Slibverbrandingsinstallatie Dordrecht, een technische uitdaging

Samenvatting

De slibverbrandingsinstallatie Dordrecht (SVI-Dordrecht) is eind 1993 in bedrijf gekomen. Deze SVI is de eerste grootschalige verbrandingsinstallatie voor zuiveringsslib in Nederland. De emissie-eisen in Nederland behoren tot de strengste ter wereld. Dit betekent, dat een ultramoderne rookgasreiniging gebouwd moest worden om aan deze eisen te kunnen voldoen. In deze SVI met een capaciteit van 45.000 ton ds/jaar (3 lijnen) wordt het slib eerst opgeslagen in een betonnen bunker van 4000 m^3 inhoud. Na droging in schijvendrogers wordt het slib verbrand in 3 wervelbedovens met een aparte na-reactiekamer. De rookgassen passeren dan de luchtvoorverwarming en stoomketel en worden gereinigd in achtereenvolgens een tweeveldig elektrofilter, een venturiwasser (zuur waswater), een radiaalstroomwasser (basisch waswater) met ingebouwde koeltrap, een adsorber en een doekenfilter.

Met deze uitgebreide rookgasreiniging voldoet deze installatie aan de eisen in de Richtlijn Verbranden 1989. Een uitzondering hierop is nog NO_x. De vergunning biedt de mogelijkheid om eerst onderzoek te doen voordat een DeNOx-techniek wordt geïnstalleerd.

Inleiding

De keuze voor slibverbranding als verwerkingstechniek voor het zuiveringsslib in Zuid-Holland is, zoals u in het voorgaande artikel heeft kunnen lezen, door de provincie vastgelegd in het provinciale plan voor de verwijdering van zuiveringsslib c.a. 1989-1994.

De vier Zuidhollandse waterkwaliteitsbeheerders samenwerkend in DRSH Zuiveringsslib nv onderschreven deze keuze volledig. Slibverbranding werd tenslotte al jaren op praktijkschaal toegepast in installaties in onder andere Nederland, Duitsland en Japan.



IR. J. H. B. TE MARVELDE
DRSH Zuiveringsslib NV



IR. W. C. VAN DER LANS
HASKONING BV
Koninklijk Ingenieurs
en Architectenbureau



IR. E. VERBEEK
LURGI Nederland BV

Echter de nieuwe slibverbrandingsinstallatie (afgekort als SVI) diende op een aantal punten aan heel nieuwe eisen te voldoen. Het zou de eerste centrale installatie moeten worden, die zuiveringsslib van zeer uiteenlopende samenstelling moest gaan verwerken.

Dit betekende een slibopslag met nieuwe, deels onbekende problemen. Bovendien zou deze installatie moeten voldoen aan de emissie-eisen uit de Richtlijn Verbranden 1989 (RV '89), waarmee nog geen ervaring bestond.

Deze eisen behoren tot de strengste ter wereld. In tabel I wordt een overzicht gegeven van de grenswaarden in de RV '89 in relatie tot de EG-richtlijn en de eisen in ons omringende landen.

TABEL I – *Vergelijking eisen rookgasemissies.*

Component	EG 1989	DLD 1990		GBR 1992	NL 1989	EENHEID
		½ uur gem.	24-uur gem.	uur-gem.	uur-gem.	
Totaal stof	30	30	10	20	5	mg/m_o^3
Zuurvormende gassen						
Gasvormige anorganische chloriden (als HCl)	50	60	10	30	10	mg/m_o^3
Gasvormige anorganische fluoriden (als HF)	2,0	4	1	2	1	mg/m_o^3
Zwaveloxyden (SO_2)	300	200	50	300	40	mg/m_o^3
Stikstofoxyden (als NO_2)	–	400	200	650	70	mg/m_o^3
Zware metalen						
Kwik (Hg)	0,2	–	0,05	0,1	0,05	mg/m_o^3
Cadmium (Cd)		–	0,05	0,1	0,05	mg/m_o^3
Overige zware metalen:						
–	1,0[1]	–	0,5[3]	1[3]	1[3]	mg/m_o^3
–	5,0[2]					
Onvolledig verbrande verbindingen						
Koolmonoxyde (CO)	100	100	50	50	50	mg/m_o^3
Gasvormige organische verbindingen (als C)	20	20	10	20	10	mg/m_o^3
Dioxinen en furanen (PCDD/PCDF)	–	–	0,1	–	0,1	ng TEQ/m_o^3

Betrokken op droge rookgassen onder standaardcondities (temperatuur: 273,15 K; druk: 101,3 kPa), omgerekend naar 11% O_2.

