

AS Kunda Nordic Tsement

**Uuring tsemenditehase pöördahjudes jäätmete kütusena ja
toormaterjalina taaskasutamise nõuetekohasuse kontrollimiseks**

Rakendusuringu aruanne

Kunda 2003.a

SISUKORD

- 1. Sissejuhatus**
- 2. Töö ülesanne**
- 3. Probleemi püstitus, ülevaade jäätmekütuse kasutamisest AS Kunda Nordic Tsement**
- 4. Poolkoksi tsemendiahju lisamise uurimine ja katsetamine**
- 5. Välisõhku paisatavate gaasiliste heitmete mõõtmine pidevalt toimivate mõõteseadmete valiku põhjendamiseks**
- 6. Vedelate põlevjäätmete doseerimise optimaalse juhtimissüsteemi skeemi väljatöötamine**
- 7. Keskkonnaseire seadmestiku valiku aluste uurimine ja väljatöötamine**
- 8. Kokkuvõte ja järeldused**

2. SISSEJUHATUS

AS Kunda Nordic Tsemendi teadus- ja arendustegevus alternatiiv- ja jäätmekütuste kasutuselevõtmiseks tsemenditootmisel on kestnud alates 2000. aastast. Ettevõtte üheks peamiseks strateegiliseks eesmärgiks on toota 2006. a põlevjäätmetest vähemalt 35% klinkriahjude poolt tarbitavast energiast.

Jäätmete põletamisel tsemendiahjudes kerkib esile mitu keskkonnakaitselist positiivset aspekti:

- a) põletamine võimaldab lahti saada probleemsetest ohtlikest jäätmetest;
- b) fossiilsete kütuste asendamine jäätmekütusega võimaldab säästa taastumatuid looduslikke energiaallikaid (eeskätt põlevkivi, kivisütt ja naftat);
- c) kuna jäätmekütuse mineraalsed komponendid jäävad tsemendi koostisesse, siis säästetakse ka looduslikku tsemenditooret - lubjakivi ja savi.

Võrreldes eelmistel aastatel tehtud rakendusuringutega on 2003.a teadus- ja arendustegevuse ning rakendusuringute põhieesmärgiks laiendada põlevkivitööstuses tekkinud jäätmete ning muude tahkete jäätmete, põhiliselt põlevkiviõli valmistamisel tekkiva tahke poolkoksi, samuti vedeljäätmete taaskasutamist kütuse ja mineraaltoormena tsemendi tootmisel, garanteerides sealjuures kehtivate keskkonnanormatiivide täitmise. Teiseks põhieesmärgiks on viia gaasiliste heidete ohjamine ja keskkonnaseire etapiviisiliselt vastavusse Euroopa Liidu jäätmepõletusdirektiivi 2000/76/EÜ nõuetega.

Projekti eesmärkide saavutamine on ühelt poolt kasulik tehasele, kelle majandushuvid on seotud üha kallineva fossiilkütuse ja toorme asendamisega. Samaaegselt teenib projekt eelnimetatud keskkonnakaitselistest seisukohtadest lähtuvalt ka üldisi ja avalikke huvisid, võimaldades vähendada ladestavate jäätmete hulka kogu Eesti ulatuses ning säästa loodusvarasid.

Projekt on otseseks jätkuks 2002.a teadus- ja arendustegevusele, milleks eraldati KIKi sihtfinantseerimise lepingu nr 02-07-6/843, 26.07.2002.a alusel 1,4 mln kr ning ettevõtte omavahenditest 3,646 mln kr.

Käesoleva projekti alusuuringud teostati 2000. aastal. Kasutati SCANCEM ENERGY AND RECOVERY (SEAR) kontseptsiooni ja teoreetiliste uuringute tulemusi jäätmekütuste kasutusevõtul Inglismaa ja Põhja-Euroopa tsemenditehastes. Laialdaselt rakendati HeidelbergCement kontserni kogemusi, eriti Skandinaavias paiknevate tsemenditehaste ja organisatsioonide kogemusi (Brevik Norras, Degerhamn, Slite ja Skövde Rootsisis, FinReci OY Ab, Miljöindustri A.S., Reci Industri AB ja Reci Eesti AS).

Rakendusuuringuid Kundas alustati põhiliselt vedelate õlijäätmete katsepõletamisega 2000.-2001.a. Suuremahulised ja süstemaatilised katsetused tööstuslikus mahus vedelate ja tahkete põlevkivitööstuse jäätmete energiaallikana ja materjalina taaskasutamiseks algasid jaanuaris 2002. KIKi jäätmeprogrammist osaliselt finantseeritud projekti raames.

2003. a rakendusuuringuid, mida teostatakse Keskkonnaministeeriumi tellimuse ning 09. septembril 2003.a sõlmitud töövõtulepingu nr K-12-1-2003/1640 alusel, tuleb vaadelda kompleksse tegevusena, mis hõlmab vahetute uurimistöode ja katsetuste kõrval ka katsetusteks vajalikke ettevalmistustöid, seadmete ja aparatuuri muretsemist ning ehitustöid. Jätkuvate rakendusuuringute eesmärgiks on teoreetiliste ning alusuuringute ja katsetuste tulemuste ülekandmine tööstuslikule tasemele ja seadmetele.

AS Kunda Nordic Tsemendi teadus- ja arendustöö ning rakendusuuringute tulemusi on pidevalt tutvustatud ja kavatakse ka edaspidi tutvustada AS keskkonnapäevadel, Keskkonnaministeeriumi korraldatavatel seminaridel ja üleriigilistel keskkonnafoorumitel.

Rakendusuuringute tulemused võetakse vahetult kasutusse ja rakendatakse AS Kunda Nordic Tsemendi tehase tsemendi tootmisel (jäätmete koospõletamine klinkritootmisel ilma uusi jäätmekütmeid tekitamata) koostöös põhiliste jäätmetarnijatega Eesti ettevõtetest (eeskätt Viru Keemia Grupp AS), kellel avaneb rakendusuuringute tulemusena võimalus vabaneda olulisest osast suuremahulistest ja keskkonnale ohtlikest jäätmekütmetest.

Keskkonnaministeeriumi tellitud rakendusuring aitab kaasa üleriigilise jäätmekäitlussüsteemi väljaarendamisele ja loob keskkonnakaitseliselt eesrindliku lahenduse põlevjäätmekütuste taaskasutamiseks asendamaks fossiilkütuseid ja looduslikku tooret, järgides seejuures säästva arengu põhimõtteid. Töö tulemuste rakendamine ja saadud kogemuste levitamine teistele ettevõtjatele demonstreerib, kuidas sihipärase teadus- ja arendustegevuse ning

rakendusuringute tulemused võimaldavad sellest kasu saada nii ettevõtjal enesel kui ka tema koostööpartneritel ning puhtama keskkonna kaudu kogu riigi avalikkusel.

2. TÖÖ ÜLESANNE

Keskkonnaministeeriumi poolt püstitatud käesoleva rakendusuringu põhiülesanded on töövõtulepingus K-12-1-2003/1640 formuleeritud järgmiselt:

1. Poolkoksi tsemendiahju lisamise maksimaalse koguse väljaselgitamine ja vastavate dosaatorseadmete valik.
2. Eeluringud pöördahjudest välisõhku paisatavate gaasiliste heitmete pideva mõõtmise seadmete valiku põhjendamiseks vastavalt EL jäätme põletusdirektiivi 2000/76/EU nõuetele. Vajalike mõõtseadmete osaline hankimine ja katsetamine.
3. Kahte pöördahju samaaegselt vedelate ohtlike põlevjäätmete doseerimise optimaalse juhtimissüsteemi skeemi väljatöötamine ja katsetamine.
4. Keskkonnaseire seadmestiku valiku aluste uurimine ja väljatöötamine lähtuvalt ohtlike jäätmete koospõletamise tingimustest.

3. PROBLEEMI PÜSTITUS, ÜLEVAADE JÄÄTMEKÜTUSE KASUTAMISEST AS KUNDA NORDIC TSEMENT

AS Kunda Nordic Tsement (edaspidi – *KNT*) on pidevalt sobivaid alternatiivkütuseid otsinud Eestis tekkivate ja käideldavate jäätmete hulgast. Eestis on tavajäätmete kogumine ja sorteerimine alles arenemas, seal kulub veel aega, enne kui tsemenditehasele nende hulgast midagi sobivat leidub. Sest iga uue kütuse komponendi kasutusele võtmine vajab investeringut ja et asi ennast õigustaks peaks kogus olema tuhandetes tonnides. Eelnevat silmas pidades on *KNT* otsinud eelkõige võimalusi tööstusjäätmete taaskasutamiseks.

Tsemendi tootmisviisiks Kundas on märgmenetlus. See tähendab, et kõik kütused, mida kasutatakse lubjakivi kuivatamiseks ja põletamiseks tuleks toita läbi pöördahju põlemistsooni. Ahjude mõõtmed, põleti tehnoloogia ja ka ahju opereerimismeetod seavad piirangud põletamisprotsessile. Ahju on võimalik varustada ainult ühe kombineeritud põletiga. Kaasaegse kombineeritud põletiga on võimalik põletada samaaegselt kolme erinevat kütusekomponenti. Üks nendest komponentidest võib olla vedel ja kaks tahket. Olemasolev põletamistehnoloogia tahkete kütusekomponentide puhul on põletada tolm- või peengranuleeritud kütuseid puhudes neid ahju.

Vedelad alternatiivkütused

Kunda linnale ja *KNT*-le on suhteliselt lähedal on põlevkiviõlitööstus, mille vedelate jäätmete, fuusside ning kasutatud õlide kasutamise projekti on alustatud aastatel 2001 – 2002. Täna on *KNT* võimeline ära põletama kõik tekkivad AS Viru Õlitööstus fuussid koguses kuni 20 000 t/a, lisaks üle riigi kogutud vanaõli 3 000 t/a, mis on pöördahjude vajadusest umbes 10 % (energia järgi). Vanaõli on *KNT*-le tarninud Rec'i Eesti. Kuigi vanaõli *KNT*-sse saabuv kogus ilmselt aasta-aastalt veidi kasvab, ei ole siiski olulist koguste suurenemist lähiajal näha. Senine põlevkivitööstuse vedeljäätmete ja vanaõli, samuti tahkete jäätmete kasutamine tsemenditootmisel on koguseliselt näidatud tabelis 3.1.

Tabel 3.1. Alternatiivkütuste kasutamine klinkri põletamisel

Aasta	Vedeljäätmed, tonni			Tahked jäätmed, tonni
	Põlevkivifuusid	Vanaõli	Kokku	Põlevkivi poolkoks
2000	0	365	365	0
2001	4 415	1 223	5 638	9 366
2002	16 809	3 322	20 131	10 013
2003, 10 kuud	13 580	3 204	16 784	27500

Tahked alternatiivkütused

Põlevkiviõlitööstuses tekkivaks peamiseks jäätmeliigiks on põlevkivi poolkoks. Poolkoksi proovipõletamisi on tehtud aastatel 2001 ja 2002. Põlevkivi poolkoksi on tsemenditehases teoreetiliselt võimalik põletada kuni 100 000 t/a. Kasutamist piirab talvel suur niiskus (veesisaldus), peamiselt siiski aga praktiline majanduslik arvestus kütteväärtuse seisukohalt. Poolkoksi energiasisaldus on nii madal, et selle põletamiseks kulub rohkem energiarikkaid primaarkütuseid, eeskätt kivisütt või naftakoksi, mis tekitab lisakulutusi võrreldes tavakütuse – põlevkiviga. Poolkoksi puhul tuleb aga arvestada, ka selle positiivse momendiga, et poolkoksi põlemisel tekkiv tuhk ehk mineraalosa jääb täielikult klinkri koostisse, seega toimub tsemendiahjus nii poolkoksi energiakasutus kui ka mineraalse materjali ringlussevõtt.

Muudest võimalikest tahketest jäätmekütustest, mida on põhimõtteliselt võimalik klinkritootmisel kasutada tuleks mainida järgmisi jäätmeliike:

- a) pakendijäätmed (põhiliselt paberi ja plastijäätmed, mis tekivad kasutatud pakendi liigitikogumisel või väljasorteerimisel olmejäätmete hulgast ning on peenestatud ja granuleeritud füüsilise olekuni, mis võimaldab neid klinkriahju sööta puhumise teel);
- b) vanarehvid (kõrge energiasisaldusega jäätmed kas tervikrehvidena või tükeldatud kujul sõltuvalt valitus ettevalmistus- ja ahju viimise tehnoloogiast);
- c) loomajahu (loomse jäätmete käitlemisel tekkivad pulbrilised jäätmed, mille taaskasutamine loomasöödana pole võimalik veterinaarõuete tõttu ning mis vajavad seetõttu kõrvaldamist või taaskasutamist energiaallikana).
- d) Segajäätmed (olmejäätmetest väljanopitud ja töödeldud põlevfraktsioon, nn RDF, samuti ka nn *hot-mix*, s.t. saepuru ning energiarikaste vedeljäätmete või poolvedelate jäätmete segu).

Tabelites 3.2. ja 3.3. on toodud primaarkütuse (põlevkivi, naftakoks, kivisüsi) ja ülalnimetatud jäätmekütuste koguseline kasutamine KNT-s aastatel 1998-2002 ning esialgsed strateegilised plaanid jäätmekütuste kasutamiseks aastani 2005, samuti põlevmaterjalide kütteväärtused ning küttesegu koostised suhtarvudes.

Tab. 3.2. Tegelik ja planeeritav kütuste kasutamine AS Kunda Nordic Tsement 1998-2005

	1998	1999	2000	2001	2002	Str.2003	Str.2004	Str.2005
Põlevkivi	347870	222862	221291	216441	175000	171500	148000	133000
Naftakoks	995	39781	22020	0	34500	30000	0	0
Kivisüsi	0		28992	60242	6230	12000	55000	55000
Loomajahu	.					1000	2500	2500
Pakendid								2000
Autorehvid								2000
Segakütused								
Vanaõli	0		365	1282	2800	3000	3500	6000
Fuussid	0		0	4415	15000	15000	17000	18000
Poolkoks	0		0	9282	10000	10000	20000	20000
kokku	348865	262643	272668	291662	243530	242500	246000	238500
Klinkri toodang	659150	589770	619510	629260	566000	566000	566000	566000

Tab.3.2. Põlevainete kütteväärtused ning küttesegude koostised suhtarvudena (%)

	Kütteväärtus	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Põlevkivi	2500	99,1	61,1	58,1	54,1	50,2	49,2	42,5	38,2
Süsi	5900			21,2	43,3	4,3	9,9	45,5	45,5
Naftakoks	7500	0,9	38,9	20,5		37	31,5		
Poolkoks	400				0,5	0,5	0,6	1,1	1,1
Loomajahu	3100						0,6	1,5	1,5
Pakendid	4000								1,1
Autorehvid	4300								1,4
Segakütused	4000								
Fuussid	5000				1,6	6,5	6,5	7,4	7,8
Vanaõli	4500			0,2	0,5	1,5	1,7	2	3,4
		100	100	100	100	100	100	100	100
Keskmine kütteväärtus	kcal/kg	2465	2919	2955	2806	2942	2923	2860	2869

KNT on koos oma partneritega emafirmast uurinud ka võimalusi põletada Kunda Nordic Tsemendi kahes pöördahjus kõiki Kundasse rajatavast kemotermilisest puitmassitehasest (edaspidi CTMP) pärit põlevjätmeid.

Kaalutakse põletada järgnevaid jätmeid:

- puhastusseadmete jääkmuda, 4 300 t kuivainet/aastas
 - o niiskusesisaldus tarnimisel ~ 78 %,soojakogus kokku: 6 TJ/aastas
- haavakoor, 7 600 t kuivainet/aastas
 - o niiskusesisaldus tarnimisel ~ 55 %, soojakogus kokku 126 TJ/aastas
- sõelumisjääk CMTP tehastest, 1 500 t kuivainet/aastas
 - o niiskusesisaldus tarnimisel ~ 40 %, soojakogus kokku 27 TJ/aastas.

