

KESKLAVOR
Eesti Keskkonnauuringute Keskus

CENTRAL LAB
Estonian Environmental Research Centre

Tapa veduridepoo pinnasereostuse eeluuring

Aruanne

Tallinn 2014



Töö nimetus Tapa veduridepoo pinnasereostuse eeluuring

Töö autorid: Hugo Tang, Vallo Kõrgmaa, Katri Voro, Mati Salu

Töö teostaja:

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

Marja 4D

Tallinn, 10617

Tel. 6112 900

Fax. 6112 901

info@klab.ee

www.klab.ee

Lepingu nr: **3-6/100**

Töö valmimisaeg: 29.05.2014.a.

Sisukord

1. Sissejuhatus	4
2. Tapa veduridepoo	4
3. Hetkeolukord	4
4. Varasemad uuringud	6
5. Geoloogiline ja hüdrooloogiline iseloomustus	7
7. Analüüsitulemused	9
8. Pinnasereostus	13
9. Kasutatud kirjandus	14
Lisa 1. Pinnasereostuse koostis proovides EE13004649-4684	15
Lisa 2. Geoloogilised profiilid	19

1. Sissejuhatus

2009. aastal rahuldati Keskkonnainvesteeringute Keskuse poolt Keskkonnateabe Keskuse (nüüdne Keskkonnaagentuur) Euroopa Liidu Ühtekuuluvusfondi (edaspidi ÜF) esitatud taotlus "Jääkreostuse likvideerimine endistel sõjaväe- ja tööstusaladel , etapp I". Antud projekti eesmärgiks on jääkreostuse (pinnasereostuse sh maasisestes rajatistes või mahutites paiknevad ja lahtised ohtlikud õlisaaduste jäägid) likvideerimine kümnel riigimaal, sh Tapa Veduridepoo, asuvatel endistel sõjaväe- ja tööstusaladel.

Antud tegevusteks sõlmiti 2011. aastal leping „Jääkreostuse likvideerimine endistel sõjaväeja tööstusaladel. Tallinn-Väike veduridepoo, Tapa veduridepoo” ühispakkujaga Ehitusfirma Rand & Tuulberg AS, RTS Infraehitus OÜ, Inseneriehitus AS ja Savaterra OY. Tööde esialgne lõpptähtaeg pidi olema 19.11.2012, kuid Tapa veduridepoo pinnases lähteandmetest oluliselt suuremate reostuskoormuste avastamise tõttu pikendati Lepingu Täitmisaega 1 aasta võrra kuupäevani 19.11.2013.

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ ja Keskkonnateabe Keskuse vahel 20. novembril 2013.a. sõlmitud lepingu 3-6/100 eesmärgiks oli hinnata hetkeolukorda jääkreostusobjektidel Tapa veduridepoo. Käesoleva töö eesmärgiks oli seoses puhastustööde lähteandmetest oluliselt suurema reostuskoormuse avastamise tõttu täpsustada puhastatava alaga külgneval alal reostunud pinnase maht ning põhjavee liikumissuund.

2. Tapa veduridepoo

Tapa veduridepoo asub Tapal, Tallinn-Peterburi ja Tapa-Pihkva raudteeharude ristumiskohas.

Depoo maa-ala piirneb loodes ja edelas raudteedega, kirdes Valgejõe ja edelas linnapiiriga. Uuritava idapiiril asub Hommiku puistee. Lähimad elamud paiknevad depoo hoovist 30..40 m ja käesolevas töös uuritavast alast 120 m kaugusel edela pool, aadressil Koidu 35 ja 36. Lähim elamu ida pool asub Moe külas ja paikneb uuritavast alast 200...250 m kaugusel. Lähimad elamud lääne pool asuvad Veski ja Õie tänaval, mis on kütusemahutitest enam kui 200 m kaugusel.

Tapa veduridepoo on kasutuses tööstusmaana. Depoo seadmete ja hoonete omanikuks on AS EVR Cargo. Depoo maa on jätkuvalt riigi omandis. Käesoleval ajal tegeleb AS EVR Cargo diiselrongide remondi, igapäevase hooldamise ja tankimisega, olles Eesti peamine vedureid remontiv asutus.

3. Hetkeolukord

Tapa veduridepoo sai oma praeguse ilme aastail 1967-1968. 1977 leidis aset suur kütusereostus, millal ligi 172 tonni diiselkütust valgus mahutist välja. Sellest osa reostust valgus ka pinnasesse, kus see esineb kohati senini. Reostuse likvideerimisel korjati kokku ca 20 tonni kütust. Valgejõe kaldalt avastati põhjaveega sinna kandunud õlireostus 21 kuud peale õnnetust.

SWECO International AB uuringute käigus leiti depoo maa-alalt viis peamist reostusallikat:

- 1) Endine vedurite tankimisala ja maa-alune kütuseladu, kus oli kolmteist 25-60 m³ mahuga diislikütuse, masuudi, hüdroõlide ja vanaõli tsisterni. 2006. a. oli alles kaks masuudimahutit.
- 2) Vedurite seisuala depoo peahoone lähedal. See ala on rekonstrueeritud ja praegu kasutatavate vedurite konstruktsioon ei võimalda enam taolisi kütuselekkeid nagu paarkümmend aastat tagasi.
- 3) Vana katlamaja kasutamata maa-ala, õlipüüdur, võikesed maa-alused mahutid ja jääkõli hoidla. Praeguseks on ehitatud uus katlamaja ja kanalisatsioonitorustik on ühendatud Tapa linna kanalisatsiooniga.
- 4) Kasutamata maa-alune raudbetoonist mahuti
- 5) Vedurite pesemise ala ja vanad ühenduskanalid



Foto 1: Neljast kütusemahutist on alles kaks

2011. aastal teostati Veduridepoo territooriumil pinnasereostuse uuringud, mille käigus võeti 56 pinnaseproovi. Neist 11 saadeti analüüsimiseks Soome laborisse Novalab OY. Kolmest pinnaseproovist analüüsiti naftaproduktide sisaldust PetroFlag testiga. Ülejäänud pinnaseproovid

analüüsi värvuse ja lõhna järgi. Naftaproduktide sisaldus jäi pinnaseproovides vahemikku <50 – 100 000 mg/kg. Üheksas pinnaseproovis oli naftaproduktide sisaldus üle 5000 mg/kg. Kahes pinnaseproovis analüüsi PAH ühendite sisaldust, kuid nende sisaldust pinnaseproovides ei leitud.