1: Ni + As
2: Pb + Cr + Cu + Mn
3: As + Co + Ni + Se + Te + Sb + Pb + Cr + Cu + Mn + V + Sn

Technische uitgangspunten

Ontwerp

De ontwerpgrondslagen voor de SVI-Dordrecht staan weergegeven in tabel II. Op basis hiervan is door LURGI Energie und Umwelt GmbH het ontwerp uitgewerkt.

Afbeelding 1 geeft het processchema weer; tabel III de technische specificaties van enkele hoofdonderdelen.

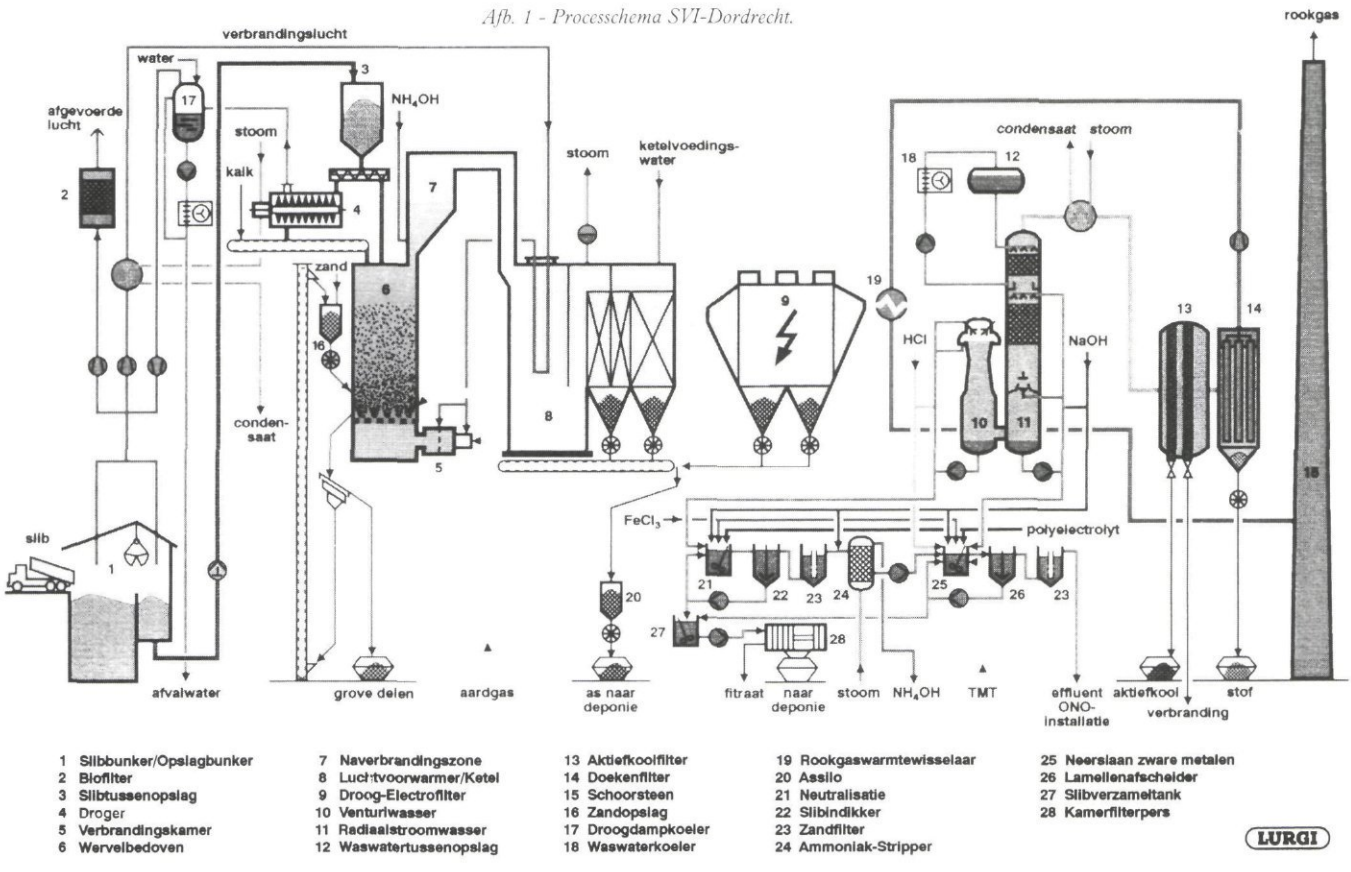
TABEL II – *Ontwerpgrondslagen Slibverbrandingsinstallatie Dordrecht.*