CTMP tehastest jätmetega tarnitav soojusenergia võib moodustada kokku 160 TJ/aastas, mis vastab umbes 4,5 protsendile kogu aastasest tsemenditehase kütusetarbimisest (3500 TJ/aastas). See soojakogus (160 TJ) vastab umbes 2,5 miljonile kroonile aastasest tsemenditehase kütusekulust.

Üheks perspektiivseks energiarikkaks jäätmeliigiks, mida võiks klinkriahjudes põletada on AS Velsicol bensoehappe tootmisel tekkinud kuubijääk, mis on tavatemperatuuride jures tahkes olekus, kuid 80-90°C juures kujutab endast väikese viskoossusega vedelikku, mida on võimalik vedelal kujul pöördahju põlemistsooni anda. Bensoehappe kuubijäägi kasutamisel tekkivad probleemid on puht-tehnoloogilised, kuna suhteliselt kõrge sulamistäpi juures on see happeline jäätmeliik keemiliselt äärmiselt agressiivne, mis nõuab erimaterjale ning erimenetluste väljatöötamist jäätmete ladustamiseks ja ahju doseerimiseks. Kuubijäägi käitlemine KNT-s võimaldab Velsicolil vabaneda aastate jooksul kogunenud ja pidevalt tootmises tekkivaist ohtlikest jäätmetest, mis pikemaajalisel säilitamisel ja kumuleerumisel võivad põhjustada tõsist keskkonnaohtu. Selle probleemi lahendamine on seega oluline ka avalikkuse huvides.

Ülaltoodust lähtudes koostas AS KNT 2003.a algul oma ettevõtte jäätmekäitlusprogrammi (tab. 3.4), mille finantseerimiseks planeeriti kokku 2,38 milj kr. Põhirõhk jäätmeprogrammis asetati üheltpoolt Eestis olemasolevate ja juba KNT-s kasutatud suuremahuliste jäätmete, eeskätt poolkoksi, taaskasutamise edasiarendamisele eesmärgiga ja mineraaltoormena, sh uute jäätmeliikide võimalikule kasutuselevõtule, teiselt poolt jäätmepõletuse vastavuseleviimisele peagi Eestis rakenduvate Euroopa Liidu keskkonnanõuetega. Uus jäätmepõletusdirektiiv 2000/76/EÜ asetab ranged nõuded muuhulgas ka tsemenditööstuses jäätmekütuse kasutamisel tekkivate heitgaaside kvaliteedile ning selle pidevale seirele, mida KNT-l tuleb tingimata arvesse võtta oma edaspidises töös ning juba praegu vastavaid ettevalmistusi teha.

Tab.3.4. AS KUNDA NORDIC TSEMENT JÄÄTMEKÄITLUSPROGRAMM 2003.a

Nr	Projekt	Finantseering
1	Kunda piirkonna keskkonnaseire seadmetiku moderniseerimine lähtuvalt ohtlike jäätmete koospõletamisele esitatavatest nõuetest. Seadmetiku valik ja katsetamine.	350
2	Tahkete ohtlike jäätmete (põlevkivi poolkoksi) kasutamise laiendamine koos selleks valmistatava kütusesegu doseerimise süsteemi evitamisega. Poolkoksi tsemendiahju suunamise ja eelneva doseerimise uurimine ja katsetamine.	580
3	Pöördahjudest välisõhku paisatavate gaasiliste heitmete pideva mõõtmise süsteemi rajamine vastavalt EL jäätme põletusdirektiivi 2000/76/EU nõuetele. Eeluuringud seadmete valiku põhjendamiseks ja hankimiseks. Seadmete osaline hankimine ja katsetamine.	650
4	Automaatjuhtimissüsteemi paigaldamine kahte pöördahju vedelate ohtlike põlevjäätmete optimaalseks doseerimiseks. Juhtimissüsteemi skeemide väljatöötamine ja katsetamine.	250
5	Pöördahjus nr 2 jäätmete koospõletamise temperatuurirežiimi jälgimiseks NO _x mõõteseadmete hankimine ja paigaldamine. Optimaalsete koospõletamisrežiimide uurimine ja väljatöötamine.	200
6	Keskkonnaseisundi omaseire süsteemi rakendamine ja AS Kunda Nordic Tsement kompleksloa taotluse ettevalmistamine.	250
7	Personali jäätmekäitlusalane koolitus ja väljaõpe	100
	Kokku:	2380 tuh kr

Riigi ja avalikkuse otsene huvitatus keskkonnaprobleeme tekitavate ohtlike jäätmete nõuetekohasest käitlemisest tingis riigipoolse kaasfinantseerimise planeeritavates töodes riigihankelise tellimuse vormis, mille väljundiks on käesolevad, töölepingu alusel tehtavad uuringud 980000 kr väärtuses. Kuna kasu tehtavast tööst on kahepoolne, siis katab suurema osa kompleksse programmi kulutustest ettevõtte.

4. POOLKOKSI TSEMENDIAHJU LISAMISE UURIMINE JA KATSETAMINE.

Kokku kasutati põlevkivi poolkoksi kütusesegus ajavahemikus 4. juuni – 20. oktoober (132 päeva) 27502,9 t. Aasta algul planeeriti taaskasutatava poolkoksi koguseks küll 40000t, kuid jäätmete tarnimisküsimused ei võimaldanud suuremat hulka poolkoksi kasutusele võtta. Poolkoksi kasutamisel segati poolkoks kogukütuse kütteväärtuse hoidmiseks vajalikes piirides eelnevalt naftakoksiga ligikaudses vahekorras 1:1 ning paigutati lattu, kus see hiljem segati omakorda põlevkiviga vahekorras 1:1 (põlevkivi : poolkoksi ja naftakoksi segu). Segu komponente doseeriti kaalude abil. 2003.a jooksul kasutatud poolkoksi kogused ning ühtlasi kasutatud vanaõli ja fuusside kogused on antud tabelis 4.1.

Tabel 4.1. Alternatiivkütuste põletamine KNT tsemendiahjudes 2003. aastal (tonnides)

	Fuussid	Vanaõli	Vedeljätmed kokku	Poolkoks
Jaanuar	1240	10	1250	
Veebruar	1378	10	1388	
Märts	1509	132	1641	
Aprill	1155	156	1311	
Mai	1196	347	1543	2047
Juuni	1501	401	1902	6098
Juuli	1489	415	1904	4415
August	910	470	1380	5163
September	1729	840	2569	6344
Oktoober	1575	478	2053	3436
November (9 päeva)	471	112	583	
Detsember				
Kokku:	14 153	3371	17524	27503

Klinkri valmistamisel kasutatud tahke kütuse keskmine koostis koos poolkoksiga ja ilma on toodud tabelites 4.2. ja 4.3. Tabelitest on näha, et tegelik naftakoksi ja poolkoksi suhe oli 1:1,28, kusjuures põlevkivi osakaal kütuse massist oli ligi 60%. Kuigi poolkoksi osakaal kütusesegus on ligi veerand, siiski moodustab poolkoksiga ahju viidud soojushulk vaid 4,6% tahke kütuse kogu soojushulgast. Seepärast on suurenenud poolkoksi kasutamisel ka energiarikka naftakoksi osakaal.

Tab. 4.2. Tahke kütuse koostis (põlevkivi poolkoksita)

2003.a (jaanuar-mai)	Koostis, %	
	massi järgi, naturaalne	soojushulk
Põlevkivi	84,4	59,8
Naftakoks	15,6	40,2

Tahke kütuse keskmine kütteväärtus $Q=2910$ kcal/kg;

Tahke kütuse (naturaalne) erikulu 389 kg/t klinkri kohta;

Klinkri valmistamisel lisatud 8,3% fuusse ($Q=3922$ kcal/kg).

Tab. 4.3. Tahke kütuse koostis (põlevkivi poolkoksiga)

2003.a (juuni-september)	Koostis, %	
	massi järgi, naturaalne	soojushulk
Põlevkivi	59,4	46,0
Naftakoks	17,8	49,4
Põlevkivi poolkoks	22,8	4,6

Tahke kütuse keskmine kütteväärtus $Q=2698$ kcal/kg;

Tahke kütuse (naturaalne) erikulu klinkrile 438 kg/t klinker.

Klinkri valmistamisel lisatud 6,9% fuusse ($Q=4029$ kcal/kg)

Kasutatud poolkoksist tehti analüüsid 10 päeva proovide keskmisest (kokku 10 proovi).

Põhilisteks poolkoksi iseloomustavad näitajateks olid:

Niiskus 34,4% (26-38%)

tuhasus 70%

kütteväärtus

	alumine - 553 kcal/kg
	ülemine -1333 kcal/kg
MgO	5,3% (4,9-5,6%)
SO ₃	7,1%
Na ₂ O _{ekv}	2,3
LSF	33,0
SM	2,35
AM	1,54

Tabelis 4.4. on näidatud ka muu tsemenditoorme, kütuse ja klinkri keemiline koostis. Poolkoksi kasutamisel suurenes kütusesegu MgO ja SO₃ sisaldus, mistõttu kasvas ka klinkri MgO ja SO₃ sisaldused. Suhteliselt kõrge Mg-sisaldus poolkoksis võib limiteerida poolkoksi maksimaalset hulka kütusesegus, kuna maksimalne Mg-sisaldus on limiteeritud ka valmistootes. Ka SO₃ sisalduse suurenemine tootes võib teatud määral piirata poolkoksi kasutamist. Põlevkivi poolkoksi kasutamisel on ahjulobri LSF kõrgem ~1,5 ühikut. Siiski hinnangud näitavad, et keemiline koostis kõige olulisemat mõju poolkoksi võimalikule maksimaalsele sisaldusele kütusesegus ei osuta, kuna erinevused põlevkivi ja poolkoksi mineraalosa koostise vahel on suhteliselt väikesed. Koostise järgi võiks (limiteerivaks teguriks MgO sisaldus) poolkoksi kasutada kütusesegus kuni 10000 t kuus. Tegelikult on olulisemaks faktoriks poolkoksi maksimaalse sisalduse kindlakstegemisel selle madal kütteväärtus ja vajadus põlevkivist tunduvalt energiarikkama kütuse kasutamiseks.

Osaliselt on poolkoksi kasutamist piiravaks teguriks ka suur niiskus, mis võib olenevalt asjaoludest ulatuda üle 35%. See tekitab talvel materjali jäätumisohtu ning komplikatsioone segu ettevalmistamisel. Katsetused näitasid, et suure niiske poolkoksi osakaalu korral kütusesegus ummistusid purusti, punkrid ja veskite eelkuivatid, mistõttu oli üle 25% poolkoksi sisaldava tahke kütuse eeltöötlemine raskendatud.

Olulisim faktor poolkoksi maksimaalse sisalduse määramisel on energiarikka kütusekomponendi olemasolu, selle hulk ja liik. Tahke lisandina võib siin kasutada kas naftakoksi või kivisütt. Lisaenegiat saab ka kogukütuse vedelast komponendist – vanaõlist või fuussidest. Konkreetne optimaalseim koostis tuleb määrata tehnoloogiliste arvutuste teel. Käesoleval aastal läbi viidud suuremahulised katsetused näitasid, et sõltuvalt asjaoludest jääb poolkoksi maksimaalne osakaal tahke kütuse hulgas 20-25% vahemikku. Selles vahemikus töötades oli siiski võimalik mõnel kuul (juuni, september) taaskasutada kütuse koosseisus üle

6000t põlevkivi poolkoksi, mis omakorda näitab, et aastast kogust võiks suurendada tunduvalt üle esialgselt planeeritud 40000t.

Dosaatorseadme täpne kirjeldus koos skeemi ja tarkvaralise juhtimissüsteemiga on esitatud peatüki järgnevas osas "*POLTTOAINEIDEN SISÄÄNOTTO JA SEKOITUS*".

POLTTOAINEIDEN SISÄÄNOTTO JA SEKOITUS

1. YLEISTÄ

Tämä ohje käsittää kiinteiden polttoaineiden (palavakivi ja petcoke) sekoituksen ja sisäänoton syöttösiiloista (PPr9000 ja PPr9030) myllyjen syöttösiiloihin.

2. OHJAUKSET VALVOMOSTA

Linjan ohjaus valvomosta tapahtuu sekvenssiohjauksensa, jolloin ennen käynnistystä on valittava (tai hyväksyttävä) täytettävän siilon numero (1, 2 tai 4), kokonaissyöttömäärä (0-200 t/h) ja palavakiven %-osuus kokonaissyötöstä (0-100 %). Lisäksi on valittava onko murskain PPU9050 käytössä, vaiko ei (oletus = käytössä). Murskain on kalibroinnissa aina käytössä.

Resepti on hyväksyttävä erillisellä "OK"-painikkeella, jonka jälkeen valittu resptivalinta on voimassa minuutin (60 sek). Jos sekvenssiä ei käynnistetä valinnan ollessa voimassa, on resepti hyväksyttävä uudelleen.

Ohjauksessa on myös jono-toiminta eli reseptejä voidaan valita jonoon 1 – 3 kappaletta. Jonossa oleva resepti otetaan automaattiseksi valituksi, kun käynnissä olevan reitin siilo tulee täysi-rajalla tai operaattori antaa vaihto-komennon.

Vaihtotilanteen käynnistyessä lamellisyöttimet (Pto9010 ja Pto9040) pysähtyvät, jonka jälkeen alkaa kuljetinlinjan tyhjäksiajo (syöttimien viereen ilmestyy vilkkuva Info-ikoni). Kun tyhjäksi ajo on valmis, käännettään siilojen luukut oikeaan asentoon ja käynnistetään lamellisyöttimet reseptin mukaisesti. Jos jonosta valitulla reitillä on esteitä, sekvenssi menee keskeytystilaan tyhjäksiajon jälkeen.

Jos jonossa olevan reseptin siilonumero = 0, pysäytyskevenssi käynnistyy automaattisesti.

Reittinumerot

1 = Myllyn 1 siilo

2 = Myllyn 2 siilo

3 = Kalibrointi, ei voi valita suoraan reitiksi

4 = Myllyn 4 siilo

Sisäänoton ja sekoituksen käynnistyssekvenssi:

Valmiusesteet:

Resepti ei valittu tai kohdesiilonumero on väärä
PPr4020 liian täynnä (jos reitti 4)

PPr4020 täynnä (jos reitti 4)
PPr2020 liian täynnä (jos reitti 2)
PPr2020 täynnä (jos reitti 2)
PPr1020 liian täynnä (jos reitti1)
PPr1020 täynnä (jos reitti 1)
PMd9130 moottorihälytys (jos on alhaalla ja reitti 4)
PMd9120 moottorihälytys (jos reitti 2 tai on alhaalla reitillä 4)
PMd9110 moottorihälytys (jos 1 tai on alhaalla reiteillä 2 ja 4)
PTr9070 paikallishajauksella
PTr9070 moottorihälytys
PTr9060 moottorihälytys
PPu9050 moottorihälytys (jos Murskain valittu)
PTo9040 moottorihälytys (jos valittu ajo syöttötaskusta PPr9030)
PTo9010 moottorihälytys (jos valittu ajo syöttötaskusta PPr9000)
PTr9060-S11 syöttösuppilo tukossa (kuljettimelta PTr9040)
PTr9060-S12 purkusuppilo tukossa (PTr9060 ja Pto9070 välissä)
PPu9050-S10 purkusuppilo tukossa (purkupaikassa PTr9060:lle)
PMd9130 ei alhaalla (auki), jos valittu kalibrointiajo
Ohjausjännite puuttuu

Huomautukset

PRt9103 moottorihälytys suotimen sulkusyötin
PRa9102 moottorihälytys suotimen ravistusmoottori
PVr9101 moottorihälytys suotimen puhallin
PFi9100-S10 suotimen pohjasuppilo tukossa
PMd9130 paikallishajauksella
PMd9120 paikallishajauksella
PMd9110 paikallishajauksella
PTr9060 paikallishajauksella
PPu9050 paikallishajauksella
PTo9040 paikallishajauksella
PTo9010 paikallishajauksella
PRt9103 paikallishajauksella
PRa9102 paikallishajauksella
PVr9101 paikallishajauksella
Reitin tyhjäksi ajo menossa

