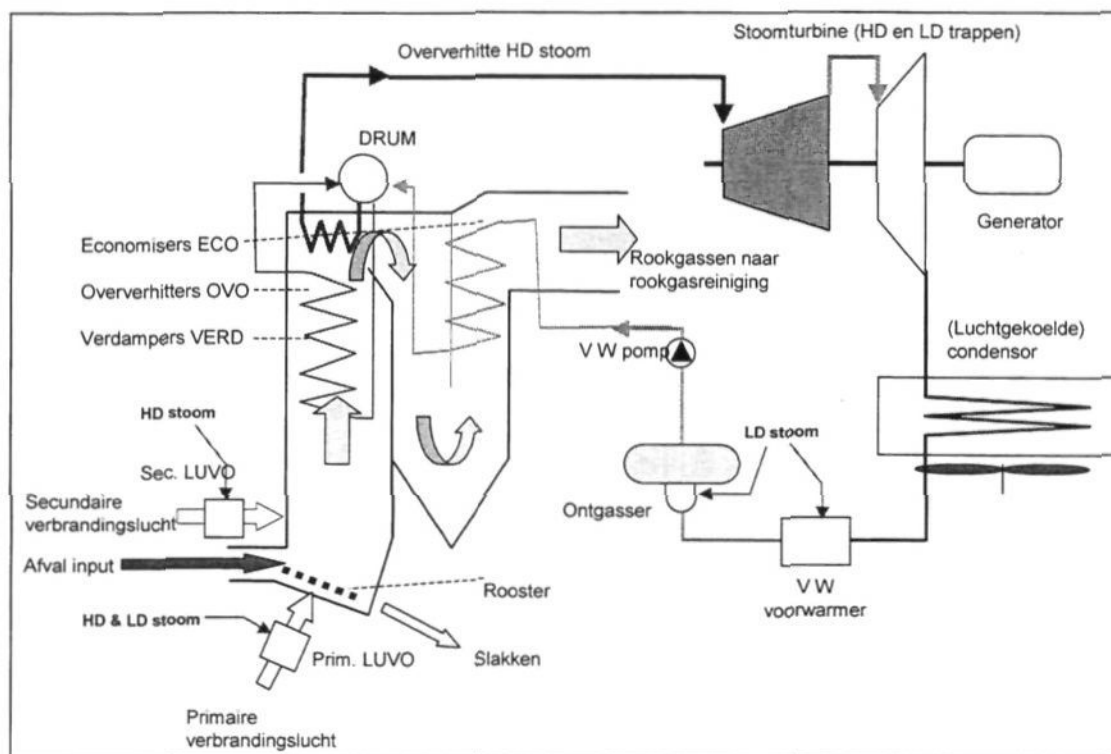




Figuur 4.4 Schematische weergave energie opwekking

Het opgewekte elektrische vermogen bedraagt circa 24 MWe, resulterend in een elektriciteitsproductie van circa 180 GWh per jaar.

4.7 Behandeling reststoffen

Tijdens het verbrandings- en rookgasreinigingsproces komen diverse soorten reststoffen vrij. Het betreft:

- bodemas, die na verbranding op het rooster wordt opgevangen in de persontslakkers;
- vliegafkomstig uit het eerste elektrofilter;
- residu uit de sproeidroger en het tweede elektrofilter;
- slib uit de ABL.

De behandeling van deze reststromen is als volgt:

Bodemassen

Vanuit de persontslakker worden de bodemasen in de slakkenbunker gestort. De buffercapaciteit van de slakkenbunker bedraagt circa vier dagen. Vanuit de slakkenbunker wordt de bodemas via een overkapte transportband naar de slakkenopwerkings-installatie getransporteerd. Daar vindt behandeling plaats door breken, zeven, magnetische ontijzering en afscheiding van non-ferro schroot. Uit de bodemas wordt ferro- en non-ferro schroot verwijderd, dat afgevoerd wordt voor nuttige toepassing.

De slakkenopwerkingsinstallatie is opgesteld in een gesloten hal. Opslag van de behandelde bodemas geschiedt in de open lucht. De opslagcapaciteit bedraagt circa zeven maanden productie (ruim 40.000 ton) . Voor de geurberekeningen is hierbij uitgegaan van acht meter opslaghoogte. De bodemas wordt opgeslagen op een vloeistofdichte voorziening. Percolaat uit het bodemassendepot wordt opgevangen in een bassin en gerecirculeerd over de bodemassenopslag middels een sproei-installatie waarbij een gedeelte van het water verdampt. De bodemassen vormen een donkergrijs materiaal met een zand- en steenachtig onregelmatig karakter.

Het ferro en non-ferro schroot wordt bij de behandeling van bodemassen op een aantal plaatsen uit de bodemas verwijderd. Dit schroot kan zonder verdere nabewerking als lage kwaliteit schroot worden verkocht ten behoeve van toepassing in de staal- en non-ferro industrie.

Vliegas

De in het elektrofilter opgevangen vliegas wordt via mechanische en pneumatische transportsystemen naar de vliegassilo's getransporteerd. In het gesloten mechanisch transportsysteem wordt een lichte onderdruk gehandhaafd om verontreiniging van de omgeving te voorkomen. Dit geldt ook voor de opslagsilo's voor vliegas. Het pneumatisch transport systeem is luchtdicht uitgevoerd en wordt op overdruk bedreven.