Foto 2: Reostunud pinnas Tapa veduridepoo

4. Varasemad uuringud

Tapa veduridepoo kohta on tehtud uuringuid juba alates aastast 1996:

1. Pandivere veekaitseala reostusohlike objektide uuring. II köide, Lääne-Virumaa, AS Maves, 1996
2. Tapa Veduridepoo keskkonnanauudit, AS Maves, 1996
3. Tapa veduridepoo territooriumi keskkonnanauuring, E-Konsult, 1997
4. Eesti raudtee objektide (Tapa depood ja Valga depoo) keskkonnanauudit, Eesti Keskkonnanauuringute Keskus, 2000
5. Remediation of past pollution from ex-military bases and industrial zones. Feasibility study. Site specific report. Tapa Railway Depot, Engine Shed – JRK no. 43., Sweco International AB, 2006

Nimetatud aruannete kokkuvõtteks on, et Tapa veduridepoo territooriumi pinnas ja põhjavee ülemine veekiht on endise mahutipargi, masuudipumpla ja vedurite tankimisplatsi ümbruses tugevalt reostunud naftasaaduste ja PAH-dega.

Sweco 2006.a. töö tulemusena hinnati käesolevas töös uuritud alal (SWECO töös põhjapoolne maa-ala) tööstustsooni piirarve ületava reostunud pinnasega ala suuruseks $6\,900\text{ m}^2$ ja reostunud pinnase arvutuslikuks kogumahuks $13\,800\text{ m}^3$, millele lisandub eemaldatava puhta katendi maht $6\,900\text{ m}^3$, seega oleks mullatööde kogumaht $20\,700\text{ m}^3$.

5. Geoloogiline ja hüdroloogiline iseloomustus

Tapa veduridepoo paikneb paekivipinnasel (ülemordoviitsiumi vormsi lade). Paepinnast katva pinnakatte paksus on territooriumil kuni 3,8 m. See koosneb peamiselt täitepinnasest ja saviliiv (möll)-moreenist. Uuritud ala kesk- ja lääneosas moodustab täitepinnas kogu pinnakatte.

Täitepinnas levib pindmise kihina peaaegu kogu uuritud territooriumil 0,4-3,8 m paksuse kihina. Täitepinnas koosneb segipööratud mullast, mitmesuguse terasuurusega liivast, šlakist, ehitusprahist ja paelahmakatest.

Looduslik pinnas algab ala kaguosas peenliivaga (kihi paksus kuni 1,5 m), mujal saviliivmoreeniga kuni 2,1 m paksuses.

Vahetult paepinnal on kohati paerähka, mille üleminek murenenud merglikihtidega lubjakiviks on kohati raskesti eristatav.

Pinnakatte all Ülemordoviitsiumi Vormsi lademe (O_3vs) mergli ja aleuoliidi vahekihtidega lubjakivi.

Maapinnalt esimene põhjaveekiht (pinnasevesi) levib pinnakattes, minnes üle ordoviitsiumi põhjaveekihiks. Veetase on varasemate uuringute ajal mõõdetud 3,2-5,5 m maapinnast abs. kõrgusel 87,9-88,6 m. Kuna need uuringud toimusid põhjaveetaseme madalperioodil, siis on oodata 1-2 m suurust põhjaveetaseme tõusu sellest tasemest. Põhjavee liikumise suund on ida ja kirde (Valgejõe) suunas.

Ülemised veekihid on kaitsmata. Veekihi vett veevarustuses ei kasutata. Veevarustuses kasutatakse ordoviitsium-kambriumi veeladet (liivakivi ja aleuoliit), mis on suhteliselt hästi kaitstud ja Tapa veduridepoo reostus ei ohusta veevarustuse puurkaeve. Lähim eksplateeritav puurkaev asub uuritud alast ca 500 m loodes, veelademe sügavus on ca 32 m maapinnast

6. Tööde teostamine

Pinnasereostuse kindlakstegemisel lähtuti standardist ISO 10381-5 "Soil quality – Sampling – Part 5: Guidance on the procedure for the investigation of urban and industrial sites with regard to soil contamination".

Uuringuteks rajati 17 uut 1,65-3,81 meetri sügavust puurauku (vt Joonis 1 ja Tabel 1). Puurimised viidi läbi 28. novembril 2013.a. Igast puuraugust võeti reeglina kolm keskmistatud proovi reostuse kvantitatiivseks määramiseks vahemikest 0 – 0,8; 0,8-1,8 ja 1,8-2,8 m.