Käynnistys

Käynnistysvaroitustorvi (ja valo) 15s myllysiilojen luona
Merkkivalo kraanakuskille päälle (vilkkuu niin kauan kunnes syöttö on päällä)
Käynnistysvaroitustorvi kraanakuskille kunnes syöttö on käynnissä
Ppu9050 murskaimen käynnistysvastuksen elektrolyytin pumppaus päälle
asetelluksi ajaksi (n.25sek), jos syötin murkain Ppu9050 mukana reseptissä
PTr9070 käynnistyy
Jakopeltien ohjaus
- PMd9130 kiinni (ylös) jos on auki (alhaalla)
- PMd9120 auki(alas) (jos reitti 2)

- PMd9110 auki(alas) (jos reitti 1)
- Käynnistysvaroitustorvi 15s syöttimien luona
 PTr9060 käynnistyy
 Suodatin PFi9100 käynnistyy
- PRt9103 suotimen sulkusyötin käynnistyy (ei valvota)
 - PVr9101 suotimen puhallin käynnistyy (ei valvota)
- Odotetaan elektrolyytin pumppauksen päättymises
 PPU9050 käynnistyy (jos valittu käyttöön ja ajo syöttötaskusta PPr9000)
 PTO9010 käynnistyy (jos ajo syöttötaskusta PPr9000)
 PTO9040 käynnistyy (jos ajo syöttötaskusta PPr9030)
 Kraanakuskin käynnistys torvi pois päältä ja käynnistysvalo palaa kiinteästi

Pysäytys

- Normaali pysäytys tapahtuu joko operaattorin toimesta tai ko. täyttösiilon ylärajasta (ylitäysi-raja aiheuttaa lukituspysäytyksen).
- PTO9010 seis ja PTO9040 seis
- odotusaika n. 20 sek
- PPU9050 seis
- odotusaika n. 10 sek
- PVr9101 seis
- PRa9102 suotimen ravistusmoottori käynnistyy (ei valvota)
- odotusaika n. 30 sek
- PRa9102 ravistus moottori seis
- PRt9103 sulkusyötin seis
- odotusaika n. 5 sek
- PTr9060 seis
- odotusaika n. 90 sek
- PTr9070 seis ja kraanakuskin merkkivalo pois päältä
- Nostapellit ylös (ei kalibrointiajossa)
- PMd9110 kiinni(ylös) ja PMd9120 kiinni(ylös)

2.1 Murskaimen Ppu9050 roottoriipiirin käynnistin

Murskaimella on roottoriipiirin käynnistysvastus, joka saa varsinaisen käynnistyksensä moottorin katkaisijalta.

I/O tietoina ovat 2 kpl digitaalituloja: roottoriipiiri käynnistynyt, roottoriipiiri alilämpö, sekä digitaalilähtönä elektrolyytin pumppaus.

Murskaimella on kaksi käyntitietoa (toinen katkaisijalta ja toinen roottoriipiiri käynnistynyt (oikosulkukontaktori oikosulkuasennossa), joiden molempien pitää olla päällä, ennen kuin koko laite on käynnissä. Molemmilta omat käyntihäiriö hälytykset.

Roottoriipiirin alilämpö on pelkkä hälytys.

Elektrolyysin pumppaus käynnistetään, jos murkain ei ole ollut käytössä annetun ajan verran (oletus = 1200min) ja murskaimen moottorihäiriöpiiri on kunnossa.

Pumppauksessa käynnistetään pumppu ja sitä pidetään päällä kunnes ”roottori käy” tieto tulee. Tämän jälkeen odotetaan annettu aika (oletus = 30 sek), jolloin pumpattu neste valuu takaisin. Viiveen jälkeen murskaimen viereen syttyy indikointi, joka kertoo murskaimen olevan käynnistysvalmiudessa.

Elektrolyysipumppauksen aikana murskaimen vieressä aktivoituu pumppu-symboli.

Murskaimen varsinainen käynnistys tapahtuu asettamalla murskaimen lähtö päälle, tämän jälkeen odotetaan, että katkaisijalta tulee käyntitieto jonka jälkeen asetetaan elektrolyyttipumpun ohjaus päälle. Moottori on käynnistynyt, kun roottoriin käyntitieto aktivoituu.

2.2 Lukitukset

Kaikilla koneilla on normaalit käyntilukitukset eli purkavan puolen koneen pitää käydä syöttävän koneen käydessä.

Tukosvahdeista tulee ensin hälytys ja vasta sen jälkeen lukitus.

Koska syöttösuhteiden pitää pysyä hallinnassa niin toinen syötin on pysäytettävä aina kun toinen pysähtyy. Jos toisella syöttimellä on asetellun ajan säätöpoikkeama hälytys yhtäjaksoisesti päällä pysäytetään syöttimet.

2.3 Kalibrointiajo

Kalibrointiajoa ohjataan samalla sekvenssillä, joka kuitenkin käynnistetään kenttäkytkimellä ja vain toinen syöttimistä PTo9010 tai PTo9040 voidaan valita käyttöön.

Valvomossa (reseptinäyttö) valitaan piiri kalibrointiajolle ja kumpi syötin (9010 tai 9040) otetaan käyttöön, sekä asetellaan ko. syöttimelle ohjausarvo, mitä nopeutta käytetään (0..100%).

Valvomossa näkyvät myös valmiusesteet.

Kalibroinnin aura PMd9130 on ajettava paikallisesti alas piirin ollessa valittuna kalibrointiin. Ko auran ollessa alhaalla ja jos piirissä ei ole valmiusesteitä ja kalibrointi on valittuna palaa kalibrointi valmis merkkilamppu käynnistyskytkimen luona.

Kalibroinnin valinta pakko-ohjaa piirit valvomokäytölle, poislukien pelti PMd9130.

2.1 HÄLYTYKSET

3. Yleistä

Kaikilla koneilla on normaalit piirikaavioista nähtävät hälytykset; moottorihälytys, käyntihäiriö ja pyörintävahti. Samoin mittapiireillä on mittapiirivika hälytykset.

Kaikista lukituksen aiheuttavista toimenpiteistä, jotka sellaisenaan eivät aina ole hälytyksen aiheuttajia tulee hälytys

3.1 Standardihälytykset

MOOTORIHÄLYTYKSEN aiheuttaa:

- Turvakytin 0-asennossa
- Hätäseis painike/vaijeri painettuna/vedettynä
- Lämpörele lauennut (tulee myös erillinen hälytys vastaavalta keskukselta)
- Ohjausjännite puuttuu
- Pääjännite puuttuu

Moottorihälytys pysäyttää aina koneen. Hälytys poistuu, kun hälytyksen syyn poistumisen jälkeen suoritetaan kuittaus.

KÄYNTIHÄIRIÖHÄLYTYKSEN aiheuttaa vika sähköisissä ohjauspiireissä - koneen kontaktoria ohjataan, mutta järjestelmään ei tule takaisinkytkentä-tietoa koneen käynnistä. Poistuu kuittauksella.

PYÖRINTÄVAHTI hälyttää pyörintänopeuden laskiessa normaalista. Syynä voi olla hihnan tai akselin luistaminen/irtoaminen. Hälytys pysäyttää koneen valvomoajolla. Poistuu kuitattaessa.

TOIMINTAHÄIRIÖHÄLYTYS tulee, kun venttiili tai muu vastaava toimilaite ei saavuta asetellussa ajassa asentoa, johon sitä ohjataan. Poistuu kuittauksella. Kaksisuuntaisilla laitteilla, valvotaan erikseen molemmat toimsuunnat.

MITTAPIIRIHÄLYTYS tulee, kun mA-viesti alittaa 3 mA tai ylittää 21 mA. Vian aiheuttaa mittausspiirin katkeaminen (kaapeli poikki, liitin auki, lähetin rikki) tai I/O-kortin vika. Hälytys poistuu vian poistuessa.

3.2 Muita hälytyksiä

PPu9050-S11 murskaimen purkusuppilo tukossa
Ensin hälytys ja viiveen jälkeen lukitus

PPu9050 Roottorikäynnistin häiriö
Tulee murskaimen roottoriin käynnistysvastukselta pysäyttää murskaimen

Ppu9050 Roottorikäynnistimen alilämpö
Tulee roottoripiiriin käynnistysvastuksen nesteen lämpötilaa
valvovalta termostaatilta.

PTr9060-S11 Kuljettimen syöttösuppilo tukossa
Ensin hälytys ja viiveen jälkeen lukitus

PTr9060-S12 Kuljettimen purkusuppilo tukossa
Ensin hälytys ja viiveen jälkeen lukitus

PFi9100-S10 Suotimen pohja tukossa
Ensin hälytys ja viiveen jälkeen lukitus joka pysäyttää vain
pölynpoiston.

4 MITTAUS- JA SÄÄTÖPIIRIT

FICA-5910 Palavankiven syöttö
Säätöpiiri, jossa mittalaitteen on radiometrinen hihnavaaka ja
toimilaitteena syöttimen PTo9010 taajuusmuuttaja.
Asetusarvo säätimelle tulee reseptistä %-osuutena kokonaissyötöstä.
Ylä- ja alavaroitusrajat poikkeaman asetusarvosta.
Jos varoitus on yhtäjaksoisesti päällä asetellun ajan tulee lukitus, joka
pysäyttää molemmat syöttimet
Hihnavaa'alta tulee myös digitaalitulolla pulsseina syötetyt tonnit

EIA-5911 Syöttimen PTo9010 virta
Mittaus taajuusmuuttajalta
yläraja hälytys

FICA-5912 Petcoken syöttö
Säätöpiiri, jossa mittalaitteen on radiometrinen hihnavaaka ja
toimilaitteena syöttimen PTo9040 taajuusmuuttaja.
Asetusarvo säätimelle tulee reseptistä %-osuutena kokonaissyötöstä.
Ylä- ja alavaroitusrajat poikkeaman asetusarvosta.
Jos varoitus on yhtäjaksoisesti päällä asetellun ajan tulee lukitus, joka
pysäyttää molemmat syöttimet
Hihnavaa'alta tulee myös digitaalitulolla pulsseina syötetyt tonnit

EIA-5913 Syöttimen PTo9040 virta
Mittaus taajuusmuuttajalta
yläraja hälytys

EIA-5914 Murskaimen Ppu9050 virta
Mittaus keskuksessa olevalla virtamuuntajalla
yläraja hälytys

5 KAAVIONÄYTÖT

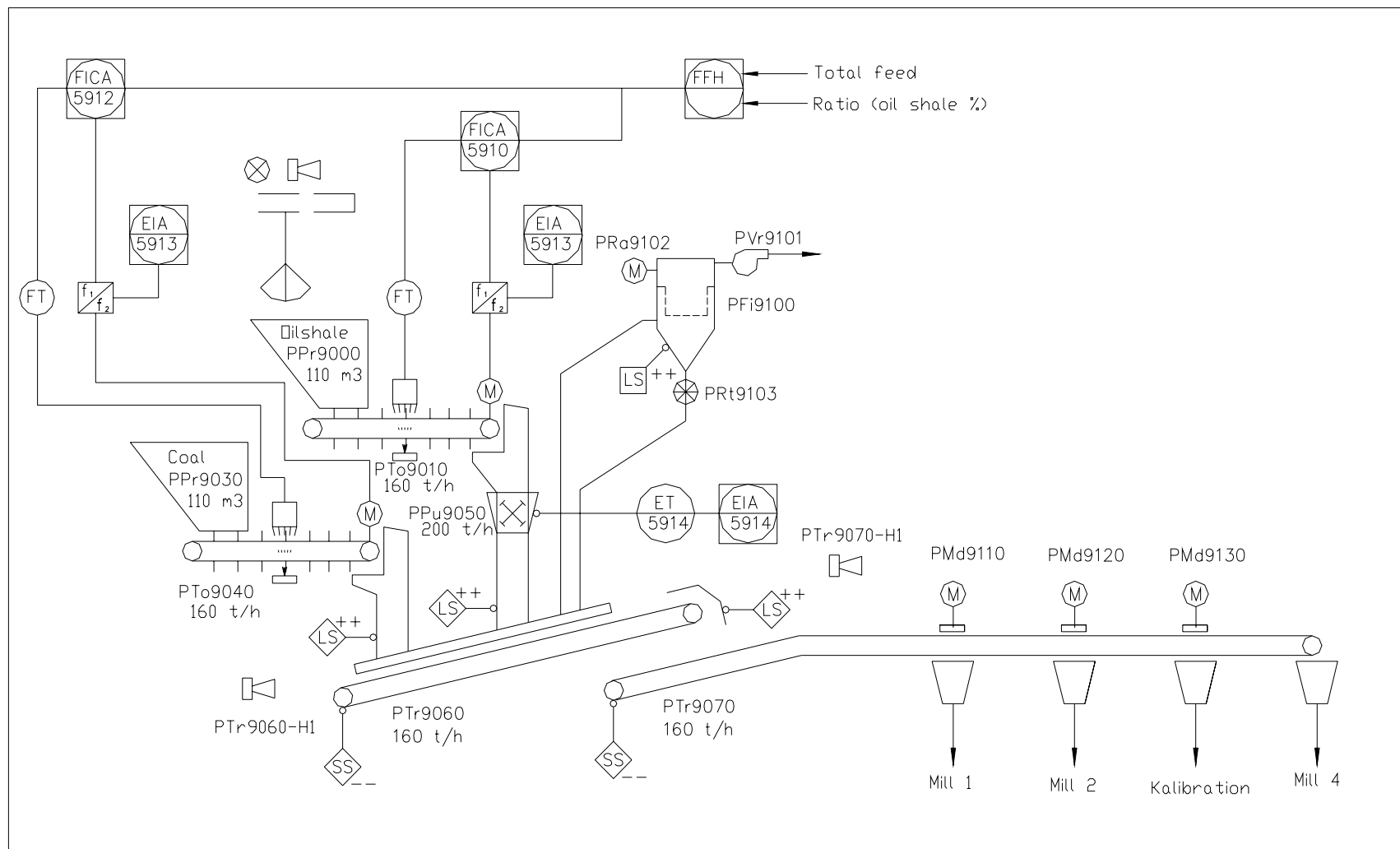
Sisäänotto/sekoitus linjasta tulee yksi kaavionäyttö syöttötaskuista myllyjen siiloihin PPr1020, PPr2020 ja PPr4020 asti.



Näytössä näkyvät kaikki ko. linjan koneet ja mittaukset, sekä myös linjakohtaisten siilojen pintarajat .

Lisäksi näytössä on kokonaissyötön asetus sekä ”resepti” omassa valintaikkunassaan palavallekivelle ja petcokelle. Myös kalibrointi ajovalinta tehdään resepti-ikkunassa.

Näytössä on myös laskuri lukemat syötetyille määrille.

Tästä kaaviosta pääsee pikavalinnalla kaikkien myllyjen kuviin ja niistä vastaavasti takaisin tähän näyttöön.



 KUNDA NORDIC HEIDELBERGCEMENTGroup	SUUNN.	9.6.2003 JR/TL	PROJEKTI	 SUHDE	PIIRUSTUSNUMERO At-0504-96
	TARK.		PIIRUSTUKSEN NIMI		
ASIAKAS	HYV.	ENGINEERED BY ATLAS-NORDIC CEMENT LTD. OY FIN-08700 VIRKKALA PHONE 358-19-345181	PI-kaavio Palavankiven ja Petcoken sisäänotto ja sekoitus		

Tab. 4.4. Tooraine, kütuse ja klinkri keemiline koostis, jaanuar-oktoober 2003.a.