De vliegas vormt een fijn stof-/poedervormig lichtgrijs gekleurd materiaal. De mogelijkheden voor toepassing zijn vanwege het hoge gehalte aan zware metalen beperkt tot gebonden toepassingen. Vliegas wordt afgevoerd conform de geldende richtlijnen.

Residu rookgasreiniging

Na verdamping (in de sproeidroger) van het afvalwater resulteert het rookgasreinigingsresidu dat voornamelijk bestaat uit chloride- en sulfaat-zouten verontreinigd met zware metalen en dat als gevaarlijk afval wordt beschouwd. Het rookgasreinigingsresidu wordt afgevoerd conform de geldende richtlijnen.

Slib uit de ABI

Slib uit de ABI wordt naar erkende verwerkers afgevoerd. Het slib wordt afgevoerd conform de geldende richtlijnen.

4.8

Hulpsystemen

In de installatie is een aantal hulpsystemen opgenomen die deels nodig zijn voor de normale bedrijfsvoering en deels van belang zijn voor noodsituaties.

Demi-installatie

Voor het bereiden van het ketelvoedingwater zijn twee demineralisatie-installaties geïnstalleerd (redundantie). De maximale capaciteit van elke installatie bedraagt 5 m³/h. De grondstof voor het gedemineraliseerd water is drinkwater.

Ketelwaterspui-installatie

Deze installatie dient om de kwaliteit van het condensaat en het ketelwater op peil te houden. Door een continue meting van de geleidbaarheid van het ketelwater wordt de kwaliteit van de stoom bewaakt.

Bij overschrijding van het kwaliteitsniveau van het ketelwater wordt de spuihoeveelheid verhoogd. Het tekort aan ketelvoedingwater wordt in dat geval aangevuld. Voor de bereiding van ketelwater is toevoeging van ammonia en trinitiumfosfaat voorzien. De installatie werkt met zo weinig mogelijk verlies van condensaat. Het eventuele overtollige condensaat wordt, evenals de spui van ketelwater, naar de ketelwaterbuffertanks geleid waarna het:

- bijgemengd wordt in de persontslakkers, alwaar het verdampt in de oven/ketel;
- in de spreedroger wordt verdampt.

Incidenteel wordt spuiwater op het vuilwaterriool geloosd (gemiddeld 2.000 m³/jaar).

Bedrijfskoelwatersysteem

Het bedrijfskoelwatersysteem functioneert als bedrijfskoeling voor een aantal kleinere verbruikers, zoals:

- de generator;
- het smeeroliesysteem;
- diverse monsternamipunten.

De installatie omvat een leidingsysteem met appendages, circulatiepompen, een voorraadtank en een luchtkoeler. De vultrechters en doseerschuiten van de oven worden via een apart systeem met water gekoeld.

Brandblussystemen

Het brandblussysteem bestaat uit een leidingsysteem dat vanuit een blusvijver wordt gevoed. De blusvijver wordt in eerste instantie gevoed met schoon regenwater van daken en eventueel aangevuld met bedrijfswater vanuit het waterleidingbedrijf dat dit betreft uit het Twentekanaal. De AVI is voorzien van een gecertificeerd sprinklersysteem dat voorziet in bunker- en objectbeveiliging. De turbine (gesloten omkasting) is voorzien van een leidingsysteem om CO₂ in te spuiten in geval van brand.

Regel- en werkluchtinstallatie

De regelluchtinstallatie produceert lucht van een bepaalde druk voor het aansturen van regelorganen (kleppen en dergelijke). De werkluchtinstallatie wordt gebruikt voor schoonmaak- en onderhoudswerkzaamheden. De benodigde compressorinstallaties zijn ondergebracht in een afgesloten ruimte. De installaties bestaan in hoofdzaak uit de volgende componenten:

- luchtstoffilters;
- olievrije compressoren;
- ontvochting (voor de regellucht);
- voorraadtanks;
- ringleiding met voedingspunten.

Gelijkspanningsvoorziening

Als veilige spanning wordt een gelijkspanningssysteem voorzien, gebufferd door accu's. Deze installatie wordt met name gebruikt als voeding voor de stuurspanning voor de schakelinstallatie en die installatieonderdelen die een onafhankelijke voeding vereisen. Voor afwijkende gelijkspanningen wordt gebruik gemaakt van spanningsomvormers die dubbel zijn uitgevoerd of van een aanvullende accubatterij.

De gelijkspanningsinstallatie wordt gevoed door gelijkrichters, die in staat zijn de belasting van de gelijkspanningsinstallatie te voeden, de accubatterij geladen te houden en een eventueel ontladen accubatterij weer op te laden.

Noodstroomvoorziening

Het noodstroomaggregaat (NSA) is voorzien om, in geval van uitval van de turbine en een gelijktijdige spanningsonderbreking in het hoogspanningsnet, het eigen bedrijf voedingnet te handhaven. Dit is van belang om de installatie gecontroleerd uit bedrijf te nemen of tijdelijk in noodbedrijf te opereren. Het elektrisch opwekkingsvermogen van de dieselmotor-generatorcombinatie bedraagt circa 2000 kVA.

