Kui 1990. aastate alguses koguti kokku u 50-60% siis pärast süsteemi rakendumist 1994. aastal koguti kokku juba 75-80 % tekkinud vanaõlist. 2000. aastal laiendati määrust ka muudele õlitüüpidele. Seejärel on kogumine järk-järgult suurenenud ning on nüüd 85-90% juures. Igal aastal kogutakse kokku ligikaudu 40 000 m³ vanaõli ehk 85 kuni 90% tekkinud vanaõlist.

Vanaõli tagatissüsteemiga²⁷ on hõlmatud kasutatud või kasutuskõlbmatud määride ja hüdraulikaõlid, sealhulgas mootori ja käigukastiõlid, tööstuslikud määrideõlid, trafo- ja releeõlid ning õlifiltritest saadud õli. Määrus kehtib ka vanaõlile, mis on tekkinud laevadel, välja arvatud laevad, mis seilavad väljaspool riigipiire üldpikkusega alates 250 jalga. Tagatissüsteem ei rakendu kasutatud, kõrvaldatud või taaskasutatud toor-, protsessi-, pils-, kaabel, silikoon-, kütteõlile. Samuti ei laiene õliemulsioonidele, lõikeprotsessil kasutatavale õlile, õli sisaldavad lastijätmete, imporditud õlile ja separeeritud õlile.

Määrideõlimaks on 2012. aastal 1,86 NOK/l (0,25 €l), tagastatud vanaõli eest makstakse 2,11 NOK/l (0,29 €l)²⁸.

2.3. Eesti õigusaktidest või nendes vastava regulatsiooni puudumisest tulenevad probleemid.

Nagu eelnevalt oli nimetatud puudub Eestis spetsiifiline vanaõli käitlemist käsitlev õiguslik regulatsioon. Loomulikult võimaldab ka kehtiv üldregulatsioon ohtlike jäätmete käitlemiseks selle seaduspärasel järgimisel kontrollida jäätmevoogusid ja saavutada vanaõli käitlemise juures vajalikke keskkonnakaitselisi eesmärke. Paraku näitab praktika ning vanaõli tekke ja käitlemise statistika Eestis (vt käesoleva uuringu peatükid 3. ja 4), et tingituna vanaõli eripärast ja järelevalve ebaregulaarsusest, jääb suur osa vanaõlist kogumata ja käideldakse väljaspool legaalseid skeme. Allpool on toodud mõned probleemid, mille lahendamine võimaldaks tõenäoselt oluliselt suurendada vanaõli kogumise ja legaalse taaskasutamise määrasid.

- (a) Puuduvad vahetult jäätmetekitajatelt saadud andmed vanaõli tekkekoguste ja liikide kohta. Enamik jäätmetekitajaid ei ole jäätmearuandluskohuslased ning ei pea omama jäätmeluba. JäätS § 116 lg 2 kohaselt on neil küll kohustus ohtlike jäätmete tekitajatena pidada pidevat arvestust oma tegevuses tekkinud jäätmete liigi, koguste ja üleandmise kohta, kuid puudub kohustus seda kellelegi esitada. Lubade mitteomamisel puudub ka regulaarne järelevalve vanaõli tekitajate (nt autoremonditöökojad) üle.
- (b) Puuduvad majanduslikud hoovad, mis soodustaksid vanaõli üleandmist tekitajatelt legaalselt tegutsevatele jäätmekäitlejatele ja vanaõli seaduspäraselt 'lõplikku' käitlemist.
- (c) Täpsemalt on määratlemata, millise vanaõli käitlemise tulemusena võib rääkida jäätmete lakkamisest vastavalt JäätS §-le 2¹. Vastavaid kriteeriume pole kehtestatud ei Euroopa Liidu ulatuses ega Eestis.

²⁶ http://www.minolie.dk/Miljoepuljebrochure_.pdf

²⁷ http://www.klif.no/skjema/spilloljerefusjon_krav_jan10.pdf

²⁸ <http://www.klif.no/publikasjoner/2895/ta2895.pdf>

(d) Ebaselged on tingimused, millal võib ringlussevõetud vanaõlile anda kemikaali staatuse EL kemikaalialase määruse REACHi²⁹ alusel. Kui püsiv peaks olema õli koostis ja omadused, et seda saaks kemikaalina registreerida? Kas vanaõli töötlemissaaduse eelregistreerimisest piisab kemikaaliks tunnistamisel, selle järgnevas kasutamiseks nn kütusekomponendina?

²⁹ Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EÜ) nr 1907/2006, mis käsitleb kemikaalide registreerimist, hindamist, autoriseerimist ja piiramist (inglise keeles Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:396:0001:0850:ET:PDF>

3. VANAÕLI TEKKEKOGUSTE HINNANG EESTIS JA VÕRDLUS TEGELIKULT KÄIDELDUD KOGUSTEGA

Et hinnata vanaõlide võimalikke tekkekoguseid Eestis, tuleb lähtuda Eesti turule toodud kaubaõlide kogustest, millest vanaõlid moodustuvad.

Vastavalt Euroopa Ühenduse Nõukogu määrusega nr 2658/87/EMÜ kehtestatud kombineeritud nomenklatuurile³⁰, edaspidi KN (KN27, KN34) võib õlidenä, mis hiljem võivad osutada vanaõlidenä jäätmekäitlejatele üleantuks, käsitleda Tabel 1 toodud kaupu.

Tabel 1. KN (KN27) koodid, mis kvalifitseeruvad kui õlid, millest hiljem võib moodustuda vanaõli.

KN kood	KN selgitus
27101971	Määrdeõlid ja muud õlid, mis sisaldavad põhikomponendina vähemalt 70% massist naftaõlisid või bituminoosetest mineraalidest saadud õlisid, mis on nende preparaatide põhikoostisosadeks, spetsiifiliseks töötluseks, mis on määratletud grupp 27 lisamärkuses 5
27101975	Määrdeõlid ja muud õlid, mis sisaldavad põhikomponendina vähemalt 70% massist naftaõlisid või bituminoosetest mineraalidest saadud õlisid, mis on nende preparaatide põhikoostisosadeks, keemiliseks muundamiseks (v.a spetsiifiliseks töötluseks, mis on määratletud grupp 27 lisamärkuses 5)
27101981	Mootoriõlid, kompressoriõlid ja turbiiniõlid, mis sisaldavad põhikomponendina vähemalt 70% massist naftaõlisid või bituminoosetest mineraalidest saadud õlisid, mis on nende preparaatide põhikoostisosadeks (v.a keemiliseks muundamiseks)
27101983	Hüdroõlid, mis sisaldavad põhikomponendina vähemalt 70% massist naftaõlisid või bituminoosetest mineraalidest saadud õlisid, mis on nende preparaatide põhikoostisosadeks (v.a keemiliseks muundamiseks)
27101985	Valged õlid, parafiinõli, mis sisaldavad põhikomponendina vähemalt 70% massist naftaõlisid või bituminoosetest mineraalidest saadud õlisid, mis on nende preparaatide põhikoostisosadeks (v.a keemiliseks muundamiseks)
27101987	Masinaõlid ja transmissiooniõlid, mis sisaldavad põhikomponendina vähemalt 70% massist naftaõlisid või bituminoosetest mineraalidest saadud õlisid, mis on nende preparaatide põhikoostisosadeks (v.a keemiliseks muundamiseks)
27101991	Metallitöötlusõlid, vormiõlid, korrosioonitõrjeõlid, mis sisaldavad põhikomponendina vähemalt 70% massist naftaõlisid või bituminoosetest mineraalidest saadud õlisid, mis on nende preparaatide põhikoostisosadeks (v.a keemiliseks muundamiseks)
27101993	Elektriisolatsioonioõlid, mis sisaldavad põhikomponendina vähemalt 70% massist naftaõlisid või bituminoosetest mineraalidest saadud õlisid, mis on nende preparaatide põhikoostisosadeks (v.a keemiliseks muundamiseks)
27101999	Muud mujal nimetamata määrdeõlid ja rasked õlid ja preparaadid, mis sisaldavad põhikomponendina vähemalt 70% massist naftaõlisid või bituminoosetest mineraalidest saadud õlisid, mis on nende preparaatide põhikoostisosadeks (v.a keemiliseks muundamiseks)
34031910	Määrdeained, k.a lõiketerade määrde- ja jahutusvedelikud, määrdeainete alusel

³⁰

http://metaweb.stat.ee/view_xml.htm?id=3009839&siteLanguage=ee

KN kood	KN selgitus
	valmistatud keermemäärde, rooste- või korrosioonitõrjevahendid ja vormimäärde, mis sisaldavad vähemalt 70 % naftaõlisid või bituminoosetest mineraalidest saadud õlisid (v.a valmistised, mis sisaldavad põhikomponendina üle 70% massist naftaõlisid või bituminoosetest mineraalidest saadud õlisid ning määrdeained tekstiilmaterjalide, naha, karusnaha jm materjalide töötlemiseks)
34031990	Määrdeained, k.a lõiketerade määrde- ja jahutusvedelikud, määrdeainete alusel valmistatud keermemäärde, rooste- või korrosioonitõrjevahendid ja vormimäärde, mis sisaldavad üle 70% massist naftaõlisid või bituminoosetest mineraalidest saadud õlisid (v.a tekstiilmaterjalide, naha, karusnaha jm materjalide töötlemiseks)
34039900	Määrdeained, k.a lõiketerade määrde- ja jahutusvedelikud, määrdeainete alusel valmistatud keermemäärde, rooste- või korrosioonitõrjevahendid ja vormimäärde, mis ei sisalda naftaõlisid või bituminoosetest mineraalidest saadud õlisid (v.a tekstiilmaterjalide, naha, karusnaha ja muude materjalide töötlemiseks)

Eesti turule toodud õlikoguseid saab arvutada Eestisse sisseveetud ja Eestist väljaveetud koguste vahena. Andmed vastavate koguste kohta 2010.a saadi Statistikaametist ning on esitatud KN-koodide lõikes tabelis 2. Tabelist selgub, et Eesti turule toodud kogustest moodustavad suurima osa mootori-, kompressori- ja turbiiniõlid (ligi 40% kõikidest õliliikidest). Olulisemad on veel hüdroõlid, masina- ja transmissiooniõlid ning määrdeõlid. Tabel 3 on esitatud andmed turule toodud õlide kohta riikide kaupa, millest selgub, et enamus õlist tuuakse meile EL liikmesriikidest, põhiliselt Kesk-Euroopa riikidest ja Soomest.

Tabel 2. Välja- ja sisseveetud õlide kogused

KN kood	Väljavedu, kogus t	Sissevedu, kogus t	Sisse- ja väljaveo koguste vahe, t
27101971	0,0	1,8	1,8
27101975	0,0	0,0	0,0
27101981	2535,1	7186,9	4651,8
27101983	411,9	2440,7	2028,8
27101985	2,8	80,6	77,8
27101987	272,7	2237,5	1964,8
27101991	117,5	37,4	-80,1
27101993	1452,7	1715,9	263,2
27101999	478,8	2523,5	2044,7
34031910	53,3	142,8	89,5
34031990	137,9	531,7	393,8
34039900	419,0	416,6	-2,4
KOKKU	5881,7	17315,3	11434,1

Tabel 3. Õlide sisse- ja väljaveo statistika riikide kaupa

Riik	Sissevedu, t	Väljavedu, t	Välja- ja sisseveo vahe, t
Ameerika Ühendriigid	12,8	4,1	8,7
Antigua ja Barbuda	0	10,4	-10,4
Araabia Ühendemiraadid	0,1	0	0,1
Aserbaidžaan	0	0	0,0
Austraalia	0	0	0,0
Austria	229,9	0	229,9

Riik	Sissevedu, t	Väljavedu, t	Välja- ja sisseveo vahe, t
Belgia	1938,4	0	1938,4
Bulgaaria	195,6	0	195,6
Dominica	0	3,6	-3,6
Egiptus	0	4,7	-4,7
Gibraltar	0	2,8	-2,8
Gruusia	0	4,2	-4,2
Hiina	6,3	0	6,3
Holland	2444,8	32	2412,7
Hongkong	0	21,5	-21,5
Horvaatia	1,8	0	1,8
Iirimaa	1,1	1,5	-0,5
Itaalia	196,3	6,9	189,4
Jaapan	0	0	0
Kaimanisaared	0	12,9	-12,9
Kanada	0,1	0	0,1
Küpros	0	1,5	-1,5
Leedu	1108,4	1050,3	58,1
Libeeria	0	6,4	-6,4
Läti	2183,8	1855,7	328,2
Malta	0	32,1	-32,1
Marshalli saared	0	16,7	-16,7
Moldova	0	0,7	-0,7
Määramata	0	213,7	-213,7
Nigeeria	0	1,5	-1,5
Norra	0	68,2	-68,2
Poola	1299,5	26,7	1272,8
Prantsusmaa	214,5	0,1	214,4
Rootsi	629,7	19	610,7
Saint Vincent ja Grenadiinid	0	13,9	-13,9
Saksamaa	2166,8	0,2	2166,6
Soome	1699,9	223,3	1476,6
Suurbritannia	167,1	0	167
Šveits	7,7	0	7,7
Taani	889	1,2	887,8
Taiwan	0	0	0
Tšehhi	8,9	0	8,9
Türgi	0	0	0
Ukraina	39,1	194,7	-155,6
Ungari	7,7	0,1	7,7
Usbekistan	21,7	0	21,7
Valgevene	237,8	1438,1	-1200,2
Venemaa	1606,6	612,6	994
KOKKU	17315,4	5881,3	11434,1

Eesti turule toodud õlidest saab pärast kasutamist vanaõlina koguda vaid teatud osa, kuna eksploatatsiooni käigus tekivad tahes-tahtmata teatud kaod, mille põhjuseks on lekked, imbumine, aurustumine, kaod puhastamisel jne. Kaod olenevad olulisel määral kasutatava õli liigist ja otstarbest. Näiteks elektriisolatsiooniõlide puhul on võimalik koguda ja taaskasutada enamiku kasutusse suunatud õlidest, siis määrdeõlide puhul on see praktiliselt võimatu.

Kirjanduses³¹ toodud uuringute alusel võib tagastatavate õlide osakaal protsentuaalselt ja liigiti jaotuda järgmiselt:

- Mootoriõlid – 59%
- Kompressoriõlid – 50%
- Turbiiniõlid – 70%
- Käigukastiõlid – 64%
- Hüdraulikaõlid – 75%
- Isolatsiooniõlid – 90%
- Masinaõlid – 40%
- Muud tööstusõlid (va määrdeõlid) – 0%
- Protsessiõlid – 0%
- Metallitöötluste õlid – 45%
- Määrdeõlid – 0%
- Baasõlid – 50%
- Määrdeõlide ekstraktid – 0%

Üldiselt, nn rusikareeglina arvatakse, et kasutusse suunatud eri liiki õlide algkogustest on kokkuvõttes võimalik kokku korjata ja käidelda umbes 50%. Seda numbrit on kasutanud ka Euroopa Komisjon oma veebilehel³² ja ülevaadetes vanaõli kasutamise ja nüüd juba kehtetu direktiivi rakendamise kohta liikmesriikides.

Tabelis 4 on toodud andmed Eestis 2010. aastal tekkinud ja liigiti kogutud vanaõlide kohta Keskkonnateabe Keskuse jäätmekäitluse ülevaate põhjal. (Jäätmekoodid siin ja edaspidi vastavalt Vabariigi Valitsuse 6. aprilli 2004. a määrusele nr 102 “Jäätmete sealhulgas ohtlike jäätmete nimistu”, edaspidi jäätmenimistu). Jäätmete summeerimisel jäätmenimistu alajaotiste lõikes võeti arvesse vaid need jäätmeliigid, mis vastasid jäätmeseaduse §-s 65¹ antud vanaõli definitsioonile.

³¹ <http://opus.kobv.de/zlb/volltexte/2007/1085/pdf/Stoffstrom.pdf>

³² http://ec.europa.eu/environment/waste/oil_index.htm

Tabel 4. Eestis 2010. aastal käideldud vanaõli kogused

Jäätmenimistu alajaotis	Nimetus	Kogus, t
12 01	Metallide ja plastide mehaanilisel vormimisel ning füüsikalisel ja mehaanilisel pinnatöötlemisel tekkinud jäätmed	5,6
13 01	Hüdraulikaõlijäätmed	173,7
13 02	Mootori-, käigukasti- ja määrideõlid	1801,7
13 03	Isolatsiooni- ja soojusvahetusvanaõlid	79,8
13 08	Nimistus mujal nimetamata õlijäätmed	112,2
20 01	Olmejäätmete hulgast väljanopitud või liigiti kogutud jäätmed (jäätmekood 20 01 26*)	105,5
	KOKKU	2278,5
	2010. a. turule toodud õli kogus	11433,6
	<i>Arvutuslik vanaõli teke (50% turule toodud kogusest)</i>	<i>5716,8</i>

Võrreldes 2010. aastal käideldud vanaõli koguseid arvutusliku vanaõli tekkekogusega, mis on tuletatud samal aastal turule toodud õlikogusest, selgub et realselt jäätmetekitajate ja -käitlejate poolt deklareeritud kogused moodustavad arvutuslikust kogusest vaid 40%. Arvesse võtta tuleb muidugi ka seda, et see algne õli, millest vanaõli 2010. aastal tekkis, võidi turule tuua hoopis eelnevatel aastatel. St et vanaõli tekke ja õli turuletoomise aastad ei kattu täielikult ning arvude võrdlus pole seetõttu absoluutne. Siiski võib julgelt öelda, et potentsiaalselt ja realselt tekkivate koguste vahel on küllalt suur selleks, et tuvastada suurte koguste vanaõli „kadumist“ ja seega tõenäoliselt illegaalset käitlemist. Üalloodud arvude põhjal moodustavad teadmata viisil käideldud kogused üle 3000 tonni aastas, millest tekkiv keskkonnaoht võib olla üsna märkimisväärne. Vanaõli ebaseaduslikku põletamist, kaadamist või muul viisil käitlemist tuleb igati vältida. See, kuidas praktiliselt tuvastada vanaõli illegaalseid liikumisi ja käitlemist, on käesoleva uuringu järgmiste peatükkide ülesandeks.

4. VANAÕLI VOOGUDE LIIKUMINE JÄÄTMETEKITAJATELT LÄBI JÄÄTMEKOGUJATE VANAÕLI LÕPLIKU KÄITLEMISENI

Nagu juba eelnevalt sai märgitud, on vanaõli teke üleriigiliselt küllaltki hajutatud. Vanaõli tekib nii kodumajapidamistes, väiketöökodades kui ka suuretevõtetes. Seepärast nõuab vanaõli kokkukorjamine eri tekitajatelt kõigepealt hästi funktsioneerivat ja ulatuslikku kogumissüsteemi. Kogutud vanaõli peab loomulikult jõudma jäätmete lõpliku käitlemiseni, mis võib seisneda põhiliselt jäätmete taaskasutamises – ringlussevõtus vanaõlist uue baasõli või mingi muu tunnustatud toote valmistamises või siis energiakasutuses jäätmekütusena. Kuna vanaõli ringlussevõtt eeldab küllaltki keerukate tehnoloogiate ja tehnilise varustatuse olemasolu ja seetõttu käitlemise tasuvuse tagamiseks ka üsna suuri käitlusmahte, siis on Eesti tingimustes põhiliseks vanaõli taaskasutusviisiks kujunenud energiakasutus, põhiliselt tsemendi tootmisel AS-s Kunda Nordic Tsement.

Kuna vanaõli puhul on tegemist ohtlike jäätmetega, siis peab iga ettevõtja, kes vanaõli käitlemisega, sh kogumisega professionaalsel tasemel tegutseb, omama kõigepealt ohtlike jäätmete käitluslitsentsi, samuti ka jäätmeluba või keskkonnakompleksluba. Ettevõtjaid, kes omavad legaalset õigust vanaõli koguda või muul viisil käidelda on kõige lihtsam tuvastada ohtlike jäätmete käitluslitsentside abil.

Vastavalt Keskkonnalubade infosüsteemile (KLIS) on Eestis 16.05.2012 seisuga 132 kehtivat ohtlike jäätmete käitluslitsentsi. Nendest enamiku moodustavad autolammutusega tegelevad väikeettevõtted, kelle ülesandeks on ka lammutamisele suunatud sõidukitest vanaõli väljavõtmine ja üleandmine litsentseeritud jäätmekäitlejale.

Töös vaadeldud vanaõli liikide (jäätmehimistu alajaotistest 13 01, 13 02, 13 08 jt) käitlemise õigus on antud 38-le firmale. Kokku on litsentsidega antud luba koguda Eestis 74 476 tonni õlijätmeid, vedamiseks 64 709 t, taaskasutamise potentsiaal on 39 684 t ning kõrvaldamisel 11 747 t.

Vastavate litsentsidega ettevõtete tabel koos käitluskoodide ja kogustega on toodud LISA 2. Ohtlike jäätmete käitluslitsentsid.

Tabel 5. Vanaõli jäätmevoogude analüüsis kasutatud jäätmekoodid

Kood	Nimetus
12 01 07*	Halogeenvabad mineraalõlipõhised masinaõlijätmed (v.a emulsioonid ja lahused)
12 01 10*	Süntetilised metallitöötlusõlid
12 01 19*	Täielikult biolagundatav masinaõli
13 01 01*	PCB-sid sisaldavad hüdraulikaõlid
13 01 04*	Klooritud emulsioonid
13 01 05*	Kloorimata emulsioonid
13 01 09*	Mineraalõlipõhised klooritud hüdraulikaõlid
13 01 10*	Mineraalõlipõhised kloorimata hüdraulikaõlid
13 01 11*	Süntetilised hüdraulikaõlid
13 01 12*	Täielikult biolagundatavad hüdraulikaõlid
13 01 13*	Muud hüdraulikaõlid
13 02 04*	Mineraalõlipõhised klooritud mootori-, käigukasti- ja määrdeõlid
13 02 05*	Mineraalõlipõhised kloorimata mootori-, käigukasti- ja määrdeõlid
13 02 06*	Süntetilised mootori-, käigukasti- ja määrdeõlid
13 02 07*	Täielikult biolagundatavad mootori-, käigukasti- ja määrdeõlid

Kood	Nimetus
13 02 08*	Muud mootori-, käigukasti- ja määrdeõlid
13 03 01*	PCB-sid sisaldavad isolatsiooni- ja soojusvahetusõlid
13 03 06*	Mineraalõlipõhised klooritud isolatsiooni- ja soojusvahetusõlid, mida ei ole nimetatud koodinumbriga 13 03 01
13 03 07*	Mineraalõlipõhised kloorimata isolatsiooni- ja soojusvahetusõlid
13 03 08*	Süntetilised isolatsiooni- ja soojusvahetusõlid
13 03 09*	Täielikult biolagundatavad isolatsiooni- ja soojusvahetusõlid
13 03 10*	Muud isolatsiooni- ja soojusvahetusõlid
13 08 01*	Soolaärastussetted või -emulsioonid
13 08 02*	Muud emulsioonid
13 08 99*	Nimistus mujal nimetamata jäätmed
20 01 26*	Õli ja rasv, mida ei ole nimetatud koodinumbriga 20 01 25

2004. kuni 2011. aastani koostatud jäätmearuannete alusel ei ole Eestis tekkinud ega käideldud järgmisi vanaõlisid:

- 12 01 10* - Süntetilised metallitöötlusõlid
- 13 01 04* - Klooritud emulsioonid
- 13 02 07* - Täielikult biolagundatavad mootori-, käigukasti- ja määrdeõlid
- 13 03 09* - Täielikult biolagundatavad isolatsiooni- ja soojusvahetusõlid
- 13 08 01* - Soolaärastussetted või -emulsioonid

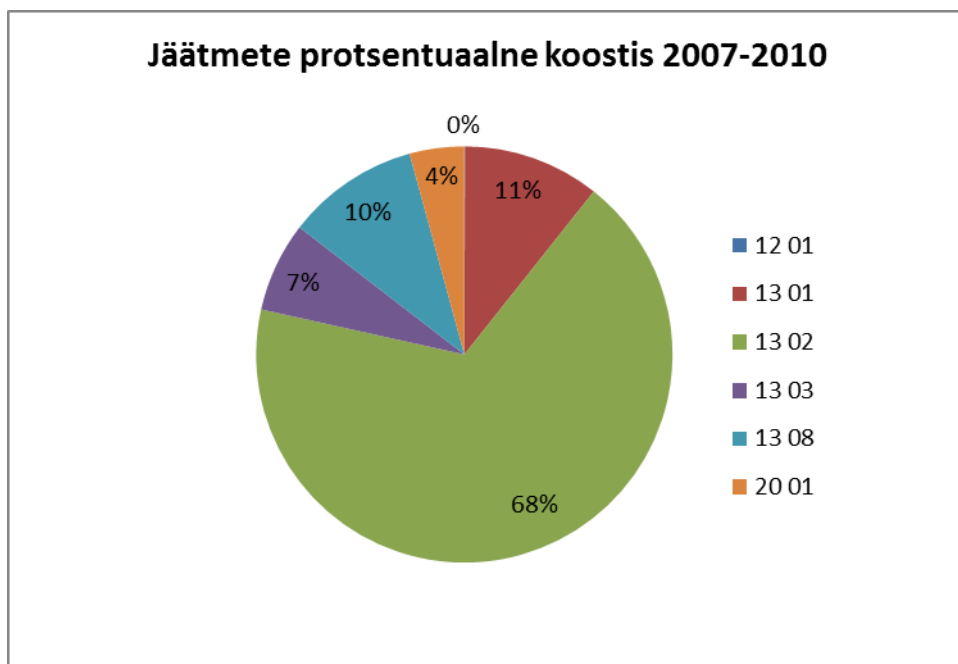
Kõik ohtlike jäätmete, sh vanaõli käitlejad peavad vähemalt kord aastas esitama Keskkonnaametile aruande oma jäätmealase tegevuse kohta, mis vanaõli puhul hõlmab selle teket, kogumist, taaskasutamist ja kõrvaldamist. Jäätmearuannet ei pea esitama aga need vanaõli tekitajad, kes ise oma jäätmeid ei käitle, vaid annavad üle vastavaid keskkonnalubasid omavatele käitlejatele. Samas peaksid nende poolt üleantavad jäätmekogused kajastuma vanaõli koguvate ettevõtete jäätmearuannetes (tabel 3, kus fikseeritakse jäätmeid üleandnud ettevõtete nimetused ja jäätmekogused). Ühtlasi peaks iga jäätmete üleandmisega ja veoga jäätmekäitluskohta kaasnema ohtlike jäätmete saatekirja täitmine. Seega peaks teoreetiliselt iga seaduslik vanaõli liikumine tekitajalt kuni lõpliku käitlejani olema dokumentaalselt jälgitav ohtlike jäätmete saatekirjade ja jäätmearuandluse infosüsteemi kaudu. Illegaalsed jäätmete liikumised ja käitlemised jäävad loomulikult andmebaasides kajastamata.