Puuraukude pinnasekihtide kirjeldus on esitatud tabelis 1. Tööde teostamise ajal 28.11.2013.a. vesi puuraukudesse ei ilmunud

Tabel 1: Pinnasekihtide kirjeldus

Puurauk 1/ abs. kõrgus 93,15			Puurauk 2 /abs. kõrgus 93,65		
Algus	Löpp	Pinnase kirjeldus	Algus	Löpp	Pinnase kirjeldus
0	1,7	Täitepinnas: muld, kruus, kruusliiv.	0	1,65	Täitepinnas: muld, kruusliiv, pruun, alates 0,8 m must šlakk
1,7	3,1	Saviliivmoreen: kollakaspruun, pehmeplastne	1,65	2,8	Täitepinnas; pehmeplastne saviliivmoreen, pruun
3,1	3,11	Lubjakivi	2,8	3,55	Täitepinnas; šlakk, halli-musta kirju
			3,55	3,56	Lubjakivi
Puurauk 3/ abs. kõrgus 93,7			Puurauk 4/ abs. kõrgus 93,95		
0	2,1	Täitepinnas: muld, liiv, saviliiv, šlakk	0	1,05	Täitepinnas: kruus, ehituskivid, saviliivmoreen
2,1	2,11	Lubjakivi	1,05	1,8	Täitepinnas: saviliiv, kruusliiv
Puurauk 5/ abs. kõrgus 94,3					Täitepinnas: saviliiv, kruusliiv. Must, määratud, haiseb nafta järgi
0	2,45	Täitepinnas: kruusliiv ja kivitükid	1,8	2,7	
2,45	2,5	Täitepinnas: kruusliiv ja ehituskivi	Puurauk 6/ abs. kõrgus 94,8		
		tükid, haiseb nafta järgi	0	0,02	Muld
2,5	2,51	Lubjakivi	0,02	1,65	Saviliivmoreen: kollakaspruun, kõva-plastne, sisaldab jäme purdu > 40 %
Puurauk 7/ abs. kõrgus 94,2			Puurauk 8/ abs. kõrgus 93,1		
0	0,4	Täitepinnas: killustik, saviliiv ja kruusliiv	0	2,2	Täitepinnas: šlakk, liiv, saviliiv. Tumehall
0,4	2,5	Saviliivmoreen: kollakaspruun, sitkeplastne, sis. jäme. > 40 %	2,2	3,0	Saviliivmoreen: hallikaskollane, kõva-plastne, sisaldab jäme purdu 30 %
2,5	2,55	Lubjakivi	3,0	3,1	Saviliivmoreen: tumehall, kõvaplastne, sis. jäme. 30 %, haiseb nafta järgi
Puurauk 9/ abs. kõrgus 92,25			Puurauk 10/ abs. kõrgus 92,95		
0	2,3	Täitepinnas: liiv, kruusliiv, saviliiv. Tumehall	0	0,8	Täitepinnas: saviliiv, liiv, ehituskivi
2,3	3,0	Täitepinnas: liiv, kruusliiv, saviliiv. Õline, haiseb nafta järgi	0,8	1,8	tükid. Pruun
			1,8	2,4	Täitepinnas: saviliiv, lubjakivi
Puurauk 11/ abs. kõrgus 92,2					tükid, kruusliiv. Hallikaspruun
0	1,3	Täitepinnas: kruusliiv, ehituskivi	2,4	2,41	Lubjakivi
1,3	2,85	Hall, niiske, 2,1 m-st hallikaskollane	Puurauk 12/ abs. kõrgus 93,6		
2,85	3,4	Peenliiv: kollakaspr. tihe, niiske			Täitepinnas: Muld, saviliiv, kruusliiv, lubjakivi
3,4	3,41	Saviliivmoreen; hall, sitkepl., Sisaldab jäme purdu 30 %. Õline, haiseb	0	0,7	tükid. Haiseb laiguti nafta järgi
			0,7	1,3	Täitepinnas: saviliiv, tumehall kuni must. Haiseb naftasaaduste järgi
Puurauk 13/ abs. kõrgus 93,95					Saviliivmoreen; hallikaskollane, sitke-plastne, alates 1,8 m kõvaplastne, sis. jäme. > 30 %. Ei haise
0	1,8	Täitepinnas: šlakk, savi- ja kruusliiv, lubjakivitükid, moreen	1,3	2,5	
1,8	2,7	Täitepinnas: šlakk, hall	2,5	2,51	Lubjakivi

2,7	3,7	Saviliivmoreen; sitkeplastne, pruun, sisald. jäme purdu >30 %			
Puuraug 14/ abs. kõrgus 92,5			Puuraug 15/ abs. kõrgus 92,5		
			0	0,3	Betoon
0	0,2	Betoon	0,3	3,2	Täitepinnas: saviliiv, must. Haiseb naftasaaduste järgi
0,2	0,8	Täitepinnas: peenliiv, kollakaspruun, kesktihe, niiske	3,2	3,21	Lubjakivi
0,8	2,2	Täitepinnas: kruusliiv, saviliivmoreen, tumehall, haiseb naftasaaduste järgi	Puuraug 17/ abs. kõrgus 92,8		
3,7	3,71	Lubjakivi	0	0,2	Betoon
Puuraug 16/ abs. kõrgus 92,65			0,2	0,5	Täitepinnas: Kruusliiv, hall, kesktihe
0	0,15	Betoon	0,5	1,0	Täide: Moreen, sitkepl., jäme p. > 30 %
0,15	1,0	Täitepinnas: saviliivmoreen, lubjakivi tükid. Pruunikashall	1,0	1,9	Saviliivmoreen; hallikaskollane, sitkeplastne, sisaldab jäme purdu > 10 %
1,0	1,5	Täitepinnas: liiv, pruun, naftahaisuga			Saviliivmoreen: Tumehall, sitkeplastne, sisaldab jäme purdu > 50 %, haiseb naftasaaduste järgi
		Saviliivmoreen; hall, sitkeplastne, sisaldab jäme purdu > 30 %.	1,9	2,0	
1,5	2,5	Tumehall, haiseb naftasaaduste järgi	2,0	2,01	Lubjakivi

7. Analüüsitulemused

Analüüsitulemused on esitatud tabelis 2 järgmisel leheküljel. Tulemuste hindamisel on aluseks võetud Keskkonnaministri 11. augusti 2010.a määrus nr 38 "Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases". KKM määruse nr 38 järgi on tööstusmaa piiravuks naftasaadustele kehtestatud 5000 mg/kg, antratsleenile, fenantreenile, naftaleenile, püreenile 50 mg/kg, atsenafteenile 40 mg/kg, krüseenile 20 mg/kg ja benso(a)püreenile 10 mg/kg.