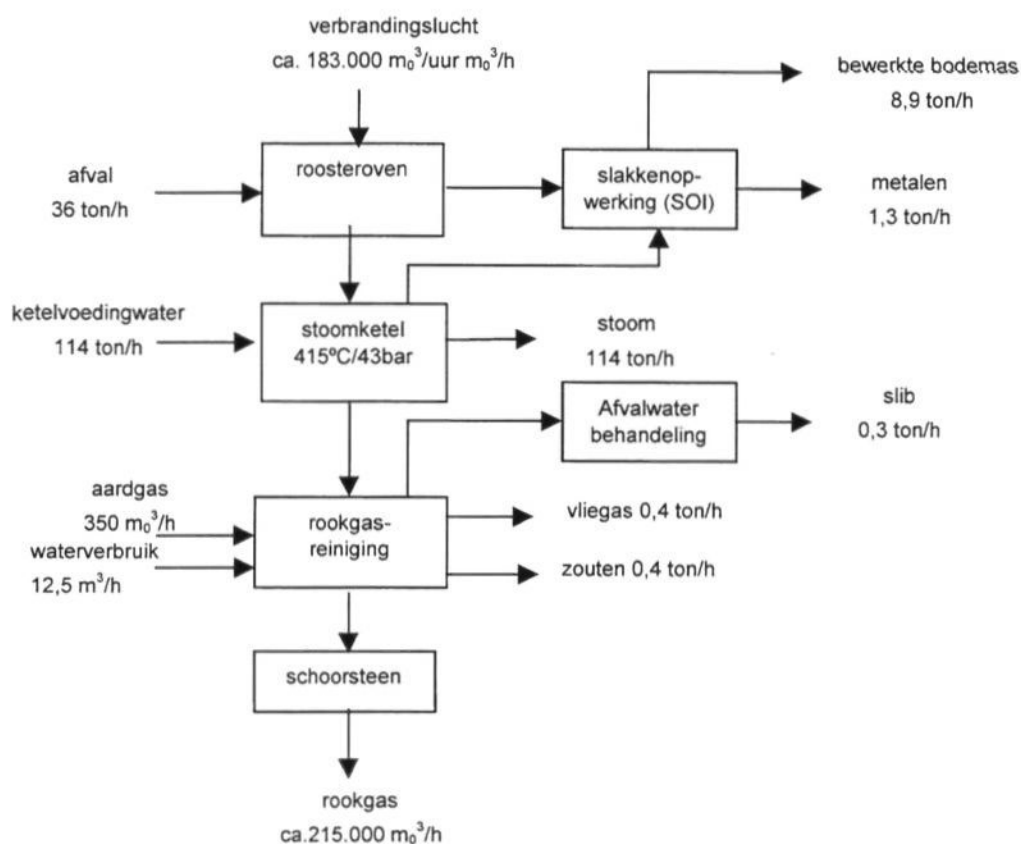
Aardgasreducerstation

Dit station is benodigd om het door de Gasunie op hoge druk geleverde aardgas te reduceren tot het voor toepassing bij de aviTwente benodigde drukniveau van 3 bar. Deze toepassingen betreffen met name de start- en steunbranders van de afvalovens en de opwarming van de rookgassen ten behoeve van de DeNO_x-installatie. Het aardgasreducerstation is in een gesloten gebouw opgesteld en uitgevoerd conform de geldende (veiligheids-) voorschriften.

4.9 Procesbalansen

In figuur 4.5 zijn de belangrijkste massastromen gepresenteerd van de aviTwente. Bij een gemiddelde afvaldoorzet van 36 ton per uur door 2 verbrandingslijnen, een stookwaarde van gemiddeld 10 MJ/kg en een beschikbaarheid van 90% bedraagt de totale rookgasproductie van aviTwente:

- 215.000 m³/uur nat rookgas zoals daadwerkelijk geëmitteerd;
- 240.000 m³/uur bij 11% O₂ droog rookgas.



Figuur 4.5 Belangrijkste massa- / volumestromen aviTwente

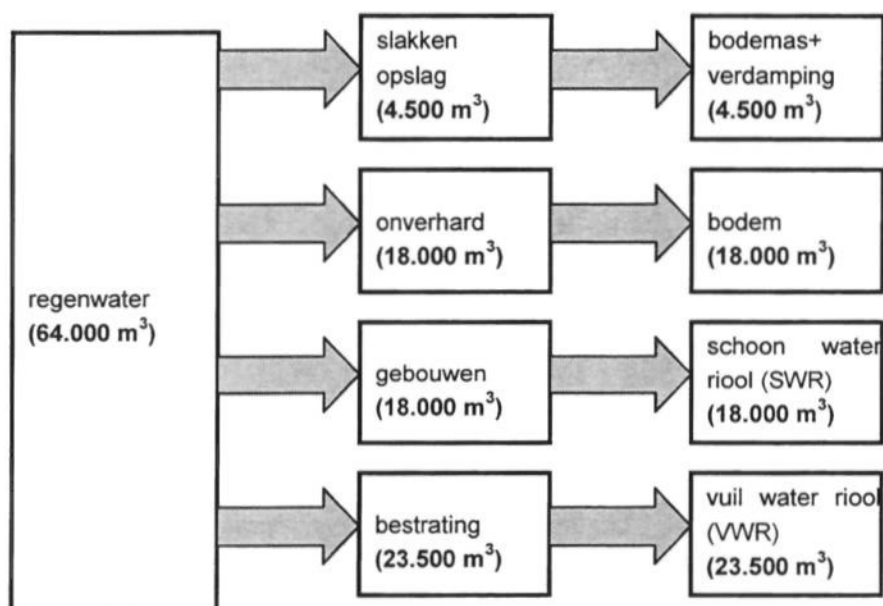
Het jaarlijkse chemicaliënverbruik van aviTwente is gepresenteerd in tabel 4.3.