Vastavalt jäätmearuannetele tekib ja kogutakse aastas vanaõlisid keskmiselt **3000** tonni.

Tabel 6. Jäätmete koguteke (sh kogumine), t/a.

Jäätmenimistu alajaotis	2010	2009	2008	2007
12 01	6			
13 01	174	250	424	432
13 02	1 802	1 433	2 459	2 465
13 03	80	221	337	202
13 08	112	337	243	548
20 01	105	117	135	154
Kokku	2 279	2 358	3 598	3 802

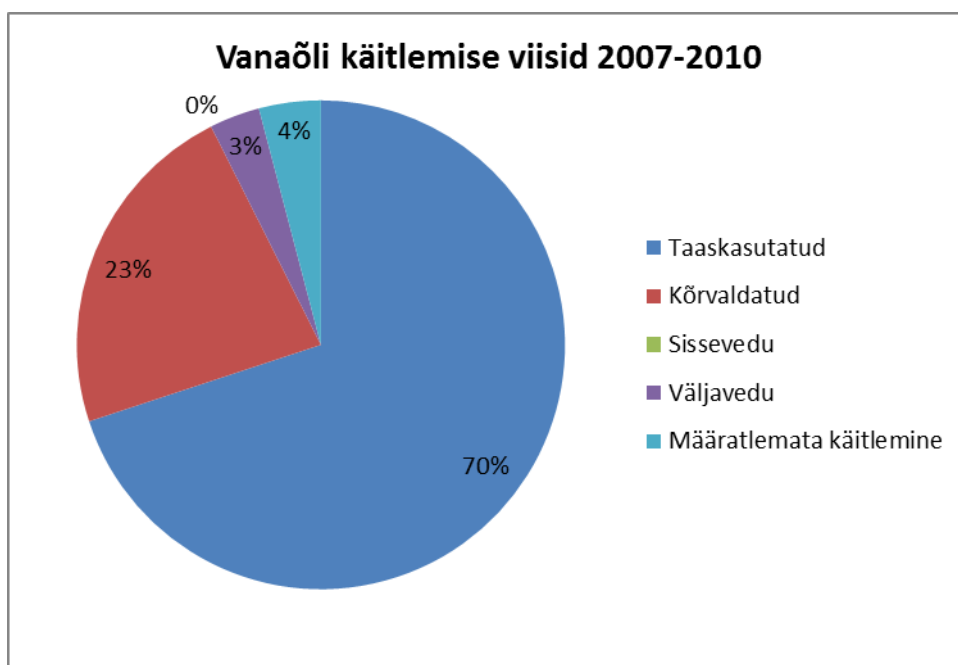
Tabeli koondandmetest võib näha vanaõli koguste suhteliselt suurt langust aastatel 2007 kuni 2010. Võib tekkida küsimus, kas tegemist on kaubaõli tarbimise vähenemisest tuleneva nähtusega majandussurutise aastatel või illegalsete käitlusskeemide levimisega rasketel aegadel?



Joonis 3. Jäätmete protsentuaalne koostis liikide kaupa 2007-2010, summeeritult

Tabel 7. Vanaõli käitlemise meetodid, kogused tonnides

Aasta	Koguteke	Taaskasutatud	Kõrvaldatud	Sissevedu	Väljavedu	Määratlemata käitlemine
2010	2 279	1 393	411		186	160
2009	2 358	1 952	640		199	53
2008	3 598	2 512	468			11
2007	3 802	2 205	1 091			248



Joonis 4. Vanaõli käitlemise viisid 2007-2010, %

Vanaõlide käitluses on esinenud ka riikidevahelist vedu. Eestisse on vanaõlisisid sisse veetud ainult 2011. aastal naaberriigist Lätist jäätmekoodidega 13 02 05*, 13 02 08*, 13 03 07* ja 13 05 07* kokku **420,82** tonni:

Vanaõlisisid on välja veetud 2009. aastal Soome ja 2010. ning 2011. aastal Saksamaale:

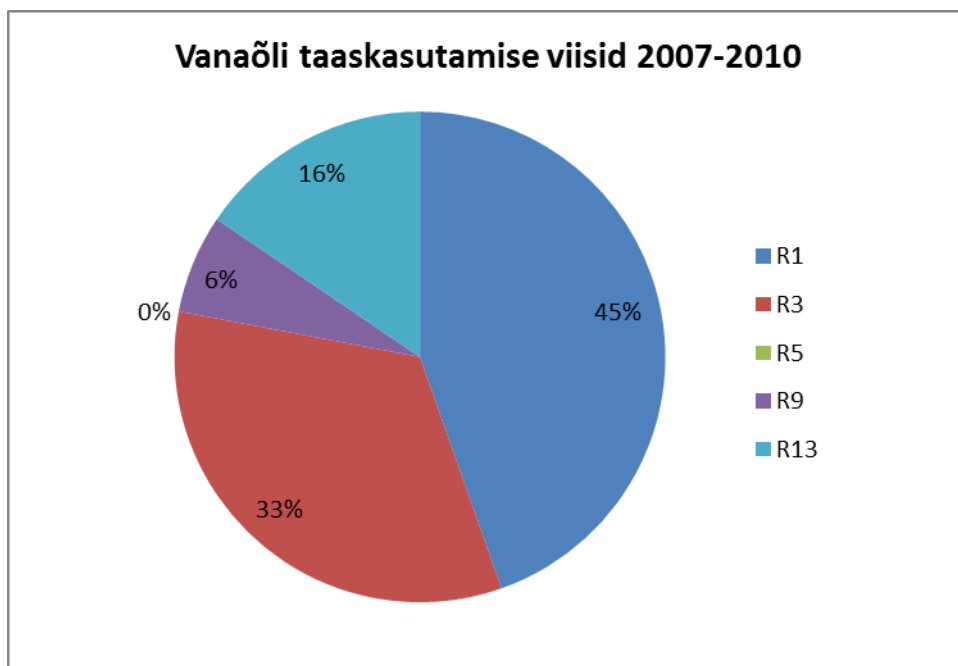
- 1) 2011.a. jäätmekoodiga 13 02 05* kokku **369,36** tonni, Saksamaale
- 2) 2010.a. jäätmekoodiga 13 02 05* kokku **185,58** tonni, Saksamaale
- 3) 2009.a. jäätmekoodidega 13 02 05*, 13 02 06* ja 13 02 08* kokku **198,66** tonni, Soome

Tabel 8. Vanaõlide taaskasutamine käitluskoodide³³ lõikes, kogused tonnides

Aasta	R1	R3	R5	R9	R13	Kokku
2010	360,96	390,05	0,09	5,61	636,56	1 393,28
2009	605,34	869,22		246,12	231,72	1 952,40
2008	1 077,43	1 016,90		42,99	374,23	2 511,55
2007	1 553,87	416,16		229,77	9,17	2 205,24

Põhilisteks taaskasutustoiminguteks on jäätmete energiakasutus (R1) ning orgaaniliste ainete ringlussevõtt (R3). Kood R9 peaks tähistama vanaõli regenereerimist baasõliks või muud korduskasutust, sh ka näiteks vanaõli mehhaanilist puhastamist saeketiõli valmistamise otstarbel. R13 tähistab pigem lõplikule taaskasutamisele eelnevat ettevalmistavat toimingut. Seda koodi on aruandluses mõnikord kasutatud ka taaskasutamisele eelneva vanaõli separeerimise näitamiseks, kuna otsene kood selle tegevuse kirjeldamiseks puudub. Koodi R3 on vahel kasutatud selleks, et näidata vedelate küttesegude valmistamist Kunda tsemenditehase tarbeks eri jäätmeliikidest. Segamise tulemusena valmib sekundaarne jäätmekütus, mida ei klassifitseerita enam vanaõli hulka, vaid jäätmenimistu jaotisesse 19 (jäätmekäitlusettevõtetes tekkinud jäätmed). Nii suunatakse oluline osa vanaõlist energiakasutusse, kuid muutunud jäätmekoodiga, mistõttu see aruandluses vanaõli põletamisena otseselt ei kajastu.

³³ Käitluskoodid siin ja edaspidi vastavalt Vabariigi Valitsuse 6. aprilli 2004.a. määrusele nr. 104 "Jäätmete taaskasutamise- ja kõrvaldamistoimingute nimistud", mis kehtis kuni 17. detsembrini 2011.a (<https://www.riigiteataja.ee/akt/732778>)

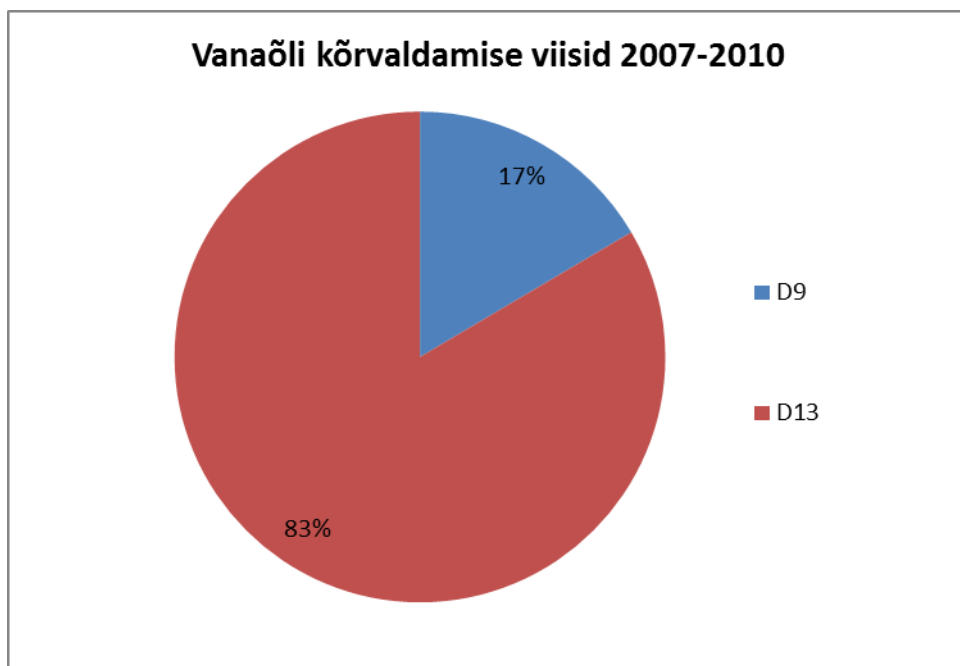


Joonis 5. Vanaõli taaskasutamise viisid 2007-2010

Tabelis 9 ja joonisel 6 on näidatud vanaõli kõrvaldamistoimingud käitluskoodide lõikes. Mõlemad koodid tähistavad tegelikult jäätmete eeltöötlust, millele peaks järgnema mingi „lõplik“ kõrvaldamistoiming. Paljude ettevõtete praktikas tähistatakse koodiga D9 aga jäätmete füüsikalismehaanilist töötlemist (vanaõlide segust vee ja sette eraldamist), kuigi saadud õlifraktsioon hiljem jäätmekütusena taaskasutatakse. Samuti koodi D13 (jäätmesegude koostamine enne muid kõrvaldamistoiminguid) puhul järgneb tavaliselt energiakasutus küttesegudena, mitte kõrvaldamine. Seda tingisid nüüd juba kehtetute jäätmete taaskasutus- ja kõrvaldamistoimingute nimistute puudused, kus ei olnud vastavaid käitluskode, mis oleksid võimaldanud tegelikke toiminguid adekvaatselt ja ühesuguselt kirjeldada. Praegu kehtiv Vabariigi Valitsuse 8. detsembri 2011.a määrus nr 148 „Jäätmete taaskasutamise- ja kõrvaldamistoimingute nimistud“, peaks need puudused likvideerima ja ühtlustama käitlustoimingute koodide kasutamist. Ka kõrvaldamiskoodide kasutamisel tekkisid töötlemise tulemusena uued sekundaarsed jäätmeliigid ja -koodid, mille edasine käitlemine ei kajastu aruandluses otseselt vanaõli käitlemisena. Tegelikult võib üsna kindlalt väita, et rõhuv enamus legaalselt kokkukorjatud ja aruandluses registreeritud vanaõlist läks ühel või teisel viisil taaskasutusse. Kõrvaldati vahest vaid vanaõlist eraldatud setteid või muid mitteõlevaid sekundaarseid jäätmeid.

Tabel 9. Vanaõlide kõrvaldamine käitluskoodide lõikes, kogused tonnides

Aasta	D9	D13	Kokku
2010	25,21	386,20	411,40
2009	202,29	437,55	639,84
2008	56,66	411,19	467,85
2007	146,76	943,84	1 090,60



Joonis 6. Vanaõli kõrvaldamise viisid 2007-2010

Osa teksti on tunnistatud asutusesiseseks kasutamiseks avaliku teabe seaduse § 35 lõike 1 punkti 17 alusel.

Jäätmevoo analüüs

Ohtlike jäätmete käitluslitsentse omavad vanaõli käitlejaid võib nende käitlustegevust silmas pidades rühmitada järgnevalt:

- 1) Vanaõlide esmakogujad, kes ise lõppkäitlust ei tee, kuid osa neist teevad eeltötlust (vee ja sette eraldamine, küttesegude valmistamine):
 1. BAO ohtlikud jäätmed OÜ
 2. EcoPro AS
 3. Ekoservis Teenused OÜ
 4. Flexoil OÜ
 5. Green Marine AS
 6. Hiiu Autotrans OÜ
 7. Kesto OÜ
 8. Kudjape Ümberlaadimisjaam OÜ
 9. Paikre OÜ
 10. Ragn-Sells AS
 11. Saarte Liinid AS
 12. Veolia Keskkonnateenused AS
 13. Väätša Prügila AS

- 2) Vanaõlide esmakogujad, kes teevad ka lõppkäitlust (R1, R3, R9):
 - a) Epler & Lorenz AS => R1, R3
 - b) High Tech Recycling OÜ => R3
 - c) PORTLIF GRUPP OÜ => R3
 - d) Infast Oil AS => R9

3) Vanaõlide lõppkäitlejad, kes esmakogumist Eestis ei tee:

Kunda Nordic Tsement AS => R1

Osa teksti on tunnustatud asutusesiseseks kasutamiseks avaliku teabe seaduse § 35 lõike 1 punkti 17 alusel.

Vanaõli lõppkäitlejatest on kahtlemata suurim ja põhilisem Kunda Nordic Tsement AS, kuigi jäätmearuandlus otseselt vanaõli üleandmist Kunda tsemenditehasele ei näita. Kunda Nordic Tsement AS on esitanud oma jäätmekütuse tarnijatele tehnilised tingimused, millele tema poolt vastuvõetavad jäätmed peavad vastama. Need tingimused võimaldavad omavahel segada eri jäätmekoodidega vanaõli liike, samuti lisada segudesse ka muid põlevjäätmeid – lahusteid, värvijäätmeid, mille käitlemine eraldi jäätmevoogudena oleks problemaatiline. Seepärast annab kütusesegude valmistamine ja eri jäätmeliikide kokkusegamine vanaõli kogujatele võimaluse ette valmistada taaskasutamiseks mitmesuguste omadustega eri liiki jäätmeid, ühtlustades segude omadused vastavuses Kunda tsemenditehase nõuetega. Jäätmevoogude jälgimine jäätmeliikide kaupa läbi jäätmearuannete ja saatekirjade on aga seetõttu raskendatud, et segude valmistamisel muutuvad jäätmekoodid ning ka jäätmete segamist kirjeldavate käitlustoimingute koodide kasutamisel pole eri ettevõtete juures olnud ühist praktikat.

Teistest vanaõlide lõppkäitlejatest on oluline osa ka AS-l Epler & Lorenz, kes omab väiksemamahulist jäätmepõletusseadet ja on samal ajal ka üks suurimaid jäätmekütuse ettevalmistajaid Kunda tsemenditehasele Lõuna-Eesti piirkonnas. Epler & Lorenz'i põletusseade võimaldab põletada ka PCB-sid sisaldavat vanaõli ja muid PCB-jäätmeid. Suhteliselt 'puhast' vanaõli kasutatakse seadmes ka tugikütusena muude, energeetiliselt vaesemate ohtlike jäätmete põletamiseks.

Infast Oil AS on jäätmekäitleja, kelle poolt kasutatav tehnoloogia lubab kindla koostise ja otstarbega vanaõli puhastada ja uuesti samal otstarbel korduskasutusse suunata (taaskasutustoiming R9).

Osa teksti on tunnustatud asutusesiseseks kasutamiseks avaliku teabe seaduse § 35 lõike 1 punkti 17 alusel.

Võrreldes suuremate jäätmekäitlejate 2010. aasta jäätmearuandeid ja vastavaid ohtlike jäätmete saatekirju võib väita, et jäätmearuannetes registreeritud vanaõli vastuvõtmised jäätmetekitajatel ja üleandmised jäätmekäitlejatele on üldiselt liigiliselt ja koguseliselt korrektselt kajastatud ka saatekirjades. Üldiselt võib aga saatekirjade vaatlemisel pikema ajavahemiku jooksul täheldada erinevat praktikat just käitlemiseks üleantavate jäätmete käitlustoimingute tähistamisel.

Nagu selgub tabelist 10 on ohtlike jäätmete saatekirjades vanaõlide põhiliseks käitluskoodiks märgitud R13, mis tähistas tollal kehtinud määruses jäätmete kogumist nende edasise taaskasutamise eesmärgil (antud kood esineb 75% saatekirjadel, mis on koostatud ajavahemikul 01.10.2008-31.12.2011). Samas on kasutatud ka üsna mitmesuguseid käitluskoodi, ka neid mis aruannetes praktiliselt ei esine nagu nt D15 (jäätmete ladustamine enne kõrvaldamistoiminguid), vaata tabel. 9.

Tabel 10. Ohtlike jäätmete saatekirjades esinevad käitluskoodid ja saatekirjade vastavad kogused 01.10.2008-31.12.2011.

Jäätmekood	R1	R3	R3f	R9	R12	R13	D9	D13	D14	D15	Kokku
12 01 07*						3					3
12 01 19*										1	1
13 01 05*						3	15				18
13 01 10*				1		3	2	6			12
13 01 13*	3			3		238	1	1		1	247
13 02 04*						10				5	15
13 02 05*	35		4	4		411	20	46		19	539
13 02 06*				3		1092				1	1096
13 02 08*	2	1		1	14	1585	54	204	5	825	2691
13 03 01*	2					5				2	9
13 03 06*						1					1
13 03 07*	2					106	1	2		1	112
13 03 08*						1					1
13 03 10*	5					62	1	5			73
13 08 02*						88	26	2		3	119
13 08 99*		31				59	36	3		4	133
20 01 26*	1					614	7	2		3	627
Kokku	50	32	4	12	14	4281	163	271	5	865	5697
Osakaal, %	1%	1%	0%	0%	0%	75%	3%	5%	0%	15%	100%

Kokkuvõtlikult on ka legaalselt kogutud vanaõli kulgu jäätmekogujatelt lõppkäitlejateni raske jälgida järgmistel põhjustel:

1. Esinevad suured, igal aastal lisanduvad laoseisud mõne koguaja juures, mistõttu jäätmed liiguvad edasi mitme kalendriaasta jooksul või kuhjuvad jäätmekogujate hoidlates.
2. Vanaõli segamine teiste põlevjäätmetega, nendest vedela jäätmekütuse ja osaliselt tahke jäätmekütuse ('hotmix') valmistamine, mida kajastatakse ettevõtete poolt jäätmearuannetes erinevate toimingukoodidega, mistõttu on raske eristada lõplikule käitlemisele (põletamisele) suunatavaid jäätmekoguseid.
3. Vanaõlist mingite 'toodete' valmistamine, mis viivad jäätmearuandluses vanaõli jäätmete hulgast välja, kuid mis võib olla otseselt seotud osaliselt (mehhaaniliselt) puhastatud vanaõli segamisega kaubakütusesse. Kuna jäätmete lakkamise kriteeriumid, mis oleksid vastavuses jäätmeseaduse põhimõtetega, on määratlemata, siis on viimane tegevus oma õiguspärasuses ja ka keskkonnakaitseliselt kaheldav.