MATERJAL	Lubjakivi	Savi	Põlevkivi	Põlevkivi poolkoks	AHJULOBRI		KÜTUS (naftakoksiga)		KLINKER	
					tavaline 01.-05.	poolkoksile 06.-10.	tavaline	poolkoksiga	tavaline	poolkoksiga
LOI	38,11	5,59	0,45	0,12	36,26	36,28	0,18	0,15	0,27	0,33
SiO ₂	8,43	58,75	28,63	33,42	11,62	11,47	24,97	26,30	20,21	20,10
Al ₂ O ₃	2,15	17,96	7,68	8,60	3,05	3,05	6,12	6,44	5,23	5,20
Fe ₂ O ₃	1,39	7,02	5,18	5,60	1,70	1,75	4,76	4,80	3,11	3,19
CaO	44,68	1,21	45,74	35,42	41,87	41,89	46,58	43,38	63,01	62,59
MgO	3,15	2,53	4,04	5,30	3,10	3,15	3,48	3,75	4,54	4,69
SO ₃	0,48	0,89	5,31	7,06	0,52	0,49	11,20	12,39	1,36	1,61
K ₂ O	0,99	5,57	2,54	3,28	1,25	1,22	2,30	2,36	1,58	1,61
Na ₂ O	0,05	0,17	0,14	0,14	0,06	0,05	0,13	0,14	0,09	0,08
Na ₂ O _{ekv}	0,70	3,83	1,81	2,30	0,88	0,86	1,64	1,69	1,13	1,15
IR									0,19	0,38
CaO _{vaba}									0,82	0,81
LSF	165,2	0,6	49,4	33,0	112,4	113,7	58,1	51,4	97,3	97,1
SM	2,38	2,35	2,23	2,35	2,45	2,39	2,30	2,34	2,42	2,40
AM	15,00	2,56	1,48	1,54	1,80	1,74	1,29	1,34	1,68	1,63
C ₃ S									61,5	62,1
C ₂ S									11,0	9,6
C ₃ A									8,6	8,4

C₄AF									9,5	9,7
W%,	30,4	61,1	11,7	34,5	34,5	33,7	0,8	1,0		
P 80mm,%	19,3	3,3			18,2	18,3	10,2	11,1		
Tiiter	86,1	2,0			80,4	80,8				
NCV, kcal/kg			2073	553						
Cal. Value dry			2608	1333			3367	3348		
TUHK, %			50,78	69,90			46,51	47,66		

5. VÄLISÕHKU PAISATAVATE GAASILISTE HEITMETE MÕÕTMINE PIDEVALT TOIMIVATE MÕÕTESEADMETE VALIKU PÕHJENDAMISEKS

Kunda Nordic Cement on juba paljude viimaste aastate jooksul tellinud Eesti Keskkonnauuringute Keskuse (KUK) õhulaborist uuringuid klinkriahjudest väljuvate ning välisõhku paisatavate saasteainete mõõtmiseks. Mõõtmisi on teostatud KUKi mobiilsel laboriseadmehel, mis võimaldab proovivõttu vahetult väljuvatest suitsugaasidest, samuti järgnevat analüüsi multigaasanalüsaatori MIR9000IR, automaatanalüsaatori AC20M ja aatomabsorbtsioonspektrofotomeetri Varian Spectra 250 Plus abil. Mõõtmiste käigus on määratud õhuheitmetes põhiliste saasteainete – lämmastikoksiidide NO, NO₂ ja summaarse NO_x, vääveldioksiidi SO₂, süsinikoksiidi CO, vesinikkloriidi HCl, vesinikfluoriidi HF ja tolmu ehk tahkete osakeste – sisaldused. Raskmetallidest on mõõdetud kaadmiumi Cd, kroomi Cr, vase Cu, nikli Ni, plii Pb ja vanaadiumi V sisaldusi.

Mõõtmisi on tehtud nii 2. kui ka 4. pöördahjust väljuvate heitgaaside osas ning võrreldud saadud tulemusi KNT välisõhu saasteloas antud lubatud piirväärtustega. Oluline on võrrelda saasteainete sisaldusi heitgaasides ka Euroopa Liidu jäätme põletusdirektiivis (Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2000/76/EÜ jäätmete põletamise kohta, 4. detsember 2000; EÜT L 332, 28.12.2000) antud heite piirväärtustega. Kõnealune direktiiv on aluseks väljatöötatavale keskkonnaministri määrusele jäätmete põletamise kohta, mis peaks jõustuma Eesti liitumisel Euroopa Liiduga, ning mida tuleb tingimata arvesse võtta jäätmete põletamisel tsemendiahjudes. EL direktiivi lisa II 'Õhusaaste piirväärtuste määramine jäätmete koospõletamiseks' toob ära jaotises II.1 erisätted tsemendiahjudele, määrates koguheitmete piirväärtused tolmu, HCl, HF, NO_x (olemasolevate ja uute kütiste lõikes), teatud raskmetallide (Cd+Pb), Hg, (Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V) ning dioksiinide ja furaanide suhtes. Antud on ka heite piirväärtused SO₂ ja orgaanilise kogusüsiniku (*total organic carbon* – TOC) suhtes, kuid mõõndusega, et pädevad asutused võivad teha erandeid juhul, kui võib tõestada, et SO₂ ja TOC ei tulene jäätmete põletamisest. Süsinikoksiidi CO sisaldusele direktiiv piirväärtust ei kehtesta, kuid lubab seda teha pädeval asutusel (loa andjal).

Tabelis 5.1. on toodud 2002. ja 2003.a tehtud heitgaaside saasteainete sisalduse mõõtmised ning EL jäätme põletusdirektiiviga määratud ning KNT välisõhu erisaasteloaga nr.5 lubatud piirväärtused. Kasutatud on erinevaid tahke kütuse segusid nii ilma põlevkivi poolkoksi kui ka optimaalseks loetud poolkoksi sisaldava seguga (25% naftakoksi + 50% põlevkivi + 25%

põlevkivi poolkoksi). Pöördahju nr 2 lisati katsetuste juures ka vedelat jäätmekütust 2,5-3,0 m³/h (25% vanaõli ja 75% fuusside segu).

Tabelist 5.1. on näha, et põhilised õhusaasteained NO_x, SO₂ ja CO jäävad välisõhu erisaasteloaga (jäätmete põletamiseks) antud piiridesse, välja arvatud 05.09.2003. tehtud 2. pöördahju mõõtmine, kus ületati lubatud piirväärtus SO₂ sisalduse osas. Vääveldioksiidi sisaldus ongi kõige varieeruvam näitaja, mis ületab tunduvalt ka jäätmepõletusdirektiivis etteantud väärtuse. Direktiiv lubab küll antud piirväärtust leevendada kui on selge, et kõrgendatud heidet ei põhjusta jäätmed, vaid muu primaarne kütus. Tabeli andmetest võib oletada, et kõrgendatud vääveldioksiidi sisaldus on tingitud väävlirikast naftakoksist, kuid ilma täiendavate uuringuteta seda lõplikult väita ei saa. Igal juhul tuleb kõrgendatud SO₂ sisalduse põhjused täpsemalt välja selgitada, et jäätmepõletusdirektiivi alusel kehtestada optimaalsed piirväärtused. Siin ei piisa vaid harvadest perioodilistest mõõtmistest, vaid vaja on pidevaid mõõtmisi, et võrrelda erinevaid kütusesegusid ja režiime, nagu see on ka direktiivis ette nähtud. Ka muid parameetreid nagu tolmusisaldust või vesinihalogeniidide HCl ja HF sisaldust tuleb tingimata pidevalt mõõta, kuna nende tegelikult mõõdetud väärtused on direktiivis antud heite piirväärtustele suhteliselt lähedal või mõnedel juhtudel isegi ületavad selle.

Raskmetallidest ei ole välisõhu saasteloas määratud kõik elemendid, mida direktiiv nõuab ning samuti ei ole võimalik neid ka direktiivile vastavalt grupeerida. Lisaks jäätmeloaga antule tuleks perioodiliselt määrata kindlasti heitgaaside elavhõbeda (Hg) sisaldus, samuti lisaks talliumi Tl, antimoni Sb, arseni As, koobalti Co ja mangaani Mn sisaldused. Ka dioksiinide ja furaanid perioodilise määramise nõue, mida tuleb läbi viia kord aastas, tuleneb direktiivist. Käesoleval aastal viidi Euroopa Liidu keskkonnaprojekti raames koos taani spetsialistidega läbi esimesed dioksiinide mõõtmised klinkriahjude suitsugaasides, kuid käesoleval hetkel mõõtmiste lõplikud tulemused kahjuks puuduvad.

2003.a ja varem tehtud katsetused näitasid, et jäätmete põletamisel klinkriahjudes tuleb tingimata teha pidevaid saasteainete mõõtmisi väljuvates heitgaasides. Ühelt poolt on see vajalik optimaalsete tehnoloogiliste režiimide ja vastavate kütusesegude määramiseks ja kinnistamiseks sõltuvalt jäätmekütuse tarnimisest ja olemasolust, teiselt poolt et välistada jäätmepõletusdirektiiviga ja vastava Eesti õigusaktiga määratud saasteainete heite piirväärtuste ületamist mistahes võimalike kütusesegude kasutamisel ning et teha viivitamatult korrektiive tehnoloogilistese parameetritesse nende piirväärtuste juhusliku ületamise korral.

Pideva režiimiga mõõteseadmete valikul tuleb lähtuda järgmistest mõõdetavatest parameetritest:

NO_x, SO₂, CO, tolm, TOC, HCl, HF. Perioodilistest mõõtmistest tuleb teha vähemalt kaks raskmetallide, dioksiinide ja furaanide mõõtmist aastas.

Katsete käigus KUK-i poolt teostatud mõõtmiste võrdlus eelmiste aastate tulemustega on esitatud Tabelis 5.1. "Saasteainete sisaldused tsemendiahjustest võlisõhku suunatavates heitgaasides 2002 – 2003.a".

NO_x-konverter hangiti augustis ja selle tulemusena on nüüd mõlemad ahjud varustatud sellise gaasianalüsaatoriga. Nimetatud seadmed on rakendatud tööle omaseire tarbeks protsessi kontrolli osas, et mõõta lämmastikoksiidide sisaldus klinkripõletusahjust väljuvates suitsugaasides enne elektrifiltreid. Protsessi kontroll moodustab esimese osa kompleksloa nõuetele vastavast omaseireprogrammist, mis jaotub kolmeks:

- protsessi kontroll,
- heitmete seire,
- keskkonnamõju seire.

Tab. 5.1. Saasteainete sisaldused tsemendiahjudest võlisõhku suunatavates heitgaasides 2002 – 2003.a

	08.01.2002		11.06.2002		16.07.2002		05.09.2002		18.-20.07.2003		Direktiivi 2000/76/EÜ õhuheite piirväärtused
	20% kivisütt + 80% põlevkivi		20% naftakoks + 80% põlevkivi		25% naftakoks + 50% põlevkivi+25%p.poolkoks		20% naftakoks + 80% põlevkivi		25% naftakoks + 50% põlevkivi+25%poolkoks		
	pöördahi nr2	pöördahi nr4	pöördahi nr. 2	pöördahi nr 4	pöördahi nr. 2	pöördahi nr. 4	pöördahi nr. 2	pöördahi nr. 4	pöördahi nr. 2	pöördahi nr. 4	
Tolm:											
kg/h		5,5			1,8	1,9	4,1	7	3,3	3,43	
mg/Nm ³		36			15	14	37	54	19	16,8	30
NOx :											
kg/h		74	33	35	62	64	28	107	71	68	180*
mg/Nm ³		496	291	252	522	482	252	828	399	333	800
SO2:											
kg/h		163	292	46	268	260	487	119	173	293	360*
mg/Nm ³		1090	2560	331	2245	1948	4454	918	978	1434	50
CO:											
kg/h		100	34	55	38	47	72	40	42	44	288*
mg/Nm ³		669	296	389	316	351	656	311	239	218	-
HCl											
g/s		0,0034	0,07	0,65	0,11	0,5			0,44	2,4	4,3*
mg/Nm ³									8,9	41	10
HF											
g/s		0,04	0	0	0	0			0,028	0,070	0,22*
mg/Nm ³									0,56	1,2	1
Raskmetallid, g/s											
Cd		0,0000163			0,000008	0,0000065			0,0000125	0,0000065	0,022
Ni		0,000131			0,000161	0,000148			0,000207	0,000272	0,043
Cr		0,000258			0,0000714	0,000051			0,000295	0,000865	0,022
Cu		0,000164			0,000382	0,000171			0,000194	0,001158	0,022
V		0,00019			0,000283	0,000374			0,000412	0,000191	0,022
Pb		0,001442			0,00124	0,000873			0,001317	0,000374	0,22

*Välisõhu erisaastealoaga nr.5 alates 15.05.2002.a. lubatud heite piirväärtused

MÕÕTMISTE PROTOKOLL

Kuupäev	18.06.20 03
Saasteallika valdaja nimi ja aadress	Kunda Nordic Tsement
Saasteallika asukoht	Kunda
Esindaja nimi ja kontakttelefon	Alter Turetski
Mõõtmiste läbiviija nimi ja aadress	Eesti Keskkonnauuringute Keskus
Mõõtmiste eest vastutab	Toivo Truuts, 611 29 39

Andmed põletusseadme kohta

Nimetus	Pöördahi nr. 2
Katla tüüp	
Põleti tüüp	Tolmkütuse põleti
Valmistaja	FCT Ltd, Inglismaa (Termorak OY)
Väljalaske- või tarnimise aeg	04.1995 ja 02.1996
Nominaalvõimsus	
Kasutegur	
Tahke kütus: 50% põlevkivi + 25% naftakoks + 25% põlevkivipoolkoks	
Vedel kütus: fuusid + vanaõli	

Andmed põletusseadme töörežiimi kohta

	projekt	tegelikult
Kütusekulu, t/h tahke/vedel		14/3
Kütuse rõhk enne põletit (vedelkütus ja gaas), bar		1,9
Kütuse temperatuur (vedelkütus), C		36
Auru/õhu rõhk kütuse pihustamisel, bar		4
Aurutootlikkus, kg/s		
Rõhk koldes, kPa		
Suitsugaaside temperatuur, C enne/peale filt		227 / 236
Primaarõhu kogus m ³ /min		157
Üldrõhu rõhk, kPa		
Häired seadme töös		
Muud : Ökonomaiseri võimsus, MW		
Katlaseadme koormus, %		

Mõõtepunktide kirjeldus	Tehnoloogiline skeem koos mõõtepunktide paigutusega		
MÕÕTMISTE PROTOKOLL			
Kuupäev	20.06.20 03		
Saasteallika valdaja nimi ja aadress	Kunda Nordic Tsement		
Saasteallika asukoht	Kunda		
Esindaja nimi ja kontakttelefon	Alter Turetski		
Mõõtmiste läbiviija nimi ja aadress	Eesti Keskkonnauuringute Keskus		
Mõõtmiste eest vastutab	Toivo Truuts, 611 29 39		
Andmed põletusseadme kohta			
Nimetus	Pöördahi nr. 4		
Katla tüüp			
Põleti tüüp			
Valmistaja			
Väljalaske- või tarnimise aeg	4,1995		
Nominaalvõimsus			
Kasutegur			
Tahke kütus: 50% põlevkivi + 25% naftakoks + 25% põlevkivipoolkoks			
Andmed põletusseadme töörežiimi kohta			
	projekt	tegelikult	
Kütusekulu, t/h		19	
Kütuse rõhk enne põletit (vedelkütus ja gaas), bar			
Kütuse temperatuur (vedelkütus), C			
Auru/õhu rõhk kütuse pihustamisel, bar			
Aurutootlikkus, kg/s			
Rõhk koldes, kPa			
Suitsugaaside temperatuur, C enne/peale filt		255/256	
Primaarõhu kogus m ³ /min		167	
Üldrõhu rõhk, kPa			

Häired seadme töös		
Muud		
Mõõtepunktide kirjeldus	Tehnoloogiline skeem koos mõõtepunktide paigutusega	

MÕÕTMISTE PROTOKOLL			
Kuupäev	19.06.20 03		
Saasteallika valdaja nimi ja aadress	Kunda Nordic Tsement		
Saasteallika asukoht	Kunda		
Esindaja nimi ja kontakttelefon	Alter Turetski		
Mõõtmiste läbiviija nimi ja aadress	Eesti Keskkonnauuringute Keskus		
Mõõtmiste eest vastutab	Toivo Truuts, 611 29 39		
Andmed põletusseadme kohta			
Nimetus	Põlevkiviveski nr. 2		
Katla tüüp			
Põleti tüüp			
Valmistaja			
Väljalaske- või tarnimise aeg			
Nominaalvõimsus			
Kasutegur			
Muud : Ökonomaiseri võimsus, MW			
Katlaseadme koormus,%			
Andmed põletusseadme töörežiimi kohta			
	projekt	tegelikult	
Kütusekulu,kg/s,m ³ /s			
Kütuse rõhk enne põletit (vedelkütus ja gaas),bar			
Kütuse temperatuur (vedelkütus), C			
Auru/õhu rõhk kütuse pihustamisel, bar			
Soojusvõimsus, MW			
Rõhk koldes, kPa			
Suitsugaaside temperatuur, C			
Primaarõhu rõhk, kPa			
Sekundaarõhu rõhk, kPa			
Häired seadme töös			