Tabel 4.3 Chemicaliënverbruik

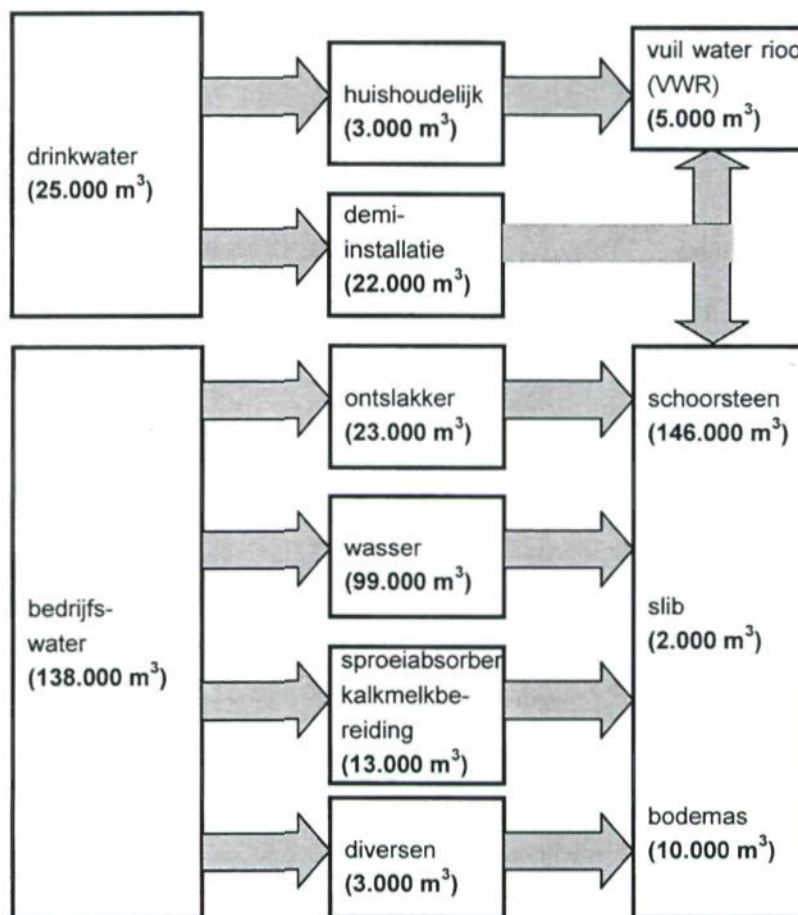
Naam stof	verbruik 2001 [kg]
Ammonia (25% NH_4OH)	787.000
Drewperse 738 (10-25% polyalkyleenglykol)	1.000
Gebliste kalk ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)	318.000
Natronloog (33% NaOH)	393.000 ¹⁾
ongebliste kalk (CaO)	685.000
poly elektrolyt (Polyacrylamide)	125
Soda (Na_2CO_3)	160.000
Sorbaliët (mengsel van 90% $\text{Ca}(\text{OH})_2$ en 10% cokes)	765.000
TMT 15 (trimercapto-s-triazine, trinatriumzout)	16.500
Trinatriumfosfaat (Na_3PO_4)	400
Zoutzuur (35% HCl)	64.000

- 1) waarvan 64.000 kg/jaar ten behoeve van de demiwaterbereidingsinstallatie
- 2) Tabel 4.4a en b geven een overzicht van de waterbalans (m^3/jaar) over de bestaande installatie. De gegevens zijn ontleend aan het milieujaarverslag 2001 en de bedrijfsgegevens van aviTwente B.V. De waterbalans is gebaseerd op inkomend regenwater, drinkwater en inname van bedrijfswater uit het Twentekanaal. De uitgaande waterstromen verlaten de bestaande installatie via:
 - de schoorsteen (waterdamp);
 - bodem (regenwater op onverhard terrein);
 - schoonwaterriool (regenwater op daken);
 - vuilwaterriool (huishoudelijk afvalwater, regenwater vanaf verhard terrein (dat onder invloed van verkeer verontreinigd kan zijn) en incidenteel spuitwater uit de ketel);
 - slib uit de afvalwaterbehandelingsinstallatie;
 - bodemas (waaruit nog een gedeelte verdampst).

Tabel 4.4a Waterbalans bestaande installatie (regenwater)



Tabel 4.4b Waterbalans bestaande installatie (drinkwater en bedrijfswater)



De lozing op het vuilwaterriool bestaat uit 3.000 m³/jaar huishoudelijk afvalwater en 2.000 m³/jaar incidenteel te lozen spuiwater van de ketels. Onder diversen wordt verstaan, schoonmaak- en schrobwater, koelwater stroomdrainages etc.