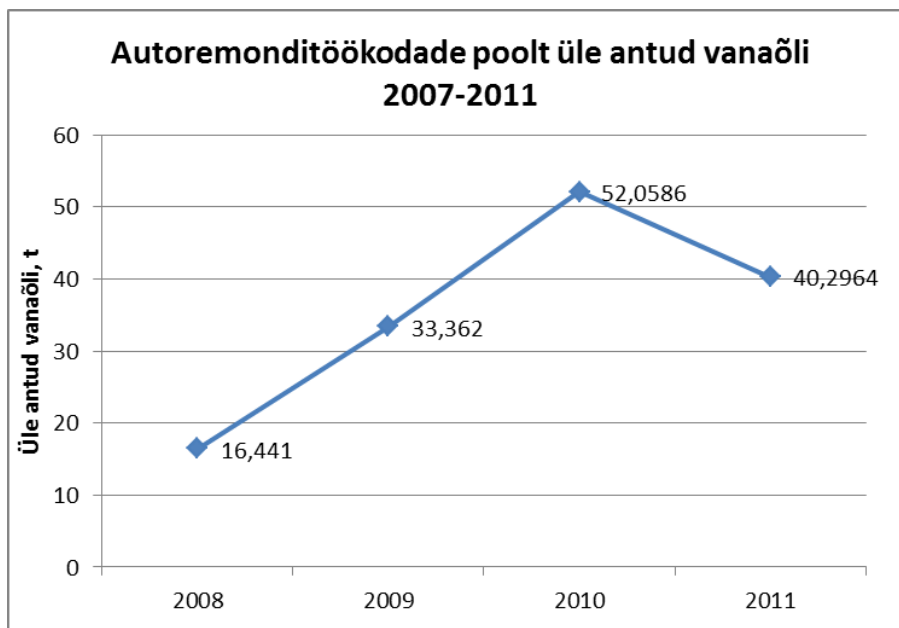
Eelnevalt olid vaatluse all need vanaõli jäätmevood, mis koguti ja käideldi keskkonnalube omavate jäätmekäitlejate poolt, ning mille käitlus kajastus liigiliselt ja koguseliselt ametlikes infosüsteemides ja andmekogudes. Samas näitasid Statistikaameti andmed turule toodud kaubaõli kohta, et suur osa potentsiaalselt tekkivast vanaõlist jääb aruandluses täiesti kajastamata. N-õ varjatud vanaõli voogude tekkeallikate ja võimaliku käitlemise väljaselgitamiseks uuriti ohtlike jäätmete saatekirjade alusel vanaõli legaalselt kogumist ja üleandmist jäätmekäitlejatele mootorsõidukite hoolduse ja remondiga tegelevatest ettevõtetest. Nende alla kuuluvad nii suuremad kui väikesemad autoremonditöökojad, samuti suurte autotootjate ja importijate esindused Eestis (mingi toote ametlikud edasimüüjad või tehnilise teenuse pakkujad, edaspidi „margiesindused“), kes samuti tegelevad kindlat marki sõidukite remondi ja hooldusega, sh mootoriõli vahetamisega. Nagu statistilistest andmetest selgus, moodustab mootoriõli ühe kõige

olulisema osa turule toodud õlidest, samuti legaalselt kogutud vanaõlist. Autoremonditöökodad ja margiesindused ei ole vahetult jäätmearuande kohuslased, kuigi vanaõli teke suuremates töökodades ületab aastas 100 kg, mille alusel on Keskkonnaametil õigus jäätmeseaduse § 117 lõike 2 alusel ettevõtjalt aruannet nõuda. Seda õigust pole aga Keskkonnaamet praktiliselt kasutanud. Siiski peaks vanaõli üleandmine autotöökodadest jäätmekäitlejatele kajastuma käitlejate aruannetes (tabel 3) ja ohtlike jäätmete saatekirjadel. Seepärast pakkus huvi, kui palju autoremonditöökodasid ja margiesindusi annab regulaarselt oma vanaõli ohtlike jäätmete saatekirjadega jäätmekäitlejatele üle ning kui palju on neid, kelle tegevus jäätmealases dokumentatsioonis ei kajastu.

Äriregistris oli 2012. a jaanuari seisuga registreeritud **1928 ettevõtjat**, kelle põhitegevusalaks on märgitud „Mootorsõidukite hooldus ja remont“ (EMTAK koodinumbriid 452, 4520 või 45201). Antud ligi 2000st ettevõttest on ajavahemikul 01.10.2008-31.12.2011 ohtlike jäätmete saatekirjadele kantud jäätmete tekitajana või üleandjana kõigest **96 ettevõtjat ehk ligi 5%**.

Siinkohal tuleb silmas pidada asjaolu et Äriregistri andmetel on tegevusalad informatiivsed ja õiguslikku tähendust ei oma. Seega on võimalik, et paljud ettevõtjad, kes on vastava tegevusala Äriregistris registreerinud, ei pruugi tegelikult selles valdkonnas üldsegi tegutseda.

Autoremonditöökodad, mis on vanaõlised ära andnud ohtlike jäätmete saatekirjade alusel on toodud lisas 4. Vastavalt olemasolevatele andmetele on suurim ühe ettevõtte poolt üleantud kogus nelja aasta jooksul umbes 19 tonni. Suurimate ettevõtete keskmised kogused jäävad u 2 t vanaõlile aastas.



Joonis 7. Autoremonditöökodade poolt üle antud vanaõli

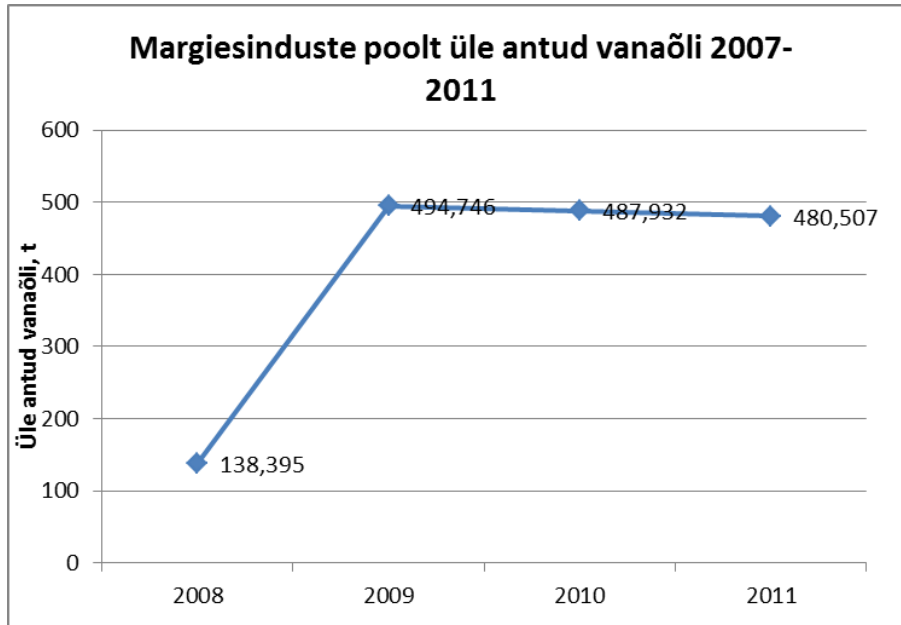
Maanteeameti veebilehel³⁴ toodud margiesindustest on ohtlike jäätmete saatekirjade alusel vanaõlised üle andnud enamik margiesindusi. 60-st margiesindusest, mis tegelevad lisaks sõidukite müügile ka hooldusega on vanaõli ära andnud **50 ettevõtjat ehk 83%**. Siiski ca 10 ettevõtet on sellised, mis võiksid Keskkonnainspeksioonile huvi pakkuda, sest kuigi tegelevad sõidukite hooldusega (*internetist leitud andmetel*) ei ole need vanaõlised ohtlike jäätmete saatekirjade alusel

³⁴

<http://www.mnt.ee/index.php?id=13132>

ära andnud, kusjuures 5 neist on ära andnud kas õlifiltreid või muid ohtlikke jäätmeid, kuid mitte vanaõli.

Margiesindused, mis on ohtlike jäätmete saatekirjade alusel vanaõlisisid ära andnud, on summaarselt toodud joonisel 8.



Joonis 8. Margiesinduste poolt üle antud vanaõli

Suurima koguse nelja aasta jooksul üle andnud margiesindus on seda teinud kokku u 218 tonni, mis on kahtlemata üsna märkimisväärne kogus, mis võiks kajastuda ka jäätmearuandluses.

Ohtlike jäätmete saatekirjade andmetel selgub, et keskmiselt annab margiesindus vanaõlisisid ära u **10 tonni aastas**, muud autoremonditöökodad aga keskmiselt u **440 kg aastas**.

Suurima probleemi allikateks võib lugeda remonditöökodasid ja automüüjaid, kelle kaudu liigub valdav osa turul ringlevast mootoriõlist/vanaõlist, kuid kes ei oma kohustust oma jäätmetekke ja üleandmise kohta Keskkonnaametile regulaarselt aru anda. Jäätmete liikumise kontrolli saab teostada vaid ohtlike jäätmete saatekirjade alusel, mis peaksid kaasnema iga üleandmise ja liikumisega. Tegelikku õlide liikumist saabki vaid analüüsida saatekirjade põhjal, kõrvutades seda statistiliste andmetega õlide impordi kohta. Saatekirjade pisteline võrdlus JATS-i jäätmete üleandmise-vastuvõtu andmetega toob välja tõsiasja, et jäätmete liikumist firmade vahel on võimalik ajada niivõrd ebaselgeks, et esmapilgul ja eraldi vaadates oleks nagu kõik saatekirjad vastavuses üleandmise ja vastuvõtmisega. Põhjalikum uurimine toob välja situatsioone, kus samas saatekirjas märgitud kogused on antud üle mitmele firmale jne.

Vanaõli „varjatud“ jäätmevoogude käitlemisest väljaspool jäätmekäitlusfirmasid annavad vihjeid mitmes internetifoorumis algatatud teemad ja kasutatud mootoriõli müük ja ost märkimisväärses kogustes nt järgmiste foorumite/veebilehekülgede kaudu:

<http://www.okidoki.ee/item/1569665/>

<http://www.ehitusfoorum.com/viewtopic.php?f=30&t=25727&hilit=mootori%C3%B5li>

<http://www.ehitusfoorum.com/viewtopic.php?f=30&t=26684&p=139553&hilit=mootori%C3%B5li#p139553>

<http://www.ehitusfoorum.com/viewtopic.php?f=9&t=20424&p=167554&hilit=mootori%C3%B5li#p168367>

Ülaloodud foorumites pakutakse vanaõli sellistes kogustes, mida ei ole võimalik vaadelda ühe jäätmetekitaja kogustena, vaid mis eeldavad mingi sihipärase „põrandaaluse“ jäätmekoguja või kogumissüsteemi olemasolu. Vanaõli kogumiskohtadeks võivad ilmselt olla needsamad remonditöökojad ja margiesindused, kelle andmed ei esine jäätmearuandluse ja ohtlike jäätmete saatekirjade andmebaasides. Kindlasti oleks järelevalveasutustel siin tööd vanaõli ebaseaduslike ostjate-müüjate ja kogujate väljaselgitamisel.

Samadest foorumitest ja veebilehtedelt võib leida ka õpetussõnu vanaõli illegaalse kasutamise kohta ning soovitusi spetsiaalsete seadmete muretsemiseks, mis võimaldaksid n-õ kodustes tingimustes vanaõli põletada.

<http://www.ehitusfoorum.com/viewtopic.php?f=9&t=34634>

<http://www.ehitusfoorum.com/viewtopic.php?f=9&t=19029&p=90875&hilit=mootori%C3%B5li#p90875>

<http://www.ehitusfoorum.com/viewtopic.php?f=9&t=6496&p=141614&hilit=vana%C3%B5li#p141614>

Ka Eesti turul on juba 1990-ndatest aastatest pakutud ja sageli avalikult reklaamitud põletusseadmeid, mis võimaldaksid tehniliselt suhteliselt väikestes mahtudes vanaõli põletada ja on sellisena ka spetsiaalselt välja töötatud. Keskkonnaministeerium on üsna järjekindlalt selliste toodete reklaamijaid ja avalikkust sellest informeerinud, et vanaõli kontrollimatu põletamine sellistes seadmetes on illegaalne ja keskkonnaohtlik. Siiski pakutakse neid seadmeid müügiks siia maani, kuigi nende kasutamine vähemalt Euroopa Liidu maades ei ole kooskõlas seal kehtivate seadustega.

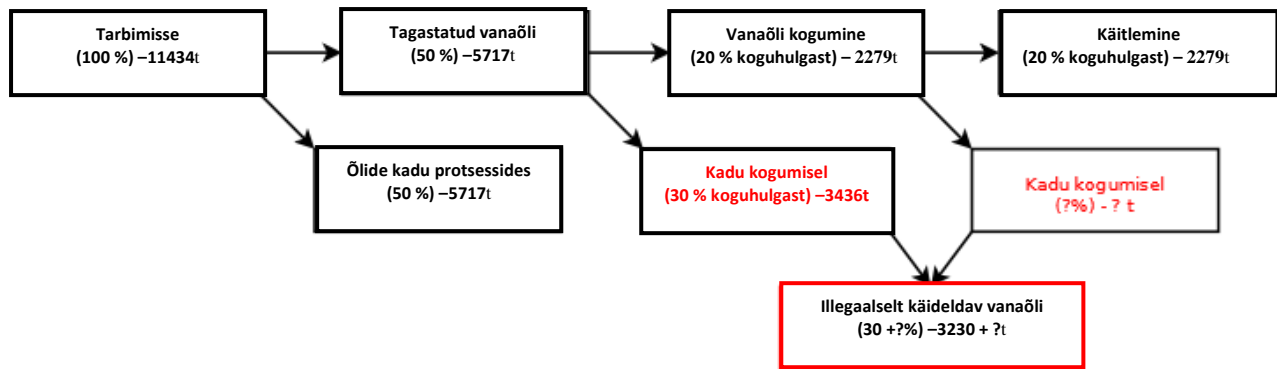
Eeltoodust lähtuvalt ei ole kahtlust, et eksisteerib vanaõli „must turg“ ja vahetu illegaalne käitlemine, kus jäätmevood liiguvad vahetult jäätmetekitajalt illegaalse koguja kaudu vanaõli põletajani.

Samuti jääb üles teatud kahtlus, kas kõik legaalse jäätmekäitlejate poolt kokkukorjatud vanaõli käideldakse tegelikult seaduspäraselt või suunatakse kas otseselt „kütusena“ põletamisele või lisatakse tavalisele katlakütusele, eeskätt põlevkiviõlile. Nagu eelnevalt kirjeldatud, jäätmearuandlus ja saatekirjad hetkel siin täit selgust saada ei võimalda. Omaette probleemiks on vanaõlist „kütusekomponentide“ valmistamine ja katlakütustele lisamine tingimustes, kus jäätmeseadusele vastavad jäätmete lakkamise kriteeriumid puuduvad või ei ole läbi tehtud kõiki REACHi nõuetele vastavaid katsetusi, mis kinnitaksid vanaõlist tekkinud toote konkreetseid omadusi ja iseloomustaksid tootest kui kemikaalist tekkida võivaid ohte.

Statistiliste aruannete alusel suunati 2010. aastal Eestis tarbimisse 11434 t õlisid. Sellisel juhul peaks protsesside käigus kadu olema 50% ehk 5717 tonni. Tagastavat õli (jäätmekäitlejatele) peaks sellisel juhul olema samuti 50% ehk 5717 t. 2010. aasta jäätmetestatistikast selgub, et jäätmekäitlejate kaudu koguti vanaõli 2279 t ehk 20% turule toodud õli kogusest. Seega on tekkinud kogumise ja kasutamise vahele täiendav kadu 30% ehk 3436 t, mille kadu ei saa põhjendada tehnoloogiliste protsesside kaudu. Nimetatud kao protsent on väga sarnane EL komisjoni poolt tellitud uuringu³⁵ tulemustega, mille kohaselt ulatus 1999. aastal Euroopa Liidu toliaegsetes, nn vanades liikmesriikides illegaalselt põletatud vanaõlide protsent kuni 28%-le tekkekogusest. Võimalikku vanaõli tekke ja käitlemise bilansi iseloomustab skeem joonisel 11, joonisel 12 iseloomustab vanaõli liikumist legaalse käitlejate vahel.

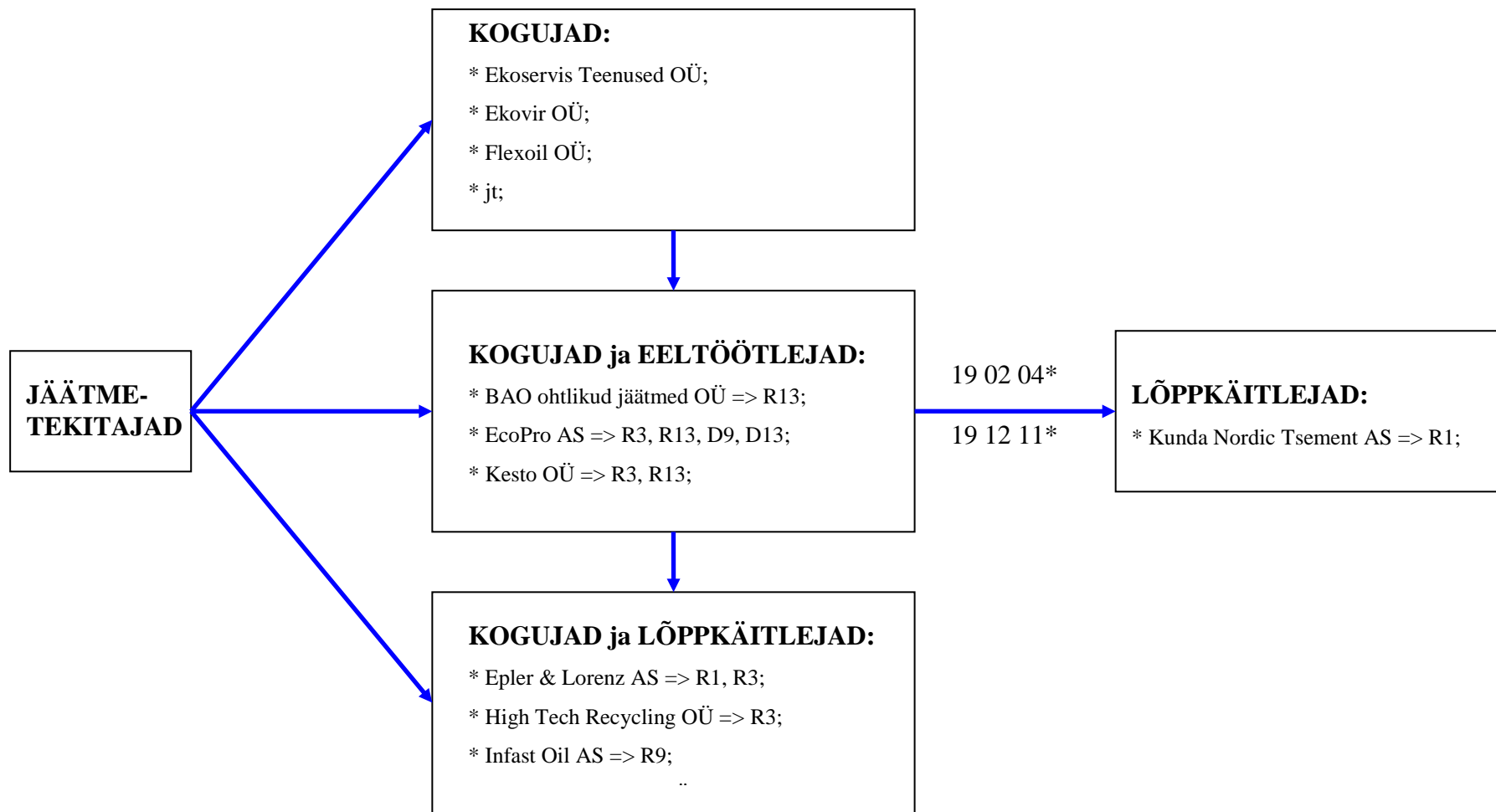
³⁵

http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/oil/waste_oil.pdf



Joonis 9. Vanaõli tekkimise ja käitlemise bilanss (2010. aasta statistika alusel).

Kokkuvõtteks võib öelda, et vanaõli ebaseaduslik käitlemine võib ühelt poolt toimuda väiketarbijate poolt ja „kodustes tingimustes“ selle vahetul põletamisel väikekütteseadmetes nt elamute, kasvuhoonete, äriruumide jne kütmiseks. Teiselt poolt ei saa välistada suuremahulisemaid liikumis- ja tarbimisskeeme, kus vanaõli segatakse kas illegaalsete või ka legaalsete jäätmekogujate poolt katlakütuse, sh põlevkiviõli hulka, mõjutades selle kauba kvaliteeti ning omadusi, mis on seotud tervise- ja keskkonnoahtudega, samuti tööohutusega. Käesoleva uuringu järgnevate osade ülesandeks on välja selgitada, milliseid kütteõli parameetreid vanaõli lisamine võib mõjutada ning milliste näitajate abil oleks võimalik tuvastada vanaõli ebaseaduslikku lisamist kaubakütusele.



Joonis 10. Vanaõlide jäätmevoo skeem

5. KIRJANDUSE ÜLEVAADE KÜTTEÕLIDE, MÄÄRDEÕLIDE JA VANAÕLI KEEMILIST KOOSTIST NING FÜÜSIKALISI OMADUSI ISELOOMUSTAVATEST NÄITAJATEST

Käesoleva uuringu üheks eesmärgiks on kindlaks teha võimalikud „indikaatorid”, mis selgelt iseloomustaksid võõrkomponente ja lisandeid tavakütuses ning lisada need vajadusel õigusaktidesse vedelkütuseid iseloomustavatele parameetritele, et võimaldada regulaarset kontrolli, mis välistaks selliselt vanaõliga „solgitud“ ebakvaliteetse kütuse turule laskmise.

Kuna vanaõli võib olla lisatud kütteõlile väga väikeses koguses, siis selleks, et tuvastada sellist lisamist, peaks esmalt määratlema, mida kujutavad endast puhtad kasutamata vedelad määrdeained ja mida kujutavad endast kütteõlid (sh põlevkiviõli), mis on neil ühist ning mis neid eristab. Vastavateks võrdlemise kriteeriumiteks saavad olla ainult nende omadused ehk siis füüsikalised näitajad (indikaatorid) nagu tuhasus, fraktsioonkoostis, leekpunkt, tihedus jne ning keemiline koostis ehk siis teatud konkreetsete individuaalsete keemiliste lenduvate ja mittelenduvate ühendite sisaldus (nagu raskmetallide, väävli, fluor- ja kloororgaaniliste ühendite jne. sisaldus – keemilised indikaatorid).

Kuna masinate ja seadmete eksploatatsiooni käigus kasutatavate määrdeõlide füüsikalise-keemilised näitajad muutuvad ja õlid muutuvad kasutuskõlbmatuks ehk vanaõliks, siis järgnevalt peatutakse kirjanduses avaldatud andmetele tuginedes just nendel aspektidel, mis võiksid olla kasulikud antud uuringu läbiviimisel. Edasi antakse lühiiseloomustus vedelatele määrdeainetele (õlile), peatutakse muudatustel, mis toimuvad ehedate määrdeõliga nende kasutamise käigus ja antakse hinnang sellele, kas nende muudatustega kaasnevaid õlide omaduste muudatusi on võimalik kasutada teatud parameetrite määramise kaudu vanaõlide eristamiseks kütteõlidest. Uuringu eesmärgi saavutamise nimel on ülevaates välja toodud ka andmed, mis puudutavad erinevate kütteõlide (põlevkiviõlid, masuut, kerge kütteõli, diislikütus) keemilist koostist, pidades silmas nende kasutamise võimalusi nn vanaõlide indikaatorina.

5.1. Vedelad määrdeained

Vedelate määrdeainete ehk -õlide nomenklatuur on väga lai. Reeglina on nende koostis järgmine³⁶:

- 78% baasõlid
- 10% viskoossusindeksi parendid
- 3% pesevad lisandid
- 5% dispergaatorid
- 1% kulumisvastased lisandid
- 3% muud lisandid

Mõningate kirjandusallikate väitel võib summaarne lisandite/additiivide kogus, mida lisatakse teatud juhtudel baasõlile, ulatuda isegi 35 – 40 protsendini.

Päritolu järgi võib määrdeained jaotada:

1. *Mineraalseteks* (toodetud naftast, põlevkivist, kivisöest jm.)