Ontwerpparameter	Ontwerp	Eenheid
Jaarlijkse verwerkingscap.	45.000	ton ds/jaar
Droge-stofgehalte	19%	–
Stookwaarde drogestof	10	MJ/kg ds
Hoeveelheid slibmateriaal	240.000	ton/jaar
Aantal verbrandingslijnen	3	–
Aantal bedrijfsuren	6.667	uur/jaar
Aantal bedrijfsuren max.	8.000	uur/jaar
Uurcapaciteit per lijn	2,25	ton ds/uur
Hoeveelheid slibmateriaal per uur per lijn	11,8	ton/uur

Aanvoer, ontvangst en opslag van het slib

Mechanisch ontwaterd zuiveringsslib met een droge-stofgehalte van circa 19% ds van de ruim 80 afvalwaterzuiveringsinrichtingen (awzi's) in Zuid-Holland wordt met (container) vrachtauto's aangevoerd naar de SVI. Dit systeem sluit aan bij het systeem, dat al jaren op de meeste awzi's wordt toegepast voor de afvoer van het zuiveringsslib. De vrachtwagens worden gewogen ter bepaling van de aangevoerde hoeveelheid zuiveringsslib

Afb. 1 - Processchema SVI-Dordrecht.



TABEL III – *Technische specificaties van enkele hoofdonderdelen van de SVI-Dordrecht.*

Opslagbunker en bunkerkraan	
– capaciteit bunker	4000 m^3
– opdeling	1500; 500; 2000 m^3
– capaciteit bunkerkraan	1(+1) x 70 m^3/uur
Slibpompen	
– capaciteit	1(+1) x 50 m^3/uur
Schijvendroger	
– waterverdampingscapaciteit	3 x 6,7 ton/uur
– verdampingsoppervlak	3 x 340 m^2
– aantal schijven	64
– ingaand droge-stofgehalte	19% ds
– uitgaand droge-stofgehalte	35 - 45% ds
Wervelbedoven met na-reactiekamer	
– capaciteit	3 x 2,25 ton ds/uur
– waterverdampingscapaciteit	3 x 3,8 ton/uur
– bedoppervlak	3 x 7,5 m^2
– zand	3 x 8.000 kg
– rookgassen (nat)	3 x 18.000 m_o^3/uur
LUVO en ketel	
– aantal trekken	5
– capaciteit ketel	3 x 8 ton/uur stoom
– temperatuur uittrede ketel	< 270 °C
Elektrofilter	
– aantal velden	2
Venturiwasser	
– pH	1-2
Radiaalstroomwasser en koeltrap	
– pH	8-9
– neutralisatiemedium	NaOH
Adsorber	
– adsorbens	Zeoliet-pellets met S- gedoteerd
– hoeveelheid adsorbens	3 x 2.500 kg
Doekenfilter	
– filteroppervlak	360 m^2
Rookgas/rookgaswarmtewisselaar	
– materiaal buizen	Teflon
– temperatuur ruwe rookgassen	260 - > 220 °C
– temperatuur gereinigde rookgassen	75 - > 145 °C
Schoorsteen	
– hoogte	80 m
– gereinigde rookgassen (droog)	3 x 15.000 m_o^3/uur
– continue meting	HCl; CO; SO_2; NO_x; C_x H_y; O_2; stof
Afvalwaterbehandeling	
– capaciteit	24 m^3/uur
– chemicaliën	natronloog; ijzerchloride polyelectroliet; TMT-15

en de latere verrekening. De containers worden daarna in een gesloten loshal gelost in een opslagbunker met een totale opslagcapaciteit van 4000 m^3.
De wijze van slibopslag was één van de moeilijke keuzes, die tijdens de ontwerpfase gemaakt dienden te worden. Een betonnen bunker, zoals gebruikt bij de verbranding van huishoudelijk afval of gesloten silo's? Nagistingsexperimenten toonden aan, dat onder ongunstige omstandigheden rekening gehouden moet worden met de vorming van aanzienlijke hoeveelheden CH_4 en H_2S. Argumenten voor de keuze van de bunker waren de mogelijkheden om het slib via de kraan te kunnen mengen. Voordeel van silo's is dat deze geheel gesloten zijn. Echter het nadeel is het gebrek aan menging en de vele kruisverbindingen, die nodig zijn om elke silo aan elke verbrandingslijn te kunnen koppelen. Een voorbeeld van een bunkeropslag voor zuiveringsslib op deze schaal was in Europa niet te vinden. In Aarhus in Denemarken was een zeer kleine bunker in gebruik. Uiteindelijk is gekozen voor de bunker, waarbij uitgebreide veiligheidsmaatregelen zijn getroffen via ventilatie en detectie van CH_4 en H_2S.