Tööstusmaale kehtestatud piirnormide ületamist tuvastati peamiselt naftasaaduste suhtes (vt tabel 2). PAH-idest tuvastati tööstusmaale kehtestatud piirnormide ületamist ühel korral (naftaleen puuraugus 9 sügavusvahemikus 2,8-3,0 m).

Tabelis 2 on helekollase taustaga märgitud analüüsitulemused, mis ületasid KKM määruses nr 38 kehtestatud sihtarve, roosa taustaga on märgitud analüüsitulemused, mis on üle elumaa piiravust ning punased on tulemused, mis ületavad tööstusmaa piiravust.

Tabel 2: Pinnase analüüsitulemused (mg/kg kuivaines)

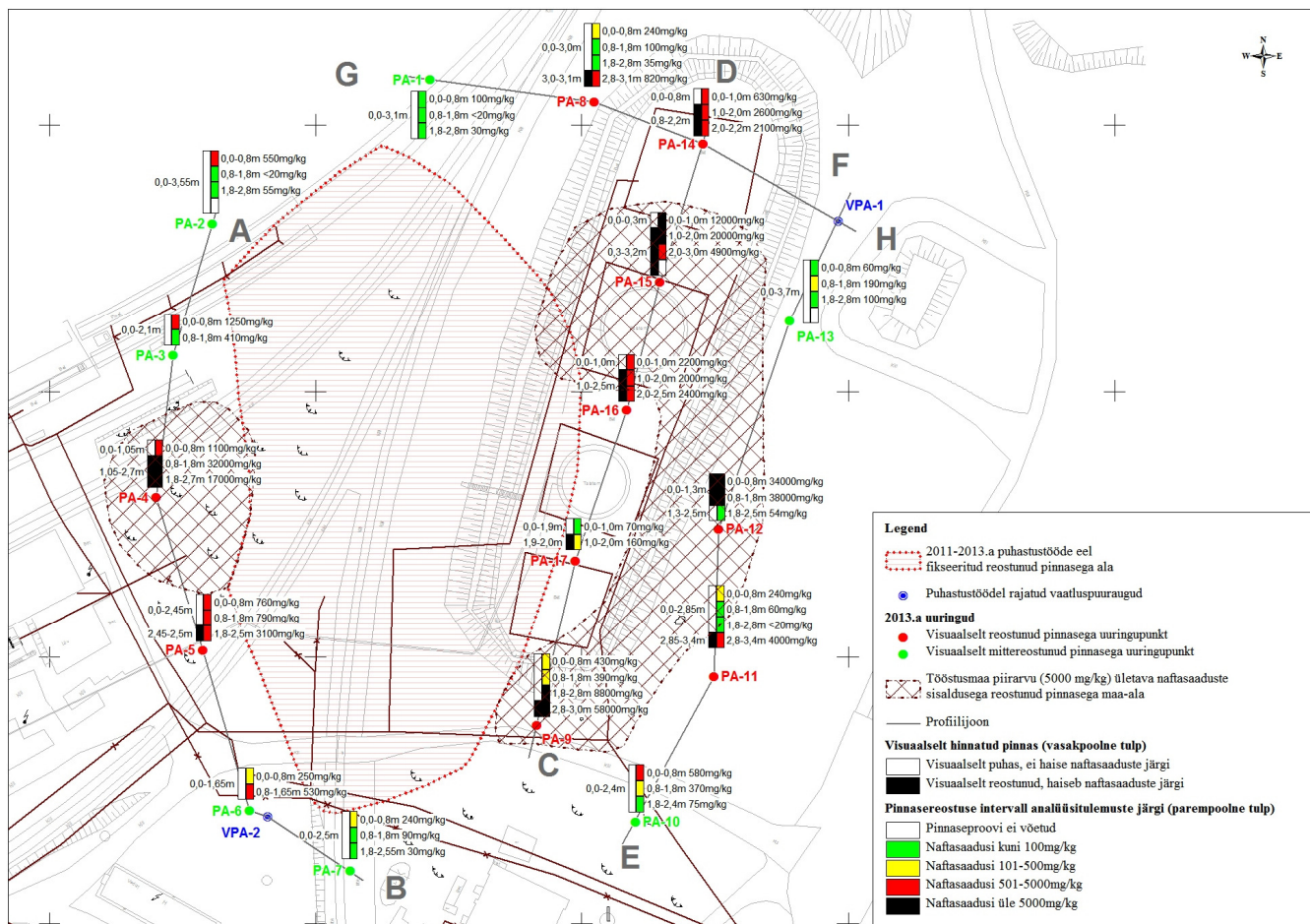
Puur- augu nr	Süga- vus, m	Analüüsi akti nr	Nafta- saadused	Naftaleen	Atsenafüleen	Atsenafteen	Fenantreen	Fluoreen	Benso fluoranteenid	Benso(g,h,i) perüleen	Fluoranteen	Krüseen	Püreen	Benso(b) fluoranteen	Benso(a) püreen	Indeno(1,2,3- cd)püreen	Benso(a) antratseen	Antratseen	Dibenso(a,h) antratseen
PA-1	0-0,8	EE13004640	100																
	0,8-1,8	EE13004641	< 20																
	1,8-2,8	EE13004642	30	1,7	0,06	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,009	0,009	0,009	0,007	<0,005	<0,005
PA-2	0-0,8	EE13004643	550																
	0,8-1,8	EE13004644	< 20																
	1,8-2,8	EE13004645	55	3,7	0,05	0,02	0,05	0,05	0,07	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02	0,005	<0,005
PA-3	0-0,8	EE13004646	1 250																
	0,8-1,8	EE13004647	410	0,87	0,02	0,009	0,04	0,008	0,08	0,06	0,07	0,05	0,07	0,04	0,04	0,03	0,04	0,007	0,007
PA-4	0-0,8	EE13004648	1 100																
	0,8-1,8	EE13004649	32 100	34	10	5,1	29	11	4,3	1,4	8,1	7,9	16	6,5	3,7	1,1	11	9,8	0,06
	1,8-2,7	EE13004650	17 000	23	9,7	4,1	27	9,6	4,7	1,2	8	6,7	14	27	4,1	0,27	6,2	9,6	0,38
PA-5	0-0,8	EE13004651	760																
	0,8-1,8	EE13004652	790																
	1,8-2,5	EE13004653	3 100	1,3	0,09	0,02	0,1	0,02	0,23	0,09	0,21	0,42	0,47	0,1	0,16	0,05	0,18	0,12	<0,005
PA-6	0-0,8	EE13004654	250	1,1	0,07	0,03	1,1	0,09	10,7	3,1	2,1	13	4,4	0,1	4,6	2,8	4,6	0,95	1,4
	0,8-1,8	EE13004655	530	1,7	0,08	0,02	0,18	0,03	10,7	0,33	0,35	0,34	0,39	0,1	0,29	0,25	0,23	0,05	0,06