³⁶ [Castrol Deutschland Motoröl und Schmierstoffe - Schmierstoffwissen](http://www.castrol.com/castrol/faq.do?categoryId=82916602&contentId=6005166¤tPage=1)
<http://www.castrol.com/castrol/faq.do?categoryId=82916602&contentId=6005166¤tPage=1>

2. *Orgaanilisteks* (toodetud taimeõlide ja loomsete rasvade baasil)
Võrreldes mineraalsete määrdeainetega on orgaanilised määrdeained parema määrimisvõimega, kuid väiksema oksüdatsioonistabiilsusega, st oksüdeeruvad kergemini õhuhapniku toimel ja lagunevad kõrgematel temperatuuridel. Reeglina ei kujuta enamus neist ka ohtu ümbritsevale keskkonnale.
3. *Sünteeetilisteks*
Sünteeetilised määrdeained saadakse kunstlikult mitmesugustest toormetest erilise keemilise töötamise teel. Nende valmistamine on kallid (võrreldes mineraalõlide tootmisega isegi kuni kümme korda kallim) ja seetõttu on nende kasutamine mõnevõrra piiratud.
4. *Poolsünteeetilisteks* e semisünteeetilisteks (mineraalse ja täissünteeetilise õli segu)

Mineraalõlid

Mineraalõlised on kasutatud määrdeainetena üle 100 aasta. Saamisviisilt jagatakse mineraalõlid destillaat-, jääk- ja kompaund- e segaõlideks. Mineraalõlid on toornafta teatud fraktsioonide - toorõlide - keerukate vaakumdestillatsioon- ja rafineerimisprotsesside saadused. Nende omaduste parandamiseks ja stabiilsuse tõstmiseks lisatakse neile mitmesuguseid manuseid. Nad leiavad kasutamist määrdeainena nii sisepõlemismootorites, käigukastides, hüdraulilistes sõlmedes jm. Nende ligikaudne keemiline koostis (massiprotsentides) on toodud tabelis 11³⁷:

Tabel 11. Mineraalõlide ligikaudne keemiline koostis, %m/m.

	Parafiinirea süsivesinikud ja hargnenud ahelaga alkaanid	Tsükloalkaanid	Aromaatsed ühendid
Parafiinirea süsivesinikel baseeruvad määrdeõlid	75 kuni 80	15 kuni 20	ligikaudu 5
Segumäärdeõlid	60 kuni 70	20 ja rohkem	5 kuni 10
Tsükloalkaanidel baseeruvad määrdeõlid	50 kuni 60	30 ja rohkem	5 kuni 10

Mineraalsete ja sünteeetiliste määrdeainete või tööstusõlide füüsikalised näitajad (indikaatorid) (näiteks tuhasus, fraktsioonikoostis, leekpunkt, tihedus jne.) ja keemiline koostis (raskmetallide, väävli, fluor- ja kloororgaaniliste ühendite jne. sisaldus, mida võib nimetada keemilisteks indikaatoriteks) seadmete ja masinate eksploatatsiooni käigus muutuvad ja nendeks nn. indikaatoriks peaksid olema just need näitajad, mis on iseloomulikud ainult algseks kasutamiseks sobimatuks muutunud õlile ehk vanaõlile, ent samas ei tohiks need indikaatorid olla iseloomulikud kütteõlile ja vedelkütustele.

Nii määrdeainete ja -õlide kui ka vedelkütuste füüsikaliste näitajate väärtused on otseselt sõltuvad nende keemilisest koostisest. Enamuse määrdeainete ja vedelkütuste lähteallikaks on nafta või põlevkiviõli, mis mõlemad sisaldavad väga palju ühtesid ja samu individuaalseid keemilisi ühendeid. Viimastel aastatel on märgatavalt suurenenud vaatamata nende kallidusele sünteeetiliste määrdeainete tootmine. Neid kasutatakse kas siis ehedal kujul nn. täissünteeetiliste määrdeõlidena, või siis segatuna mineraalõlidega.

Nii on näiteks vedelkütuse ja määrdeõli suurem tuhasus tingitud (lubatust) suuremast anorgaaniliste mittelenduvate ühendite (sh raskmetallid) sisaldusest, madala leektäpi põhjuseks on

³⁷

Treibstoffe und Schmiermittel http://www.shell.com/static/aseol-de/downloads/treibstoff_d.pdf

aga kergestilenduvad individuaalsed orgaanilised ühendid, mis mõjutavad ka fraktsioonkoostist, viskoossust jt. määrdeaine või vedelkütuse näitajaid.

Kuna erinevate kütteõlide (vedelkütuste) ja vanaõlide teatud omadused (ehk siis ka vastavate näitajate väärtused) võivad olla ligilähedased või isegi võrdsed (näit. tihedus, tuhasus), siis antud uuringus on kirjandusallikates avaldatud andmete analüüsimise põhjal välja toodud põhiliselt just need vanaõlide omadused ja näitajad ehk indikaatorid, mille abil oleks võimalik tuvastada vanaõli sanktsioneerimata lisamist kütteõlile.

Vanaõlide keemilist koostist ja füüsikalisi omadusi iseloomustavad näitajad

Kuna vanaõliga seotud probleemidel on globaalne iseloom, siis kasutuselt kõrvaldatud õli spetsiifiliste omaduste/näitajate ja õliga seotud erinevate toimingute kohta leidub kirjanduses väga palju andmeid. Kuid sellisest aspektist, nagu on püstitatud ülesanne antud uuringus, praktiliselt probleemidele lähenetud ei ole, sest enamikes riikides on põhilised vanaõlide ja kütteõlidega seotud probleemid lahendatud vastavate õigusaktide ja normatiiv-tehniliste aktide vastuvõtmisega ning kehtestatud nõuetekohane kontroll nende täitmise üle.

Vanaõlile iseloomulikud keemilised näitajad ehk indikaatorid

Vanaõlile kõige iseloomulikumaks näitajaks on algsest sisaldusest märgatavalt suurem erinevate raskmetallide sisaldus. Kasutatud õlides on tuvastatud põhiliselt Pb, Zn, Ca, Mg, Cu, samuti ka Fe jt. keemilisi elemente, mis esinevad sõidukite/masinate detailide valmistamisel kasutatud metallides ja sulamites ning satuvad määrdeõlisse põhiliselt liikuvate masinaosade vastastikuse hõõrdumise ja kulumise tulemusel. Pb sisaldus pärineb põhiliselt reeglina suure Pb sisaldusega etüleeritud bensiinide kasutamisest, aga tänu nende kasutamise keelule on Pb sisaldus viimastel aastatel kasutatud õlides märgatavalt vähenenud. Ent samas näit. Zn ja Ca sisaldus kasutatud õlides omab kasvutendentsi tänu määrdeõlide eksploatatsioonilisi omadusi parandavate aditiivide/lisandite üha suuremale/laialdasemale kasutamisele.

Tabel 12 on toodud erinevates kirjandusallikates avaldatud uuringute tulemusel saadud andmed vanaõlides sisalduvate raskmetallide kohta.

Tulbas 1 viidatakse 1986.a. läbi viidud u 50 erineva vanaõli proovi uuringu tulemustele (kirjanduse viited ja vastavad andmed on võetud Austria Keskkonnaministeeriumi tellimusel 1997.a. tehtud uuringust vanaõlide ja kasutatud määrdeainete kohta³⁸), tulpades 2 kuni 6 on kasutatud Elena Dominguez-Rosado and John Pichtel artiklis³⁹ toodud andmeid, tulbas 7 toodud andmed Saksa Tsemenditootjate Ühenduse infobülletäänist⁴⁰, mis on ümber arvestatud g/GJ-lt mg/kg-le, võttes aluseks Uwe Jens Mölleri 2004.a. avaldatud monograafias⁴¹ toodud keskmiseks vanaõli kütteväärtuseks 37,8 MJ/kg kohta. Tulbas 8 on toodud samas monograafias⁴¹ toodud 2500 vanaõli näidise uurimise keskmised tulemused.

³⁸ http://www.colutec.com/documents/BK_20Alt_1.pdf, Branchenkonzept Altöle Und Altschmierstoffe

³⁹ http://www.indianaacademyofscience.org/Documents/Proceedings/V112/IAS_v112_n2_p109-116.aspx

⁴⁰ <http://www.vdz->

online.de/fileadmin/gruppen/vdz/3LiteraturRecherche/UmweltundRessourcen/Altoel/altoel.pdf, lk 10

⁴¹ <http://www.vdz-> online.de/fileadmin/gruppen/vdz/3LiteraturRecherche/UmweltundRessourcen/Altoel/altoel.pdf, lk 10
[Altölentsorgung durch Verwertung und Beseitigung](#), Uwe Jens Möller

Tabel 12. Mõningate raskmetallide sisaldus vanaõliproovides kirjandusallikate andmetel (mg/kg)

Keemiline element	Raskmetallide sisaldus							
	<i>Doiber u. Schindlbauer 1986 50 proovi keskmine</i> ³⁸	<i>Elena Dominguez-Rosado and John Pichtel 2003</i> ³⁹	<i>Raymond et al</i> ³⁹ (1975)	<i>Cotton et al</i> ³⁹ . (1977)	<i>Vazquez-Duhalf</i> ³⁹ (1989)	<i>(ATSDR 1997)</i> ³⁹	<i>Altöl/2000.a. Forschungsinstitut der Zementindustrie</i> ⁴⁰	<i>Uwe Jens Möller 2004.a. 2500 proovi keskmine</i> ⁴¹
Mg	1100 - 2000							
Zn	900 - 1300	838	1500	2500	1100	480	643	910
Ca	700 - 1100							
Fe	1.10.50		260	655				
Na	1 - 330							
K	0 - 190							
Cr	3 - 20	-	21	24	10	6.5		79,3
Cu	2 - 160		17	56	28		94.5	135
Pb	10 - 1330	110	7500	885	7000	240	174	314
Mo	1 - 55							
Ba	10 - 360	4100						
Mn	2 - 520							210
Cd		9,4				3		2,6
Ni					1			8,5
Co								5,2
Hg								0,2
Tl								0,1
V								9,2
Sn								3,5

Tabel 13 on toodud andmed mõningate õlilisandites (additiivides) kasutatavate metallide ja mittemetalliliste keemiliste elementide võimalike sisalduste kohta puhastes kasutamata mootori- ja käigukastiõlides³⁸.

Tabel 13. Õlilisandites (additiivides) kasutatavate metalliliste ja mittemetalliliste keemiliste elementide võimalik sisaldus puhastes kasutamata mootori- ja käigukastiõlides

Mõningate iseloomulike raskmetallide ja teiste keemiliste elementide sisaldus puhastes kasutamata määrideõlides		
Õli liik	Keemiline element	Kontsentratsioon
Mootoriõlid	Ca	2000 kuni 3000 ppm
	Zn	1200ppm
	P	1100 ppm
	Mg	800 kuni 1000ppm
Käigukastiõlid	S	1 kuni 2%
	P	kuni 0,6%
	N	kuni 0,1%

Madalamakvaliteedilised mootoriõlid sisaldavad keskmiselt kuni 4% lisaaineid ehk additiive. Samas aga nendes õlides, mida lisatakse baasõlile ning mida kasutatakse additiivide lahustamiseks, võib nende kogus ulatuda 40%-ni.

Keskmise kvaliteediklassiga mootorite määrideõlid sisaldavad keskmiselt 8% lisaaineid, kõrgema kvaliteediga aga 10%, mõningate allikate väitel aga kuni 20%.

Viimastel aastatel on aga täheldatud additiivide osa märgatavat suurenemist mootorite määrideõlides. Nii näiteks väidab ADDINOL⁴², et nende täissünteesilises mootoriõlis 5W-30 Super Power MV 0537 FD kasutatavates additiivides sisalduvates metallorgaanilistes ühendites on ainuüksi **tsinki 0,12% (1200 mg/kg)** ja **kaltsiumi 0,3% (3000 mg/kg)**.

Erinevat tüüpi käigukastide määrideõlides jääb lisaainete ehk additiivide sisaldus vahemikku 4% kuni 7%. Tänu tehnika arengule on ka antud määrideõlide puhul prognoositud kuni 8% lisaainete laialdasemat kasutamist.

Hüdraulikaõlides kasutatavate lisaainete suhtelised kogused kõiguvad vahemikus 0,5% kuni 5%.

Kuna sisepõlemismootorite töö käigus kokkupuutel kuumade metallpindadega määrideõlide temperatuur tõuseb märgatavalt, siis aja jooksul erinevate faktorite mõjul toimuvad mootori määrideõlide koostisesse kuuluvate teatud individuaalsete keemiliste ühenditega muudatused – nad lagunevad, oksüdeeruvad, polümeriseeruvad, dissotsieeruvad jne. Peale selle võivad mootoriõlisse sattuda põlemiskambri kütus ise ja tema põlemise jäägid, jahutusvedelik, väliskeskkonnast tolm.

⁴² <http://www.motor-oel-guenstig.de/Motoroel-PKW/5W-30/mit-Oelfilter/ADDINOL-5W-30-Super-Power-MV-0537-FD-Oelfilter::287.html>

Tänu nendele muudatustele ja uute keemiliste ühendite tekkele on kasutatud mootori määrideõlides lisaks ülalmainitud raskmetallidele ja additiivides sisalduvatele keemilistele elementidele tuvastatud ka kõrgendatud keskkonna- ja terviseohtlike polütsükliiliste aromaatsete süsivesinike (PAH) sisaldus .

Nii näiteks väidetakse Brandenburgi Liidumaa keskkonnaameti poolt 2005.a. avaldatud infomaterjalides⁴³, et keskmine benso(a)püreeni (üks PAHidest) sisaldus võib teatud mootoriõlides peale 10000 km läbisõitu tõusta 0,045 mg/kg-lt (kasutamata õli) 242 mg/kg-ni kasutusel olnud õlis. Uwe Jens Mölleri monograafias⁴¹ aga viidatakse, et PAH sisaldus vanaõlis on 250 mg/kg.

Mootoriõlides võib eksploatatsiooni käigus mõnevõrra suurened ka kloorparafiinide, PCB-de (Uwe Jens Mölleri andmetel⁴¹ 1,8 mg/kg), alküülfenoolide jt. ühendite sisaldus.

Elena Dominguez-Rosado and John Pichtel artiklis³⁹ ja Jäätmete Käsiraamatus-Handbuch Altlasten⁴⁴ on toodud vanaõlide gaaskromatograafilise-mass-spektromeetrilise meetodi abil saadud kromatogrammid ja artiklis³⁹ ka vanaõlides identifitseeritud individuaalsete aromaatsete, tsükliiliste, polütsükliiliste jne. keemiliste ühendite loetelu ja viide sellele, et ühes varasematest uuringutest on mootoriõlides tuvastatud kuni 6,5% PAHide sisaldus. Kahjuks aga andmeid teiste artiklis mainitud ainete sisalduste kohta uuritud proovides toodud ei ole.

Seadmete ja masinate eksploatatsiooni käigus muutub kasutatava määrideõli mitte ainult keemiline koostis, vaid ka tema füüsikalised omadused, mistõttu ta muutubki kasutuskõlbmatuks.

Kriteeriumid, mille alusel kasutatud määrideõli, näit. mootoriõli, omadused muutuvad niivõrd, et ta tuleb asendada uuega, pannakse reeglina paika juba määrideainete tootjate poolt. Nii on määrideainete tootja Petro-Canada TM firma⁴⁵ poolt sätestatud järgmised (Tabel 14. Kasutusel oleva ja rafineerimisele mineva mootori määrideõli kvaliteedikriteeriumid“, mille ületamisel tuleb õli vahetada. Samas tabelis on antud ka teistes allikates spetsiaalselt bensiinimootorites kasutatavale määrideõlile⁴⁶ ja taasrafineerimisele minevale vanaõlile⁴⁷ esitatavad kvaliteedikriteeriumid.

43 http://www.mugv.brandenburg.de/cms/media.php/2334/lu_a_bd6.pdf

44 http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/altlasten/handbuch/hba35_web.pdf

45 <http://www.aviflex.de/downloads/PC%20-%20Handbuch.pdf>

46 http://www.mtu-online.com/fileadmin/fm-dam/mtu-oe/A001061_34D.pdf

47 http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/endbericht_beitrag_abfallwirtschaft.pdf

Tabel 14. Kasutusel oleva ja rafineerimisele mineva mootori määrideõli kvaliteedikriteeriumid

Näitaja	Ohupiir ⁴⁵	Piirväärtused ⁴⁶ kasutatavale Otto- mootoriõlile SAE 40	Rafineerimisele ⁴⁷ mineva vanaõli referentsväärtused
Kütteväärtus, MJ/kg			40
Tuhasus, massi %			1
C sisaldus, massi %			80
Viskoossus - mm ² /s 40 °C - mm ² /s 100 °C	Esialgsest 25 % muutus Esialgsest 15 % muutus	max 17,5 max min 11,5 min	
Jahutusvedelik	Ei ole lubatud		
Vesi, mahu %	Üle 0,1%	max 0,2	6
Lahjendusaste kütusega	Üle 5%		
Hõljuvained	Max 0,5%		
Oksüdatsioon		max 20	
pH		Min 4,5	
Happearv	Üle 5 ühiku	+2,5 uue õli väärtusest	
Leelisarv	Mitte vähem kui 3 - 4 ühikut	Min 3	
S sisaldus, massi %			0,7
Cl, massi %			0,07
F, massi %			0,1
Keemilised elemendid ja ühendid, mg/kg			
Fe	Üle 100	Max 30	
Cr	Üle 10		5
Cu	Üle 20	max 20	30
Sn	Üle 10	max 5	15
Al	Üle 20	max 10	
Pb	Üle 25	max 20	40
B	Üle 20		
Si	Üle 20	max 15	
As			0,5
Cd			0,2
Co			0,7
Mn			10
Ni			5
Hg			0,05
Tl			0,1
V			0,5
Zn			700
PCB			1
PAH			1

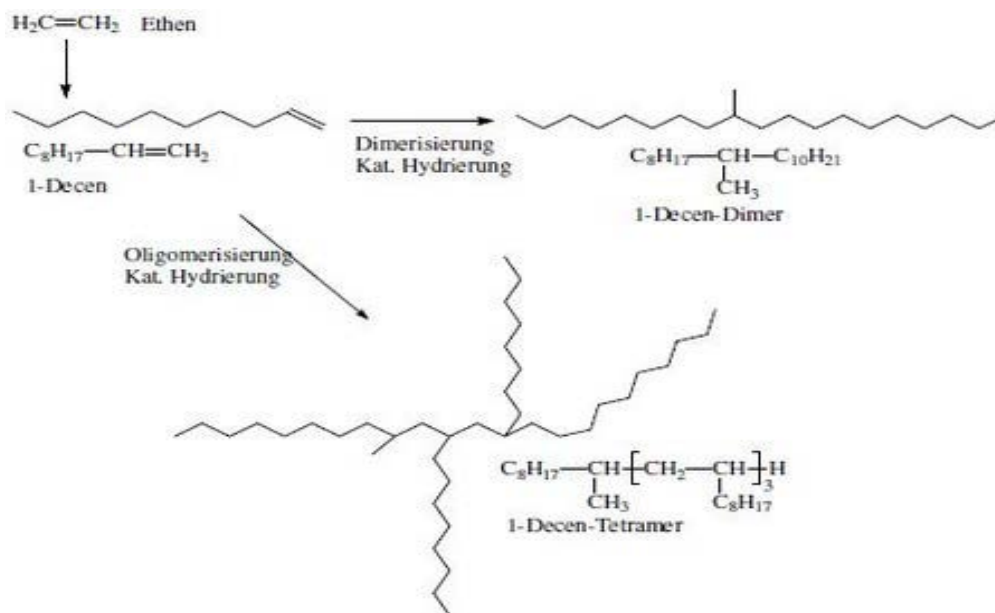
Sünteetilised määrdeained⁴⁸

Kuna antud uuringu üheks eesmärgiks on tuvastada indikaatorid, mis võimaldaksid eristada vanaõli põlevkiviõlist, siis allpool antakse lühike ülevaade ka sünteetilistest määrdeainetest, mida vaatamata nende suhteliselt kõrgele maksumusele kasutatakse üha rohkem ja rohkem erinevat liiki määrdeainete koostiskomponendina. Uuringu raames tuleb välja selgitada, kas sünteetiliste määrdeainete koostisesse kuuluvaid individuaalseid orgaanilisi lenduvaid ühendeid on võimalik kasutada uuringu püstitatud ülesannete lahendamiseks.

Kuna aga sünteetiliste määrdeainete nomenklatuur on väga lai ja reeglina tootjafirmad ei avalikusta õlide koostist, siis ilmselt on see laboratoorses praktikas äärmiselt keeruline, sest reeglina sünteetiliste määrdeainete koostisesse kuuluvad ühendid sisaldavad kas vähemal või suuremal määral ka erinevates mineraalsetes kütteõlides ja naftasaadustes, mis jäätmetena jäätmekäitlejate juures segunevad vanaõliga.

Sünteetiliste määrdeainete võimalik koostis

- 1 Polü(alfa)olefiinidest (PAO) koosnevad määrdeõlid saadakse nt eteenist ja 1-detseenist keeruliste keemiliste protsesside tulemusena. Vastavat protsessi kujutav skeem on toodud järgneval joonisel. Võttes 1-detseeni asemel mõne teise struktuuriga 1-alkeeni, on võimalik saada soovitud omadustele vastava PAO.



Joonis 11. PAO-st koosnevate määrdeõlide saamine

2 Keerulistel estritel põhinevad määrdeõlid

48

Vene monograafia naftasaadused, nafta ümbertöötlemine, määrdeained jne <http://elibrary.bsuz.kitablar/972.pdf> А.М. Магеррамов, Р.А. Ахмедова, Н.Ф. Ахмедова „Нефтехимия и Нефтепереработка“ учебник для студентов химических специальностей высших учебных заведений Одобрено Министерством образования Азербайджанской Республики, (приказ №29 от 13.01.2009)

Basisflüssigkeiten für Schmierstoffe/ Wilhelm Rehbein, Dipl.-Ing. (FH) Chemie oelheld GmbH, Stuttgart <http://www.oelheld.de/innovation/wissenschaftliche-berichte/basisfluessigkeiten-fuer-schmierstoffe.html>

- 2.1 Adipiinhappe ($\text{COOH}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$), azelaiinhappe ($\text{COOH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$) ja sebatsiinhappe ($\text{COOH}(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$) estrid ühealuseliste C8-C9 hargnenud ahelaga alkoholidega
- 2.2 Mitmealuseliste alkoholide (glükoolid, pentaerütriit e pentaerütriol e tetrametüüloometaan ($(\text{HOCH}_2)\text{C}(\text{CH}_2\text{OH})_2$) ja ühealuseliste karboksüülhapete (põhiliselt isoheksaanhapete) estrid. Neist tuntuim sebatsiinhappe di-2-etüülheksüül ester (di-2-etüülheksüülsebatsinaat, $\text{C}_{26}\text{H}_{50}\text{O}_4$) mida kasutatakse lennukimootorite määrideõlide termostabiilse baasõlina.
- 3 Fosforhappe estrid
- 3.1 tributüülfosfaat (TBF), $\text{C}_{12}\text{H}_{27}\text{O}_4\text{P}$
- 3.2 trikresüülfosfaat (TKF), $\text{OPCl}_3 + 3 \text{HOC}_6\text{H}_4\text{CH}_3 \rightarrow \text{OP}(\text{OC}_6\text{H}_4\text{CH}_3)_3 + 3 \text{HCl}$ ⁴⁹
- 3.3 dibutüülfenüülfosfaat (DBFF), $\text{C}_{14}\text{H}_{23}\text{O}_4\text{P}$
- 3.4 difenüül-p-tret-butüülfenüülfosfaat (DFIBFF), $\text{C}_{22}\text{H}_{23}\text{O}_4\text{P}$
- 3.5 Triksülenilfosfaat (Venemaal OMTI-s välja töötatud, turbiinimäärideõli)
- 4 Neopentüülalkoholide ja ühealuseliste C5 – C9 orgaaniliste hapete segude estrid. Enim kasutatud neopentüülalkoholid:
- 4.1 neopentüülglükool, $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_2$
- 4.2 trimetüülooletaan (TME), $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_3$
- 4.3 trimetüüloompropaan, $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_3$
- 4.4 Kõige tuntumad neist on pentaerütriidi ($(\text{C}(\text{CH}_2\text{OH})_4$) estrid ühealuseliste orgaaniliste C₅ – C₉ hapete seguga.
- 5 Polüalküleenglükoolid ehk polüglükoolid ($-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-$, sh nt. $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ (trietüleenglükool), $\text{CH}_2\text{OH}-(\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-)_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ jne. Neid võib vaadelda kui kahte või enam eüleenglükooli molekuli, mille ühinemisel on eraldunud vee molekulid
- 6 Polüalküleenglükoolide eetrid/estrid, mis saadakse sünteetiliselt
- 7 Fluor- ja kloorfluororgaanilised sünteetilised vedelad määrdeained
- 8 Silikoonorgaanilised vedelad määrdeained

Samas peab silmas pidama ka asjaolu, et kogumiskeskustesse või jäätmekäitlejatele üle antud vanaõli näol on tegemist erinevate vanaõlide jm mineraalsete õlide-vedelike ja ainete seguga, mis tähendab, et toimib lahjendusfaktor. Kui aga sellist vanaõlide segu lisatakse (mingil määral) vedelkütustele, toimub järjekordne lahjendusprotsess, mille tulemusena üks või teine teatud kindlale vanaõli liigile või tüübile iseloomulik indikaator võib olla analüütiliselt mitte avastatav (tuvastatav), sest tema sisaldus kütteõlis on niivõrd väike või siis langeb kokku kütteõlis sisalduva sama ainega.