De praktijk heeft inmiddels geleerd, dat dit zeker niet de verkeerde keuze is geweest. Een goede menging van de vele slibsoorten met een variërend gehalte drogestof en een wisselende stookwaarde blijkt van groot belang voor een stabiel verbrandingsproces. Gezien de strenge emissie-eisen een eerste vereiste. Verder blijkt in de praktijk de vorming van CH_4 en H_2S mee te vallen en via de ventilatie binnen alle veiligheidsnormen gehouden te kunnen worden.
De lucht uit de bunkerhal wordt afgezogen en gebruikt als verbrandingslucht. Om de ventilatie ook tijdens stilstand in bedrijf te kunnen houden is een biofilter geïnstalleerd.

Via één van de twee grijperkranen wordt het slib uit de bunker in één van de twee vultrechters van de slibdoseerinstallatie gedeponeerd. De bediening van de kraan is volledig automatisch. Met behulp van slibpompen wordt het slib naar de drogers verpompt. Bij de slibtoevoer is gekozen voor het volledig redundant uitvoeren van de onderdelen. De rest van de installatie bestaat uit 3 parallelle lijnen.

Slibdroging
Het slib wordt vervolgens gedroogd in een schijvendroger. Het droge-stofgehalte stijgt hierdoor naar circa 40% ds. De hiervoor benodigde stoom wordt geproduceerd in de achter de ovens geplaatste stoomketels. Het ontwerp gaat uit van een niet-autotherme situatie. Het tekort aan stoom wordt betrokken van de naast de SVI gelegen afvalverbrandingsinstallatie van GEVUDO en de ziekenhuisafvalverbrandingsinstallatie ZAVIN.
De droogdampen, die bij de droging vrijkomen worden in een mengcondensor gecondenseerd en afgevoerd naar de naastgelegen awzi Dordrecht. De vervuilingswaarde van dit zogenaamde 'Brüdenkondensat' is aanzienlijk en hoger dan oorspronkelijk ingeschat. Bij het volledig in bedrijf zijn van 3 lijnen ligt de vervuilingswaarde tussen de 10.000 en 15.000 v.e. Dit is vooral het gevolg van een gehalte ammonium van circa 1000 mg N/l.
De niet-condenseerbare componenten van de droogdampen worden aan de verbrandingslucht toegevoegd.

Oven
Het hart van de installatie wordt gevormd door de 3 wervelbedovens. In deze ovens is een zandbed aanwezig met een temperatuur van 850-950 °C. Bij deze temperatuur vindt een volledige droging, vergassing en verbranding van het slib plaats. Om een goede uitbrand te realiseren en te kunnen voldoen aan de eisen uit de RV '89 heeft LURGI een aparte na-reactiekamer ontworpen, waar de rookgassen minimaal 2 seconden bij een temperatuur van minimaal 850 °C verblijven. Het zuurstofgehalte in de rookgassen bedraagt meer dan 6 vol %.

Energieterugwinning
De warmte-inhoud van de rookgassen wordt allereerst benut voor het voorverwarmen van de benodigde verbrandingslucht in de luchtvoorverwarming (luvo) tot circa 450 °C. Daarna wordt in de stoomketel stoom geproduceerd met een druk van 10 bar (temp. 180-200 °C). Deze stoom wordt benut in de drogers. Na passage van het elektrofilter wordt de resterende energie door een warmtewisselaar benut voor het opwarmen van de gereinigde rookgassen. Hierdoor wordt het optreden van een zichtbare waterdamppluim zoveel mogelijk voorkomen. De naastgelegen huisvuilverbrandingsinstallatie staat bekend om zo'n pluim. Aangezien uit de omgeving klachten te verwachten waren, is direct bij het ontwerp voor opwarming van de rookgassen gekozen, ondanks het hierdoor optredende energieverlies.

Rookgasreiniging
Het ontwerp van de rookgasreiniging vormde de grootste uitdaging bij de bouw van deze installatie. Een praktijkvoorbeeld was en is nog niet te vinden, terwijl de gevraagde garantie neerkomt op 'niet goed, geld terug'.
Derhalve heeft LURGI de volgende stappen opgenomen:
- een twee-veldig elektrofilter voor de verwijdering van de as uit de rookgassen;
- een zure venturi-wasser voor het verwijderen van HCl, HF, zware metalen en de laatste resten stof;
- een neutrale radiaalstroomwasser voor het verwijderen van voornamelijk SO_2; in deze wasser wordt natronloog gedoseerd;
- een koeltrap voor het condenseren van de waterdamp; het vrijkomende water wordt als waswater gebruikt in de eerdere wastrappen;
- een adsorber voor het verwijderen van restanten kwik. Om condensatie van waterdamp te voorkomen worden de rookgassen voor de adsorber opgewarmd tot circa 80 °C;
- een doekenfilter voor het verwijderen van eventueel uit de adsorber vrijkomend stof.