Puur- augu nr	Süga- vus, m	Analüüsi akti nr	Nafta- saadused	Naftaleen	Atsenaftüleen	Atsenafteen	Fenantreen	Fluoreen	Benso fluoranteenid	Benso(g,h,i) perüleen	Fluoranteen	Krüseen	Püreen	Benso(b) fluoranteen	Benso(a) püreen	Indeno(1,2,3- cd)püreen	Benso(a) antratseen	Antratseen	Dibenso(8(a,h) antratseen
PA-7	0-0,8	EE13004656	240																
	0,8-1,8	EE13004657	90																
	1,8-2,5	EE13004658	30	0,95	0,04	0,03	0,04	0,03	0,019	0,01	0,02	0,01	0,03	0,1	0,01	0,008	0,01	<0,005	<0,005
PA-8	0-0,8	EE13004659	240																
	0,8-1,8	EE13004660	100																
	1,8-2,8	EE13004661	35	1,3	0,02	0,02	0,05	0,01	0,06	0,02	0,05	0,04	0,06	0,1	0,03	0,02	0,03	0,01	0,005
	2,8-3,1	EE13004662	820	0,89	0,03	0,02	0,08	0,05	10,7	0,02	0,21	0,06	0,09	0,1	0,03	0,01	0,03	0,02	<0,005
PA-9	0-0,8	EE13004663	430																
	0,8-1,8	EE13004664	390																
	1,8-2,8	EE13004665	8 800	3,7	0,27	0,78	4,4	1,2	0,59	0,19	1,1	1,5	2,5	0,1	0,41	0,14	0,72	0,86	0,01
	2,8-3,0	EE13004666	58 000	70	21	7,6	46	17	4,7	2,2	13	8,8	22	0,1	4,7	1,6	8,1	15	0,76
PA-10	0-0,8	EE13004667	580																
	0,8-1,8	EE13004668	370	0,09	0,05	0,01	0,18	0,02	0,32	0,19	0,29	0,31	0,17	0,1	0,17	0,14	0,12	0,03	0,03
	1,8-2,4	EE13004669	75	0,08	0,01	0,005	0,1	0,01	0,11	0,05	0,17	0,08	0,16	0,1	0,06	0,04	0,06	0,01	0,009
PA-11	0-0,8	EE13004670	240																
	0,8-1,8	EE1300467	60																
	1,8-2,8	EE13004672	< 20	0,03	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	2,8-3,4	EE13004673	4 000	0,1	0,07	0,23	0,76	0,66	0,08	0,04	0,18	0,35	0,65	0,1	0,06	0,02	0,13	0,16	<0,005

Puur- augu nr	Süga- vus, m	Analüüsi akti nr	Nafta-saadused	Naftaleen	Atsenaftüleen	Atsenafteen	Fenantreen	Fluoreen	Benso fluoranteenid	Benso(g,h,i) perüleen	Fluoranteen	Krüseen	Püreen	Benso(b) fluoranteen	Benso(a) püreen	Indeno(1,2,3- cd)püreen	Benso(a) antratseen	Antratseen	Dibenso(a,h) antratseen
PA-12	0-0,8	EE13004674	34 000	5,8	0,9	0,43	7,7	2,7	1,35	0,21	1,1	4,3	4,3	0,1	2	0,11	1,2	0,63	0,12
	0,8-1,8	EE13004675	38 000	11	1,1	1,5	11	3,7	0,62	0,02	1,2	0,42	0,47	0,1	1,9	0,08	1,3	1	0,07
	1,8-2,5	EE13004676	54	0,02	<0,005	<0,005	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,007	0,009	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PA-13	0-0,8	EE13004677	60																
	0,8-1,8	EE13004678	190	0,33	0,01	0,006	0,19	0,01	0,07	0,03	0,09	0,06	0,12	0,1	0,03	0,02	0,04	0,02	0,007
	1,8-2,8	EE13004679	100	0,34	0,007	0,006	0,19	0,01	0,07	0,04	0,07	0,05	0,1	0,1	0,02	0,02	0,04	0,03	0,007
PA-14	0-1,0	EE13004680	630																
	1,0-2,0	EE13004681	2 600	0,29	0,12	0,07	0,1	0,27	0,03	0,02	0,05	0,06	0,1	0,1	0,01	0,01	0,02	0,01	<0,005
	2,0-2,2	EE13004682	2 100	0,25	0,12	0,07	0,54	0,33	0,26	0,1	0,22	0,17	0,26	0,1	0,15	0,08	0,14	0,02	0,02
PA-15	0-1,0	EE13004683	12 000	1,0	0,03	0,25	1,6	1,2	0,04	0,01	0,08	0,1	0,29	0,1	0,01	0,01	0,03	0,04	<0,005
	1,0-2,0	EE13004684	20 000	2,4	0,67	0,53	4,4	2,4	0,016	<0,005	0,13	0,17	0,39	0,1	0,005	<0,005	0,04	0,14	<0,005
	2,0-3,0	EE13004685	4 900	1,9	0,37	0,28	2,5	1,3	0,01	<0,005	0,09	0,12	0,24	0,1	<0,005	<0,005	0,02	0,03	<0,005
PA-16	0-1,0	EE13004686	2 200																
	1,0-2,0	EE13004687	2 500	0,56	0,11	0,11	0,53	0,44	0,014	0,009	0,02	0,06	0,14	0,1	0,01	0,005	0,03	0,02	<0,005
	2,0-2,5	EE13004688	2 400	0,4	0,15	0,2	1,1	0,54	0,08	0,04	0,2	0,28	0,52	0,1	0,06	0,02	0,12	0,2	0,01
PA-17	0-1,0	EE13004689	70																
	1,0-2,0	EE13004690	160	0,29	0,01	0,008	0,03	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	0,009	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