5.2. Kütteõlid

Põlevkiviõli

Põlevkiviõli on põlevkivi orgaanilise osa termilisel lagundamisel ja õliaurude kondenseerimisel saadav tumepruuni värvuse ja spetsiifilise lõhnaga tavatemperatuuridel hästi voolav vedelik. Eestis toodetakse põlevkiviõli Eesti Energia Õlitööstus AS-is (hinnanguliselt 190 tuhat tonni aastas),

⁴⁹ *Determination of Tricresyl Phosphate Air Contamination in Aircraft*
<http://annhyg.oxfordjournals.org/content/55/7/710.short?rss=1>

Viru Keemia Grupp AS-is (hinnanguliselt 220 tuhat t aastas) ning Kiviõli Keemiatööstus OÜ-s (hinnanguliselt 65 tuhat t aastas). Kohalikul turul tarbitakse põlevkiviõli üle 80 tuhande t aastas.

Põlevkiviõli ja selle fraktsioonid sisaldavad erinevaid süsivesinikke (parafiinseid, olefiine, alküüne, dieene ehk diolefiine, tsükloalkaane ehk nafteene, aromaatseid süsivesinikke jt), fenoole ja karboksüülhappeid, neutraalseid hapnikuühendeid, väävliühendeid ning asfalteene. Põlevkiviõli sisaldab ka märkimisväärsetes kogustes PAH-e. Põlevkiviõlist toodetud kütteõlidel on madal viskoossus ja hangumistemperatuur, sõltuvalt fraktsioonkoostisest kõigub erinevate tootjate poolt realiseeritavate kütteõlide leekpunkt laiades piirides.

Põlevkivikütteõli tootjad (va Eesti Energia Õlitööstus AS) reeglina oma toodete keemilise koostise kohta (va väävel) täpseid andmeid ei avalda. Kuna põlevkiviõlide tavanäitajad (tihedus, viskoossus, tuhasus, leekpunkt, tahked osised jne) kattuvad suures osas määrdeõlilede kehtestatud nõuetega, seetõttu lähtudes antud uuringus püstitatud ülesandest, oleks otstarbekas läbi viia ka erinevate põlevkivikütteõlide uuringud, selgitamaks välja erisused keemilises koostises põlevkiviõlide ja vanaõlide vahel.

Eesti Energia Õlitööstus AS kodulehel⁵⁰ on avaldatud lisaks andmetele lähtefraktsioonide kohta ka järgmised andmed summaarõli elementaarkoostise kohta (vt Tabel 15).

Tabel 15. Summaarõli elementaarkoostis

Element	Sisaldus, massi%	Element	Sisaldus, massi%
C	82-84	Fe	0,001
H	9-10	Cr	0,0002
O	6-7	Na	0,0001
S	0,7	Zn, Cu, Pb, Cd	<0,0001
N	0,3	Ni	0,00003
Cl	0,07	As	0,00001
Ca	0,007	V	< 0,0000025
K	0,007		

Kuna kirjanduse andmetel sisaldavad ka vanaõlid samuti teatud metalle, sh raskmetalle, nagu näit. Ca, Mg, Zn ja Fe, ent märgatavalt suuremates kogustes, siis just neid elemente oleks otstarbekas kasutada nn. vanaõli tuvastamise spetsiifiliste indikaatoritena.

Masuut, kerge kütteõli, diislikütus

Eestis kasutatakse aastas kütteõlina u 5 tuhat tonni masuuti ja u 85 tuhat tonni kergest kütteõli. Kuna diislikütus on märgatavalt kallim, kui teised kütteõlid, siis tema kasutamise tõenäosus kütteõlina on minimaalne. Samas on diislikütus ja kerge kütteõli nii oma keemilise koostise kui ka vastavate kvaliteedinäitajate osas väga sarnased.

Masuut on üks kahest nafta töötlemise lõppproduktidest (raskeimaks lõppproduktiks on bituumen) ja ta koosneb väga erinevatest kõrgmolekulaarsetes keemilistest ühenditest, mille sisaldus sõltub omakorda nafta leiukohast. Naftas sisalduvad mineraalsed lisandid, mida on avastatud kokku üle kuuekümnne, kanduvad otseselt sinna üle. Neile lisanduvad veel ka need komponendid, mis on seotud rafineerimisprotsessiga, ning ka korrosiooniproduktid torustikest ja mahutitest. Nafta töötlemisel põhiline osa nõ mineraalsetest elementidest, mille sisaldus väheneb reas V, Fe, Ca, Ni, Na, K, Mg, Al, Hg, Zn, Mo, Cr, Cu, Co, Mn, Ba, Ge, Ag, U, Hf, La, Pb, Au, Be, Ti, Sn, läheb üle

⁵⁰

<https://www.energia.ee/et/business/start/shaleoilsale>

masuuti, välja arvatud komponendid mis lenduvad. Seepärast on „mineraalsete“ komponentide ja väevli kontsentratsioon masuudis suhteliselt suurem kui toornaftas.

Tabel 16 on toodud keskmised andmed mõningate keemiliste elementide sisalduse kohta erinevates vedelkütustes ja kütuste põletamisel tekkinud tuhas⁵¹.

Tabel 16. Keskmised andmed mõningate keemiliste elementide sisalduse kohta erinevates vedelkütustes

Kütus	Sisaldus kütuses,%			Sisaldus põletusjäätis, %						
	S	V	Põletus- jääk	Na	Ca	Fe	Mn	Mg	Al	Si
Masuut, mark 40	2,72	0,008	0,096	14	3,5	3,8	8,5	1,0	1,2	3,0
Masuut, mark 100	2,80	0,012	0,14	15	6,2	1,4	1,3	1,3	0,45	0,63
Masuut, mark F-5	2,0	0,0073	0,05	16	2,5	10	5	0,7	1,8	1,0
Diislikütus	1,5	0,0002	0,03	16	6,8	1,9	1,5	1,8	1,5	4,3

Ülaltoodust järeldub, et kuna erinevat sorti masuudid sisaldavad suhteliselt palju raskmetalle, mida oleks võimalik kasutada vanaõlide indikaatorina vedelkütustes, siis neid keemilisi elemente sellel otstarbel kasutada ei saa. Samuti ei ole seda võimalik teha juhtudel, kui näit. mingil põhjusel on lisatud masuuti teistele kütustele nagu näit. põlevkiviõli, kerge kütteõli või diislikütus.

Küll aga on võimalik neidsamu metalle kasutada võõrkomponentide (vanaõli) tuvastamiseks diislikütuses või kerges kütteõlis, sest ümberarvestatuna põletusjäätiselt vedelkütusele moodustab näit. kaltsiumi sisaldus kütteõlis u 20 mg/kg, magneesiumil – 5,5 mg/kg, raual – 5,7 mg/kg.

Kokkuvõte

Tuginedes kirjanduses avaldatud andmetele on võimalik kasutada võõrkomponentide tuvastamiseks põlevkiviõlides järgmisi indikaatoreid – keemilisi elemente: Ca, Mg, Fe, Zn ja P. Sünteetilistes määrdeainetes sisalduvate lenduvate orgaaniliste ühendite ja biomarkerite⁵² kasutamise võimalused antud eesmärgil peavad selguma antud töö raames läbiviidavate laboratoorsete uuringute käigus.

⁵¹ Определение микроэлементного состава нефтей и нефтепродуктов. Состояние и проблемы (Обзор), А.В. Колодяжный¹, Т.Н. Ковальчук², Ю.В. Коровин³, В.П. Антонович³ IOAO "ЛУКОЙЛ - ОДЕССКИЙ НПЗ", <http://works.tarefer.ru/94/100109/index.html> Реферат: Современные дизельные, судовые и тяжелые моторные топлива, Министерство Образования Российской Федерации Уфимский Государственный Нефтяной Технический Университет, Кафедра технологии нефти и газа мСтудент: Пономарев П.С.

⁵² Biomarkerid ehk bioindikaatorid (steraanid, terpaanid, hopaanid) on keerulised nn molekulaarsed fossiilid, mis pärinevad kunagi elanud organismidelt ja kannavad endas informatsiooni organismide kohta, samuti annavad informatsiooni nafta termaalse küpsuse kohta ja ka geokeemilise päritolu kohta. Eri piirkondade toornafta sisaldab konkreetsele piirkonnale omaseid keemilisi ühendeid. Biomarkerite spetsiifilisus, mitmekesisus ja keerulisus võimaldavad kasutada neid erinevatest leiukohtadest pärit nafta ja raskemate naftasaaduste iseloomustamisel ja eristamisel. Koos keemiliste elementindikaatorite Ca, Mg, Fe, Zn ja P annavad biomarkerid täiendavat kvalitatiivset informatsiooni võimalikest võõrkomponentidest erinevates raskemates vedelkütustes, sh ka põlevkivikütteõlides. Meetod on tuntud ka NORDTEST meetodi nime all ja seda kasutatakse üle kahekümne aasta väga laialdaselt naftareostuste identifitseerimiseks ja reostusallikate avastamiseks.

6. KÜTTEÕLIDELE ESITATAVAD NÕUDED

Eesti

Vedelkütuse seaduse järgi peab majandus- ja kommunikatsiooniminister⁵³ kehtestama, esiteks - nõuded autobensiinile, diislikütusele, kergele kütteõlile ja raskele kütteõlile, **välja arvatud põlevkivikütteõlile**, ja teiseks - kütuste loetelu, milliste käitlemiseks on nõutav registreering.

Vastavates Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi (MKM) määrustes kütteõlile ja põlevkiviõlile mingeid konkreetseid nõudeid sätestatud ei ole, kui mitte arvestada viidet Euroopa Ühenduste Nõukogu määrusega nr 2658/87/EMÜ (edaspidi *EÜN määrus*) kehtestatud kombineeritud nomenklatuuri (edaspidi *KN*) kaubakoodidele, mille järgi on põlevkiviõli näol tegemist raske kütteõliga, mis on toodetud põlevkivist ning mille KN kaheksa numbrit on 2710 19 61.

EÜN määruse järgi jagatakse õlid sõltuvalt oma destillatsiooniparameetritest järgmiselt:

- keskmised õlid
- rasked õlid
- gaasiõlid
- kütteõlid

Õlide KN kood sõltub ka nende väävlisisaldusest, mille maksimaalne lubatud väärtus toodetele kaubakoodiga 2710 19 61 on üks massiprotsent ehk 10000 mg/kg ehk 10g/kg.

Eeltoodust järeldub, et sisuliselt põlevkivikütteõlide kvaliteedinäitajatele MKM ehk riigi poolt mingeid konkreetseid nõudeid kehtestatud ei ole, kui mitte arvestada viidet KN kaheksakohalisele koodile, mille järgi õlide destillatsiooninäitajad peavad vastama teatud nõuetele ning selle kaubakoodiga toodete väävlisisaldus ei tohi ületada 10000 mg/kg ehk siis 1% massist.

Selle tulemusena toodetakse ja realiseeritakse Eesti siseturul väga erinevate kvaliteedinäitajatega põlevkivikütteõlisid. Nii näit. reklaamitakse Eesti Energia Õlitööstus AS kodulehel järgmisi vedelaid küttesegusid:

- toode A sisaldab 95% kütteõli ja 5% bensiini,
- toode B sisaldab 75% kütteõli ja 25% bensiini,
- toode C sisaldab 50% kütteõli ja 50% bensiini.

Sellistel bensiini ja põlevkiviõlide segudel on aga üks väga suur puudus. Nimelt tänu bensiinis sisalduvate ühendite lenduvusele on sellistel segudel väga madal leekpunkt (märgatavalt alla +21 °C), millest tulenevalt suureneb nende kasutamiskohtades tule- ja plahvatusoht ning võivad tekkida probleemid katelde eksploatatsioonil tänu aurukorkide tekkele.

Vastavalt sotsiaalministri 03.12.2004.a. määrusele nr 122 „Ohtlike kemikaalide identifitseerimise, klassifitseerimise, pakendamise ja märgistamise nõuded ning kord“⁵⁴ loetakse aineid, mille leekpunkt on alla +21 °C, **väga tuleohtlikeks** ning kooskõlas MKM 08.06.2011.a. määrusega nr 40 „Kemikaali ohtlikkuse alammäär ja ohtliku kemikaali künniskogus ning suurõnnetuse ohuga

⁵³ <https://www.riigiteataja.ee/akt/dyn=127032012016&id=119012011024>
⁵⁴ <https://www.riigiteataja.ee/akt/13256120>

ettevõtte ohtlikkuse kategooria ja ohtliku ettevõtte määratlemise kord⁵⁵ tuleks lugeda ettevõtet, mis kasutab põlevkiviõli ja bensiini segu kütteõlina, kas ohtlikuks ettevõtteks (ohtlikkuse alammäär 10 tonni) või suurõnnetuse ohuga ettevõtteks (B-kategooria ettevõttel künniskogus – 50 tonni, A-kategooria ettevõttel – 200 tonni).

Ka välisõhu kaitse seaduse § 58 lõike 2 ja § 60 alusel kehtestatud keskkonnaministri 19.05.2005 määruse nr 38 „Vedelkütustele esitatavad keskkonnanõuded ning biokütuste säästlikkuse kriteeriumid ja nende tõendamise kord“ järgi ei tohi *põlevkivikütteõli* (põlevkivist valmistatud kütus), mille KN alamrubriik on 2710 19 61, *väävlisisaldus ületada 10 000 mg/kg (1% massist)*. Määruses on sätestatud eri vedelkütustele ka täiendavad väävlisisalduse nõuded, mis põhinevad Euroopa Nõukogu direktiivil 1999/32/EÜ, mis käsitleb väävlisisalduse vähendamist teatavates vedelkütustes, ja millega muudetakse direktiivi 93/12/EMÜ (Euroopa Liidu Teataja L 121, 11.05.1999, lk 13–18);

Keskkonnaministri määruse nr 38 §-st 5² *Vedelkütustele metallilisandite kohta esitatavad nõuded* selgub, et

- alates 1. jaanuarist 2011 ei tohi kütustes kasutatava metallilisandi metüülsüklopentadienüül mangaan trikarbonüüli (MMT) sisaldus ületada 6 mg mangaani liitri kohta.
- alates 1. jaanuarist 2014 ei tohi lõikes 1 nimetatud metallilisandi sisaldus ületada 2 mg mangaani liitri kohta.

Tegelikult vajaks viimatinimetatud määruse § 5² sõnastus täpsustamist, sest ilmselt kasutatakse mangaaniühendeid ainult bensiinides oktaaniarvu tõstmiseks ning see ei käi teiste vedelkütuste kohta. Seda enam, et määruse lisas 3 laevakütuste kohta esitatakse nõuded ka laevakütustes sisalduvate teiste metallide - alumiiniumi ja vanaadiumi sisaldusele.

Maksu- ja Tolliamet teatas 2012.a. veebruaris oma kodulehel mitmete kütuste, sh ka põlevkivikütteõli KN-koodid muutumisest⁵⁶

Alates käesolevast aastast tuleks põlevkivikütteõlile, mis kuuluvad raskete kütteõlide alla, sõltuvalt nende destillatsiooniparameetritest ja väävlisisaldusest omistada hoopis KN koodid kas 2710 19 62, 2710 19 64, 2710 19 68, 2710 20 31, 2710 20 35 või 2710 20 39.

Vastavad põlevkiviõli KN koodide muudatused ja redaktsioonilised parandused tuleks eelmainitud Eesti õigusaktidesse sisse viia. Ohutuse tagamiseks põlevkivikütteõli kasutamisel oleks otstarbekas kehtestada õli leekpunkti miinimumväärtuseks 55C°. Vastasel korral võib juhtuda, et madala leekpunktiga väga tuleohtliku vedeliku põlevkivikütteõli kasutamise tulemusel tuleb korrigeerida ohtlike ettevõtete ja suurõnnetuse ohuga ettevõtete nimekirju.

Soome

Soomes jaotatakse kasutatavad vedelkütused tavaliselt kahte gruppi – nn kerged ja rasked õlid. Kergete õlide tihedus jääb vahemikku 0,8 – 0,9 kg/dm³, nende väävlisisaldus on tavaliselt alla 0,1% ja nad koosnevad ühenditest, mille molekulides süsiniku aatomite arv jääb vahemikku C15 – C19. Kusjuures kergete õlide alla käivad nii mootorikütusena kui ka kütteõlidena kasutatavad õlid. Raskete kütteõlide tihedus jääb reeglina piiridesse 0,9 – 1 kg/dm³ ning nad koosnevad põhiliselt

⁵⁵ <https://www.riigiteataja.ee/akt/110062011010>

⁵⁶ <http://www.emta.ee/index.php?id=31574/>

keemilistest ühenditest, millede molekulides süsinikuaatomite arv C on võrdne või suurem 20-st. Raskete kütteõlide tahkestumis/sulamispiirid jäävad vahemikku -1 °C - + 35 °C, väävlisisaldus võib küündida kuni 4%-ni.

Erinevate tootjafirmade poolt pakutavate erinevate kütteõlide kohta väljastatud sertifikaatides toodud andmete põhjal võib järeldada, et nii nagu Eestis ei ole ka Soomes enamus kütteõlide omadusi iseloomustavaid kvaliteedinäitajad riiklikul tasandil reglementeeritud. Erandiks on erinevates vedelkütustes lubatud maksimaalsed väävlisisaldused ja kütteõlide minimaalne leekpunkt. Lisaks kaupade klassifitseerimise reeglites toodud nõuetele on kütteõlide väävlisisalduse nõudeid täpsustatud siseriiklike õigusaktidega kooskõlas Euroopa Nõukogu direktiiv 1999/32/EÜ nõuetega, mis käsitleb väävlisisalduse vähendamist teatavates vedelkütustes⁵⁷.

Kergete ja raskete kütteõlide sertifikaatides on reeglina kütuse leekpunkti minimaalse näidu kõrval viide, et see põhineb järgmisel Soome seadusel - *Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 29.1.1999/59*⁵⁸, milles on sätestatud nõuded ohtlike kemikaalide tööstuslikule käitlemisele ja ladustamisele. Kütteõlide leekpunkti minimaalseks väärtuseks on Soomes, otsustades tootesertifikaatide järgi, kehtestatud **55 °C**.

Näidetena võib tuua erinevate ettevõtete toodangu ohukaartidest:

- Neste Oil OY erinevate kütte- ja mootoriõlide ohutuskaart⁵⁹;
- Greeni OY - kütteõli suvine ja talvine, ohutuskaart⁶⁰
- OY Shell AB – kütte- ja mootoriõli, ohutuskaart⁶¹
- OY Esso AB –raske kütteõli, väävlivaene, tootesertifikaat⁶²

Saksamaa

Saksamaal on sätestatud nõuded erinevatele kütteõliledele riikliku standardi DIN 51603-1 – DIN V 51603-6 osades. Standardiseerias on toodud nõuded ka laevakütustele.

Oma parameetrite järgi eristatakse järgmisi kütteõli liike:

- EL (ekstra kerge – Leicht),
- EL väävlivaene, L (kerge – Leicht),
- M (keskmine – Mittel),
- S (raske – Schwer),
- ES (ekstra raske – Extra Schwer),
- Bio-kütteõli (Bio-Heizöl),
- EL Super (Premium Heizöl – kütteõli).

Peale väävlisisalduse, mis näit. väävlivaestel kütteõlidel peab olema alla 50 mg/kg kütteõli kohta, EL kütteõlidel, mida nimetatakse ka nn standardkütteõlideks, peab väävlisisaldus jääma piiridesse

⁵⁷ “Valtioneuvoston asetus 689/2006 raskaan polttoöljyn, kevyen polttoöljyn ja meriliikenteessä käytettävän kaasuöljyn rikkipitoisuudesta” <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2006/20060689> , 766/2000 Raskaan polttoöljyn ja kevyen polttoöljyn rikkipitoisuudesta <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2000/20000766>

⁵⁸ <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990059>

⁵⁹ http://www.neste.fi/doc/ktt/13779_fin.pdf

⁶⁰ http://www.neste.fi/doc/ktt/13779_fin.pdf

⁶¹ http://www-static.shell.com/static/fin/downloads/kttplus/thermo_180lsg_premium_ktt.pdf

⁶² http://www.essolampopalvelu.fi/pdf/TT_Esso%20PORL%20300_1.5.2006.pdf

50 – 1000 mg/kg kohta, on kehtestatud nõuded ka kütteõlide leekpunktile, mis ei tohi olla alla 55 °C. Standard kehtestab nõuded ka kütteõlide muudele iseloomulikele parameetritele nagu näit. tuhasus, veesisaldus, oksüdatsioonistabiilsus, külmfiltri ummistuspunkt, viskoossus, biolisditega kütustele ka nõuded määrimisomadustele jne.

Täiendavad allikad:

<http://www.heizoel24.de/heizoel-sorten>

<http://www.wurzelzieher.de/Heizoel/Heizoelsorten.aspx>

<http://www.brennstoffhandel.de/faq,0,0,0,0,0.html#42>

http://www.ds-bremen.com/tl_files/media/pdf/heizoel.pdf

<http://www.total.de/shared/ccurl/105/53/Produktinfo%20Heiz%C3%B6l%20Standard.pdf>

<http://www.brennstoffzellen-heiztechnik.de/zahlen-daten-fakten-hauptmenue/brennstoffdaten/heizoel.html/>

Venemaa

Venemaal on väga arenenud nafta ja gaasi tootmine ning nende ümbertöötlemine erinevateks pool- ja lõpptoodeteks, mille nomenklatuur on äärmiselt lai ning mis on ette nähtud tarbimiseks nii sise- kui ka välisturul. Kuna Venemaa ei ole Euroopa Liidu liige, siis enamuse toodete kvaliteedinõuded, mis on ette nähtud tarbimiseks siseturul, on teatud näitajate osas mõnevõrra “lahjemad” kui seda nõuavad EL reeglid. Nõuded toodetele on reeglina määratletud TY-des ja GOST-ides (GOST-riiklik standard, TY - tehnilised tingimused, reeglina ametkonnasisene dokument). Venemaal on astunud samme, et tagada toodetavate naftasaaduste vastavus ainult riiklikes standardites ehk GOST-ides toodud tehnilistele tingimustele. Vene Föderatsiooni Valitsus on 2008.a. kinnitanud nimekirja toodetest, mille kvaliteedinõuded peaksid vastama riiklikele standarditele ning millest **soovitatakse ettevõtetele vabatahtlikult** kinni pidada - ПЕРЕЧЕНЬ национальных стандартов, в результате применения которых на **добровольной основе** обеспечивается соблюдение требований технического регламента «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 27 февраля 2008 г. № 118 (eesti k Vene Föderatsiooni Valitsuse 27.veebruari 2008.a määrus nr. 118) “Rahvuslike standardite loetelu, mille vabatahtlikul järgimisel tagatakse tehnilises reglemendis “Nõuetest auto- ja lennukibensiinile, diisli- ja laevakütusele, reaktiivmootorite kütusele ja küttemasuudile” sätestatud nõuded”).⁶³

Ühtlasi on valitsuse 19. augusti 2009.a. korraldusega nr. 1191-p "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту" (eesti k “Nõuetest auto- ja lennukibensiinile, diisli- ja laevakütusele, reaktiivmootorite kütusele ja küttemasuudile“) püütud korrastada naftasaadustega seonduvat olukorda, tagamaks käideldavate vedelkütuste vastavus riiklike standardite – GOSTide nõuetele⁶⁴. Korralduses on loetletud riiklikud standardid – GOST-id, mille järgi tuleb võtta naftasaaduste proove ning katsemeetodid, mis võimaldavad määrata erinevate naftasaaduste kvaliteediparameetreid.