Muud : Ökonomaiseri võimsus, MW		
Katlaseadme koormus,%		
Mõõtepunktide kirjeldus	Tehnoloogiline skeem koos mõõtepunktide paigutusega	

MÕÕTMISTULEMUSTE ARUANNE						2. pöördahi	
Mõõtmiste läbiviimisel		IR spektroskoopia, kemoluminestsents, gravimeetria					
kasutatud meetodid							
Temperatuurid, rõhk, gaasi mahtkiirus							
		Koldes	Enne ökonomaiserit	Peale ökonomaiserit			Mõõtepunktis
Suitsugaaside temperatuur, C							230,0
Rõhk, kPa							99,7
Mahtkiirus Nm ³ /s							34,5
Kiirus suitsukäigus m/s							11,2
Kuivade suitsugaaside koostis							
	Enne ökonomaiserit				Mõõtepunktis		
O ₂ , %							5,4
CO ₂ , %							13,9
Saasteainete sisaldus kuivades suitsugaasides							
	ppm	mg/Nm ³	mg/Nm ³		Hetk-kogus		Saasteaine erihedede mg/MJ
			O ₂ =3%	O ₂ =10%			
					g/s	kg/h	
NO	271	363	417	254	12,5	45	122
NO ₂	7,1	14,6	16,9	10,3	0,50	1,8	4,9
NO _x	278	569	655	399	20	71	191
CO	272	340	392	239	12	42	114
SO ₂	487	1394	1605	978	48	173	469
Tolm		27	31	19	0,92	3,3	8,9
HCl		13	15	8,9	0,44	1,6	4,2
HF		0,80	0,92	0,56	0,028	0,10	0,27
Andmed kasutatud mõõteriistade ja seadmete kohta							
Nimetus	Tüüp	Valmistaja	Väljalaske-aasta	Mõõdetavad parameetrid, mõõtepiirkond	Andmed kalibreerimise kohta (kelle poolt)		

					tehtud, aeg, viis, vahendid)
Multigaasanalüsaator	MIR9000IR	Emission	1998	SO ₂ 0-5000 mg/Nm ³	Kalibreeritud standardgaasidega mõõtmiste eel
				CO 0-8000 mg/Nm ³	
				O ₂ 0-21 %	
Automaatanalüsaator	AC20M	Emission	1998	NO _x 0-5000 ppm	

MÕÕTMISTULEMUSTE ARUANNE							4. pöördahi
Mõõtmiste läbiviimisel kasutatud meetodid		IR spektroskoopia, kemoluminescents, gravimeetria					
Temperatuurid, rõhk, gaasi mahtkiirus							
		Koldes	Enne ökonomaiserit	Peale ökonomaiserit		Mõõtepunktis	
Suitsugaaside temperatuur, C						230,0	
Rõhk, kPa						99,7	
Mahtkiirus Nm ³ /s						40,6	
Kiirus suitsukäigus m/s						13,2	
Kuivade suitsugaaside koostis							
		Enne ökonomaiserit			Mõõtepunktis		
O ₂ , %						5,7	
CO ₂ , %						13,6	
Saasteainete sisaldus kuivades suitsugaasides							
	ppm	mg/Nm ³	mg/Nm ³		Hetk-kogus		Saasteaine erihede mg/MJ
			O ₂ =3%	O ₂ =10%			
					g/s	kg/h	
NO	220	294	346	211	12	43	101
NO ₂	7,2	14,7	17,3	10,5	0,60	2,2	5,1
NO _x	227	465	546	333	18,9	68	159
CO	243	304	358	218	12,4	44	104
SO ₂	700	2003	2355	1434	81	293	687
Tolm		23,5	27,6	16,8	0,95	3,43	8,1
HCl		58	68	41	2,4	8,5	20
HF		1,7	2,0	1,2	0,070	0,25	0,59
Andmed kasutatud mõõteriistade ja seadmete kohta							
Nimetus	Tüüp	Valmistaja	Väljalaskeaasta	Mõõdetavad parameetrid, mõõtepiirkond	Andmed kalibreerimise kohta (kelle poolt tehtud, aeg, viis,		

					vahendid)		
Multigaasanalüsaator	MIR9000IR	Emission	1998	SO ₂ 0-5000 mg/Nm ³		Kalibreeritud standardgaasidega mõõtmiste eel	
				CO 0-8000 mg/Nm ³			
				O ₂ 0-21 %			
Automaatanalüsaator	AC20M	Emission	1998	NO _x 0-5000 ppm			
MÕÕTMISTULEMUSTE ARUANNE						Põlevkiviveski nr. 2	
Mõõtmiste läbiviimisel			IR spektroskoopia, kemoluminestsents, gravimeetria				
kasutatud meetodid							
Temperatuurid, rõhk, gaasi mahtkiirus							
		Koldes	Enne ökonomaiserit	Peale ökonomaiserit		Mõõtepunktis	
Suitsugaaside temperatuur, C						74	
Rõhk, kPa						101,6	
Mahtkiirus Nm ³ /s						12,5	
Kiirus suitsukäigus m/s						14,0	
Kuivade suitsugaaside koostis							
	Enne ökonomaiserit			Mõõtepunktis			
O ₂ , %						19,4	
CO ₂ , %						1,3	
Saasteainete sisaldus kuivades suitsugaasides							
	ppm	mg/Nm ³	mg/Nm ³		Hetk-kogus		Saasteaine eriheide mg/MJ
			O ₂ =3%	O ₂ =10%			
					g/s	kg/h	
NO	24	32	384	234	0,40	1,4	112
NO ₂	2,0	4,1	49	30	0,051	0,18	14
NO _x	26	53	636	387	0,67	2,4	186

CO	16	20	239	145	0,25	0,90	70
SO ₂	<3.5	<10	-	-	-	-	-
Tolm		13	152	93	0,16	0,57	44

Andmed kasutatud mõõteriistade ja seadmete kohta

Nimetus	Tüüp	Valmistaja	Väljalaske-aasta	Mõõdetavad parameetrid, mõõtepiirkond	Andmed kalibreerimise kohta (kelle poolt tehtud, aeg, viis, vahendid)
Multigaasanalüsaator	MIR9000IR	Emission	1998	SO ₂ 0-5000 mg/Nm ³	Kalibreeritud standardgaasidega mõõtmiste eel
				CO 0-8000 mg/Nm ³	
				O ₂ 0-21 %	
Automaatanalüsaator	AC20M	Emission	1998	NO _x 0-5000 ppm	

SAASTEAINETE MÕÕTMISTE PROTOKOLL

Tellija	Kunda Nordic Tsement
Mõõtmised teostas	Agasild, Heinsoo
Mõõtmiste aeg	18.06. ja 20.06.03
Akt:	3571,3572
Töö algus:	18.06.2003
Töö lõpp:	04.07.2003

Kasutatatud mõõteseadmed

Aatomabsorptsioonspektrofotomeeter Varian Spectra 250 Plus
Aspiraator CF 20

Mõõtekoha kirjeldus ja mõõdetud parameetrid

Raskmetallid gaasides

Mõõtekoht	Mõõdetav parameeter	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	10% O ₂ $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	Hetkkogus $\mu\text{g}/\text{s}$
2. pöördahi	Cd	0,36	0,26	12,5
Mõõtmise aeg	Cr	8,6	6,0	295
18.06.2003	Cu	5,6	4,0	194
	Ni	6,0	4,2	207
	Pb	38	27	1317
	V	11,9	8,4	412
Mõõtekoht	Mõõdetav parameeter	$\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	10% O ₂ $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	Hetkkogus $\mu\text{g}/\text{s}$
4. pöördahi	Cd	0,16	0,11	6,5
Mõõtmise aeg	Cr	21	15,2	865
20.06.2003	Cu	29	20,4	1158
	Ni	6,7	4,8	272
	Pb	9,2	6,6	374
	V	4,7	3,4	191

Alljärgnevalt on toodud NO_x konverterite tehniline iseloomustus.

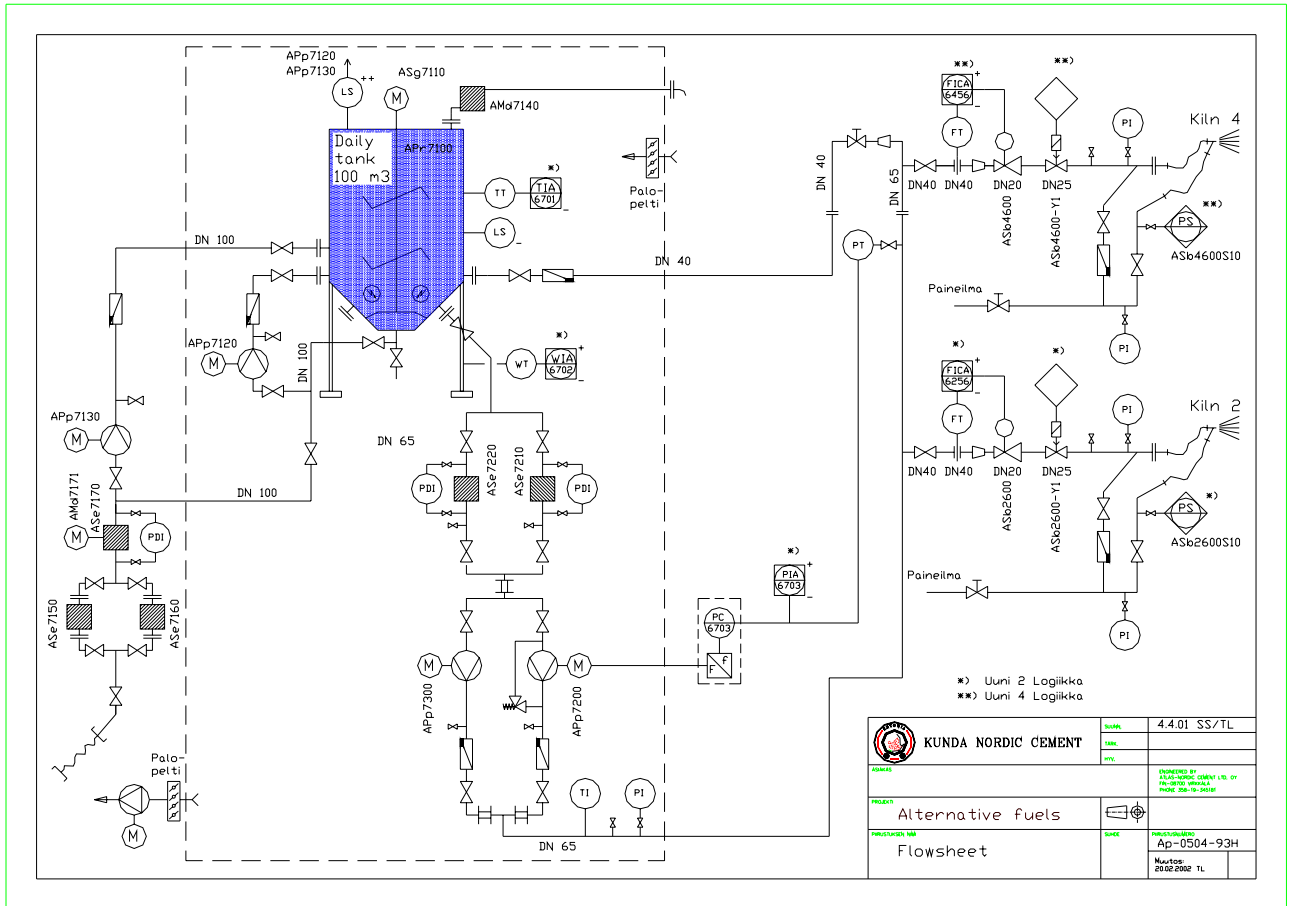
Technical Specification & Pricing System One

DATE	YOUR REFERENCE NO.	OUR REFERENCE NO.
26.06.2003		003A1046

ITEM	QTY	DESCRIPTION	UNIT PRICE EUR
1	1	NO2->NO konvertteri SCC-K 230 V, 50 Hz	3.894,00
2	1	Jäähdytymen muutos 2-kanavaiseksi -lämmönvaihdin -tarvittavat liittimet -eristykset	2.350,00
3	1	Lauhteenpoistopumppu CGKA 2 230 V, 50 Hz B:nr 8018441	1.870,00
4	1	Näytteeniirto yksikkö CGMF 2 B:nr 23229-0-2101100	1.110,00
5	1	Rele kosteusvahdille ER 144, 230 V, 50 Hz B:nr 23371-4-0730637	143,00
6	1	Advance Optima Uras 14 Mittauskomponentti NO Mittausalue:0-3000/5000 ppm Kalibrointikyvetti 19"-kehikkokotelo Liitetään olemassaolevaan Advance Optimaan	6.270,00
7	1	Asennus ja muutos työ 16 h Lisäksi veloitamme matka-ja majoituskulut	1.440,00

6. VEDELATE PÕLEVJÄÄTMETE DOSEERIMISE OPTIMAALSE JUHTIMISSÜSTEEMI SKEEMI VÄLJATÖÖTAMINE

Vedelate põlevjäätmete sõlme põhimõtteline skeem (vanaõli + fuussid)



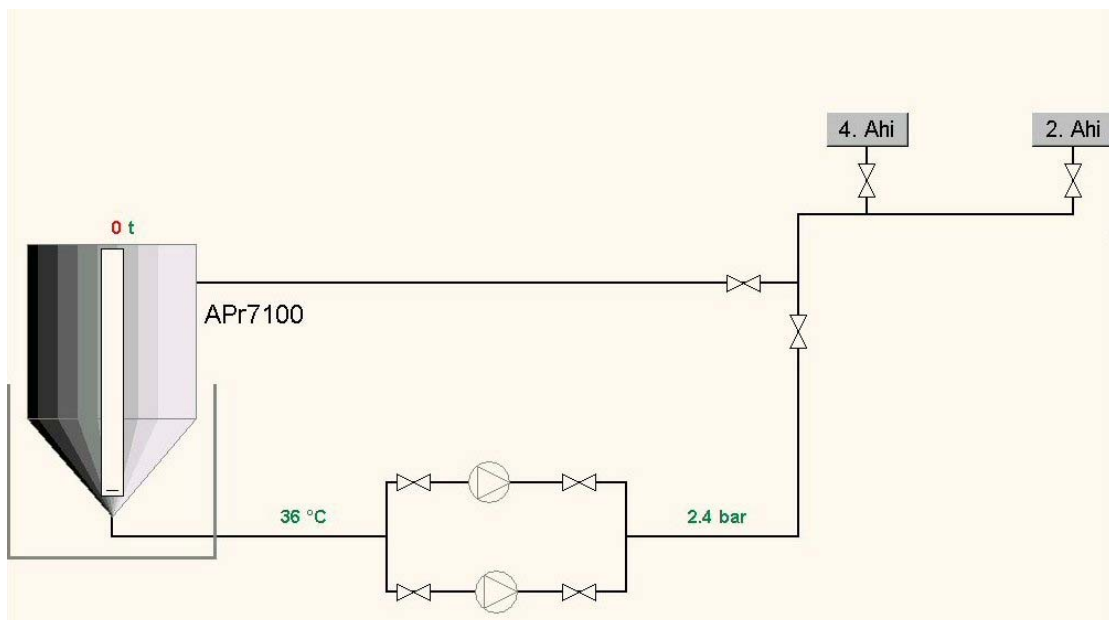
Vedela jäätmekütuse käitlemine (vanaõli + fuussid) ja põletamine