8. Pinnasereostus

Tapa veduridepoo on tööstusala ning sellest johtuvalt lähtuti pinnase analüüsitulemuste interpreteerimisel Keskkonnaministri 11. augusti 2010.a määrusest nr 38 "Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases".



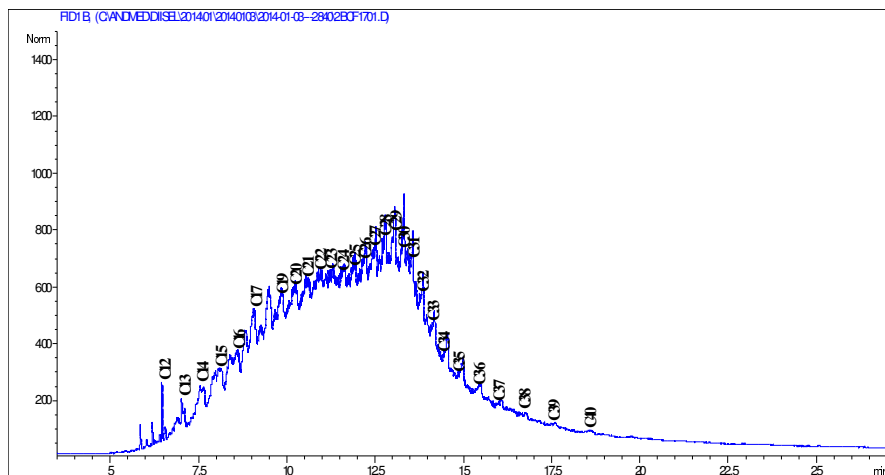
Joonis 1: Reostunud pinnase ala paiknemine Tapa veduridepoo territooriumil

Käesolevate põhjal arvatatud naftaproduktidega reostatud ala pindala on 4 200 m² ja reostatud pinnase maht 1 525 m³.

9. Kasutatud kirjandus

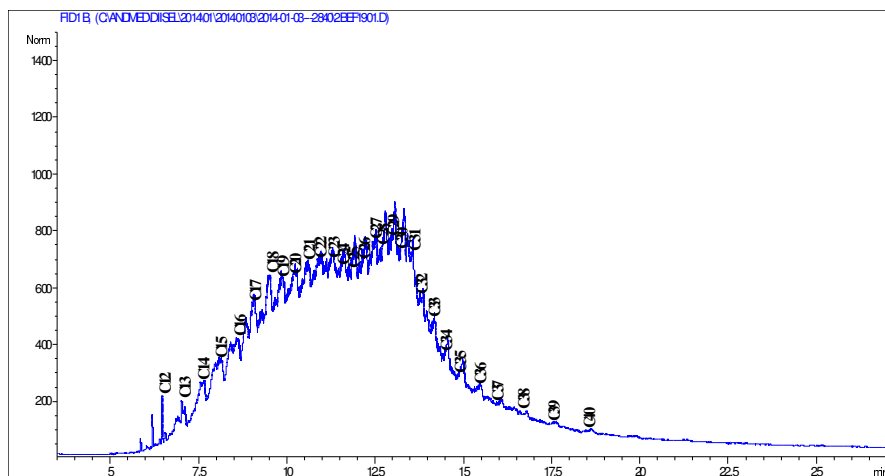
1. Pandivere veekaitseala reostusohhtlike objektide uuring. II köide, Lääne-Virumaa, AS Maves, 1996
2. Tapa Veduridepoo keskkonnaaudit, AS Maves, 1996
3. Tapa veduridepoo territooriumi keskkonnauuring, E-Konsult, 1997;
4. Remediation of past pollution from ex-military bases and industrial zones. Feasibility study. Site specific report. Tapa Railway Depot, Engine Shed – JRK no. 43., Sweco International AB, 2006