In de installatie ontbreken op dit moment nog voorzieningen om NO_x te verwijderen. In het ontwerp is rekening gehouden met het installeren van de selectieve niet-katalytische NO_x-reductie (SNCR). Hierbij zal ammoniak in de na-reactiekamer worden gedoseerd. Verder is ruimte open gelaten om in plaats hiervan als laatste stap de katalytische reductie (SCR) te kunnen toevoegen.
De vergunning biedt DRSH Zuiveringsslib nv de mogelijkheid eerst te onderzoeken op welk niveau de NO_x-emissie ligt en welk niveau realiseerbaar is met primaire maatregelen in de oven (optimale temperatuur en O_2-gehalte). De NOVEM heeft voor dit onderzoek een subsidie verleend.
Daarnaast willen DRSH Zuiveringsslib nv en HASKONING onderzoeken of het ammonium uit het 'Brüdenkondensat', de gecondenseerde drogerdamp, gestript kan worden en kan worden toegepast voor de SNCR techniek.
Een specifiek probleem bij de verbranding van zuiveringsslib vormt de verwijdering van kwik. Dit metaal gedraagt zich anders dan de overige zware metalen en bindt zich niet aan de as. Kwik komt gasvormig in de rookgassen voor in de vorm van kwikchloride ($HgCl_2$) en metallisch (Hg^0). Kwikchloride kan in de zure wasser worden verwijderd. Voor de verwijdering van Hg^0 uit gasstromen wordt meestal een adsorber met zwavel gedoteerde actiefkool ingezet. Kwik wordt hier in de vorm van kwiksulfide gebonden. In het ontwerp van de installatie had LURGI als enige aanbieder dan ook een vastbed actiefkoolfilter voorzien.
Zuiveringsslib bevat een hoog gehalte zwavel. Hierdoor komt in de rookgassen een hoge concentratie SO_2 voor. Hoewel het SO_2 via kalkdosering vóór de oven en door de neutrale wasser vergaand wordt verwijderd, blijven er resthoeveelheden in de rookgassen over, die door het actiefkool worden geadsorbeerd. Met de aanwezige waterdamp kan zo zwavelzuur worden gevormd, waardoor de standtijd van het actiefkool sterk wordt verkort. Na uitgebreid onderzoek in het 'Forschungslabor' van LURGI GmbH in Frankfurt is dan ook besloten om in plaats van actiefkool als dragermateriaal zeoliet toe te passen, dat SO_2 niet adsorbeert.

Afvalwaterbehandeling
Het uit de wassers vrijkomende waswater wordt behandeld in een afvalwaterbehandelingsinstallatie (ABI), voordat het wordt geloosd op de awzi Dordrecht. In deze installatie wordt door verhoging van de pH en toevoeging van ijzerchloride, polyelectroliet en TMT-15 (een 15% oplossing van tri-mercapto-triazine) in twee stappen metaalhydroxyde-vlokken gevormd en afgescheiden. Het afgescheiden slib wordt in een kleine kamerfilterpers ontwaterd. Ingevolge het Besluit Aanwijzing Gevaarlijke Afvalstoffen (BAGA) is deze filterkoek een gevaarlijke afvalstof. De filterkoek wordt opgevangen in een container en zal na herverpakking in big-bags afgevoerd moeten worden naar een stortplaats voor gevaarlijke (chemische) afvalstoffen.
Door de zeer goede verwijdering van as en stof in het elektro-filter wordt in de venturi-wasser nauwelijks nog as verwijderd. Hierdoor is de hoeveelheid filterkoek (nu circa 20 kg ds/dag) veel lager dan oorspronkelijk geraamd.