1. Vanaõlisüsteem koosneb 100 m³ mahutist koos segajaga ja sinna juurde kuuluvatest torustikest, pumpadest, filtritest, kraanidest, mahuti- ja torustiku küttesüsteemist, kontrollmõõteriistadest ja elektrisüsteemist.
2. Vanaõli mahutil on 3 pumbasüsteemi : ahjutoite pumbad (App7200 ja App7300) filtrite ja torustikuga, vanaõli segamispump (App7120) torustikuga ja vanaõli paakautodelt mahalaadimise pump (App7130) filtrite ja torustikuga. Torustikul on iga pumba ja filtri ees ning järel kraanid, samuti on kraanid mahutist väljuvatel ja sisenevatel torudel (jäävad mahuti avariivanni sisse). Lisaks on torustikul tagasijooksuklapid, mis ei lase kraanide lahtioleku korral mahutist vanaõli (fuussid) mahuti surve all välja voolata (iga pumba survepoolsel torul, ahju toite torustiku tagasijooksu torul ja enne mahalaadimise jämefiltrit).
3. Esimesel korrusel vanaõlimahuti ruumi seina peal on elektrikilbid. Vasakpoolsest kilbist saab käivitada ja seistada ahjutoite pumpa App7200 (tigupump). Ülejäänud seadmeid (pumbad App7120, App7130 ja App7300, mahuti segaja ja küttekaablid) saab lülitada parempoolsest ukse juures asuvast kilbist . Seadme töötamist näitab vastava seadme lüliti juures olev roheline tuli. Elektrikilbil on vastaval ekraanil näha mahutis oleva vanaõli (fuusside) kogus tonnides ning alumise ja ülemise pinnaanduri rakendumist tähistav punane tuli. Ruumi kliimaventilaatori töötamist märgib kilbil roheline tuli. Ahjupeade korrusel on mahuti ruumi ukse juures punane ja roheline tuli, mis põlevad vastavalt siis, kui kliimaventilaator seisab või käib.
4. Paakautode mahalaadimisel vanaõlist või fuussidest tuleb kõigepealt avada kraan mahalaadimispumba survetorul, ühendada pumba imemistoru paakautoga, avada pumba imemispoolel kraanid (mahutipoolne kraan peab suletud olema) ning käivitama pumba. Kui paakauto on tühi, seistada pump ning sulgeda õues asuv kraan imemistorul. Survepoolel ja pumba ees olevad kraanid võivad jääda avatuks. Mahalaadimise ajal tuleb pumbapoolset peenfiltrit puhastada vähemalt 1-2 korda , pöörates filtri peal olevat käepidet päripäeva. Kui mahuti ülemine pinnaandur on rakendunud, siis mahalaadimispump ei tööta. Mahalaadimispumba rikke korral on võimalik paakautosid tuhendada ka segamispumbaga. Selleks tuleb teha pumpade imemispoolel kraanidega vastavad lülitused.
5. Kuna vanaõli ja fuussid on suhteliselt viskoossed vedelikud ning nad sisaldavad rohkesti peeni tahkeid fraktsioone, siis tuleb voolavuse kindlustamiseks ja seadmise vältimiseks mahutis olevat materjali soojendada ja segada . Selleks peab olema mahutil sisselülitatud koonuse ja torustike küte ning mahuti segisti ja segamispump, mis imeb vanaõli mahuti põhjast ja pumpab tagasi mahutisse ülevalpool koonust. Segamispumba käivitamisel tuleb avada esmalt kraanid imemistorul (mahalaadimispumba poole minev kraan peab olema suletud) ja survetorul ning seejärel käivitada pump. Segamispumba rikke korral on võimalik vanaõli segada ka mahalaadimispumbaga. Selleks tuleb teha pumpade imemispoolel kraanidega vastavad lülitused.
6. Ahjupumpasid on kaks: rootorpump App7300 ja kruvipump App7200. Korraga töötab üks, teine pump on varus. Pumpade imemispoolel on kaks

filtrit, millest on samuti korraga töös üks (teine on varus) . Ahjupumpade ülesanne on pumbata vanaõli ahjupeade korrusele minevasse trassi. See on ringtrass. Enne ahjupumba käivitamist tuleb avada trassi siibrid nii imemis-kui survepoolel. Varus oleva pumba ja filtri kraanid peavad olema suletud. Samuti peavad olema suletud kraanid ahjupeade korrusel ringtrassist 2. ja 4. ahju minevatele trassidele. Peale rootorpumba käivitamist reguleeritakse ahjupeade korrusel oleva tagasijooksu kraaniga (vähendades tagasijooksu) surve vähemalt 3,5 bar. Tigupump töötab läbi sagedusmuunduri ning tema käivitamisel tõusevad pumba mootori pöörded automaatselt kuni etteantud pööreteni. Kui ahjupeade korrusel tagasijooksu kraani reguleerimisega ei saavutata soovitud survet, tuleb kruvipumba juhtkilbist ette anda suuremad pöörded (0-100% = 10-40 Hz) kuni saavutatakse soovitud tulemus. Kruvipumba töö loetakse normaalseks , kui ta töötab sagedusel ca 15-25 Hz.

7. Kui surve ahjupumba trassis väheneb, võib olla põhjuseks filtri ummistus. Filtri ummistust näitab ka liiga suur rõhkude vahe enne ja pärast filtrit, mida mõõdab diferentsiaalmanomeeter. Pumba töö ajal üleminekul ühelt filtrilt teisele filtrile tuleb avada kõigepealt teise filtri kraanid ning seejärel sulgeda esimese omad. Ummistunud filter tuleb kohe puhastada.
8. Ahju arvuti kuvaril on vanaõli toite käivitus ja seiskamisnupp, vanaõli kulu näit t/h ning vanaõli doseerimis-ruudud. Arvuti ekraanile on välja toodud ka vanaõli koguse näit mahutis (t), vanaõli temperatuur (° C) ja vanaõli rõhk ringtrassis.
9. Vanaõli ringtrassist ahjupeade korrusel lähevad eraldi trassid 2. ja 4. ahju. Neil trassidel on käsikraan, kulumõõtja, reguleeriventiil ja automaatklapp. Vanaõlitorustik on ühendatud tuletoru keskelt siseneva koaksiaalse kahetorulise pihustiga survevooliku abil. Pihusti välimine toru on ühendatud 4-bar suruõhutrassiga . Pihusti otsik on vahetatav , on võimalik asetada 8-13 mm avaga otsik.
10. Vanaõli (fuusside) põletamise käivitamine ja juhtimine (doseerimine) toimub ahju puldist. Enne vanaõli põletamise käivitamist tuleb reguleeriventiil sulgeda (arvuti kuvaril antakse vastavas ruudus ette 0%), ning seejärel avada ahju trassil enne kulumõõtjat käsikraan. Samuti tuleb avada kraan 4-bar suruõhutrassil, mis annab suruõhku pihustisse. Käivitades vanaõlitoite, avaneb ahju mineval trassil automaatklapp . Vanaõli toidet saab reguleerida reguleeriventiili nn. käsitsijuhtimisel ja automaatjuhtimisel, valides arvuti kuvaril vastavast ruudust kas sõna "MAN" või "AUTO". Käsitsijuhtimisel saame vastavast ruudust ette anda ja muuta reguleeriventiili asendit 0-100 %. Automaatjuhtimise korral saame ette anda vanaõli kulu t/h, mis hoitakse sõltumata survekõikumistest automaatselt üleval. Vanaõli automaatjuhtimist saab valida vaid siis, kui vanaõli põletus on käivitatud. Ahju minev tegelik kulu näit t/h on kuvaril eespoolmainitud ruutude peal.
11. Kui ahjuminev vanaõli kulu väheneb , võib see olla tingitud trassi surve langemisest, on ummistunud pihusti või muu koht peale kulumõõtjat (torustik või reguleeriventiil). Reguleeriventiili ummistuse korral tuleb see korraks avada (5-8%) ja seejärel kohe CO piiri ületamise vältimiseks samasse asendisse tagasi panna. Pihusti ummistuse puhul tuleb sulgeda käsikraan enne kulumõõtjat , pihusti lahti ühendada , otsik ära keerata ning mehaaniliselt puhastada. Kui pihusti on puhas, tuleb lahti võtta ja kontrollida torustik.

12. Vanaõli põletamisel toimivad samad blokeeringud mis tahkekütusetoitjal Pfister. Lisaks, kui surve trassis langeb alla 2 bar, seiskub õlipõletus ja automaatselt sulgub klapp. Uuesti saab õlipõletust käivitada, kui õlisurve on vähemalt 3 bar.
- 13 Surve vähenemine vanaõlitrassis võib olla tingitud mitmest asjast : on ummistunud filter, pumba rike , vanaõli voolavus on muutunud (tõusnud, viskoossus väiksem) voi muu põhjus . Esimesena tuleks töösse lülitada teine, kontrollitud ja puhastatud filter. Teisena tuleb püüda survet tõsta vähendades tagasijooksu (ahjupeade korrusel tagasijooksu kraani peale keerates). Kruvipumba töötades tuleb suurendada pumba mootori pöördedeid. Kui see ei aita, tuleb käivitada varu pump. Kui varupump ei anna samuti survet, võib põhjuseks olla imemispoole torustiku ummistus või koguni mahuti koonuse ummistus . See võib juhtuda, kui segaja ja (või) segamispump ei tööta ning tahke fraktsioon on settinud põhja.
14. Vanaõli põletamise seiskamisel sulgub automaatklapp ning õli pihustamine ahju lakkab. Kui vanaõli põletamise seiskamine on pikemaajaline, tuleb sulgeda 4-bar suruõhu kraan ja vanaõli käsikraan enne kulumõõtjat ning pihusti tuletorust vähemalt 1 m välja tõmmata. Seisatada ahju tsirkulatsioonipump.
15. Vanaõli põletamist saab käivitada, kui põhikütusetoitja käib. Vanaõli kogus põletamisel viiakse kuni ca 20% -ni põlemiseks vajamineva energia üldkogusest, kui osakonna juhataja või tehnoloogi poolt ei ole antud muid korraldusi. Stationaarse ahjuziimi puhul on see ca 2-2,5 t/h olenevalt vanaõli (+ fuusid) kalooorsusest.



KUUBIJÄÄGI KÄITLEMISÜSTEEM

Kunda Cement Factory Benzoic Acid Residue Incineration

Basic Engineering Phase

Content

1. Description
2. P&ID Scheme and Layout
3. Equipment schedule
4. Instrumentation schedule
5. Cost Estimate and project schedule.

1. Introduction:

This document describes the Engineering solution to the BA residue waste stream at Velsicol Eesti Kohtla Jarve site.

The design assumes incineration of 1,700-5,000 Tons molten residue, kept at aprox. 90 degrees Celsius.

Two dedicated burners will be installed at Kilns #2, 4, parallel to the existing Kunda Burners, providing an incineration capacity of 0.25-1.0 Ton/hr, at maximum reliability. (The burners are on capital repair schedule for 2-3 months a year during winter time).

2. Process description and operation guidelines:

2.1 General Description:

The Kunda Incineration terminal include a 25M³ working volume Isotainer permanently parked by the main production building.

A 20M³ working volume Transportation Isotainer will deliver 20 Tons of residue to Kunda, filling the storage Isotainer.

The burner is fed continuously from T-2 Isotainer through P-1 pump; Unloading of T-1 Isotainer is facilitated through Nitrogen pressurization.

T-1 Isotainer will initially travel to Kunda once in every 4 days (Fresh Molten BA residue incineration) and once the Solid Cubic BA residue Melter is constructed, it will be traveling once in every 2 days.

Burners will be installed in both kilns to facilitated continues burning, year round, regardless of the capital repair works preformed on either one of the kilns.

2.2 Residue Unloading:

T-1 Isotainer is first connected to local earthing system. This Isotainer in not heated While parked because the calculated unloading time using N2 is 0.5 hr.

T-1 is connected by hose to the unloading pipe work and pressed with 0.2 barg N2.

(T-1 max. operating pressure: 4 barg, it is protected by a PRV and burst disk)

After T-1 unloading, the filling line is blown empty by N2.

All T-2 nozzles, valves and piping are electrically heated.

Lines are jacketed and heated with 90 degrees Celsius water.

2.3 T-2 residue storage Isotainer.

The T-2 Isotainer is capable of storing (initially) 4 day residue consumption, having a 25 M³ working volume capacity.

2.4 Residue delivery to the boiler:

Pump P-1 continuously feeds residue to the burner.
Burner capacity is 0.25-1.0 T/hr residue incineration.
Burner feed is controlled by a variable speed drive, VSD-1, controller receiving a signal from FT-1 Coriolis mass flow meter installed close to the burner.

2.5 Hot water system:

T-2 storage Isotainer heat losses are compensated with a hot water system heated to 90 Degrees Celsius. Hot water is heated electrically in a special boiler tank and then Circulated using P-2 pump. Max. heat losses are about 3 kW, design heating duty is about 5 kW allowing some heating.
P-2 pump will produces enough flow rate and pressure to allow both T-2 Isotainer and process piping to be heated to 90 degrees Celsius.

2.6 Interlocks:

- Earth plugs XZ-1 and 2 limit signal are permissions for P-1 pump to .
- A LAL signal from WIC-1 closes XV-1 valve and shuts down P-1 pump to protect the pump from dry running.
- A LAH Serves as an indication at the control room for the operator to stop feeding T-2 and close the manual valves.
- Alarm and interlocking values will be set during detailed Engineering phase.

3.0 Utilities:

The following utilities are available on site:

- Plant air at 4 Barg
- 0.4 kV electricity.

4.0 Safety

Process risk factors: Crystallization of the residue to the equipment is the main concern. In the detailed design, any dead legs will be avoided, piping will be Jacketed, water heated, all components and connections electrically heated.

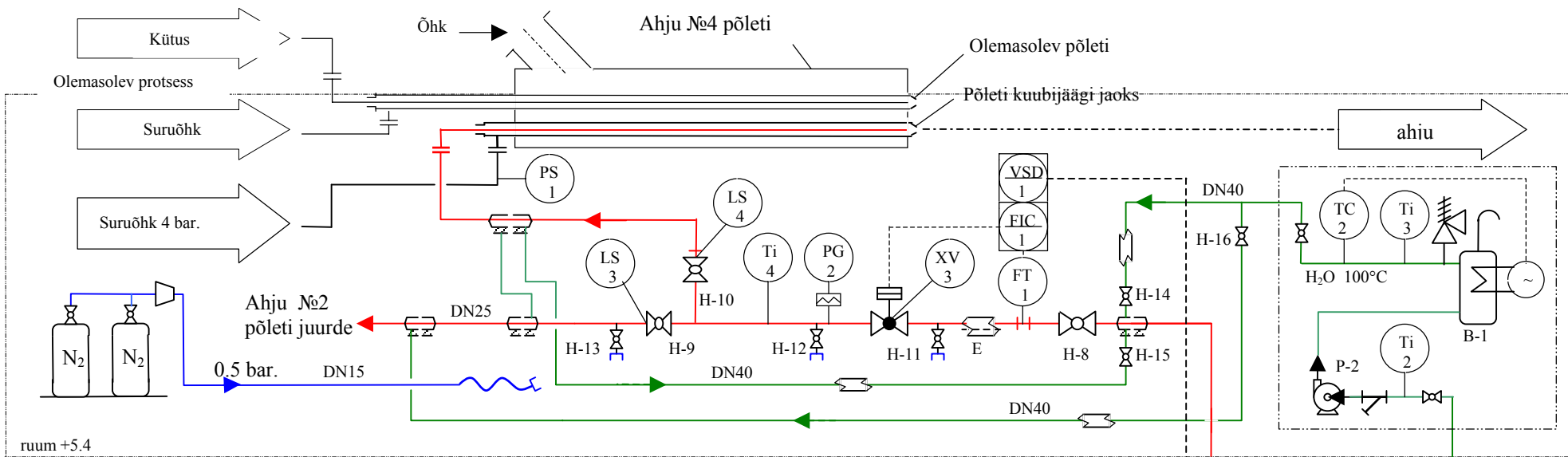
Haz. Materials: An MSDS for the BA residue is being created.

Structural fire safety: The whole system is unclassified area, operation temp. + 15 Degrees Celsius are well below the flash point of the residue.