Lisa 1. Pinnasereostuse koostis proovides EE13004649-4684



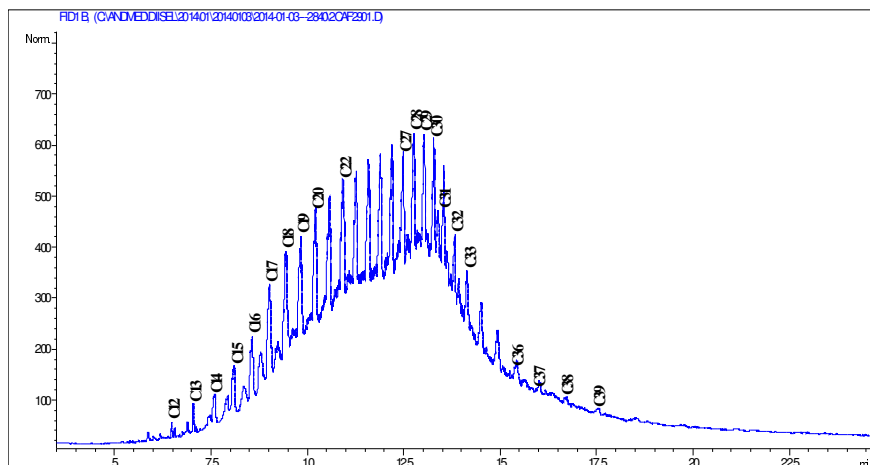
Joonis 2: EE13004649 gaasikromatogramm

Proovi süsivesinike ulatus on vahemikus C_{12} - C_{40} , millele vastab keemistemperatuuride vahemik 216-525 °C. Tegemist on keskkonnatingimustest mõjutatud (madalamalt keevad süsivesinikud lendunud ning bakteriaalse tegevuse tagajärjel alkaanid lagundatud, viitab vanemale reostusele) raske kütusega.



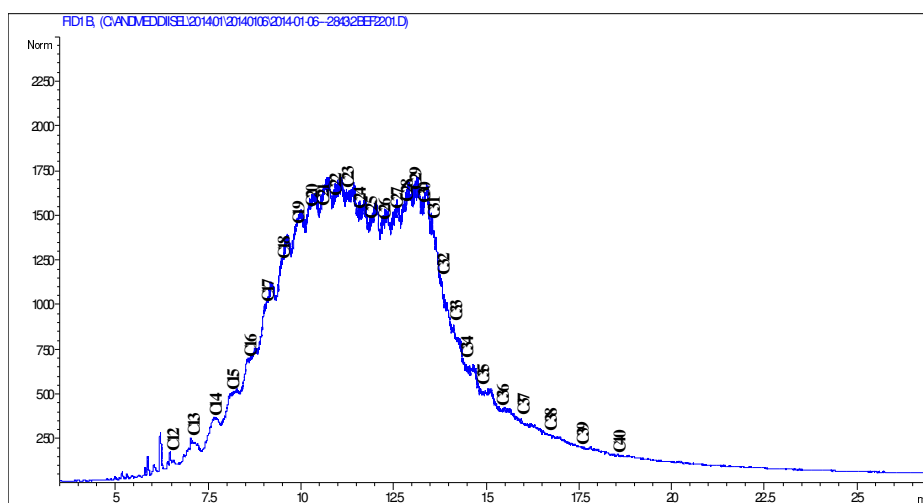
Joonis 3: EE13004650 gaasikromatogramm.

Proovi süsivesinike ulatus on vahemikus C_{12} - C_{40} , millele vastab keemistemperatuuride vahemik 216-525 °C. Tegemist on keskkonnatingimustest mõjutatud (madalamalt keevad süsivesinikud lendunud ning bakteriaalse tegevuse tagajärjel alkaanid lagundatud, viitab vanemale reostusele) raske kütusega.



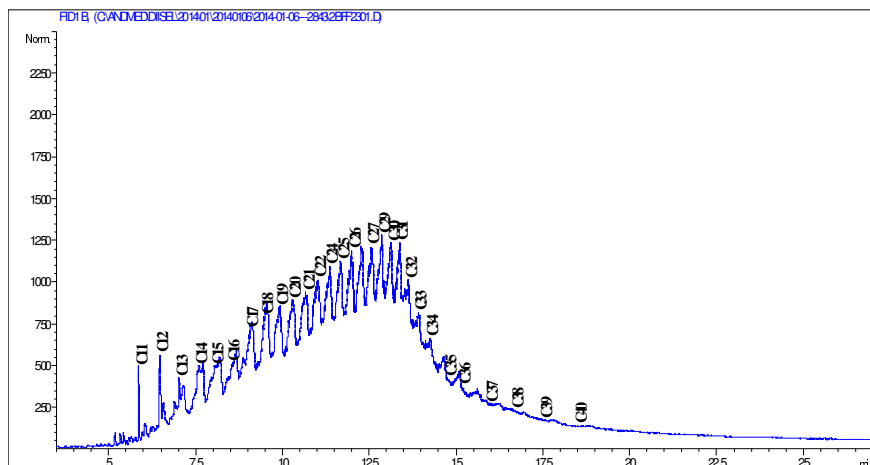
Joonis 4: EE13004665 gaasikromatogramm.

Proovi süsivesinike ulatus on vahemikus C_{12} - C_{40} , millele vastab keemistemperatuuride vahemik 216-525 °C. Tegemist on keskkonnatingimustest mõjutatud (madalamalt keevad süsivesinikud lendunud ning bakteriaalse tegevuse tagajärjel alkaanid lagundatud, viitab vanemale reostusele) raske kütusega.



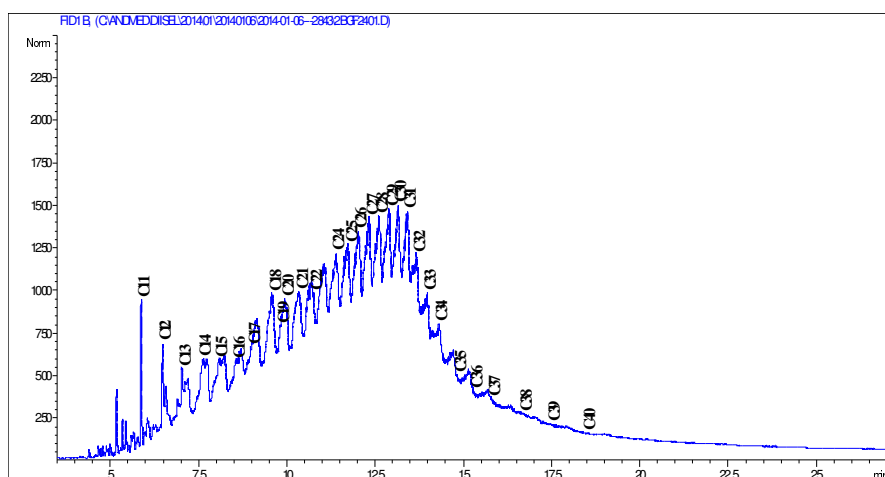
Joonis 5: EE13004666 gaasikromatogramm.

