

Tellija: Keskkonnaministeerium

Töö nr: 20130124/1



**KESKKONNAINVESTEERINGUTE
KESKUS**

"Ionselektiivsete mõõteandurite ostmine nitraationide
sisalduse määramiseks ja nende mõõteandurite paigaldamine
puurkaevudesse" lõpparuanne

Vastutav täitja:

Rainer Sults

Juhatuse liige:

Rainer Sults

töö finantseeriti SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse „Veemajandus“ programmist

TAUST

23. oktoobril 2000. a. võeti vastu Euroopa parlamendi ja nõukogu direktiiv 2000/60/EÜ, millega kehtestatakse ühenduse veepoliitika alane tegevusraamistik (edaspidi *VPRD*). *VPRD* lisa V punkti 2 alusel on liikmesriigid kohustatud läbi viima põhjavee koguselise ja keemilise seisundi seiret. Põhjavee kogulist seisundit iseloomustavad põhjaveetasemes toimuvad muutused, keemilise seisundi peamiseks näitajateks on elektrijuhtivus ja saasteainete, sh nitraatioonide sisaldus põhjavees.

Lisaks *VPRD*-le võeti 12. detsembril 2006. a. vastu Euroopa parlamendi ja nõukogu direktiiv 2006/118/EÜ, mis käsitleb põhjavee kaitset reostuse ja seisundi halvenemise eest (edaspidi *põhjaveedirektiiv*). *Põhjaveedirektiiviga* täpsustatakse *VPRD* sätteid saasteainete põhjavette viimise ärahoidmiseks või piiramiseks ning põhjaveekogumite seisundi halvenemise vältimiseks. Samuti on Euroopa Nõukogu direktiivi 1991/676/EMÜ, veekogude kaitsmise kohta põllumajandusest lähtuva nitraadireostuse eest, artikliga 6 sätestatud pinna- ja põhjavee nitraadisalduse seirekohustus.

Põhjavee seisundi kaitsmise eesmärgil põllumajandusest pärineva reostuse eest kehtestatakse põhjaveedirektiivi lisa I punktiga 1 kõikide Euroopa Liidu liikmesriikide jaoks ühised põhjavee kvaliteedi piirväärtused nitraatidele (50 mg/l) ja pestitsiididele (0,1 µg/l ja 0,5 µg/l kokku). Teiste põhjavett ohustavate saasteainete sisalduse piirväärtuste määramise õigus on jäetud liikmesriikidele, kes peavad piirväärtuste kehtestamisel lähtuma põhjavee surveteguritest ja riigi hüdroteoloogilistest tingimustest.

Samal ajal on põllumajanduse tekitatud ohtu põhjaveele peetud niivõrd oluliseks, et nitraatide ja pestitsiidide sisalduse piirväärtused on sätestatud Euroopa Liidu, mitte liikmesriigi tasandil. Seetõttu on Eesti riigile pandud kohustus määrata igal aastal põhjaveekogumite vee nitraatide ja pestitsiidide sisaldust.

Sama kohustus on kehtestatud siseriiklikult ka keskkonnaministri 6. aprilli 2011. a. määruse nr 25 „Nõuded vesikonna veeseireprogrammide kohta“ paragrahv 37 lõikega 2. Nimetatud lõike alusel tuleb igas põhjaveekogumis koguda andmeid igal aastal vähemalt üks kord muude näitajate hulgas ka nitraatioonide kohta.

Lähtudes eeltoodust soovitakse maapinnalähedaste põhjaveekogumite ja nitraaditundliku ala jaoks soetada 10 ionselektiivset mõõteandurit, mis määravad automaatselt vee nitraatioonide väärtused puurkaevuga avatud põhjaveekihis (edaspidi nimetatud ka *automaatne mõõteandur*).

Eelnimetatud vajadus mõõteandurite soetamiseks on sätestatud ka 29. detsembril 2009. a. kinnitatud Vabariigi Valitsuse tegevuskavas nr 589 „Pandivere ja Adavere-Põltsamaa nitraaditundliku ala tegevuskava aastateks 2009–2011“.

TÖÖ EESMÄRK

Käesoleva töö tellis Keskkonnaministeerium ning töid teostati vastavalt 14. septembril 2012.a sõlmitud lepingule nr 4-1.1/255.

Töö eesmärk oli tarnida 10 ioonselektiivset salvestavat mõõteandurit nitraatioonide sisalduse määramiseks kaevude põhjavees. Samuti tuli soetatud mõõteandurid kalibreerida, valitud kaevudesse paigaldada ja töökorda seada.