4.10 Bedrijfsvoering, procesbeheersing en registratie

Bedrijfsvoering

De bedrijfsvoering van de aviTwente is volcontinu. Voor het onderhoud aan de installatie zijn jaarlijks twee revisiestops gepland (één per lijn per jaar). De beschikbaarheid van de aviTwente bedraagt nominaal 7.884 uur op jaarbasis, hetgeen een beschikbaarheid van 90% representeert.

Registratie afvalacceptatie

De weegbruginstallatie en bijbehorend registratiesysteem dragen zorg voor registratie en acceptatie van het aangevoerde afval.

Emissiemeetinstrumenten

Aan het einde van de rookgasreinigingsinstallatie zijn emissiemeetinstrumenten geplaatst die voortdurend de samenstelling van de rookgassen controleren.

Registratie procesgegevens

De gehele installatie, die zorg draagt voor registratie van procesgegevens, wordt geregeld en bestuurd vanuit de bestaande centrale regel- en controlekamer, waarin de noodzakelijke metingen, regelingen en beveiligingen zijn ondergebracht. Alle essentiële procesgegevens worden in een centraal computersysteem opgeslagen en verwerkt. Dit geldt ook voor de registratie van de kwaliteit van de rookgassen.

4.11 Emissies

4.11.1 Emissies naar lucht

De voornaamste emissies naar lucht van aviTwente betreffen de schoorsteenemissies van beide verbrandingslijnen. Achter elke verbrandingslijn is een rookgasreinigingsinstallatie geïnstalleerd die voldoet aan de voorschriften uit de vigerende vergunning, gebaseerd op de normen van het Besluit Luchtemissies Afvalverbranding (BLA).

De resultaten van deze continue emissiemetingen van de jaren 1999 tot en met 2001 zijn gepresenteerd in tabel 4.5.

Tabel 4.5 Continue emissiemetingen aviTwente

Stoffen	wettelijke norm* (mg/Nm ³)	gemiddelde concentratie (mg/Nm ³)		
		totaal 1999	totaal 2000	totaal 2001
NO _x	70	43,4	55,9	58,2
SO ₂	40	3,5	5,1	2,2
CO	50	14,2	11,8	12,3
stof (totaal)	5	0,4	0,8	0,5
C _x H _y	10	4,9	4,6	4,3
HCl	10	1,1	0,5	0,5
NH ₃	5	0,8	0,9	0,5

* = vigerende vergunning ingevolge de Wm; emissiegrenswaarden bij 11% O₂ droog

De emissie van de aviTwente wordt tevens vier maal per jaar gemeten door een onafhankelijke instantie (conform het BLA). De gemiddelde concentraties van deze vier metingen van de jaren 1999, 2000 en 2001 zijn gepresenteerd in tabel 4.6. Gemeten jaargemiddelde emissiewaarden kunnen ten opzichte van elkaar verschillen. Zo blijkt de NO_x-jaargemiddelde waarde gestegen te zijn hetgeen verklaard wordt door wisselende procescondities en voortdurende procesoptimalisatie. Zo is de dosering van NH₄OH aangepast hetgeen in 2001 in een lagere NH₃-slip heeft geresulteerd.

Tabel 4.6 Discontinue emissiemetingen schoorstenen aviTwente

Stoffen	huidige vergunning (mg/Nm ³)	verwachte gegevens bestaande installatie (mg/Nm ³) ¹⁾	gemiddelde concentratie (mg/Nm ³) en rookgas condities 11% O ₂ droog			Emissievracht nominale bedrijfsstoestand
			totaal 1999	totaal 2000	totaal 2001	
NO _x	70	50	49,0	58,8	65,7	124 ton/jr
SO ₂	40	30	<1,8	1,4	0,9	1,7 ton/jr
CO	50	25	10,9	12,9	14,2	26,9 ton/jr
stof (totaal)	5	3	<0,9	0,6	0,4	0,8 ton/jr
C _x H _y	10	5	<2,3	2,1	2	3,8 ton/jr
HCl	10	5	<1,3	0,3	0,4	0,8 ton/jr
NH ₃	5	4	<0,3	0,07	0,3	0,6 ton/jr
HF	1	0,5	<0,1	0,02	0,1	0,2 ton/jr
Cd	0,05	0,02	<0,001	0	<0,003	5,7 kg/jr
Hg	0,05	0,03	<0,001	0,001	0,001	1,9 kg/jr
zware metalen	1	0,25	<0,05	0	<0,01	19,0 kg/jr
dioxines/ furanen	0,1*10 ⁻⁶	0,05*10 ⁻⁶	3*10 ⁻⁸	0,6*10 ⁻⁸	0,5*10 ⁻⁸	0,01 g/jr

1) de verwachte emissieconcentratie van de bestaande installatie is bij het tot standkomen van het MER (juli 1993) ingeschat

Een vergelijking tussen de verwachte emissies, zoals in 1993 ingeschat tijdens de opstelling van het MER voor de bestaande installatie, en de gemeten emissies bevestigt de inschatting van verwachtingswaarden.