Eerste resultaten
Emissies
De installatie is na het proefbedrijf van

TABEL IV – *Resultaten rookgasemissiemetingen (garantiemetingen 3-5 nov. 1993).*

Component	Emissie (gem. 3 lijnen)	GRENSWAARDE (vergunning = RV '89)	Eenheid
Totaal stof	< 1,3	5	mg/m_o^3
Zuurvormende gassen			
Gasvormige anorganische chloriden (als HCl)	< 0,9	10	mg/m_o^3
Gasvormige anorganische fluoriden (als HF)	< 0,2	1	mg/m_o^3
Zwaveloxyden (SO_2)	< 0,8	40	mg/m_o^3
Stikstofoxyden (als NO_2)	169*	70	mg/m_o^3
Zware metalen			
Kwik (Hg)	0,027	0,05	mg/m_o^3
Cadmium (Cd)	< 0,0033	0,05	mg/m_o^3
Overige zware metalen**	< 0,027	1	mg/m_o^3
Onvolledig verbrande verbindingen			
Koolmonoxyde (CO)	< 1	50	mg/m_o^3
Gasvormige organische verbindingen (als C)	< 1	10	mg/m_o^3
Dioxinen en furanen (PCDD/PCDF)	0,06	0,1	ng TEQ/m_o^3

Betrokken op droge rookgassen onder standaardcondities (temperatuur: 273,15 K; druk: 101,3 kPa), omgerekend naar 11% O_2.

*: Zonder DeNOx-voorzieningen **: Sb+Pb+Cr+Cu+Mn+V+Sn+As+Co+Ni+Se+Te

TABEL V – *Samenstelling zuiveringsslib (garantiemetingen 3-5 nov. 1993).*

	Slib	Eenheid
Drogestof	18,7	%
stookwaarde	13,3	MJ/kg ds
Cd	2,9	mg/kg ds
Cr	60	"
Cu	500	"
Ni	28	"
Pb	320	"
Zn	1.130	"
Hg	2,2	"
As	11	"

30 dagen vanaf 1 november 1993 volledig in bedrijf. Op 3-5 november 1993 zijn door de KEMA garantiemetingen aan de installatie uitgevoerd. Dit betrof zowel de verificatie van de garantie-eisen voor de emissies naar lucht en water alsmede technische garanties van LURGI.
De resultaten van de emissiemetingen staan weergegeven in tabel IV, de gemiddelde slibsamenstelling tijdens deze metingen in tabel V.
Conform de AW-vergunning moeten de emissie-metingen 4x per jaar worden uitgevoerd. Ten tijde van het schrijven van dit artikel waren de resultaten van de 2e meting van medio februari 1994 nog niet beschikbaar. Daarnaast is de installatie uitgerust met emissie-meetapparatuur voor het continu meten van de emissie van stof, SO_2, NO_x, HCl, CO, C_xH_y. Deze metingen bevestigen het beeld, dat de SVI voldoet aan de gestelde eisen.

Materiaal-, kwik- en energiebalans
In de SVI-Dordrecht zal jaarlijks circa 240.000 ton slib met 19% ds verwerkt worden, circa 45.000 ton ds. Na verbranding resteert hiervan circa 25.000 ton bevochtigde as.
Daarnaast komt circa 100 ton filterkoek vrij en eens per 2-4 jaar de inhoud van de adsorbers, circa 9 ton. LURGI onderzoekt momenteel of dit materiaal na opwerking kan worden hergebruikt.
Het in het slib aanwezige water wordt voor circa 50% afgevoerd met het condensaat uit de drogers. Via de koeltrap in de wassers wordt de overige 50% vrijwel volledig uit de rookgassen verwijderd. Dit water wordt als waswater gebruikt en na zuivering in de ABI geloosd.
Uit de garantiemetingen is gebleken dat de in het slib aanwezige zware metalen vrijwel volledig opgenomen worden in de as. Het metaal kwik vormt echter een uitzondering. In tabel V wordt een balans voor kwik gegeven. Zoals gebruikelijk bij dergelijke balansen is deze niet geheel kloppend. Het grootste gedeelte van het met het slib ingevoerde kwik wordt met de filterkoek verwijderd. Deze filterkoekstroom is weliswaar beperkt van omvang, het kwikgehalte is zeer hoog: circa 10.000 mg/kg ds.