Tarnitud seadmete maksumus kokku on 46 782.- € millest käibemaks on 7 797., €

Ühe mõõteanduri hinnaks koos paigaldusega tuli 3898,5.- € + 779,7.- € käibemaksu.

Andureid paigaldasid OÜ Est-Doma töötaja Rainer Sults tel. 56659819
rainer.sults@estdoma.ee ja Eesti Geoloogiakeskuse töötaja Mati Lelgus tel.
5290192 m.lelgus@egk.ee.

SEIRESEADMED JA PAIGALDAMISE METOODIKA

Nitraadiseisereadmed on toodetud Umwelt- und Ingenieurtechnik GmbH poolt.

Nitraadiseireseade koosneb andmesalvestist ja ioonselektiivsest nitraatiooni elektroodist (andurist) ja neid ühendavast kaablist.

Anduri mõõtevahemik on 0.68 ... 68,000 mg/l

Anduri läbimõõt on 40 mm ja pikkus 435mm

Andmesalvesti LogTrans 6-GPRS on võimeline salvestama akuni 600 000 ülestähendust intervalliga 2s kuni 24h.

Andmesalvesti läbimõõt on 75 mm ja pikkus 370mm

Paigalduskanduri läbimõõt on 85mm ja otsas oleva krae läbimõõt on 100mm.

Seade töötab nelja "C" tüüpi patareiga.

Kõik seadmed said programmeeritud salvestama iga 3 tunni tagant algusega kell 10.00.

Seadmed on kalibreeritud tootja laboris. Aruandega on kaasas kalibreerimise protokollid.

Kaevudesse paigaldati seireseadmed kahel viisil.

1. Andmesalvesti ümber paigaldatud kandur riputati trossi otsa. Trossi teine ots kinnitati mantli ülemise ääre külge poldiga. (kat nr 12597, Reo; kat nr 3675, Tõrma; kat nr 20798, Väike-Maarja, EMHI kaev)

2. Ülejäänud kaevusesse paigaldati järdmiselt: andmesalvesti ümber paigaldatud kandur riputati keti otsa. keti teine ots kinnitati mantli/rakke ülemise ääre külge poldiga.

Seadmete paigaldamise tabel koos seerianumbritega

Jrk nr	Katastri nr	Seire nr	Koordinaadid	Kaevu sügavus, m	Veekiht	Seadme SN	Seadme sügavus maapinnast, m	Märkused
			X ja Y					
1	3675 Tõrma küla, L-Virumaa	8515	6577482 632320	31,5	S-O	59.900.10/283	16	Salvestamise algus: 10.12. 2012
2	12597 Reo küla, Saaremaa	560	6465849 420413	40,3	S-O	59.900.10/282	32	Salvestamise algus: 10.12. 2012
3	20798 Väike-Maarja	999-D	6557990 627646	31,5	S-O	59.900.10/285	16	Salvestamise algus: 10.01. 2013
4	21620 Remo talu, Kalme küla, Jõgevamaa		6508090 610740	18,7	S-O	59.900.10/280	15	Salvestamise algus 25.01.2013
5	24081 Pandivere, Järva Paas OÜ		6538944 591200	25	S-O	59.900.10/276	23	Salvestamise algus 25.01.2013

6	Kiisa 2, Saku vald, Aila küla 72701:003:0031	657276 1527819	6	59.900.10/277	5	Salvestamise algus 02.02.2013
7	Kalda 16, Otepää, Valgamaa 56604:003:0550	6438133 646726	13	59.900.10/278	10	Salvestamise algus 02.02.2013
8	Rumma talu, ohepalu küla, Kadrina vald, L- Virumaa	6580468 611809	5	59.900.10/279	4	Salvestamise algus 02.02.2013
9	Kõrtsumardi talu, Leikude küla, Kadrina vald, L- Virumaa	6580843 617360	15	59.900.10/281	10	Salvestamise algus 02.02.2013
10	Ahero-Alakonnu talude, Mähkli küla, Antsla vald, Võru maakond	6400222 647948	5	59.900.10/284	4	Salvestamise algus 02.02.2013

Esimesed andmed Väike-Maarja seirekaevust 999-D on järgmised:



Device type 0
 Device name LogTrans6-GPRS
 Identification LogTrans6-GPRS
 Serial number 28049
 Device number 59.900.10/285
 Location name Väike-Maarja,
 EMHI kaev
 Location number 20798
 Measuring point number 10
 Northing 0 [m]
 Easting 0 [m]
 Measuring point level MPL 0 [mNN]
 Hang-up depth HD 50 [m]
 Read out data from: 49 to: 171
 Read out on: 27.01.2013 11:18 from: Sults
 Channel to control:

No.	Date / Time	pNO3 [] = m1 /E1/110255	Nitrat [mg/l] = c1=62000*(10^(- (m1)))	Vbatt [V] = f1	Tintern [degC] = f3
49	10.01.2013 10:00	3,02	59,21	6,24	2,78
50	10.01.2013 13:00	3,03	57,86	6,25	2,84
51	10.01.2013 16:00	3,03	57,86	6,25	2,84
52	10.01.2013 19:00	3,03	57,86	6,25	2,78
53	10.01.2013 22:00	3,03	57,86	6,25	2,16
54	11.01.2013 1:00	3,04	56,54	6,26	2,91
55	11.01.2013 4:00	3,04	56,54	6,26	3,09
56	11.01.2013 7:00	3,04	56,54	6,26	3,31
57	11.01.2013 10:00	3,04	56,54	6,26	3,53
58	11.01.2013 13:00	3,05	55,26	6,26	3,69
59	11.01.2013 16:00	3,05	55,26	6,26	3,72
60	11.01.2013 19:00	3,05	55,26	6,27	3,81
61	11.01.2013 22:00	3,05	55,26	6,27	3,75
62	12.01.2013 1:00	3,04	56,54	6,27	3,78
63	12.01.2013 4:00	3,05	55,26	6,27	3,78
64	12.01.2013 7:00	3,05	55,26	6,27	3,78

65	12.01.2013 10:00	3,04	56,54	6,27	3,78	97	16.01.2013 10:00	3,03	57,86	6,26	3,75
66	12.01.2013 13:00	3,05	55,26	6,27	3,88	98	16.01.2013 13:00	3,03	57,86	6,26	3,81
67	12.01.2013 16:00	3,04	56,54	6,27	3,88	99	16.01.2013 16:00	3,03	57,86	6,26	3,81
68	12.01.2013 19:00	3,04	56,54	6,27	3,91	100	16.01.2013 19:00	3,04	56,54	6,26	3,19
69	12.01.2013 22:00	3,04	56,54	6,27	3,97	101	16.01.2013 22:00	3,03	57,86	6,26	3,5
70	13.01.2013 1:00	3,04	56,54	6,27	3,94	102	17.01.2013 1:00	3,04	56,54	6,26	3,5
71	13.01.2013 4:00	3,04	56,54	6,27	3,91	103	17.01.2013 4:00	3,04	56,54	6,26	3,31
72	13.01.2013 7:00	3,04	56,54	6,27	3,91	104	17.01.2013 7:00	3,04	56,54	6,26	3,47
73	13.01.2013 10:00	3,04	56,54	6,27	3,97	105	17.01.2013 10:00	3,04	56,54	6,26	3,13
74	13.01.2013 13:00	3,04	56,54	6,27	3,97	106	17.01.2013 13:00	3,04	56,54	6,26	3,22
75	13.01.2013 16:00	3,04	56,54	6,27	3,88	107	17.01.2013 16:00	3,04	56,54	6,26	3,06
76	13.01.2013 19:00	3,04	56,54	6,27	3,84	108	17.01.2013 19:00	3,04	56,54	6,25	2,63
77	13.01.2013 22:00	3,04	56,54	6,27	3,88	109	17.01.2013 22:00	3,04	56,54	6,25	2,63
78	14.01.2013 1:00	3,04	56,54	6,27	3,75	110	18.01.2013 1:00	3,04	56,54	6,25	2,66
79	14.01.2013 4:00	3,04	56,54	6,26	3,78	111	18.01.2013 4:00	3,04	56,54	6,25	2,88
80	14.01.2013 7:00	3,04	56,54	6,26	3,72	112	18.01.2013 7:00	3,04	56,54	6,25	2,78
81	14.01.2013 10:00	3,03	57,86	6,26	3,78	113	18.01.2013 10:00	3,04	56,54	6,25	2,94
82	14.01.2013 13:00	3,04	56,54	6,26	3,81	114	18.01.2013 13:00	3,04	56,54	6,25	3,34
83	14.01.2013 16:00	3,04	56,54	6,26	3,75	115	18.01.2013 16:00	3,03	57,86	6,25	3,66
84	14.01.2013 19:00	3,04	56,54	6,26	3,75	116	18.01.2013 19:00	3,03	57,86	6,25	3,78
85	14.01.2013 22:00	3,03	57,86	6,26	3,75	117	18.01.2013 22:00	3,03	57,86	6,25	3,78
86	15.01.2013 1:00	3,03	57,86	6,26	3,72	118	19.01.2013 1:00	3,03	57,86	6,25	3,81
87	15.01.2013 4:00	3,03	57,86	6,26	3,5	119	19.01.2013 4:00	3,03	57,86	6,25	3,94
88	15.01.2013 7:00	3,03	57,86	6,26	3,69	120	19.01.2013 7:00	3,03	57,86	6,25	4
89	15.01.2013 10:00	3,04	56,54	6,26	3,69	121	19.01.2013 10:00	3,03	57,86	6,25	4,03
90	15.01.2013 13:00	3,03	57,86	6,26	3,72	122	19.01.2013 13:00	3,03	57,86	6,25	4,03
91	15.01.2013 16:00	3,03	57,86	6,26	3,59	123	19.01.2013 16:00	3,03	57,86	6,25	3,94
92	15.01.2013 19:00	3,03	57,86	6,26	3,5	124	19.01.2013 19:00	3,03	57,86	6,25	3,94
93	15.01.2013 22:00	3,03	57,86	6,26	3,53	125	19.01.2013 22:00	3,03	57,86	6,25	3,94
94	16.01.2013 1:00	3,03	57,86	6,26	3,63	126	20.01.2013 1:00	3,03	57,86	6,25	3,91
95	16.01.2013 4:00	3,03	57,86	6,26	3,78	127	20.01.2013 4:00	3,03	57,86	6,25	3,91
96	16.01.2013 7:00	3,03	57,86	6,26	3,75	128	20.01.2013 7:00	3,03	57,86	6,25	3,91