De verwachte emissies zijn (met uitzondering van NO_x) lager dan de ontwerpwaarden (garantiewaarden) die leveranciers opgeven, omdat die dicht bij de vergunningswaarden liggen. Voor NO_x geldt de eerder gegeven toelichting (zie boven) op optimalisatie van NO_x en NH₃ emissie.

De jaarlijkse gemiddelde emissievracht van aviTwente is daarbij gerelateerd aan de verbranding van 284.000 ton afval in dat jaar. Per kilogram afval wordt gemiddeld 6,67 m³ droge rookgassen bij 11% O₂ geproduceerd. Hiermee kan de jaarlijkse emissievracht worden berekend.

4.11.2 Emissies naar bodem en grondwater

Er vinden geen directe emissies naar bodem en grondwater plaats, met uitzondering van regenwater dat op onverhard terrein valt.

Alle onderdelen van de installatie, inclusief de bodemmassenopslag, zijn voorzien van vloeistofdichte of vloeistofkerende voorzieningen. Tabel 4.4 geeft een totaal beeld van de waterbalans van de bestaande installatie.

Om de kans op verontreiniging door aviTwente te inventariseren is een bodemrisicoanalyse opgesteld (in het kader van de revisievergunningaanvraag). Aan de hand van deze analyse heeft aviTwente B.V. een strategie opgesteld om de kans op bodemverontreiniging tot een verwaarloosbaar niveau te reduceren.

4.11.3 Emissies naar oppervlaktewater

Naast regenwater (afkomstig van daken, wegen en overige verharde oppervlakken) en huishoudelijk afvalwater komen tijdens de bedrijfsvoering van de afvalverbrandingsinstallatie de volgende afvalwaterstromen vrij:

- schrobwater van de installaties;
- afvalwater uit het laboratorium;
- spuiwater van de ketels;
- afvalwater afkomstig van de demiwater installatie;
- spuiwater uit de natte wasser.

Het regenwater afkomstig van daken wordt via de schoonwaterriool naar de blusvijver geleid en vervolgens geloosd op het gemeentelijk schoonwater-riool en uiteindelijk afgevoerd naar het oppervlaktewater.

Het regenwater afkomstig van wegen en overige verharde oppervlakken wordt via de vuilwater-riolering afgevoerd naar de vuilwaterkelder en vervolgens geloosd op het gemeentelijk vuilwater-riool en naar de RWZI Hengelo afgevoerd.

Huishoudelijk afvalwater uit de kantoren en de afvalverbrandingsinstallatie wordt via de droogweer-afvoer geloosd op het gemeentelijke vuilwaterriool.

Al het bedrijfsafvalwater wordt intern (eventueel) bewerkt en vervolgens verdampt in de persontslakkers en in de rookgasstroom (sproeiabsorber). aviTwente is namelijk een afvalwatervrije verbrandingsinstallatie, hetgeen betekent dat de installatie zodanig ontworpen is dat er bij nominale bedrijfsvoering geen afvalwater uit het proces vrijkomt en er dus geen lozingen plaatsvinden op de openbare riolering.

Het ingenomen drinkwater en bedrijfswater betreft aviTwente van het waterleidingbedrijf.

Nominaal bedrijf

In nominaal bedrijf is de waterbalans sluitend. Dit betekent dat het afvalwater dat niet meer in het proces gebruikt kan worden in de sproeidroger ingedampt wordt.

Incidentele bedrijfssituaties

In incidentele gevallen vindt lozing van het spuiwater (2.000 m³/jaar) van de ketel plaats.

Dit is het geval bij het stoppen en starten van de verbrandingsinstallatie: het moment waarop de waterbalans in voorkomende gevallen niet sluitend gemaakt kan worden. In die situaties zal het spuiwater van de ketels geloosd worden op het vuilwaterriool.

Calamiteiten

Daarnaast kan het in geval van grote calamiteiten voorkomen dat water geloosd wordt (bijvoorbeeld bluswater bij een grote brand). Gelet op de afgelopen jaren moet rekening gehouden worden met de volgende range:

- afvalwater: 0 tot 500 m³/jaar;
- bluswater als gevolg van het blussen van beginnende bunkerbranden: 0 – 5000 m³/jaar.

Als blusactiviteiten samenvallen met het moment waarop de blusvijver op het minimum niveau gevuld is, dan is er extra bluswater nodig. In dat geval wordt kanaalwater ingenomen uit het Twentekanaal via een separaat leidingsysteem, dat het water zonder aanvullende conditionering door Twence rechtstreeks aanlevert aan de blusvijver. Deze voorziening is uit veiligheidsoverwegingen aangebracht en komt in de praktijk bij hoge uitzondering voor.

Waterstromen (als gevolg van calamiteiten) zijn niet opgenomen in de waterbalans vanwege het uitzonderlijke karakter ervan.

4.11.4 Geuremissie

De geurbronnen van aviTwente B.V. zijn de schoorsteen, de ontvangsthal, de opslagbunker, de bodemassenbewerking en de bodemassenopslag. In tabel 4.7 zijn de geurbronnen en bronsterkten aangegeven (uitgaande van geuremissies zoals bekend bij andere Nederlandse AVI's) alsmede het aantal uren dat de emissie plaatsvindt.