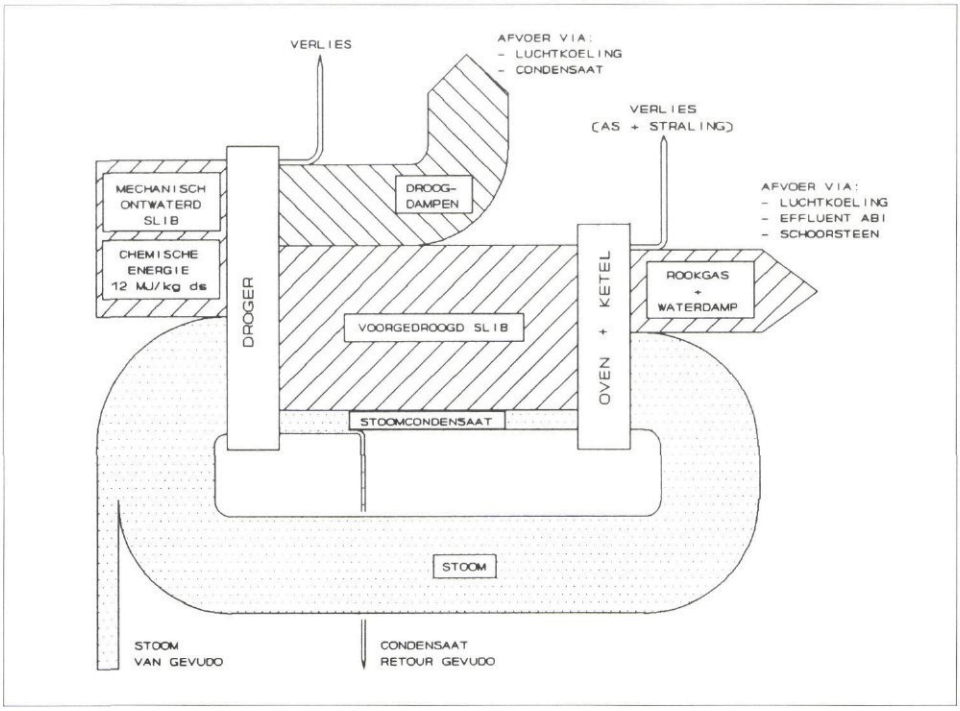
TABEL VI – *Massabalans kwik.*

Massabalans voor kwik		
in via:	g/h	%
- slib	4,1	100
uit via:		
- rookgas	0,4	10
- condensaat drogers	0,1	2
- ABI-effluent	0,1	2
- ABI-filterkoek	2,5	61
- as	0,2	5
- adsorbens	0,1	4
totaal uit	3,4	84

Uit de materiaalbalans is af te leiden dat de hoeveelheid organisch materiaal in het

• *Slot op pagina 250*

Afb. 2 - Energiebalans SVI-Dordrecht voor de verwerking van mechanisch ontwaterd slib met een droge-stofgehalte van 20% en een bovenste verbrandingswaarde van 12 MJ/kg ds.



moet in dit verband toch melding worden gemaakt van activiteiten naar buiten toe. Ter controle van kwaliteit en voortgang bij de produktie van equipement werden inspecties uitgevoerd bij leveranciers. Wanneer dat nodig leek, werd de frequentie opgevoerd, soms werd voor belangrijke zaken met één enkele inspectie volstaan. Het nut van deze inspectie is weer gebleken. Dankzij deze inspecties konden versnellende acties worden ondernomen of acties die kwaliteitsverbeterend werkten.

Inbedrijfstelling
De inbedrijfstelling van de SVI was een langdurig en nauwkeurig werk. Van iedere pomp moest de draairichting worden gecontroleerd en daarmee de elektrische aansluiting, van iedere meter moest de aansluiting en de werking worden gecontroleerd. Kortom, honderden installatie-onderdelen moesten worden getest op correcte aansluiting, werking enzovoorts. Om dit hele proces te kunnen beheersen is een draaiboek opgesteld waarin in principe voor ieder onderdeel de procedures ter controle van specifieke waarden werden vastgelegd. De actuele stand van zaken werd steeds bijgehouden zodat ook redelijke zekerheid was dat de werkzaamheden voor de eerste verbrandingslijn alleen gebeurd waren voordat deze lijn stap voor stap, als geheel in bedrijf werd genomen.

Proefbedrijf
Hoewel minder uitgebreid dan de fase van inbedrijfstelling vraagt ook het proefbedrijf een goede voorbereiding. In het proefbedrijf moest de goede werking van de SVI als geheel worden aangetoond.

Onder verantwoordelijkheid van de aannemer moest het personeel van DRSH de SVI in bedrijf nemen en houden. Duidelijk is dat daartoe het personeel goed moet zijn opgeleid. LURGI heeft, als deel van het contract, een opleiding voor procesoperators verzorgd die ongeveer een week duurde. Ook is van belang dat dit personeel aanwezig was bij de inbedrijfstelling. Met de nieuwe operators aan de knoppen moest de SVI in proefbedrijf worden gehouden, waarbij naast de vele automatische registraties ook een reeks andere waarnemingen nodig was. Zorgvuldige planning en voorbereiding heeft een draaiboek opgeleverd wat, waar en hoe zaken moesten worden vastgelegd.