Venemaal kohalikuks tarbimiseks toodetavad kerged kütteõlid on väga erinevate kvaliteedinäitajatega. Mõned näited:

⁶³ http://www.a-fs.ru/netcat_files/File/standarts_list.pdf

⁶⁴ <http://www.rg.ru/2009/09/22/standart-dok.html>

ООО „Октан Трейд“⁶⁵ toodab ТУ 38.101656-99 “Топливо печное бытовое“ (*eesti k* Olmes kasutatav ahjukütus) järgi kahte sorti diislikütuse sarnast natuke raskemat heledat “kerget” kütteõli, mille väävlisisaldused on vastavalt 1,1 % ja 1,08 % ja leekpunktid 45 °C ja 48 °C.

Kütteõlidel selle ТУ järgi peakski leekpunkt olema min 45 °C, väävlisisaldus kas maksimaalselt 0,5% või 1,1% massist.

Reklaamitakse ka kütteõlised, mille leekpunkt on 12 °C ja väävlisisaldused 0,2%, 0,5% ja 1%⁶⁶. UFAORGSINTZ pakub tumedat kerget kütteõli, mille leektäpp on 6,1 °C ja väävlisisaldus 1,68%.⁶⁷

Venemaal on kehtestatud nõuded ehk tehnilised tingimused ka põlevkivikütteõlile - ГОСТ 4806-79 Масло сланцевое топливное. Технические условия (*eesti k* Põlevkivikütteõli. Tehnilised tingimused)⁶⁸. Selle järgi peaks põlevkiviõli väävlisisaldus olema alla 0,8% massist ning leekpunkt (lahtine tiigel) vähemalt 67 °C.

Kütteõlina kasutatakse Venemaal enamjaolt masuuti, mis peab vastama ГОСТ 10585-99 Топливо нефтяное. Мазут. Технические условия (*eesti k* Naftast toodetud kütused. Masuut. Tehnilised tingimused)⁶⁹ tingimustele. Selle järgi on lubatud toota nelja marki masuuti nimetustega:

Флотский (laevamasuut) Ф5 ja Ф12 (leekpunktid kinnises tiiglis vastavalt 80 °C ja 90 °C, mis klassifitseeritakse kui kerged küteõlid), ja margid М40 ja М100 – raske kütus (leekpunktid lahtises tiiglis vastavalt 90 °C ja 110 °C). Laevakütustes on normeeritud järgmised maksimaalsed väävlisisaldused 0,6%, 1% ja 2%, masuutides М40 ja М100 aga seitse väävlisisalduse taset vahemikus 0,5% kuni 3,5%.

Peale ГОСТ 10585-99 tingimustele vastavate masuutide toodetakse selle nimetuse masuut all veel mitmeid väga erinevate parameetritega raskeid kütteõlised, mille kohta võib leida andmeid aadressilt <http://www.kotel-modul.ru/useful/masut.htm>. Nende kütuste näitajad vastavad mitte riiklike standardite nõuetele, vaid väga erinevate tehniliste tingimuste ehk ТУ -de nõuetele.

⁶⁵ http://oktandreid.ru/pechnoe_toplivo_-_svetloe

⁶⁶ http://zaouhz.net/pechnoe_toplivo_bytovoe_svetloe

⁶⁷ <http://www.phas.ru/products.php?id=3>

⁶⁸ <http://vsegost.com/Catalog/14/14847.shtml>

⁶⁹ <http://gost.ruscable.ru/cgi-bin/catalog/catalog.cgi?i=5197&l=>

7. PROOVIDE VÕTMINE

Kütteõlide proovide võtmine katlamajadest, põlevkivikütteõli tootjate, vedelkütuse müüjate ja jäätmekäitlejate juurest toimus Keskkonnainspektsiooni poolt väljatöötatud plaan-graafiku alusel (LISA 1 ja LISA 2). Kasutatud ja kasutamata sõidukite määrideõlide proovide võtmine toimus kokkuleppel kolme suurema autoteenindusettevõtte juhtkonnaga.

7.1. Autoteenindustest võetud kasutatud ja kasutamata määrideõlide proovid

Alampeatüki sisu on tunnistatud asutusesiseseks kasutamiseks avaliku teabe seaduse § 35 lõike 1 punkti 17 alusel.

7.2. Põlevkivikütteõli tootjate, kütuse(edasi)müüjate ja jäätmekäitlejate juurest ning katlamajadest võetud proovid

Alampeatüki sisu on tunnistatud asutusesiseseks kasutamiseks avaliku teabe seaduse § 35 lõike 1 punkti 17 alusel.

8. LABORIUURINGUD JA SAADUD TULEMUSED

Seoses sellega, et kütteõliledele kehtestatud nõuded nagu näit. väävel, tuhasus, tahkete osiste sisaldus, fraktsioonkoostis, leekpunkt ja tihedus reeglina kas langevad kokku või on ligilähedased vanaõlilede ehk esialgseks kasutamiseks sobimatute määrdeõlilede vastavate näitajatega, viidi läbi töö raames võetud erinevate vedelkütuste, vanaõli ja õlijäätmete proovide süvauuringud ning määrati lisaks eelpoolmainitud näitajatele ja raskmetallidele ka biomarkerühendid ning rida teisi parameetreid, mis võimaldasid välja selgitada spetsiifilised näitajad ehk indikaatorid, mille abil on võimalik tuvastada võõrkomponentide, sh vanaõlilede, esinemist kasutatavates põlevkivikütteõlides.

Töö raames läbiviidud uuringud jagunevad eesmärgi püstituse järgi nelja etappi:

Esimene etapp. Eesmärgiga tuvastada ainult vanaõliledele iseloomulikud keemilised indikaatorid ja määrata neis sisalduvad keskkonnale ja inimestele ohtlike PAH ja PCB sisaldus, viidi läbi vanaõlilede tekkekohtadest –autoteenindustest – võetud kasutatud ja uute kasutamata asendusõlilede neljateist proovi võrdlevad laboriuuringud, sest seda liiki vanaõlilidel on õlijäätmetes kõige suurem osakaal. Uuringu raames määrati võetud proovidest raskmetallide, fosfori ja väävli sisaldus ning rakendati täiendavalt gaasikromatograafilisi (GC) ja gaasikromatograafilismassspektromeetrilisi (GC-MS) meetodeid, tuvastamaks võetud näidistes jälgisandite olemasolu, neis sisalduvate lenduvate orgaaniliste ühendite keemispääiride vahemik ning sellele vastav ühendites sisalduv süsiniku aatomite arv. GC-MS meetodit kasutati ka kõrgmolekulaarsete polütsükliiliste küllastunud orgaaniliste biomarkerühendite olemasolu kvalitatiivseks määramiseks kasutatud ja kasutamata määrdeõlides, sest neid on võimalik kasutada täiendavalt vanaõli indikaatorina (GC-MS meetodi põhjalikum kirjeldus ja saadud andmed on toodud LISA 5. Biomarkerite määramine vanaõlides ja põlevkiviõlides). Kasutatud ja kasutamata määrdeõlilede võrdleva uuringu tulemusena selgitati välja keemilised elemendid, mis satuvad määrdeõlidesse detailide kulumise tagajärjel. Kahest bensiinimootoriga sõidukite keskmistatud kasutatud mootori määrdeõli (=vanaõli) proovist määrati ka PCB sisaldus.

Teine etapp. Eesmärgiga kontrollida esimeses etapis tuvastatud vanaõliledele iseloomulike keemiliste indikaatorelementide sh ka biomarkerite, raskmetallide, väävli, jälgisandite, PAHide esinemist Eesti põlevkivikütteõli tootjate Eesti Energia Õlitööstus AS, Kiviõli Keemiatööstus OÜ ja VKG OIL AS poolt toodetavates põlevkivikütteõlilede markides, määrati eeltoodud näitajad ka kuueteistkümnes vastavas tootes. Lisaks määrati proovidest lenduvate orgaaniliste ühendite keemispääiride vahemik ning sellele vastav ühendites sisalduv süsiniku aatomite arv. Ühest põlevkivikütteõli proovist määrati PCB. Etapi raames tuvastati põhimõttelised erisused vanaõlilede ja toodetavate põlevkivikütteõlilede keemilises koostises, mida on võimalik kasutada võõrkomponentide tuvastamiseks kütteõlides või nn “solkimata” põlevkivikütteõli eristamisel “solgitud” õlist.

Kolmas etapp. Eesmärgiga tuvastada võimalikud võõrkomponendid kasutatavates kütteõlides, käideldavates vedelkütustes ning õlijäätmetes viidi läbi eri katlamajadest, vedelkütuse müüjate ja jäätmekäitlejate juurest võetud kütteõlilede ja õlijäätmete kahekümne ühe proovi süvaanalüüs. Saadud tulemusi võrreldi esimeses etapis tuvastatud keemiliste indikaatorite sisaldusega vanaõlides ning teises etapis saadud andmetega toodetavate põlevkivikütteõlilede erinevate markide keemilise koostise kohta. PCB määrati kahe proovi keskmistamise tulemusel saadud õlijäätmete proovidest. Täiendavalt määrati uuritud proovides ka muud näitajad, mis on loetletud teise etapi kirjelduses.

Neljas etapp. Eesmärgiga kontrollida, kas kolmandas etapis saadud katsetulemused, mis viitavad võimalikule võõrkomponentide esinemisele põlevkivikütteõlides või siis nende võimalikule

“vanaõliga solkimisele”, mõjutavad ka vedelkütuste tavanäitajaid, määrati kaheteistkümnest katlamajadest, vedelkütuse tootjate ja müüjate ning jäätmekäitlejate juurest võetud kütteõlide ja õlijäätmete proovist väävlisisaldus, tuhasus, tahkete osiste sisaldus, fraktsioonkoostis, leekpunkt ja tihedus, mis võimaldas anda ka üldise hinnangu katlamajades kasutatava kütteõli kvaliteedile.

Töö raames uuriti ka võimalusi kasutada sünteetilistes määrdeainetes sisalduvaid spetsiifilisi individuaalseid orgaanilisi ühendeid või nende gruppe võimalike vanaõlide indikaatorina kütteõlides, kuid tänu vastava üldtunnustatud meetodika ja etalonainete puudumisele antud probleemi olemasoleva aparatuuri baasil lahendada ei õnnestunud. Probleemi lahendamist raskendavad ka järgmised asjaolud:

1. vanaõli liikumisel tekkekohast jäätmete lõppkäitlejateni toimub igal sammul nende lahjenemine tänu segunemisele teiste õlijäätmega, mistõttu võimalike indikaatorite kontsentratsioon väheneb märgatavalt;
2. vastavad individuaalsed orgaanilised ühendid sisalduvad suuremal või vähemal määral ka mineraalõlide baasil toodetud kütteõlides. Selle probleemi lahendamisele aitaks kaasa kõrglahutusega kromatomassispektromeetri kasutamine, kuid antud seade Keskkonnauuringute Keskusel käesoleval ajal veel puudub.

Kõigi laboriuuringute läbiviimisel kasutati Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ-s erinevaid akrediteeritud määramismeetodeid. Kuna uuringute tulemused iseloomustavad uuritavate objektide ühelt poolt keemilist koostist, teiselt poolt aga füüsikalisi omadusi, seetõttu on nad grupeeritud ja esitatud kolmes eraldi tabelis.

LISA 7 tabelis on toodud raskmetallide, fosfori ja väävli 51 proovi määramistulemusi. Kuna elavhõbedat (Hg) ja tina (Sn) määrideõlides praktiliselt ei esinenud, siis neid elemente teistest proovidest ei määratud.

LISA 8 *Biomarkerid ja PAH* tabelis on toodud gaasikromatograafilisel (GC) ja gaasikromatograafilismassspektrometrilisel (GC-MS) meetodil 51 proovist määratud tulemusi biomarkerite, PAH-ide, jälglisandite, lenduvate orgaaniliste ühendite keemispriiride diapasooni ja sellele vastava ühendite molekulides sisalduvate süsiniku aatomite arvu kohta.

Tabelites (Lisa 7 ja Lisa 8) on helekollasega märgitud autoteenindusettevõtetest kui vanaõli tekkekohtadest võetud proovidest erinevate parameetrite määramise tulemused. Helerohelise tooniga on märgistatud põlevkivikütteõli tootjate, hallika tooniga katlamajade ja jäätmekäitlejate juurest võetud proovid, mille analüüsitulemused kinnitavad võõrkomponentide esinemist põlevkivikütteõlis või käideldavates jäätmetes. Märgistamata on need võetud proovid ja määramise tulemused, mille puhul ei ole alust kahtlustada võõrkomponentide.

Vertikaaltulpadest on erkkollasega märgistatud vanaõlile iseloomulikud indikaatornäitajad, mida oleks edaspidistes uuringutes võimalik kasutada võõrkomponentide tuvastamiseks uuritavates näidistes.

LISA 9 *Kütteõlide tavaparaameetrid* tabelis on toodud andmed erinevatelt objektidelt võetud 12 proovi kütteõlide tavaparaameetrite – väävel, tuhasus, tahkete osiste sisaldus, fraktsioonkoostis, leekpunkt, viskoossus, tihedus – määramisel saadud tulemused.

LISA 10 on toodud PCB analüüside tulemused.

8.1. Töö esimene etapp

Alampeatüki sisu on tunnistatud asutusesiseseks kasutamiseks avaliku teabe seaduse § 35 lõike 1 punkti 17 alusel.

8.2. Töö teine etapp

Alampeatüki sisu on tunnistatud asutusesiseseks kasutamiseks avaliku teabe seaduse § 35 lõike 1 punkti 17 alusel.

8.3. Töö kolmas etapp

Alampeatüki sisu on tunnistatud asutusesiseseks kasutamiseks avaliku teabe seaduse § 35 lõike 1 punkti 17 alusel.

8.4. Töö neljas etapp

Alampeatüki sisu on tunnistatud asutusesiseseks kasutamiseks avaliku teabe seaduse § 35 lõike 1 punkti 17 alusel.

8.5. Kokkuvõtte laboriuuringute tulemustest

Alampeatüki sisu on tunnistatud asutusesiseseks kasutamiseks avaliku teabe seaduse § 35 lõike 1 punkti 17 alusel.

9. PCB-de analüüsides

Vastavalt keskkonnaministri 22.04.2004 määruse nr 25 „Polüklooritud bifenüüle ja polüklooritud terfenüüle sisaldavate jäätmete käitlusnõuded“ § 1 lõikele 2 on PCB-d:

1. polüklooritud bifenüülid;
2. polüklooritud terfenüülid;
3. monometüültetraklorodifenüülmetaan;
4. monometüüldiklorodifenüülmetaan;
5. monometüüldibromodifenüülmetaan;
6. mistahes valmistis või segu, mis sisaldab mis tahes punktides 1–5 nimetatud ainet kokku üle 0,005 massiprotsendi.

Seega mõiste PCB hõlmab teatud ühendigruppide (p. 1 ja 2) ning mõnede konkreetsete individuaalsete ainete kõrval ka valmistisi ja segusid, sh õlisid, mis sisaldavad määruse punktides 1 – 5 nimetatud aineid üle 0,005 massiprotsendi ehk üle 50 mg/kg. See tähendab, et iga vanaõli partiid, kus tuvastatakse punktides 1 – 5 nimetatud ühendite (edaspidi 'PCB-ühendite') sisaldus üle 50 mg/kg, tuleb kvalifitseerida täies koguses PCB-na. PCB-ühendite piirväärtus 50 mg/kg on oluline ka mis tahes kemikaalide kvalifitseerimisel ohtlikena vastavalt Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrusele (EÜ) Nr 1272/2008 (CLP-määrus⁷⁰).

Ülaltoodud loetelu esimene ühendigrupp – polüklooritud bifenüülid – koosneb kokku 209 homoloogist üldvalemiga $C_{12}H_{10-x}Cl_x$, mida määratakse analüütiliselt vastavalt standardile EVS-EN 12766-1. Naftasaadused ja vanaõli. PCB-de ja sarnaste saaduste määramine. Eri homoloogide keemiline iseloom on antud standardi lisas C “PCB ühendite süstemaatiline numeratsioon”. Käesolevas uuringu käigus analüüsitud proovides avastati vaid ühe homoloogi PCB-28 olemasolu.

Osa teksti on tunnistatud asutusesiseseks kasutamiseks avaliku teabe seaduse § 35 lõike 1 punkti 17 alusel.

Kütteõlile ja tavalistele õlijäätmetele mitteomased PCB-ühendite sisaldused vajaksid samuti põhjalikumaid uuringuid nii ühendite tekkeallikate tuvastamise seisukohalt kui ka nende ühendite liikumise seisukohalt tekkeallikast jäätmekäitlejani. Käesolevas uuringus tehtud pistelised proovid PCB-ühendite esinemise laiemaid põhjusi välja selgitada ei võimalda, küll aga osutavad võimalikule tõsisele probleemile.

⁷⁰

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:353:0001:1355:et:PDF>

10. VANAÕLI ILLEGAALSE LIIKUMISE JA KÄITLEMISE VÕIMALIKE SKEEMIDE VÄLJASELGITAMINE

Peatüki sisu on tunnistatud asutusesiseseks kasutamiseks avaliku teabe seaduse § 35 lõike 1 punkti 17 alusel.

11. JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD

Olemasolev praktika ning vanaõli tekke ja käitlemise statistika Eestis näitab (vt käesoleva uuringu peatükk 3. ja 4), et tingituna vanaõli eripärast ja järelevalve ebaregulaarsusest jääb suur osa vanaõlist kokku kogumata ja käideldakse väljaspool legaalseid skeeme. Selleks, et suunata põhiosa tekkivast vanaõlist legaalsesse käitlussüsteemidesse ja vältida vanaõli kontrollimatut põletamist väikepõletites ja koos kütteõliga oleks vanaõli käitlemisele vajalik vastavalt jäätmete raamdirektiivis 2008/98/EÜ artiklis 21 lg 2 viidatud võimalustele kohaldada täiendavaid seadusandlikke, sh majandusmeetmeid. Samuti tuleks tõhustada järelevalvet vanaõli tekke- ja käitluskohtades ning parendada vanaõli jäätmehoogude liikumise jälgitavust jäätmekitajatelt lõppkäitlejateni jäätmearuandluse ning ohtlike jäätmete saatekirjade abil.

Vanaõli legaalse käitlemise tagamiseks tuleks seadusandjal ja õigusaktide täitmise rakendajatel ja kontrollijatel kaaluda järgmisi ettepanekuid:

1. Taastada jäätmeseaduses § 29 lõikes 4 olnud ja kehtetuks tunnistatud volitus vanaõli käitlusnõuete kehtestamiseks keskkonnaministri määrusega, mis reguleeriks eeskätt vanaõli kogumist, üleandmist jäätmekäitlejatele ja 'lõplikku' käitlemist.
2. Kaaluda (UK eeskujul) jäätmete lakkamise kriteeriumide sisseseadmist keskkonnaministri määrusega (jäätmeseaduse §2¹ lõike 2 volitusel).
3. Kaaluda määrdõlide ja mõnede muude õlikategooriate lisamist probleemtoodete hulka, mis tähendaks tootja vastutuse põhimõtte rakendamist vanaõli kokkukogumisel ja käitlemisel
4. Keskkonnaametil nõuda suurematelt vanaõli tekitajatelt (üle 100 kg aastas), sh suurematelt autoremonditöökodadelt ja -hooldusettevõtetelt, iga-aastaste jäätmearuannete esitamist jäätmeseaduse § 117 lõike 2 alusel.
5. Jäätmelubade ja ohtlike jäätmete litsentside andjatel ühtlustada samalaadsete tegevuste korral (separeerimine, segude valmistamine, füüsikaline-keemiline töötlemine jne) vanaõli käitlemist iseloomustavate toimingukoodide kasutamine ning eeltöötlusel tekkivate sekundaarsete jäätmete liigitamine vastavalt jäätmekäitlustule ja tähistamine samalaadsete jäätmekoodidega.
6. Kontrollida regulaarselt ettevõtjatel, kes vanaõli potentsiaalselt tekitavad, jäätmeseaduse § 116 lõikes 2 nõutud pidevat arvestust vanaõli tekke ja üleandmise kohta, sh vastavate ohtlike jäätmete saatekirjade olemasolu.
7. Luua võimalused kütteõli regulaarseks kontrolliks teatud parameetrite alusel (käesolevas uuringus välja selgitatud), mis võimaldaksid tuvastada kütuse „solkimist“ ja anda aluse sanktsioonide rakendamiseks rikkujate suhtes.

Tulenevalt 2012.a. veebruaris EMTA poolt reale naftasaadustele ja põlevkiviõlile kehtestatud uutest KN koodidest⁷¹ tuleks sisse viia muudatused keskkonnaministri määrusesse „Vedelkütustele esitatavad keskkonnanõuded ning biokütuste säästlikkuse kriteeriumid ja nende tõendamise kord“⁷² määrusesse.

Ohutuse tagamiseks põlevkivikütteõli kasutamisel ja kooskõlas sotsiaalministri 03.12.2004.a. määruse nr 122 “Ohtlike kemikaalide identifitseerimise, klassifitseerimise, pakendamise ja märgistamise nõuded ning kord”⁷³ nõuetega tuleks õigusaktides kehtestada põlevkivikütteõli leekpunkti miinimumväärtuseks +55 °C. Vastasel korral kooskõlas majandus- ja

⁷¹ <http://www.emta.ee/index.php?id=31574/>

⁷² <https://www.riigiteataja.ee/akt/113122010004>

⁷³ <https://www.riigiteataja.ee/akt/824194>

kommunikatsiooniministri 08.06.2011.a. määrusega nr 40 “Kemikaali ohtlikkuse alammäär ja ohtliku kemikaali künniskogus ning suurõnnetuse ohuga ettevõtte ohtlikkuse kategooria ja ohtliku ettevõtte määratlemise kord”⁷⁴ on sellist kütteõli kasutaval ettevõttel sõltuvalt käideldava õli kogusest võimalus sattuda suurõnnetuse ohuga ettevõtete kategooriasse-nimekirja.

Eesmärgiga ühtlustada Eestis toodetavate kütteõlide kvaliteet ja nomenklatuur kaaluda põlevkivikütteõlide teatud näitajatele ühtsete üleriigiliste nõuete kehtestamist.

Tuginedes kirjanduses avaldatud andmetele ja töö käigus läbi viidud laborikatsetele on võimalik kasutada võõrkomponentide tuvastamiseks põlevkiviõlides järgmisi indikaatoreid – keemilisi elemente: Ca, Mg, Fe, Zn ja P ning biomarkereid.

Täiendada katlakütusena kasutatavate kerge kütteõli, raske kütteõli ja põlevkivikütteõlide norme sätetega, mis võimaldaksid kasutada antud töös avastatud/tuvastatud vanaõlile iseloomulikke potentsiaalseid indikaatoreid-keemilisi elemente kaltsium (Ca), magneesium (Mg), raud (Fe), tsink (Zn) ja fosfor (P) ning kromatomasspektrometrilist meetodit (biomarkerite tuvastamine) vanaõli olemasolu kontrolliks kütteõlides.