129	20.01.2013 10:00	3,03	57,86	6,25	3,88	151	23.01.2013 4:00	3,05	55,26	6,24	3,44
130	20.01.2013 13:00	3,03	57,86	6,25	3,84	152	23.01.2013 7:00	3,05	55,26	6,24	3,44
131	20.01.2013 16:00	3,03	57,86	6,25	3,78	153	23.01.2013 10:00	3,05	55,26	6,24	3,44
132	20.01.2013 19:00	3,04	56,54	6,25	3,63	154	23.01.2013 13:00	3,05	55,26	6,24	3,44
133	20.01.2013 22:00	3,04	56,54	6,25	3,59	155	23.01.2013 16:00	3,05	55,26	6,24	3,25
134	21.01.2013 1:00	3,04	56,54	6,24	3,44	156	23.01.2013 19:00	3,05	55,26	6,24	3,34
135	21.01.2013 4:00	3,04	56,54	6,24	3,53	157	23.01.2013 22:00	3,05	55,26	6,24	3,25
136	21.01.2013 7:00	3,04	56,54	6,24	3,59	158	24.01.2013 1:00	3,05	55,26	6,23	3,34
137	21.01.2013 10:00	3,04	56,54	6,24	3,47	159	24.01.2013 4:00	3,05	55,26	6,23	3,28
138	21.01.2013 13:00	3,05	55,26	6,24	3,5	160	24.01.2013 7:00	3,05	55,26	6,23	3,28
139	21.01.2013 16:00	3,05	55,26	6,24	3,59	161	24.01.2013 10:00	3,06	54	6,23	3,25
140	21.01.2013 19:00	3,05	55,26	6,24	3,63	162	24.01.2013 13:00	3,06	54	6,23	3,25
141	21.01.2013 22:00	3,05	55,26	6,24	3,63	163	24.01.2013 16:00	3,06	54	6,23	3,22
142	22.01.2013 1:00	3,05	55,26	6,24	3,63	164	24.01.2013 19:00	3,06	54	6,23	3,22
143	22.01.2013 4:00	3,05	55,26	6,24	3,53	165	24.01.2013 22:00	3,06	54	6,23	3,28
144	22.01.2013 7:00	3,05	55,26	6,24	3,44	166	25.01.2013 1:00	3,06	54	6,23	3,31
145	22.01.2013 10:00	3,04	56,54	6,24	3,5	167	25.01.2013 4:00	3,07	52,77	6,23	3,28
146	22.01.2013 13:00	3,05	55,26	6,24	3,59	168	25.01.2013 7:00	3,07	52,77	6,23	3,31
147	22.01.2013 16:00	3,05	55,26	6,24	3,34	169	25.01.2013 10:00	3,06	54	6,23	3,19
148	22.01.2013 19:00	3,05	55,26	6,24	3,34	170	25.01.2013 13:00	3,07	52,77	6,23	3,38
149	22.01.2013 22:00	3,05	55,26	6,24	3,44	171	25.01.2013 16:00	3,06	54	6,23	3,31
150	23.01.2013 1:00	3,05	55,26	6,24	3,5						