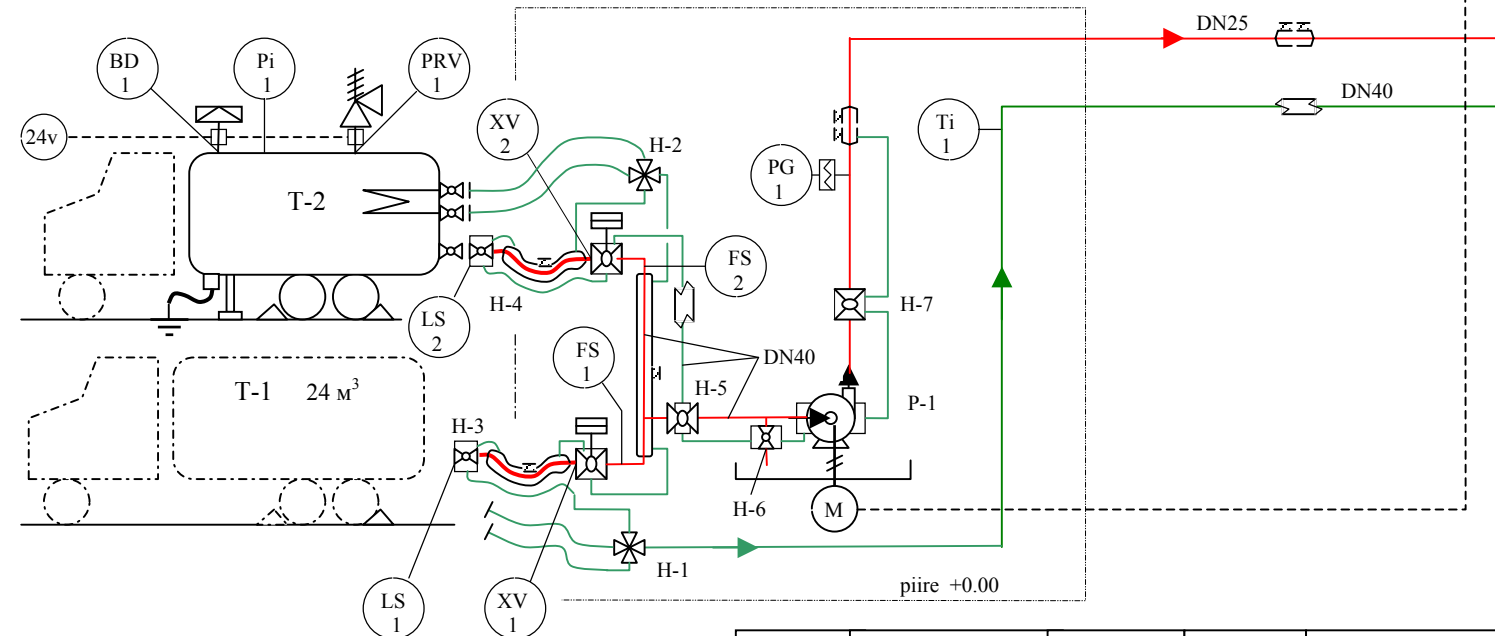
Waste streams: Spills and left over residue will be collected from a specially Constructed basin and brought back to Velsicol Eesti plant to be melted at the melter plant.

System cleaning: The system is designed in a way making it possible to empty the whole system from BA residue using N2 pressure. Additional flushing with suitable solvent (light fuel oil) my be considered at later Engineering phases to clean the system thoroughly.

Process disturbances: May be caused by utility failure (electric, compressed air, N2)
A list of possible upsets, their effect failure location and removing will be made on detailed engineering phase.



ruum +5.4



piire +0.00

Kinnitan:
 As Velsicol Eesti direktor
 T.Bondarenko
 _____ 2003a.
 AS KUNDA NORDIC
 TSEMENT tsemenditehase
 direktor
 T.Aura
 _____ 2003a.

- - kuubijääk
- - soojendamisvesi
- - surulämmastik

Konstr.	V.Tkatchenko	21.10.03	VT 716.00.00Tcx	Leht 1	Lehte 1
Kontr.			Kuubijäägi põletamissõlm	As.Velsicol Eesti	
Kinnit	G.Rubinichik				

7. KESKKONNASEIRE SEADMESTIKU VALIKU ALUSTE UURIMINE JA VÄLJATÖÖTAMINE

Arvestades asjaolu, et Kunda Nordic Tsement koospõletab ohtlike jäätmeid, võetakse heiteseire korraldamisel aluseks Euroopa Liidu jäätmepõletuse direktiiv (2000/76/EÜ). Selle sätted peavad olemaolevates ettevõtetes olema rakendatud hiljemalt 28.12.2005.

Täiendavalt arvestatakse Euroopa Saasteregistri (EPER) rakendamisega seotud seirevajadusi (aluseks Saastuse kompleksse vältimise ja kontrolli (IPPC) direktiivi 96/61/EÜ artikkel 15 ja Euroopa Komisjoni otsus 2000/479/EÜ).

Arvestades, et käitises ei rakendata suitsugaaside puhastamiseks märgprotsesse ja seega ei teki vastavat heitvett, käsitletakse edaspidi ainult neid jäätmepõletuse direktiivi nõudeid, mis käivad välisõhu saastekoormuse mõõtmiste kohta.

Välisõhu saastekoormuse seire

Tabelis 7.1 on esitatud kokkuvõtlik ülevaade saasteainete seirenõuetest pöördahjustest lähtuvalt EL Jäätmepõletusdirektiivi ja EPER rakendusotsusest ning nende rakendamisest vaatluse all olevas käitises.

Ettepanekud heite seireks välisõhku ja välisõhu kvaliteedi seire kohta on esitatud Tabelis 7.2 (vastab kompleksloa taotlemise määruse lisa 9 tabelis 1 antud vormile) ja Tabelis 7.3. Esimeses tabelis on pöördahjuste saastekoormuse seireprogramm kuni 28.12.2005 ja teises alates 28.12.2005. Pistelised mõõtmised toimuvad suitsukäikudes. Pöördahjuste pidevseire on korraldatud tolmu kambris. Edaspidi on plaanis aruandluseks kasutada tolmu kambriga pidevseire seadmete näitajad (selleks ajaks peab panema paika meetoodika, kuidas võrrelda neid tulemusi suitsukäigus tehtud tulemustega) või investeerida uutesse seireseadmetesse.

Välisõhu kvaliteedi seire

Jätkub välisõhu kvaliteedi seire Kunda linna ja lähema ümbruse kolmes punktis.

Tootmisprotsessi seire

Klinkri tootmisel on korraldatud pidevseire protsessi parameetrite osas: temperatuur pöördahjus (3 punktis), ahjujärgses tolmu kambris mõõdetakse hapnikusisaldust, SO₂, NO_x, CO sisaldusi, hõrendust, suitsugaaside temperatuuri.

Tehnoloogilise protsessi jäätmetest jälgitakse filtritolmu teket ja selle leeliselisust (sellest sõltub tolmu protsessi tagasisuunamise võimalus). Tolmu kui jäätmete väljaveo, koos koguste arvestusega korraldab klinkripõletusosakonna meister.

Vastuvõetavad ohtlikud jäätmed

Ohtlike jäätmete koostise iseloomustus ja keemilise analüüsi tulemused on märgistatud ohtlike jäätmete saatekirjas või lisatud eraldi laboratoorse analüüsina. Ilma analüüsitulemusteta jäätmeid vastu ei võeta.

7.1 Saasteainete seirenõuded pöördahjust lähtuvalt jäätmepõletusdirektiivi (JPD) ja EPER nõuetest

Saasteaine	EPER piir, t/a	Emissioon KNC-s, t/a	Kommentaariid seire kohta
CO	500	780	Nõutav pidevseire (JPD). Käitises rakendatud pidevseire pöördahjust väljuvates suitsugaasides. CEN standard väljatöötamisel.
CO ₂	100'000	~610000	Heitkogus määratakse arvutuslikult lähtuvalt Keskkonnaministri määrusest 8.09.1998 nr. 58
HFCs	0,1	<< 0,1	Hinnang, mõõdetud ei ole.
NH ₃	10	?	Tuleb kontrollida 1-2 mõõtmiseeriaga. Eeldatavalt kogus alla EPER teavitamispiiri.
LOÜ (v.a. metaan) TOC	100	?	Nõutav TOC pidevseire (JPD). Praegu ei seirata. Seiremeetodid: EN 12619-99: pidev leekionisatsioon-detektori meetod TOC madalate kontsentratsiooni-oonide määramiseks suitsugaasides. Uus standard PrEN 13649 ettevalmistamisel, mis võimaldab määrata ka üksikkomponente
NO _x	100 (NO ₂)	817	Nõutav NO _x pidevseire (JPD). Käitises rakendatud NO pidevseire pöördahjust väljuvates suitsugaasides. Seiremeetodid: Olemas standard ISO 10849/04.96 (<i>performance characteristics of automated measuring methods</i>), uus koostamisel
SO _x	150 (SO ₂)	2261 (SO ₂)	Nõutav SO ₂ pidevseire (JPD). Käitises rakendatud pidevseire pöördahjust väljuvates suitsugaasides. Seiremeetodid: ISO 7934/08.89 ja ISO 7935/12.92, nende põhjal koostamisel uus
Raskmetallid			Nõutav mõõtmine vähemalt 2 korda aastas, i aastal ja tingimuste muutmisel 4 korda (JPD). Kuna tegelik heide on piirväärtustest väiksem, saab kehtestada leebemad nõuded – 1 x kahe aasta tagant.
Cd	0,01	1,38	JPD sätestab Cd ja Tl jaoks summaarse emissiooni piirväärtuse 0,05 mg/m ³
Tl	-		
Hg	0,01	?	JPD sätestab eraldi emissiooni piirväärtuse 0,05 mg/m ³ . Metoodika: PrEN 13211 (eelnõu)
Cr	0,1	1,38	JPD sätestab eraldi emissiooni piirväärtuse Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V = 0,5 mg/m ³
Cu	0,1	1,38	Seiratud pisteliste mõõtmistega Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, V
As	0,02	?	
Ni	0,05	2,70	
Pb	0,2	13,86	
Co, Mn, V, Sb	-		
Zn	0,2	?	Eeldatavalt ületab EPER piiri. Seega tuleb tsink lülitada seirataivate raskmetallide hulka.
Muud saasteained			
PCDD+PCDF	1 g Teq/a	?	Nõutav mõõtmine vähemalt 2 korda aastas, esimesel aastal ja töötingimuste olulisel muutmisel 4 korda aastas. Meetod: EN 1948 osad 1/2/3-1996
Benseen	1	?	Tuleb kontrollida 1-2 mõõtmiseeriaga. Eeldatavalt kogus alla EPER teavitamispiiri.

PAH	0,05	?	Meetodid: ISO 11338-2/07.99 (eel nõu), ka ISO/DIS 11338-1/07.00 (eel nõu)
Kloor ja anorg. üh HCl	10	1,902	Nõutav HCl pidevseire (JPD). Seniste pisteliste mõõtmiste põhjal ilmneb, et piirväärtust 10 mg/m ³ on ületatud, s.t. leevendamine ei ole võimalik. EPER viitab meetodile: EN 1911 osad 1/2/3-1996
Fluor ja anorg. üh. HF	5	1,155	Nõutav HF pidevseire (JPD). Seniste pisteliste mõõtmiste põhjal ilmneb, et piirväärtust 1 mg/m ³ on ületatud, s.t. leevendamine ei ole võimalik. EPER viitab meetodile ISO/CD 15713-06/99
Tahked osak (< 10)	50	232,9 (summaarne heide)	Nõutav summaarse tahkete osakeste emissiooni pidevseire (JPD). Rakendatud tahkete osakeste pidevseire pöördahjust väljuvates suitsugaasidest. PM 10 arvutatakse tahkete osakeste koguhulgast PrEN 13284 (eel nõu) < 20 mg/Nm ³ ; ISO 9096/06.92 (ümbervaatomisel) > 50 mg/Nm ³ , ISO 10155/04.95 pidevseire kohta (uus standard koostamisel)
Heksaklorobenseen*	0,01	?	Tuleb kontrollida 1-2 mõõtmisseeriaga. Eeldatavalt kogus alla EPER teavitamispiiri.

* - OJ käitlemise tõttu

7.2 Heiteseire välisõhku ja välisõhu kvaliteedi seire: seireprogramm kuni 28.12.2005

CAS nr	Saasteaine nimetus	Saasteallikas nimetus	nr plaanil või kaardil	Seire sagedus	Lubatud määramis-meetod (mõõtmis- või arvutusmeetod)	Mõõtepunkti asukoht			Kasutatavad mõõteriistad ja seadmed		Proovi analüüsi teostav labor	Välisõhu kvaliteedi seirejaama asukoht		
						nr plaanil või kaardil	ida-pikkus	põhja-laius	nimetus, tüüp	kalibreerimis-sagedus		aadress	ida-pikkus	põhja-laius
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
-	Tolm	Lõugpurusti	1	1x2aasta jooksul	Mõõtmis- ja arvutusmeetod	1	28 6598000	-220 643418	-	-	Eesti Keskkonnauuringute Keskus	-	-	-
-	Tolm	Haamerpurusti	2	1xkahe aasta jooksul	Mõõtmis- ja arvutusmeetod	2	28 6598083	-220 643344	-	-	Eesti Keskkonnauuringute Keskus	-	-	-
7446095 10102440 630-08-0	Tolm Vääveldioksiid Lämmastikoksiid Süsinikoksiid	Tahkekütuse veskid	10a, 10b,10c	1xkahe aasta jooksul	Mõõtmis- ja arvutusmeetod	10a, 10b,10c	-230	-83	-	-	Eesti Keskkonnauuringute Keskus	-	-	-
7446095 10102440	Tolm Vääveldioksiid Lämmastikoksiid	Pöördahi nr2 Pöördahi nr4	15a 15b	Pidev pidev pidev	Mõõtmis- ja arvutusmeetod	15a 15b	-13 0	31 0	-	-	Eesti Keskkonnauuringute Keskus	-	-	-

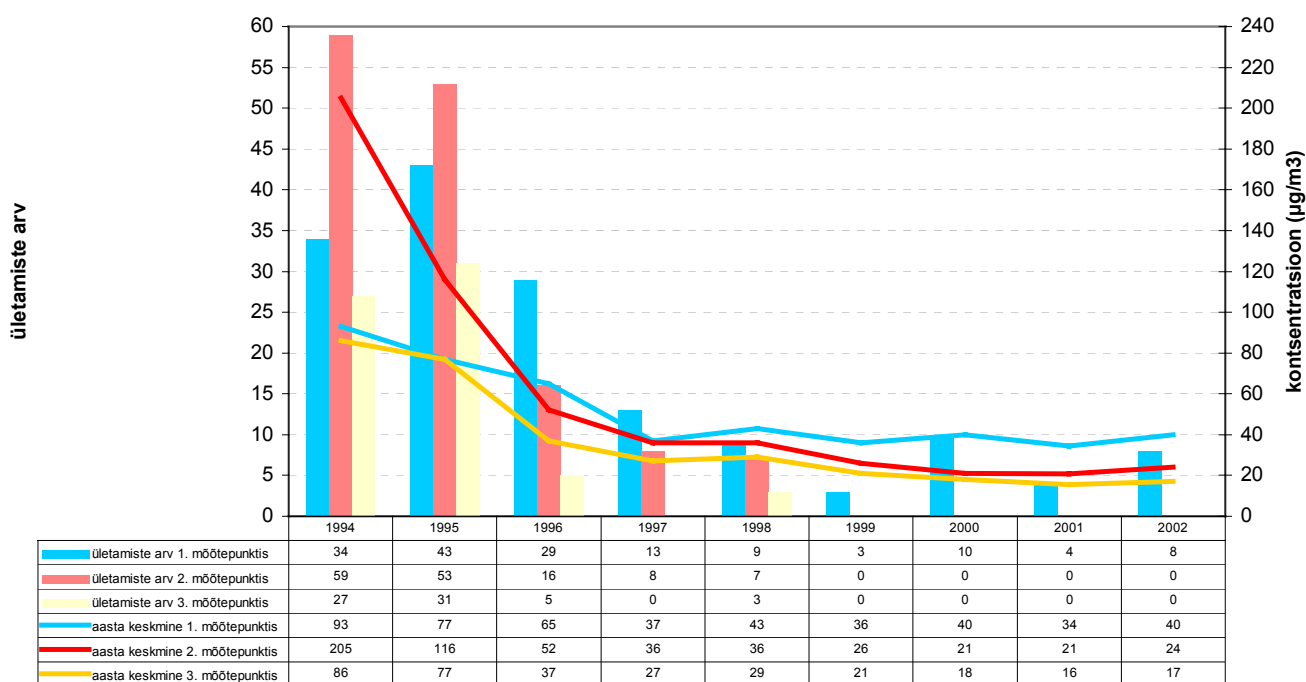
630-08-0	Süsinikoksiid			pidev				
7674-010	Vesinikkloriid			1-2				
7782-414	Vesinikfluoriid			korda				
-	LOÜ			aastas				
-	Raskmetallid							
-	Tolm	Klinkrijahutajad nr 2, nr 4	16a 16b	1xkahe aasta jooksul	Mõõtmis- ja arvutusmeetod	16a 16b	-200	-80
-	Tolm	Klinkritransport Töörid nr1, nr2	17a 17b	sama	Mõõtmis- ja arvutusmeetod	17a 17b	-200	-80
-	Tolm	Tsemendiveskid nr 1, nr2, nr4	23a 23b 23c	sama	Mõõtmis- ja arvutusmeetod	23a 23b 23c	-160	-183
-	Tolm	Tsemendiveskid nr 1, nr2, nr4	24a 24b	sama	Mõõtmis- ja arvutusmeetod	24a 24b	-160	-183
-	Tolm	Tsemendipakkimis masinad nr1, nr2	29a 29b	sama	Mõõtmis- ja arvutusmeetod	29a 29b	-88	-300
10102440	Lämmastikoksiid	Kombielektriyaam	36	sama	Mõõtmis- ja arvutusmeetod	36	-215	0
630-08-0	Süsinikoksiid							