⁷⁴ <https://www.riigiteataja.ee/akt/110062011010>

12. KOKKUVÕTE

Keskkonnaministerium on sõlminud riigihanke läbiviimise tulemusena töövõtulepingu Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ-ga (EKUK) uuringu “Vanaõli ja PCB sisaldus kütteõlis” läbiviimiseks. Uuringu üheks eesmärgiks on selgitada välja parameetrid, mis võimaldavad tuvastada vanaõli olemasolu kütustes, et vältida vanaõli kasutamist tavalistes kütteseadmetes.

Vedelkütustele, sealhulgas põlevkivikütteõlile, on kehtestatud keskkonnanõuded keskkonnaministri 19. mai 2005.a määrusega nr 38 „Vedelkütustele esitatavad keskkonnanõuded ning biokütuste säästlikkuse kriteeriumid ja nende tõendamise kord“ (edaspidi vedelkütuste määrus). Erinevalt näit. Saksamaast, on Eestis vedelkütuste määrusega rasketele ja kergetele kütteõlile ning põlevkivikütteõlile kehtestatud ainult väävlisisalduse piinormid. Kütteõlile kvaliteeti loomulikult ei määra ainult üks näitaja. Seetõttu on EKUKis reeglina määratud lisaks väävlisisaldusele ka neid näitajaid, mis on kütteõlile või põlevkivikütteõlile tootjate poolt kehtestatud ettevõttestandardites või -normides. Nendeks näitajateks on tavaliselt lisaks väävlisisaldusele veel leekpunkt, tuhasus, tahkete osiste sisaldus, fraktsioonikoostis, viskoossus, tihedus, veesisaldus, hangumispunkt, koksiarv, vaskplaadi korrosioon ja eripõlemissoojus. Kuna aga nende näitajate väärtused ei ole kehtestatud riiklike normdokumentidega, siis järelevalve käigus kvaliteedikontrolli käideldavate kergete ja raskete kütteõlile ning põlevkivikütteõli üle on võimalik teostada ainult väävlisisalduse määramise kaudu, kuigi katlamajade omanikel on korduvalt tekkinud kahtlusi ka võõrkomponentide esinemise kohta kütteseadmetes, mis mõjutavad kütuste teisi parameetreid.

Vanaõliks nimetatakse jäätmeseaduse tähenduses mineraalset või sünteetilist määrdeainet või tööstusõli, eelkõige sise põlemismootorites kasutatud õli ja käigukastiõli, määrdeõli, turbiiniõli ning hüdraulikaõli, mis ei sobi enam algselt ette nähtud kasutuseks. Nii näiteks konkreetselt autoteenindusest teatud kindla nt bensiinimootoriga sõiduki mootori määrdeõli sobivust algseks kasutamiseks peale sõiduki nt 20 000 – 30 000 km läbisõitu on võimalik laboratoorselt kontrollida, võrreldes sellele sõidukile ettenähtud vahetusõli ja kasutatud õli füüsikalise-keemilise parameetritega. Sellest samast autoteenindusest ühte mahutisse liigiti kogutud erinevate sõidukite (bensiin, diisel, gaas) kasutatud mootorite määrdeõlile segu näitajaid ehk sobivust kasutamiseks mootori määrdeõlina ei ole reeglina võimalik tuvastada, kuna sellistele segudele puuduvad nõuded ning nn sobivuse/mittesobivuse kriteeriumeid normdokumentides kehtestatud ei ole. Kuna puuduvad nõuded, siis ei ole kehtestatud ka nõuete kontrolliks sobivaid katsemeetodeid. Jäätmeseaduse järgi on antud juhul tegemist “sise põlemismootorites kasutatud õliga” ehk vanaõliga, mis sisaldab reeglina nii sünteetilisi, mineraalseid, suviseks-talviseks kasutamiseks ettenähtud erinevate tootjafirmade poolt turule lastud erineva keemilise koostisega määrdeaineid ja nende lisandeid, õlile lagunemissaadusi, kütuse ja jahutusvedeliku jääke, kütuse põlemisprodukte, detailide kulumisel õlisse sattunud lisandeid jne.

Enamus nii kasutamata määrdeõlile kui ka vanaõlile füüsikalise-keemilisi näitajaid on kas ligilähedased või kattuvad tootjate poolt ettevõttestandardites erinevat marki kütteseadmetele, sh ka põlevkivikütteseadmetele, kehtestatud nõuetega. Tuginedes EKUK-i praktilisele kogemusele ja 2011. aasta lõpus Keskkonnainspektsiooni tellimisel katlamajade mahutitest võetud kütteseadmetele proovide analüüsi tulemustele, on jõutud järeldusele, et võõrkomponentide nagu näit vanaõli esinemist kütteseadmetes ja põlevkiviõlides ainult nendele õlile iseloomulike füüsikalise-keemiliste standardparameetrite määramisega ei ole võimalik tuvastada.

Uuringu „Vanaõli ja PCB sisaldus kütteseadmetes“ üheks eesmärgidest ongi kindlaks teha parameetrid ja nende määramiseks kasutatavad analüütilised meetodid, mis võimaldaksid tuvastada vanaõlile

lisamist tavakütustele, ning teha vastavad ettepanekuid praeguste keskkonnanõuete täiendamiseks. See võimaldaks teostada regulaarset kontrolli nii vanaõlide käitlemise kui ka nende võimaliku kütteõlilede lisamise üle, välistades ebakvaliteetsete kütteõlide, sh põlevkivikütteõlide turule laskmise.

Uuringu raames on läbi viidud järgmised tegevused ja lahendatud ülesanded, mis võimaldasid saadud tulemuste põhjal teha üldistusi ning esitada rida ettepanekuid:

1. Koos tellijaga on korraldatud kaks nõupidamist (29. veebruar 2012. a ja 03. mai 2012. a), millel osalesid ka Keskkonnainspektsiooni esindajad ning eksperdid Keskkonnateabe Keskusest Matti Viisimaa ja Andres Rattur (LISA 1). Nõupidamistel informeeriti tellijat uuringu jooksvast käigust, sh Keskkonnainspektsiooni poolt välja valitud proovivõtukohtadest, uuritavate proovide arvust, määratavatest parameetritest, saadud tulemustest jne.
2. Kasutatud õlilede iseloomulike komponentide, sh võimalikku keskkonna- ja terviseohtu põhjustavate koostisosade väljaselgitamiseks:
 - a. on viidud läbi kirjanduses avaldatud andmete analüüs vanaõlide, kasutatud ja kasutamata määrdeõlide, erinevate kütteõlide (sh. põlevkivikütteõlid, masuut, kerge kütteõli, diislikütus) keemilise koostise kohta eesmärgiga selgitada välja need näitajad ehk indikaatorid, mis võimaldaksid eristada vanaõlised kütteõliledest;
 - b. on viidud läbi vanaõli tekkekohtadest võetud kasutatud määrdeõlide (vanaõli) ja kasutamata uute määrdeõlide võrdlev laboratoorne analüütiline uurimine. Raskmetallide ja fosfori määramise tulemuste põhjal on tuvastatud ainult vanaõlilede iseloomulikud indikaatorid-keemilised elemendid – kaltsium (Ca), magneesium (Mg), raud (Fe), tsink (Zn) ja fosfor (P);
 - c. on kasutatud GC +GC-MS meetodit vanaõli tekkekohtadest võetud proovide uuringul eesmärgiga määrata keskkonnale ja inimese tervisele ohtlike PAHide sisaldus neis ning selgitada välja, kas seda meetodit on võimalik rakendada biomarkerühendite või määrdeõlides sisalduvate individuaalsete sünteetiliste orgaaniliste ühendite määramise kaudu vanaõli tuvastamiseks kütteõlides.
3. On teostatud jäätmekäitlejate, kütuse müüjate ja –tootjate juurest, katlamajadest ja vanaõli tekkekohtadest võetud vanaõlide, naftasaaduste jäätmete ja kütteõlide proovide võrdlev laboratoorne uurimine. Proovidest määrati PAH, raskmetallide (sh vanaõlilede iseloomulike indikaatorelementide) ja biomarkerite sisaldus ning vedelkütuste näitajate nagu näiteks väävlisisaldus, tuhasus, tahkete osiste sisaldus, fraktsioonkoostis, leekpunkt jne. väärtused. Määramise tulemuste põhjal on tuvastatud proovid ja proovivõtukohta valdajad, mille suhtes on alust arvata, et seal kasutatav kütteõli sisaldab kas vanaõli või muid aineid ning mis oma näitajate poolest erinevad märgatavalt toodetavate põlevkivikütteõlide näitajatest.
4. Analüüsitud seitsmest proovist on tuvastatud PCB-de sisaldus kolmes põlevkivikütteõli proovis.
5. On läbi viidud ohtlikke jäätmeid ja vanaõli puudutavate jäätmealaste õigusaktide analüüs ja tehtud ettepanekud direktiivi 2008/98/EÜ artiklis 21 lg 2 nimetatud täiendavate meetmete võimalikuks rakendamiseks, et tagada vanaõli liigiti kogumine ja selle nõuetekohane töötlemine Eestis.

6. Tuginedes Statistikaameti andmetele on antud hinnang riiki imporditud õlikogustele ning ka tekkivatele vanaõli kogustele.
7. On läbi viidud Eestis toimiva õlijäätmete kogumis- ja käitlemissüsteemi analüüs.
8. On läbi viidud vanaõli voogude liikumise uurimine jäätmetekitajalt läbi jäätmekogujate nende lõpliku käitlemiseni jäätmearuandlussüsteemi (JATS) andmete ja esitatud ettepanekud olemasoleva süsteemi parendamiseks, sh illegaalsete jäätmevoogude vältimiseks.
9. On antud lühiülevaade Eestis, Soomes, Saksamaal ja Venemaal kütteõlilede kehtestatud nõuetest ja tehtud ettepanekud kütteõlide normide täiendamiseks näitajatega, mis võimaldavad tuvastada vanaõli olemasolu kütuses ja vältida selle kasutamist tavalistes kütteseadmetes.
10. Antud töös laboriuuringute tulemuste põhjal tehtud järeldused ja ettepanekud põhinevad suhteliselt lühikese ajavahemiku jooksul erinevatest ettevõtetest võetud ühekordsete proovide analüüside tulemustel. Ainult nende andmete põhjal usaldusväärsete üldistuste tegemine vanaõli käitlemisega seotud kõigi aspektide kohta ei ole võimalik. Vanaõli võimaliku illegaalse liikumise ja käitlemise skeemide või mehhanismide ja vanaõli illegaalse kogumise ja katlakütuse (eelkõige põlevkiviõli) müüjate vaheliste võimalike seoste väljaselgitamiseks ning sellise käitlemise minimeerimiseks või vältimiseks on tehtud ettepanek jätkata uuringut, laiendades märgatavalt järelevalve käigus kontrollitavate ettevõtete ringi. Üldistuste tegemiseks ja otsuste langetamiseks vajalike andmete usaldusväärse tagamiseks tuleks võtta kordusproove ning vajaduse korral ja kahtluste tekkimisel viia läbi ettevõtetes vastava dokumentatsiooni kontroll.

LISAD

LISA 1. Koosolekute protokollid

Lisa sisu on tunnistatud asutusesiseseks kasutamiseks avaliku teabe seaduse § 35 lõike 1 punkti 17 alusel.

LISA 2. Keskkonnainspeksiooni poolt koostõlastatud proovide võtmise skeem

Lisa sisu on tunnistatud asutusesiseseks kasutamiseks avaliku teabe seaduse § 35 lõike 1 punkti 17 alusel.

LISA 3. Ohtlike jäätmete käitluslitsentsid

Algus	Lõpp	Ettevõtte	Jäätmekood 13 01					Jäätmekood 13 02					Jäätmekood 13 08						
			Kogumine	Vedu	R-kood	Kogus	D-kood	kogus	Kogumine	Vedu	R-kood	Kogus	D-kood	kogus	Kogumine	Vedu	R-kood	Kogus	D-kood
14.06.2010	13.06.2015	KESTO OÜ																	
-	-	Paljassaare	585	585	R12x, R13			1700	1700	R12x, R13	1700			600	600	R12x, R13	600		
-	-	Artelli						2	2	R13	2								
-	-	Pääsküla						2	2	R13	1,4	*****)	0,6						
-	-	Suur-Sõjamäe						2	2	R14	1,4	*****)	0,6						
-	-	Rummu						1	1	R15	0,6	*****)	0,4						
-	-	Rahumäe						1	1	R16	0,6	*****)	0,4						
-	-	Kakumäe						1	1	R17	0,6	*****)	0,4						
-	-	Paide						1	1	R18	0,6	*****)	0,4						
-	-	Vesivärava						1	1	R19	0,6	*****)	0,4						
-	-	Pae						1	1	R20	0,6	*****)	0,4						
-	-	Kivila						1	1	R21	0,6	*****)	0,4						
-	-	Sõpruse pst						1	1	R22	0,6	*****)	0,4						
-	-	Vabaduse pst						1	1	R23	0,6	*****)	0,4						
-	-	Tammsaare tee						1	1	R24	0,6	*****)	0,4						
-	-	Õismäe tee						1	1	R25	0,6	*****)	0,4						
10.06.2010	9.06.2015	RAGN-SELLS AS																	
-	-	Jõhvi vaheladu	100	100	*)	100	D14, D15	100	800	*)	800	D14, D15	800	200	200	*)	200	D14, D15	200
-	-	Läänemaa jäätmejaam	100	100	*)	100	D14, D15	100	800	*)	800	D14, D15	800	200	200	*)	200	D14, D15	200
-	-	Haapsalu vaheladu	100	100	*)	100	D14, D15	100	800	*)	800	D14, D15	800	200	200	*)	200	D14, D15	200
-	-	Tallinna vaheladu	100	100	**)	100	D13	100	580	**)	800	D13	580	200	200	**)	200	D13	200
-	-	Saku jäätmejaam						10	10	R13	10			5	5	R13	5		
-	-	Paikuse vaheladu	100	100	*)	100	D14, D15	100	800	*)	800	D14, D15	800	200	200	*)	200	D14, D15	200
-	-	Mäepera jäätmejaam	100	100	*)	100	D14, D15	100	800	*)	800	D14, D15	800	200	200	*)	200	D14, D15	200
-	-	Ohtlike jäätmete kogumine ja vedu	1000					5380					10000	10000					
-	-	Tartu Jalaka tn vaheladu	10	10	R13	10	D14, D15	2	120	R13	120	D14, D15	20	20	R13	20	D14, D15	20	
-	-	Tartu Klaasi tn vaheladu	10	10	R13	10	D14, D15	2	120	R13	120	D14, D15	20	20	R13	20	D14, D15	20	
23.01.2012	23.01.2017	MTÜ Lääne-Viru Jäätmekeskus	15		R13	5		5		R13	5			5		R13	5		
9.09.2011	9.09.2016	AS VEOLIA KESKKONNATEENUSED																	
-	-	Kogumine ja vedu	250	250				300	300					50	50				
-	-	Artelli	2	2	R13	2	D15	2	10	R13	10	D15	10	5	5	R13	5	D15	5
-	-	Raba	2	2	R13	2	D15	2	10	R13	10	D15	10	5	5	R13	5	D15	5
-	-	Viimsi	2	2	R13	2	D15	2	10	R13	10	D15	10	5	5	R13	5	D15	5
-	-	Tartu Tähe	2	2	R13	2	D15	2	10	R13	10	D15	10	5	5	R13	5	D15	5
-	-	Tartu Jaama	2	2	R13	2	D15	2	10	R13	10	D15	10	5	5	R13	5	D15	5
-	-	Viljandi	2	2	R13	2	D15	2	10	R13	10	D15	10	5	5	R13	5	D15	5
9.06.2011	9.06.2016	AS Epler & Lorenz																	
-	-	Ohtlike jäätmete käitluskeskus	500	500	***))	500		1000	1000	***))	1000			100	100	***))	100		
-	-	Tartu	5	5	R13	5													
-	-	Põltsamaa						20	20	R13	20								
-	-	Suure-Jaani	5	5	R13	5		2	2	R13	2								
-	-	Saneerimistööd Eestis	500	500				1000	1000					100	100				
20.06.2011	20.06.2016	OÜ HIU AUTOTRANS	71	71	R13	71		170	170	R13	170			100	100	R13	100		
6.06.2011	6.06.2016	AS Kunda Nordic Tsement	1300	1300	R1, R5	1300		4500	4500	R1, R5	4500			1000	1000	R1, R5	1000		
28.04.2011	28.04.2016	AS Infast Oil	500	500	R9, R13	350		200	200	R9, R13	140								
9.05.2011	9.05.2016	AS Saarte Liinid						922											
9.03.2011	9.03.2016	Dontal OÜ												700					
3.01.2011	3.01.2016	ECOPLANET OÜ						20	20					5000	5000				
14.10.2010	14.10.2015	AS Kuusakoski																	
-	-	Tallinn	225	225	R13	200	D14, D15	25	750	R13	250	D14, D15	500	1500	1500	R13	500	D14, D15	1000
-	-	Paldiski	20	20		5		15	30		20		10	60	60		40		20
-	-	Tartu	20	20		15		5	60		40		20	140	140		100		40
-	-	Pärnu	12	12		10		2	40		30		10	80	80		60		20
-	-	Viljandi	6	6		4		2	20		15		5	40	40		30		10
-	-	Rakvere	12	12		10		2	40		30		10	80	80		60		20
-	-	Narva	15	15		10		5	50		35		15	95	95		60		35
-	-	Jõhvi	1	1		1		4	4		3		1	3	3		2		1
-	-	Võru	1	1		1		3	3		2		1	1	1		1		
-	-	Valga	1	1		1		3	3		2		1	1	1		1		
7.09.2010	7.09.2015	Selodiin OÜ						200	200										
21.09.2010	21.09.2015	EKOSERVIS TEENUSED OÜ	160	160	R13	160	D14, D15	80	80	R13	80	D14, D15	80	100	100	R13	100	D14, D15	100
20.04.2010	19.04.2015	TANK CLEAN OÜ.						200	200					1050	1050				
27.05.2010	26.05.2015	Kudjape Ümberlaadimisjaam OÜ	10		R13	10	D14, D15	10	30	R13	30	D14, D15	30						
31.03.2010	30.03.2015	OÜ PORTLIF GRUPP	500	500	R3	500		1500	1500	R3	1500			100	100	R3	100		
24.03.2010	23.03.2015	VKG Transport AS		3000					5350						500				
21.05.2008	20.05.2013	High Tech Recycling OÜ						1000											
18.02.2010	17.02.2015	GREEN MARINE AS	25	25	R3m	25		50	50	R3m	50								

Algus	Lõpp	Ettevõte	Jäätmekood 13 01						Jäätmekood 13 02						Jäätmekood 13 08		R-kood	Kogus	D-kood	kogus	
			Kogumine	Vedu	R-kood	Kogus	D-kood	kogus	Kogumine	Vedu	R-kood	Kogus	D-kood	kogus	Kogumine	Vedu					
13.01.2010	12.01.2015	EcoPro AS																			
-	-	Vaivara	100	100	R3, R13	100	****)	100	650	650	R3, R13	650	****)	650	1000	1000	R3, R13	1000	****)	1000	
-	-	Tallinn	100	100	R3, R13	100	****)	100	650	650	R3, R13	650	****)	650	500	500	R3, R13	1000	****)	500	
7.12.2009	6.12.2014	Flexoil OÜ	60	60	R13	60			60	60	R13	60									
5.10.2009	4.10.2014	BLRT Eko OÜ	100	100					100	100					3600	3600					
20.07.2009	19.07.2014	Hiiumaa Prügila OÜ	45		R13	45			40		R3, R13	40	D8	20	40		R13		40		
14.07.2009	13.07.2014	VKG OIL AS	2000		R3f	2000			5000		R3f	5000									
5.05.2009	4.05.2014	PESUTEHNIKA OÜ	30	30											70	70					
12.05.2009	11.05.2014	MAVES AS	30						90												
1.03.2009	28.02.2014	Fuel Removing Nation OÜ							200	200					150	150					
23.05.2007	22.05.2012	Osühing PAIKRE	15	15	R13	15			50	50	R13	50			5	5	R13		5		
30.01.2008	29.01.2013	ARTEKO A.K. OÜ		200																	
30.01.2008	29.01.2013	METANEX OÜ	7	7					10	10											
1.08.2007	31.07.2012	ÖKOSIL AS	100	100					100	100											
4.06.2008	3.06.2013	BAO ohtlikud jäätmed OÜ	200	200	R13	200			800	800	R13	800			2500	2500	R13		2500		
18.12.2008	17.12.2013	Prügivedu Tallinn OÜ	2,5	2,5					5	5											
22.09.2008	21.09.2013	Eco-ST OÜ	500		R13	500			2000		R-13	2000									
22.09.2008	21.09.2013	Altheim OÜ	30	30					35	35					10	10					
6.08.2007	5.08.2012	VAGGEN AS	500	500																	
19.06.2007	18.06.2012	Väätsa Prügila AS																			
-	-	Prügila	65	65	R13	65			100	100	R13	100			5		R13		5		
-	-	Kogumiskonteinerid (21 tk)							79,8	79,8					4,2	4,2					

*) R12y, R12s, R13

**) R12x,R12y, R12s, R13

***) R1, R3, R13, R13s

****) D9, D13, D14, D15

*****) D13x, D14, D15

LISA 4. Autoremonditöökodade poolt üle antud vanaõlid 2008-2011

Lisa sisu on tunnistatud asutusesiseseks kasutamiseks avaliku teabe seaduse § 35 lõike 1 punkti 17 alusel.

LISA 5. Margiesinduste poolt jäätmekäitlejatele üle antud vanaõli 2008-2011

Lisa sisu on tunnistatud asutusesiseseks kasutamiseks avaliku teabe seaduse § 35 lõike 1 punkti 17 alusel.

LISA 6. Biomarkerite määramine vanaõlides ja põlevkiviõlides

Meetod

Projekti raames laborisse toodud proovid analüüsiti vastavalt akrediteeritud rahvusvahelisele meetodile CEN/TR15522-2. „Oil spill identification - Waterborne petroleum and petroleum products - Part 2: Analytical methodology and interpretation of results.“

Meetod käsitleb naftasaaduste identifitseerimist gaasikromatograafiliselt ja massispektromeetriselt. Kasutatud meetod põhineb naftasaadustes olevate biomarkerite analüüsil. Biomarkerid on stabiilsed polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud, mis esinevad toornaftas, enamuses naftaproduktides ja põlevkiviõlis. Biomarkerid on keerulised nn molekulaarsed fossiilid, mis pärinevad kunagi elanud organismidelt ja kannavad endas informatsiooni organismide kohta, samuti annavad informatsiooni nafta termaalse küpsus kohta ja ka geokeemilise päritolu kohta. Eri piirkondade toornafta sisaldab konkreetsele piirkonnale omaseid keemilisi ühendeid. Biomarkerite spetsiifilisus, mitmekesisus ja keerulisus teevad nad väga kasulikeks naftasaaduste karakteriseerimisel ja eristamisel. Kasutades seda meetodit on võimalik identifitseerida biomarkerite sisalduse ja suhete kaudu toornaftat ja toornaftast toodetavaidprodukte (kerge kütteõli, raske kütteõli, määrdõli, jääkõli, pilsivesi jm). Meetod sobib ka põlevkiviõlide identifitseerimiseks.

Biomarkerite kasutusvõimalustekohta võib leida lisainfot GeoLexikon kodulehelt⁷⁵.

Kasutatavad seadmed

Analüüside läbiviimiseks kasutati Agilent Technologies 6890N Agilendi leekionisatsioonidetektoriga gaasikromatograafil (GC/FID) ja Agilent Technologies 6890N/5975B gaasikromatograaf - massispektromeetrit (GC/MS).

Proovide ettevalmistus

Mootoriõlide eeltötlus tehti vastavalt meetodis kirjeldatule. Proovid lahustati heksaani ja diklorometaani segus ning puhastati läbi silikageelikoloni, et eraldada proov ühenditest, mis võivad kromatograafilist süsteemi rikkuda ja mõjutada analüüsitulemusi. Kasutamata õlisid ei ole vaja puhastada, sest need on selged läbipaistvad segud. Antud töös analüüsiti kasutamata õlid nii enne kolonnis puhastamist kui ka pärast puhastamist, erinevusi ei märgatud.