Veiligheid op de bouwplaats
Het is de verdienste van iedereen die bij dit project betrokken was dat er geen enkel ernstig ongeluk is gebeurd. Dit is een verheugende constatering, maar dit is niet vanzelf gegaan. Met het ARBO-projectplan als instrument is veiligheid in iedere bouw- en coördinatievergadering als agendapunt behandeld. Afwijkingen werden gesignaleerd, afspraken gemaakt om tot verbetering te geraken. Bij onverantwoordelijk gedrag is ingegrepen. Het ging niet altijd vanzelf maar het resultaat telt.

• • •

SVI Dordrecht: technische uitdaging
• *Vervolg van pagina 245*

aangevoerde slib slechts 10-15% bedraagt. De energie-inhoud is echter zodanig dat de benodigde energie voor de verdamping van het water voor een groot deel door het slib zelf geleverd wordt. De energiebalans is in afbeelding 2 weergegeven. Het tekort aan energie wordt bij de SVI-Dordrecht aangevuld door de levering van stoom door Gevudo. Het tekort is sterk afhankelijk van het gehalte organisch materiaal en het watergehalte in het slib. De huidige situatie bij de SVI is zodanig dat het slib vrijwel voldoende energie bevat om al het water te kunnen verdampen.

Slotbeschouwing
De SVI-Dordrecht is nu enkele maanden in bedrijf en op 13 april 1994 officieel in gebruik gesteld. Nu deze installatie draait komt de vraag naar voren of de installatie aan alle verwachtingen voldoet en of de keuze voor slibverbranding een goede keuze was. Zou DRSH Zuiveringsslib nv opnieuw voor verbranding kiezen?
Het antwoord op de eerste vraag is heel duidelijk ja.
De installatie functioneert goed en voldoet aan de verwachtingen. Natuurlijk zijn er kleinere problemen, maar deze blijven binnen wat voor een dergelijk complexe installatie als normaal mag worden bestempeld. We mogen tenslotte niet vergeten, dat momenteel al ruim 20.000 ton ontwaterd slib per maand wordt verwerkt. Omgerekend bijna 4.000 ton ds/maand. Dit betekent, dat van elke zes vrachtauto's, die in Nederland zuiveringsslib vervoeren er één de poort van de nieuwe SVI in Dordrecht binnenrijdt.
De tweede vraag is lastiger, maar zal binnen enkele maanden beantwoord moeten worden. De totale slibproduktie in Zuid-Holland komt in het jaar 2000 boven de 80.000 ton ds/jaar te liggen. Dit betekent dat de SVI-Dordrecht onvoldoende capaciteit heeft om deze hoeveelheid te verwerken. In een MER, dat HASKONING momenteel opstelt in opdracht van DRSH Zuiveringsslib nv wordt deze keuze voorbereid. Daarnaast heeft LURGI opdracht gekregen om in een studie de uitbreiding van de SVI met een 4e lijn met een capaciteit van 30.000 ton ds/jaar nader uit te werken. U mag daaruit opmaken, dat slibverbranding door DRSH Zuiveringsslib nv en de vier Zuidhollandse waterkwaliteitsbeheerders als een goede optie wordt gezien om het slibprobleem verder aan te pakken. Het is echter nog prematuur om nu hier een keuze te presenteren. Over enkele maanden zal dit in het MER duidelijk worden en zullen de besturen van de vier Zuidhollandse waterkwaliteitsbeheerders, de aandeelhouders van DRSH Zuiveringsslib nv, hierover een beslissing moeten nemen.

• • •

Ontwerp NEN-ISO 11732, 6468, 13395 en 11969 ter kritiek gepubliceerd

Het Nederlands Normalisatie-instituut heeft ter kritiek de volgende ontwerp NEN-ISO's ter kritiek gepubliceerd:

- **ontwerp NEN-ISO 11732 'Water. Bepaling van het ammoniumgehalte. Methode met doorstroomanalyse (CFA en FIA)';**

- **ontwerp NEN-ISO 6468 'Water. Bepaling van het gehalte aan organochloor-bestrijdingsmiddelen, polychloorbifenylen en choorbenzenen. Gaschromatografische methode na vloeistofextractie;**

- **ontwerp NEN-ISO 13395 'Water. Bepaling van het nitraatgehalte en het nitrietgehalte en de som van beide. Methode met doorstroomanalyse (CFA en FIA);**

- **ontwerp NEN-ISO 11969 'Water. Bepaling van het arseengehalte. Methode met atomaire-absorptie-spectrometrie'.**

Kritiek op de NEN-ISO's 11732, 6468, 13395 en 11969 worden verwacht vóór 15 juli 1994. Exemplaren van de NEN-ISO's ontwerpen zijn tegen vergoeding verkrijgbaar bij het Nederlands Normalisatie-instituut, Postbus 5059, 2600 GB Delft, telefoon 015 - 69 03 90.