7.3 Pöordahjude heiteseire välisõhku: seireprogramm alates 28.12.2005

Saasteaine		Saasteallikas		Seire sagedus	Lubatud määramis- meetod (mõõtmis- või arvutusmeetod)	Mõõtepunkti asukoht			Kasutatavad mõõteriistad ja seadmed		Proovi analüüsi teostav labor	Välisõhu kvaliteedi seirejaama asukoht		
CAS nr	nimetus	nimetus	nr plaanil või kaardil			nr plaanil või kaardil	koordinaadid	ida- pikkus	põhja- laius	nimetus, tüüp		kalibreerimis- sagedus	aadress	ida- pikkus
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
630-08-0	Süsinikoksiid			Pidev					-	-	Võrdlus-	-	-	-
10102440	NO _x										uuringud:	-	-	-
7446095	Väaveldioksiid			Võrdlus-mõõtmised	mõõtmise alusel						Keskonna-	-	-	-
7674-010	Vesinikkloriid			üks kord kolme aasta							uuringute	-	-	-
7782-414	Vesinikfluoriid			tagant							Keskus	-	-	-
-	Tolm											-	-	-
-	LOÜ (TOC)											-	-	-
	Raskmetallid:	Pöördahi		Üks kord aastas,										
	Cd, Tl, Hg, Cr,	nr2	15a	toorainete olulise	mõõtmise alusel	15a	-13	31						
-	Cu, As, Ni, Pb,	Pöördahi	15b	muutuse korral 1.		15b	0	0	-	-		-	-	-
	Co, Mn, V, Sb,	nr4		aastal 4 korda										
	Zn			1 korda aastas,							Keskonna-			
-	PCDD/PCDF			töötingimuste olulise	mõõtmiste alusel				-	-	uuringute	-	-	-
				muutuse korral 1.							Keskus			
				aastal 4 korda										
	Benseen			Toorainete olulise					-	-		-	-	-
	Heksakloro-			muutuse korral üks	mõõtmiste alusel							-	-	-
	benseen			mõõtmine										

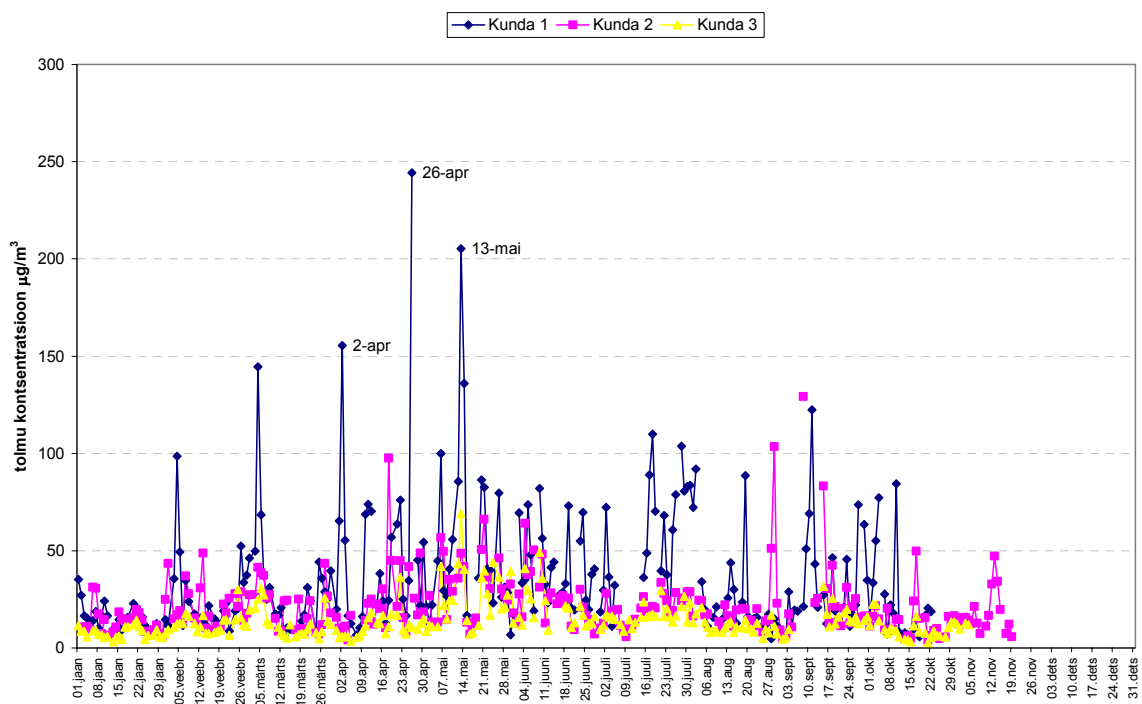
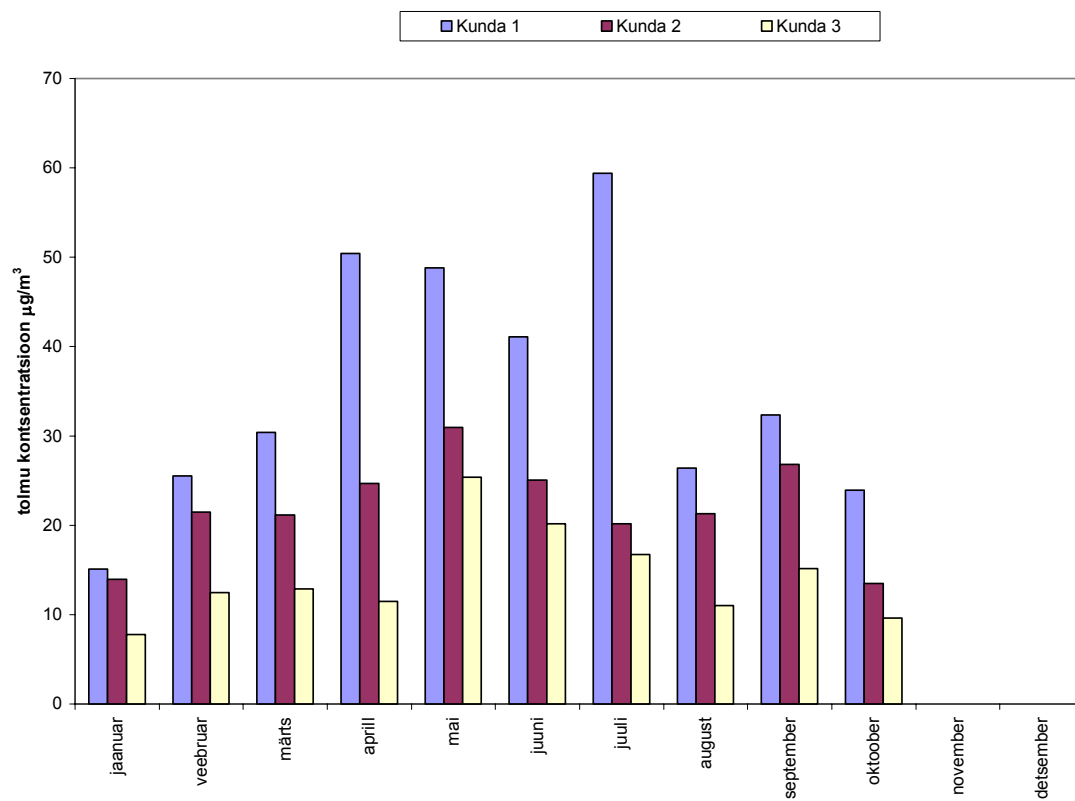
Tolmuheitmete kogused 2002.a. võrreldes eelmiste aastatega oluliselt ei muutunud. Kapitalremontide käigus aastatel 1999-2002 tehti ulatuslikke investeeringuid ahjude elektrifiltrite töö stabiliseerimiseks: tolmu transpordisüsteem rekonstrueeriti, vaheteati kütustoitjad, paigaldati uusi gaasianalüsaatoreid. Tänu nimetatud meetmetele on vähenenud elektrifiltrite lühiajaliste väljalülituste arv ja aeg ning tolmuheide õhku (2001.a moodustasid lühiajalised väljalülitused 68,5 tundi ja 205,5 tonni tolmu, 2002. aastal 39,4 tundi ja 118,2 tonni tolmu).

Kunda õhu aasta keskmised tolmusisaldused ja saastetaseme ööpäevase piirväärtuse ületamiste arv mõõtepunktides 1, 2 ja 3 aastatel 1994-2002 on toodud järgneval graafikul. Käesoleva 2003. aasta esimese poolaasta tulemused on samuti esitatud alljärgnevatel graafikutel.



Graafik. Kunda õhu aasta keskmised tolmusisaldused ja saastetaseme ööpäevase piirväärtuse ületamiste arv 1994-2002.a.

Käesoleva aasta andmed on toodud järgnevatel graafikutel.



8. KOKKUVÕTE JA JÄRELDUSED

2003. aastal Kunda tsemenditehases teostatud rakendusuuringu etapi tulemuste põhjal saab formuleerida kaks põhijäreldust:

1. Põlevkivitööstuses tekkinud jäätmete, põhiliselt põlevkiviõli valmistamisel tekkiva tahke poolkoksi, samuti põlevatel vedeljäätmetel baseeruvate segude taaskasutamist kütuse ja mineraaltoormena tsemendi tootmisel oli võimalik oluliselt laiendada, garanteerides sealjuures kehtivate keskkonnanormatiivide täitmise. Arendustegevuse edasisel jätkumisel peame võimalikuks jõuda etapiviisiliselt jäätmete kütuse- ja toorainelisandina taaskasutamisel tasemeni, mis on võrreldav Eesti jäätmekäitluse vajadustega.
2. Ohtlike jäätmete koospõletamine tsemendiahjudes ei põhjusta gaasilistele heitmetele kehtestatud piirväärtuste ületamist. Gaasiliste heitmete ohjamiseks jätkati tegevust ettevõtte kolmetasemelise omaseire süsteemi vastavusse viimiseks Euroopa Liidu jäätmepõletusdirektiivi 2000/76/EÜ nõuetega, mis on etapiviisiliselt jätkuv protsess.

Ülevaate 2003. aasta etapil tehtud rakendusuuringu kulutustest annab Tabel 8.1. Kuludokumentide koondnimekiri.

Tab. 8.1. Kuludokumentide koondnimekiri (Töövõtulepingu nr k-12-1-2003/1640, 09.09.2003 juurde)

Töö teostaja	Dokumendi nr. ja kuupäev	Töö nimetus	Summa (krooni), finantseerija		
			KKM	OV	Kokku
<i>Tahkete ohtlike jäätmete (põlevkivi poolkoksi) kasutamise laiendamine koos selleks valmistatava kütusesegude doseerimise süsteemi evitamise ja Poolkoksi tsemendiahju suunamise ja eelneva doseerimise uurimine ja katsetamine</i>					
Atlas Nordic Cement Ltd	Arve 9/03 14.02.03	Projekteerimine, tehnoloogiline osa			131 620
Sama	Arve 28/03 28.02.03	Sama			28 383
Sama	Arve 50/03 31.03.03	Sama			21 139
Sama	Arve 72/03 30.04.03	Sama			12 486
Sama	Arve 96/03 31.05.03	Sama			10 625
Sama	Arve 142/03 12.08.03	Sama			5 320
Keskkonnauuringute Keskus	Arve 670 03.07.03	Heitgaaside mõõtmine ja proovide			58 559

		analüüs			
Sama	Arve 765 30.07.03	Sama			18 043
KOKKU			200 000	86 175	286 175
Automaatjuhtimissüsteemi paigaldamine kahte pöördahju vedelate ohtlike põlevjäätmete optimaalseks doseerimiseks.					
Juhtimissüsteemi skeemide väljatöötamine ja katsetamine					
Atlas Nordic Cement Ltd	Arve 119/03 30.06.03	Projekteerimine, tehnoloogiline osa			20 028
Sama	Arve 142/03 12.08.03	Sama			83 741
Sama	Arve 164/03 31.08.03	Sama			93 066
Sama	Arve 187/03 30.09.03	Sama			19 026
Sama	Arve 217/03 31.10.03	Sama			79 986
KOKKU			200 000	95 847	295 847
Kunda piirkonna keskkonnaseire seadmestiku moderniseerimine lähtuvalt ohtlike jäätmete koospõletamisele esitatavatest nõuetest. Seadmestiku valimine ja katsetamine					
Keskkonnauuringute Keskus	Leping 2003/01 20.01.03				160 000
KOKKU			160 000		160 000
Pöördahjust välisõhku paisatavate gaasiliste heitmete pideva mõõtmise süsteemi rajamine ahjule nr 4 vastavalt EL jäätkepõletusdirektiivi 2000/76/EU nõuetele. Eeluringud seadmete valiku põhjendamiseks ja hankimiseks.					
ABB OY	Leping				1 800000
KOKKU			143 600	1 656 400	1 800000
Pöördahjus nr 2 jäätmete koospõletamise temperatuurirežiimi jälgimiseks NO_x mõõteseadmete hankimine ja paigaldamine. Optimaalsete koospõletusrežiimide uurimine ja väljatöötamine					
ABB OY	Leping KU 125-01 31.01.01 Tarne kinnitus nr 003A1046 26.06.03				267 370
KOKKU			126 908	140 462	267 370
Alternatiivkütuste projektide haldamine					
AS Kunda Nordic Tsement		Juhtimiskulud			500 000
		Uurimine, katsetamine ja evitamine			

		Ekspluatatsioonikulud (jaanuar-oktoober)			1 189 328
Reci Eesti AS		Juhtimine, uurimine, katsetamine ja evitamine			541 350
Fuusside vedu (jaanuar-oktoober)					147 956
KOKKU				2 378 634	2 378 634
<i>Keskkonnaseisundi omaseire süsteemi rakendamine ja AS Kunda Nordic Tsement kompleksloa taotluse ettevalmistamine</i>					
MTÜ Arenguprogrammide Keskus EMI-ECO	Leping				250 000
KOKKU				250 000	250 000
<i>Personali jäätmekäitlusalane koolitus ja väljaõpe</i>					
Keskonnauuringute Keskus	Arve 1095 15.10.03				4 200
MTÜ Arenguprogrammide Keskus EMI-ECO	Leping				50 000
KOKKU				54 200	54 200
KÕIK KOKKU			830 508	4 661 718	5 492 226