Katlamajadest ja õlitööstustest võetud põlevkiviõlide eeltötluseks lahjendati proovid pentaani ja diklorometaani segus. Sedasi toimides on võimalik määrata süsivesinike koostist alates C6-st. Põlevkiviõlid sisaldavad hapnikuühendeid, mis silikageelikolonnis eralduks ning mõjutaks kromatograafilist mustrit, mis omakorda teeks produktide võrdlemise omavahel keeruliseks. Põlevkiviõlid ei sisalda kõrgemaid asfalteene, mis tuleks proovist eraldada. Seetõttu ei puhastatud proove kolonnis, vaid analüüsiti lahjendusi otse kromatograafiliselt.

Tundmatut päritolu õlide eeltötlusel proovid lahjendati lahustis (pentaani ja diklorometaani segu) ja puhastati enne analüüsi silikageelikolonnis. Kolonnis eraldusid lisaks asfaltenidele ja teistele lahustumatutele osadele, mis võivad mõjutada gaasikromatograafilist süsteemi, ka võimalikud polaarsed lisandid.

⁷⁵ <http://www.geodz.com/deu/d/Biomarker>

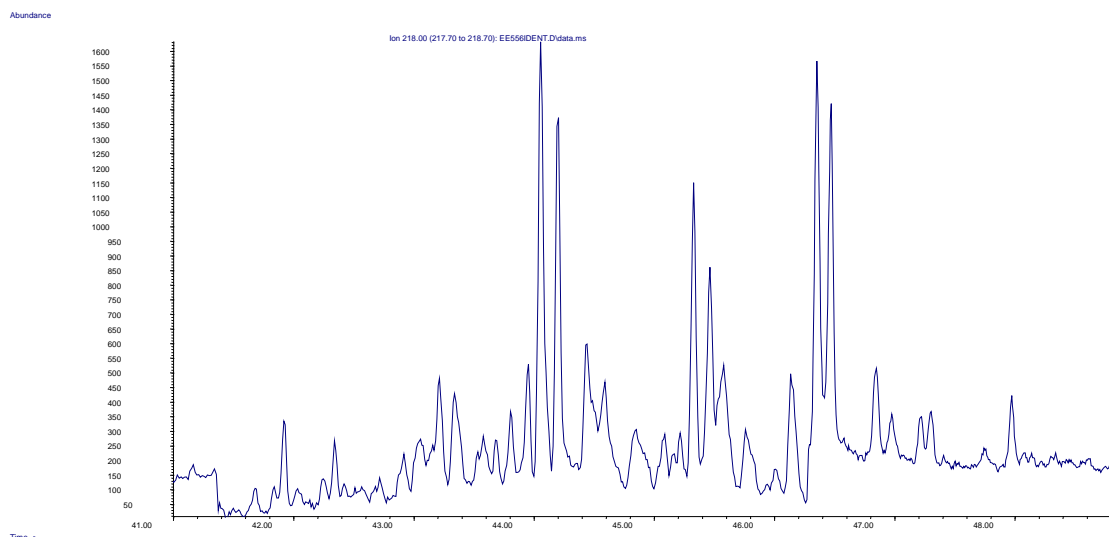
Gaasikromatograafiline ja massispektromeeriline analüüs

Erinevatel kütuseliikidel on neile omane n-alkaanide jaotus. Süsivesinike ulatuse määramiseks (keemispriid) analüüsiti proovid gaasikromatograafiliselt. Traditsioonilised naftasaadused sisaldavad minimaalselt hapnikuühendeid ja seetõttu sobib kasutatav meetod nende analüüsiks. Põlevkiviõlid võivad sisaldada aga kuni 70% hapnikuühendeid, mistõttu peab kasutama teistsugust eeltötlusmeetodit süsivesinike ulatuse määramiseks. Seega kõik puhtad põlevkiviõlid ja otse katlamajadest võetud proovid on analüüsitud erinevalt tundmatut päritolu jääkõlidest. Erineva eeltötlusmeetodiga analüüsitulemused võivad olla moonutatud.

Proovid analüüsiti massispektromeetriliselt valitud iooni režiimil, otsides vaid kindlaid biomarkeritele omaseid massiioone. Massiioon m/z 191 (tritsüklilised terpaanid ja hopaanid), m/z 217 ja 218 (di- ja tristeraanid), m/z 231 (triaromaatsed steroidsed süsivesinikud), m/z 192 (metüülfenantreenid) jt. Markerühendite olemasolu ja jaotust hinnati visuaalselt.

Tulemused

Põlevkiviõlisisid on võimalik biomarkerite määramisega lihtsalt eristada nn traditsioonilistest naftaproduktidest, sest puhtad põlevkiviõlid ei sisalda mitmeid naftasaadustele omaseid biomarkereid nagu steraanid, disteraanid, tristeraanid, triaromaatsed steroidsed süsivesinikud ja hopaanid. Kui osade steraanide, ja hopaanide sisaldus on põlevkiviõlisis tuvastatav, nende muster on erinev traditsioonilistest naftasaadustest, siis steraanide massiarvuga m/z 218 sisaldust põlevkiviõlisis ei ole võimalik määrata. Joonisel 1 on toodud tüüpiline määrdõlide steraanide (m/z 218) kromatogramm. Põlevkiviõli ei sisalda steraane (m/z 218), mis tähendab, et sama retensiooniaegade vahemiku juures ei ole ühegi ühendi kromatograafilist piiki. Analüüsiks toodud proovide erinevuse hindamiseks kasutati nimetatud ühendeid.



Joonis 1. Tüüpiline määrdõli steraanide m/z 218 massikromatogramm

Steraanid sisalduvad enamuses traditsioonilistes naftasaadustes, nende sisalduse järgi on võimalik tuvastada ka traditsioonilise kütuse olemasolu põlevkiviõlisis. Paraku puuduvad uuringud, millises kontsentratsioonist alates on võimalik seda lisandit usaldusväärselt määrata. Samuti ei näita selle lisandi olemasolu, kas tegemist on kasutatud või kasutamata naftasaadusega.

Põlevkivitootjatelt võetud kuueteistkümnest analüüsitud proovist ei sisaldanud ükski steraane (m/z 218). Seega võib väita, et tegemist on põlevkivi geokeemilisest koostisest puuduva ühendiga.

Osa teksti on tunnistatud asutusesiseseks kasutamiseks avaliku teabe seaduse § 35 lõike 1 punkti 17 alusel.

Proovid analüüsiti massispektromeetriliselt skaneerival režiimil, et identifitseerida segu koostist. Kütused koosnevad tuhandetest orgaanilistest ühendites, mis ei lahutu gaasikromatograafiliselt täielikult või üldse ja võivad suures ulatuses kattuda, mis teeb koostise identifitseerimise sel meetodil peaaegu võimatuks. Lihtsalt on identifitseeritavad alkaanid, monoaromaatsed ühendid ja põlevkiviõlides olevad alkeenid, teisi ühendeid, mis võiksid anda rohkem informatsiooni, ei ole sel meetodil võimalik identifitseerida.

Järeldused

Biomarkerite analüüsiga on võimalik lihtsalt eristada traditsioonilise naftasaaduse olemasolu põlevkiviõlis. Antud hetkel ei ole tehtud uuringuid, millisest kontsentratsioonist alates on võimalik seda usaldusväärselt määrata. Erinevate naftasaaduste steraanide sisaldus võib olla erinev ja sellest tulenevalt on erinev ka määrdeõli lisandi avastamispiir.

Jäätmekäitlejatelt võetud nn vanaõlide proovid sisaldavad erinevaid lahusteid ja naftasaadusi, tegemist on keeruliste segudega ja nende analüüsiks puudub universaalne meetod. Kasutatud meetod annab usaldusväärseid tulemusi süsivesinike ulatuse kohta, kui tegemist on traditsiooniliste naftasaadustega. Põhjusel, et peale puhastamist adsorptsioonikolonnis eemaldatakse polaarsed ühendid, on süsivesinike ulatuse määramine raskendatud, kui segus on põlevkiviõli ja teisi polaarseid ühendeid.

Põlevkiviõlide süsivesinike ulatus on väga lai, ulatudes enamasti C6-C32. Põlevkiviõlibensiini koostis algab varasemate analüüsides põhjal juba C4-st. Paljud põlevkiviõlid sisaldavad „kergeid“ komponente, eelkõige monoaromaatseid ühendeid, alkeene ja alkaane. Ka vanaõlid sisaldasid monoaromaatseid ühendeid ja seetõttu on raske tuvastada, kas põlevkiviõlidesse on lisatud algselt sinna mittekuuluvaid komponente või mitte. Määrdeõlide süsivesinikkoostis langeb kokku põlevkiviõli koostisega vahemikus C20 – C32 (C35), kasutatud meetodil ei ole võimalik neil vahet teha.

Liigiti kogutud määrdeõlide kasutamisel nende algne orgaaniline koostis otseselt ei muutu, kuid kogumiskohtades satuvad kokku väga erinevad orgaanilised ained, mistõttu on raske valida ühte orgaanilist indikaatorit, mis oleks omane kõikidele kasutatud õliledele.

Jrk. nr	Proovivõtu koht		Al	As	Ba	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	K	Mg	Mn	Mo	Na	Ni	Pb	P	Sb	Sn	S	Tl	V	Zn
	Nimi	Täpsustus	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%m/m	mg/kg	mg/kg	mg/kg
48	Naftasaaduste jäätmed	töötlemata	309	<2,5	35,2	1552	<1	1,61	3,85	13,8	557		76,6	124	5,94	3,59	515	13,9	6,00	140	<5		0,87	<2,5	27,2	111
49	Katla torustik	põlevkiviõli	3,93	5,10	<1	50,9	<1	<1	<1	<1	7,24		7,14	5,15	<1	<1,5	22,0	<1	<2	<5	<5		0,95	<2,5	<1	<1
50	Katla torustik	põlevkiviõli	327	<2,5	26,0	67,4	<1	<1	1,84	9,69	3352		107	209	3,52	1,5	1485	4,54	2	14	5		0,90	2,5	9,59	37,0
51	Jäätmete segu		48,3	<2,5	4,20	229	<1	1,45	3,90	2,85	1745		293	93,5	1,60	14,3	1255	1,15	<2	150	<5		0,11	<2,5	<1	45,7

LISA 8. Biomarkerid ja PAH õli ja õlijäätmete proovides

Jrk. nr	Proovi tüüp	Keemipiirid	Biomarker steraan m/z 218	Väävl-sisaldus % m/m	Antraatsen mg/kg	Ase-naftteen mg/kg	Ase-naftteen mg/kg	Benso(a)-antraatsen mg/kg	Benso(b)-püreen mg/kg	Benso(b)-fluoranteen mg/kg	Benso(g,h,i)-perüleen mg/kg	Benso(k)-fluoranteen mg/kg	Diens(a,b)-antraatsen mg/kg	Fenanteen mg/kg	Fluoranteen mg/kg	Fluoreen mg/kg	GC jäljilõksandid	Indeno(1,2,3-cd)-püreen mg/kg	Krüseen mg/kg	Naftaleen mg/kg	Püreen mg/kg	Sisivesinike ulatus
1	Mootoriõli, puhas	344 - 498	sisaldab	0,36	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5	<5	<5	<5	-	<5	<5	<5	<5	C20 - C36
2	Mootoriõli, kasutatud	344 - 498	sisaldab	0,42	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	12,3	5,8	7,2	Diislikütus	<5	<5	<5	16,4	C20 - C36
3	Käigukastiõli, puhas	412 - 498	ei vasta tüüpilisele õlile	1,05	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	väävliühendid	<5	<5	<5	<5	C26 - C36
4	Käigukastiõli, kasutatud	412 - 498	ei vasta tüüpilisele määrdõlile	1,03	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	väävliühendid	<5	<5	<5	<5	C26 - C36
5	Tagasillaõli, puhas	344 - 498	sisaldab	2,42	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	väävliühendid	<5	<5	11,7	<5	C20 - C36
6	Tagasillaõli, kasutatud	344 - 498	sisaldab	2,13	<5	<5	<5	<5	10,7	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	väävliühendid	<5	<5	<5	<5	C20 - C36
7	Mootoriõli, kasutatud	344 - 505	sisaldab	0,29	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	Diislikütus	<5	<5	<5	10,4	C20 - C37
8	Mootoriõli, kasutatud	344 - 505	sisaldab	0,24	55,9	8,0	25,3	98,2	40,3	62,6	66,4	25,7	8,0	120	70,7	70,6	Bensiin	54,3	72,6	820	110	C20 - C37
9	Mootoriõli, univers.	344 - 505	sisaldab	0,28	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	<5	<5	<5	<5	C20 - C37
10	Autom.käiguk., kasutat.	271 - 483	sisaldab	0,09	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	<5	<5	<5	<5	C15 - C34
11	Autom.käiguk., puhas	271 - 483	sisaldab	0,10	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	<5	<5	<5	<5	C15 - C34
12	Mootoriõli, kasutatud	344 - 491	sisaldab	0,27	100	11,3	41,2	235	100	120	195	42,5	19,7	240	184	105	Bensiin	150	150	670	340	C20 - C35
13	Mootoriõli, kasutatud	344 - 491	sisaldab	0,31	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	10,7	<5	<5	Diislikütus	<5	<5	<5	12,9	C20 - C35
14	Mootoriõli, univers.puh	344 - 491	sisaldab	0,41	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	<5	<5	<5	<5	C20 - C35
15	Põlevkiviõli	151-468	ei sisalda	0,70	400	370	70	130	30	15	10	6	<5	560	140	230	ei saa määrata	5	70	2800	400	C9-C32
16	Põlevkiviõli	126-468	sisaldab	0,77	100	200	80	30	30	15	17	<5	<5	240	60	160	ei saa määrata	8	30	2400	120	C8-C32
17	Põlevkiviõli	126-468	sisaldab	0,77	110	180	80	30	25	16	15	<5	<5	230	55	150	ei saa määrata	8	30	1800	120	C8-C32
18	Põlevkiviõli	126-486	sisaldab	0,77	90	170	75	30	25	15	15	<5	<5	225	50	150	ei saa määrata	8	30	1800	110	C8-C32
19	Põlevkiviõli	126-468	sisaldab	0,77	90	165	70	30	25	14	15	<5	<5	210	50	140	ei saa määrata	8	25	1500	110	C8-C32
20	Põlevkiviõli	126-468	sisaldab	0,78	105	200	85	30	25	16	15	<5	<5	240	55	160	ei saa määrata	8	25	2200	125	C8-C32
21	Põlevkiviõli	69-468	ei sisalda	0,81	70	80	30	45	35	17	20	<5	<5	140	50	75	ei saa määrata	10	30	500	140	C6-C32
22	Põlevkiviõli	69-468	ei sisalda	0,85	85	110	45	40	30	17	18	<5	<5	180	50	100	ei saa määrata	10	25	780	130	C6-C32
23	Kütus	175-432	sisaldab	0,21	50	120	20	10	7	<5	7	<5	<5	270	25	190	ei saa määrata	<5	20	360	75	C10-C28
24	Põlevkiviõli	69-468	ei sisalda	0,91	80	100	45	30	30	18	17	<5	<5	185	55	95	ei saa määrata	10	25	900	110	C6-C32
25	Põlevkiviõli	69-486	sisaldab	0,94	105	210	70	30	30	18	18	5	<5	280	60	180	ei saa määrata	10	25	1600	110	C6-C32
26	Põlevkiviõli	69-468	sisaldab	0,96	65	90	40	30	25	15	15	<5	5	180	50	90	ei saa määrata	7	40	700	110	C6-C32
27	Põlevkiviõli	151-491	ei sisalda	0,67	155	215	30	120	95	45	50	15	14	230	80	100	ei saa määrata	30	65	1290	215	C9-C35
28	Põlevkivibensiin	69-196	ei sisalda	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	ei saa määrata	<5	<5	390	<5	C6-C11
29	Põlevkiviõli, mark C	69-468	ei sisalda	0,98	100	130	55	30	30	19	19	5	<5	240	70	120	ei saa määrata	10	30	1065	130	C6-C32
30	Põlevkiviõli, mark A	175-491	ei sisalda	0,63	155	210	85	60	55	40	30	9	8	370	115	190	ei saa määrata	18	50	1330	220	C10-C35
31	Põlevkiviõli, mark B	69-491	ei sisalda	0,72	140	190	90	50	45	35	30	8	7	335	100	175	ei saa määrata	16	45	1360	190	C6-C35
32	Põlevkiviõli, keskõli	175-491	ei sisalda	0,62	155	200	90	60	60	40	35	10	8	395	125	185	ei saa määrata	20	55	1480	230	C10-C35
33	Põlevkiviõli, teeõli	235-505	ei sisalda	0,89	140	50	100	115	115	55	70	19	15	310	145	70	ei saa määrata	40	70	215	255	C13-C37
34	Põlevkiviõli, keskõli	126-468	ei sisalda	0,75	240	230	105	70	60	65	45	16	10	425	185	225	ei saa määrata	30	65	1060	300	C8-C32
35	Põlevkiviõli	175-498	ei sisalda	0,70	205	170	330	85	80	40	45	10	10	410	120	175	ei saa määrata	30	50	1960	215	C10-C36
36	Põlevkiviõli, raskeõli	126-505	ei sisalda	0,68	130	65	50	105	100	50	55	15	15	280	125	75	ei saa määrata	35	60	315	235	C8-C37
37	Põlevkiviõli, keskõli	175-498	ei sisalda	0,70	210	180	395	80	80	45	50	15	10	450	130	180	ei saa määrata	30	50	2300	225	C10-C36
38	Põlevkiviõli	175-468	ei sisalda	0,71	440	625	115	75	18	10	5	<5	<5	675	110	410	ei saa määrata	<5	40	2260	285	C10-C32
39	Põlevkiviõli	151-402	ei sisalda	0,81	275	425	110	30	6	<5	<5	<5	<5	470	75	305	ei saa määrata	<5	15	3200	180	C9-C25
40	Põlevkiviõli	151-468	ei sisalda	0,66	335	350	55	125	55	25	25	8	7	500	115	230	ei saa määrata	13	70	1480	325	C9-C32
41	Põlevkiviõli	69-498	ei sisalda	0,71	145	100	180	80	65	30	35	9	9	240	70	130	ei saa määrata	19	40	940	155	C6-C36
42	Põlevkiviõli	69-498	ei sisalda	0,77	55	60	20	60	55	30	25	7	7	115	55	50	ei saa määrata	17	40	130	135	C6-C36
43	Põlevkiviõli	151-498	ei sisalda	0,65	105	205	8	130	85	40	50	10	12	155	70	55	ei saa määrata	25	75	1850	220	C9-C36
44	Õlijäätmed	344-498	sisaldab	0,58	6	6	<5	6	<5	5	9	<5	<5	35	8	11	C5-C9, lahustid, polarsed	<5	7	35	19	C20-C36

Jrk. nr	Proovi tüüp	Keemisiirid	Biomarker steraan m/z 218	Väävli-sisaldus	Antraatsen	Atse-nafteen	Atse-naftaleen	Benso(a)-antraatsen	Benso(a)-püreen	Benso(b)-fluoranteen	Benso(g,h,i)-perilleen	Benso(k)-fluoranteen	Di-benso(a,h)-antraatsen	Fenantreen	Fluoranteen	Fluoreen	GC jäljilised	Indeno(1,2,3-cd)-püreen	Krüseen	Naftaleen	Püreen	Sisivesinike ulatus
		°C		% m/m	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
																	ühendid					
45	Õlijäätmed	302-498	sisaldab	0,52	9	5	<5	10	7	8	13	<5	<5	45	12	13	C5-C9, lahustid	7	8	50	35	C17-C36
46	Põlevkiviõli	69-498	jäljed	0,61	125	130	45	45	40	25	20	7	5	245	75	115	kerged lahustid	13	40	655	150	C6-C36
47	Õlijäätmed	69-505	sisaldab	1,01	55	70	20	50	35	20	20	<5	10	270	35	100	kerged lahustid	7	95	510	120	C6-C37
48	Õlijäätmed	69-505	sisaldab	0,87	50	85	25	45	30	14	20	<5	8	275	35	115	kerged lahustid	7	80	545	120	C6-C37
49	Põlevkiviõli	69-468	ei sisalda	0,95	90	105	40	35	35	20	19	<5	<5	200	65	95	ei saa määrata	10	30	675	120	C6-C32
50	Põlevkiviõli	69-498	sisaldab	0,90	70	75	30	35	35	18	20	5	8	170	45	70	ei saa määrata	9	55	535	110	C6-C36
51	Õlijäätmed	69-235	ei sisalda	0,11	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	C24-C34	<5	<5	<5	<5	C6-C13

LISA 9. Kütteõlide tavaparaameetrid

Proovi tüüp, proovivõtmise koht	Väävli-sisaldus	Tuhasus	Tahkete osiste sisaldus	Keemise algtemperatuur, IBP	Destilleerub 250 °C juures	Destilleerub 350 °C juures	FBP, °C	Leekpunkt	Viskoossus temperatuuril 50°C	Tihedus (temp. 15 °C)	Märkused
	massi%	massi%	mg/kg	°C	mahu%	mahu%	°C	°C	mm ² /s	kg/m ³	
Põlevkiviõli, katlamaja	0,77	0,91	0,96	<120	49	67	372	44	9,62	959,4	
Põlevkiviõli, katlamaja	0,85	0,046	0,04	---	48,5	65,5	---	15	4,65	936,2	
Põlevkiviõli, katlamaja	0,96	0,768	0,27	<120	53	68	>400	<40	5,96	918,3	
Põlevkiviõli	0,72	0,179	0,06	<120	29	59	384	<40	17,39	987,8	
Põlevkiviõli	0,70	0,253	0,05	<120	19	64	356	73	38,31	994,0	
Põlevkiviõli	0,81	<0,001	<0,01	135,5	40,5	85	>370	54	4,98	948,8	
Vanaõlide kogumismahuti	0,58	0,569	0,11	<120	13,5	25	>370	83	39,03	877,6	
Vanaõlide kogumismahuti	0,52	0,808	0,21	<120	22	---	>290 (31%)	69	40,19	882,2	Sisaldab raskemaid ühendeid, mis ei hakka keema 290 °C juures
Põlevkiviõli	0,61	0,52	0,04	<120	18	55	380	88	71,45	1024,2	
Esmaselt töödeldud jäätmed	1,01	0,669	0,27	<120	16	---	>339 (51%)	59	91,23	942,4	Sisaldab raskemaid ühendeid, mis ei hakka keema 339 °C juures

Proovi tüüp, proovivõtmise koht	Väävli-sisaldus	Tuhasus	Tahkete osiste sisaldus	Keemise algtemperatuur, IBP	Destilleerub 250 °C juures	Destilleerub 350 °C juures	FBP, °C	Leekpunkt	Viskoossus temperatuuril 50°C	Tihedus (temp. 15 °C)	Märkused
	massi%	massi%	mg/kg	°C	mahu%	mahu%	°C	°C	mm ² /s	kg/m ³	
Töötlemata jäätmed	0,87	0,811	0,67	<120	70	78	370	90	46,97	974,5	Seismisel tekib kaks kihti. Viskoossuse määramisel kõikuvad tulemused. Esinevad suuremad tükid (klimbid).
Jäätmete segu	0,11	0,597	ei saa määrata	<120	ei saa määrata	ei saa määrata	204	ei saa määrata	0,81	1018,3	Arvatavasti on vesi suurel hulgal sees.

LISA 10. PCB analüüside tulemused

Lisa sisu on tunnistatud asutusesiseseks kasutamiseks avaliku teabe seaduse § 35 lõike 1 punkti 17 alusel.

LISA 11. Põlevkiviõli liikumise saatelehed

Lisa sisu on tunnistatud asutusesiseseks kasutamiseks avaliku teabe seaduse § 35 lõike 1 punkti 17 alusel.