Tabel 4.7 Geurbronnen en bronsterkten

Geurbron	Bronsterkte in 10 ⁶ ge/uur	Emissieduur (uren per jaar)	Emissiehoogte in m	Temperatuur in °C
Schoorsteen 1 (1)	118	7884	80	145
Schoorsteen 2 (1)	72	7884	80	142
Ontvangsthal	80	8.760	30	0
Bodemassenbewerkin g in bedrijf (2)	80	1664	6	
Bodemassenbewerkin g niet in bedrijf	20	7.096	6	0
Bodemassenopslag	20	8.760	4 (gemiddeld)	0

(1). het rookgasdebiet bedraagt ongeveer 240.000 m³/uur bij 11% O₂ droog rookgas voor schoorsteen 1 en 2 tezamen; verschillen tussen de genoemde bronsterkten van lijn 1 en 2 zijn gerelateerd aan de momentane rookgasvolumes; deze kunnen onderling verschillen waarmee ook verschillen ontstaan tussen bronsterktes

(2). Het luchtdebiet bedraagt 25.000 Nm³/uur.

Ten aanzien van geur is er sinds de inbedrijfname van aviTwente geen sprake van geurhinder onderkend.

4.12 Storingen en risico's voor de externe veiligheid

Tijdens het bedrijven van de avi-Twente treden incidenteel storingen op in het verwerkingsproces, die al of niet een effect kunnen geven op het milieu. De storingen die een duidelijk effect op het milieu kunnen veroorzaken en een risico kunnen opleveren voor externe veiligheid, zijn hier verder beschreven.

Door het optreden van ongewenste gebeurtenissen of calamiteiten bij de exploitatie van de installatie kan de externe veiligheid beïnvloed worden. Op grond van een bij het ontwerp van de bestaande installatie uitgevoerde storingsanalyse is vastgesteld, dat de enige storingen die noemenswaardige gevolgen kunnen hebben voor het milieu, betreffen:

- een bunkerbrand. De kans op een dergelijk voorval is aanwezig. De effecten zijn klein aangezien eventuele beginnende brandjes direct en effectief worden geblust;
- een falende beveiliging van de aardgastoevoer en de aardgasbranders. Gezien de strenge veiligheidseisen moet de kans op een ongeval met gevolgen voor de externe veiligheid als extreem laag worden ingeschat. Bovendien wijden de risico's niet af van andere aardgastoepassingen;
- een zogenaamde turbine-explosie. Ook hier geldt dat de risico's voor de externe veiligheid extreem laag zijn, gezien de strenge eisen van Stoomwezen alsmede vanwege de toegepaste relatief lage drukken.

Gedurende de exploitatie van de bestaande installatie zijn alleen beginnende bunkerbranden incidenteel opgetreden. Overige storingen zijn niet opgetreden.

5 DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt eerst ingegaan op de verschillen tussen de uitvoering van de bestaande installatie en de voorgenomen activiteit. Vervolgens (par. 5.2 en verder) worden de aspecten van de voorgenomen activiteit (uitbreiding met een derde lijn) behandeld.

De voorgenomen activiteit betreft de uitbreiding van de bestaande installatie met een derde lijn met een verbrandingscapaciteit van circa 216.000 ton per jaar bij een gemiddelde stookwaarde van het afval van 12 MJ per kg, bestemd voor nuttige toepassing van niet her te gebruiken bedrijfsafvalstoffen (R1-stromen).

5.1.1 Achtergrond

Medio 2002 is een overzichtsstudie uitgevoerd naar de AVI van de toekomst. Deze studie "Evaluatie van huidige en toekomstige technologische ontwikkelingen voor de roosteroven voor het verbranden van huishoudelijk afval", kortweg AVI-2005 studie genoemd, is in opdracht van Novem uitgevoerd (rapport nummer 2EWAB01.35). De aanleiding voor de studie was het feit dat sinds de nieuwbouw van AVI's in de jaren negentig tal van nieuwe technologieën zijn ontwikkeld, waarvan het de vraag is:

- in hoeverre deze technieken geschikt zijn voor toepassing in nieuwe AVI's;
- hoe de AVI van de toekomst er uit ziet op basis van optimale prestatie in energetische, milieutechnische en economische zin.

De resultaten van deze studie zijn gepresenteerd op een Symposium "Benutting van het energiepotentieel in ons afval", 16 januari 2002. Onderstaand volgt een beknopte samenvatting van de conclusies:

- onderzoek heeft aangetoond dat verbetering van het energetisch rendement (en met name het elektrisch rendement) niet leidt tot een betere concurrentiepositie van de AVI. De huidige AVI, met een netto elektrisch rendement van ongeveer 22% blijkt al dicht in de buurt te komen van het maximaal economisch haalbare. Rendementsverbeterende maatregelen leiden als gauw tot verhoging van het verwerkingstarief;
- het watergekoelde rooster in combinatie met herverhitting van stoom en optimalisatie van de condensor zijn de enige niet kostenverhogende maatregelen, in termen van het verwerkingstarief. Hierbij komt het elektrisch rendement uit op ongeveer 24% (netto). Bovendien is het van belang lokale omstandigheden optimaal te benutten (warmtekrachtkoppeling) waardoor het energetisch rendement kostendekkend kan toenemen;
- verdere maximalisatie van het energetisch rendement is niet kostendekkend en beïnvloedt de concurrentiepositie van AVI's nadelig.