Proovi süsivesinike ulatus on vahemikus C_{12} - C_{40} , millele vastab keemistemperatuuride vahemik 216-525 °C. Tegemist on keskkonnatingimustest mõjutatud (madalamalt keevad süsivesinikud lendunud ning bakteriaalse tegevuse tagajärjel alkaanid lagundatud, viitab vanemale reostusele) raske kütusega või kütuste seguga.



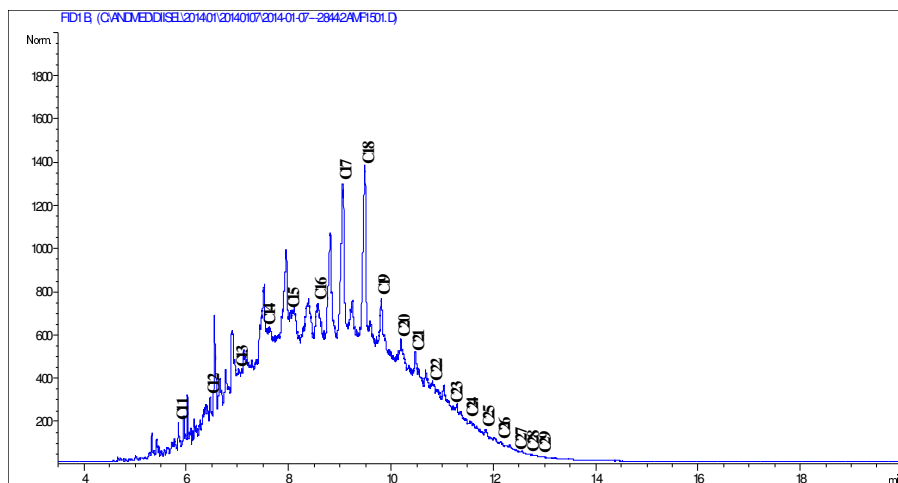
Joonis 6: EE13004674 gaasikromatogramm.

Proovi süsivesinike ulatus on vahemikus C_{12} - C_{40} , millele vastab keemistemperatuuride vahemik 216-525 °C. Tegemist on keskkonnatingimustest mõjutatud (madalamalt keevad süsivesinikud lendunud ning bakteriaalse tegevuse tagajärjel alkaanid lagundatud, viitab vanemale reostusele) raske kütusega.



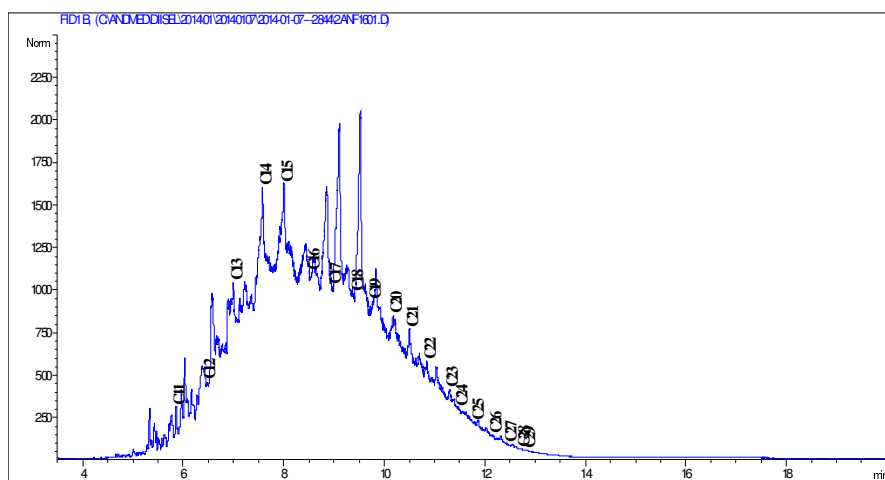
Joonis 7: EE13004675 gaasikromatogramm.

Proovi süsivesinike ulatus on vahemikus C_{12} - C_{40} , millele vastab keemistemperatuuride vahemik 216-525 °C. Tegemist on keskkonnatingimustest mõjutatud (madalamalt keevad süsivesinikud lendunud ning bakteriaalse tegevuse tagajärjel alkaanid lagundatud, viitab vanemale reostusele) raske kütusega.



Joonis 8: EE13004683 gaasikromatogramm.

Proovi süsivesinike ulatus on vahemikus C_{12} - C_{27} , millele vastab keemistemperatuuride vahemik 216-425 °C. Tegemist on diislikütusega, millest on keskkonnatingimuste toimel madalamalt keevad süsivesinikud lendunud ning bakteriaalse tegevuse tagajärjel alkaanid lagundatud (viitab vanemale reostusele).



Joonis 9: EE13004684 gaasikromatogramm.

Proovi süsivesinike ulatus on vahemikus C_{12} - C_{27} , millele vastab keemistemperatuuride vahemik 216-425 °C. Tegemist on diislikütusega, millest on keskkonnatingimuste toimel madalamalt keevad süsivesinikud lendunud ning bakteriaalse tegevuse tagajärjel alkaanid lagundatud (viitab vanemale reostusele).

Lisa 2. Geoloogilised profiilid