Tegen deze achtergrond is de voorgenomen activiteit gebaseerd op gematigde stoomcondities (28 bar en 325°C) en semi-droge rookgasreiniging. Dit concept is in de AVI-2005 uitgewerkt en biedt de meeste bedrijfszekerheid bij concurrerende verwerkingskosten.

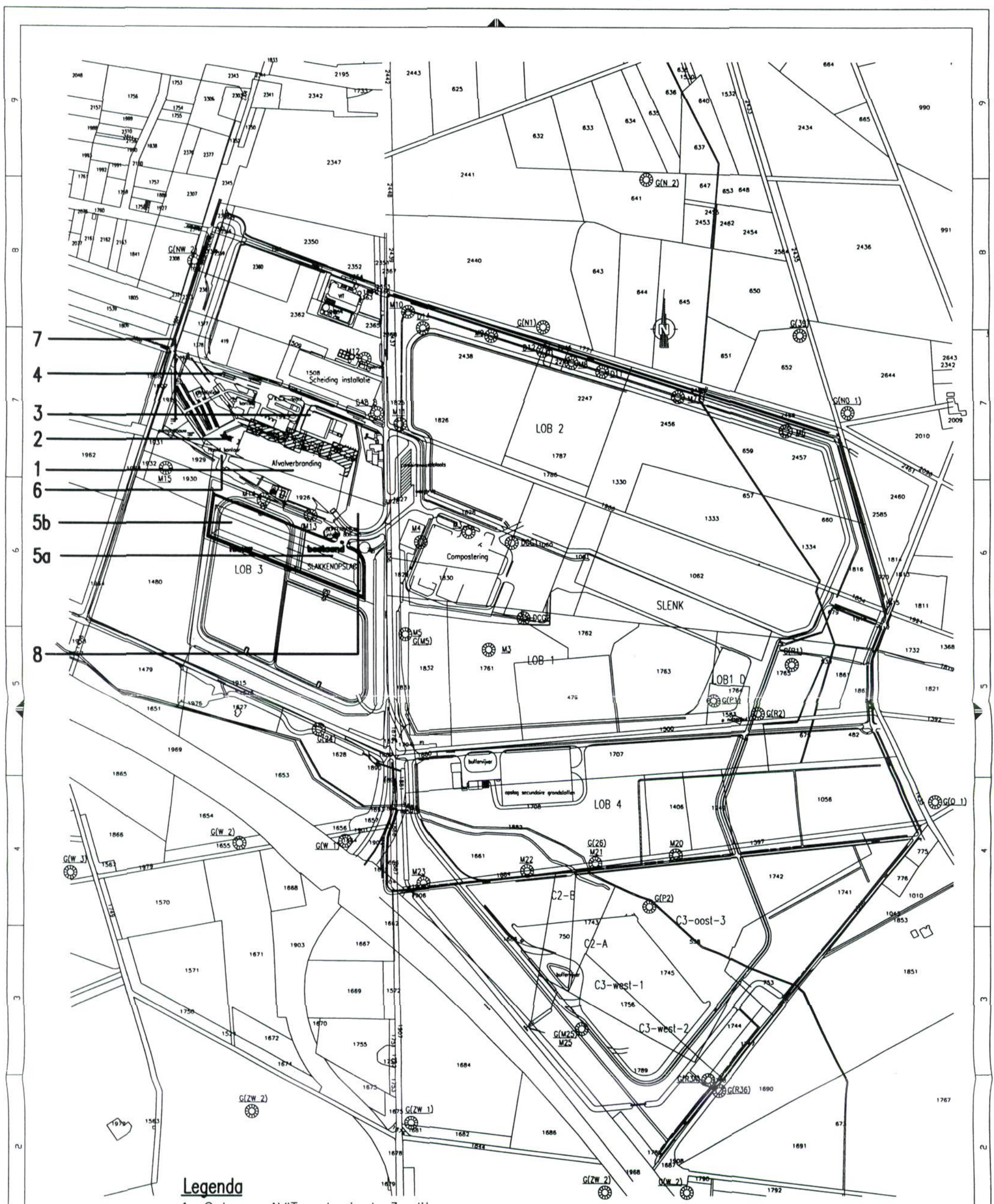
Medio 2002 is bovendien het Nederlandse rapport "Dutch notes on BAT (Best available technologie) for waste incineration of waste" beschikbaar gekomen. Dit document beschrijft onder meer de beschikbare technologie voor afvalverbranding en rookgasreiniging, inclusief de beschrijving van Nederlandse afvalverbrandingsinstallaties. In dit document zijn best available technieken genoemd voor afvalverbranding:

- de roostertechnologie;
- gematigde stoomcondities < 400°C;
- verschillende uitvoeringsvormen van rookgasreiniging.

De uitwerking van de voorgenomen activiteit, de alternatieven en varianten is mede gebaseerd op de conclusies van het BAT-document.

5.1.2 Uitgangspunten van de voorgenomen activiteit

De opzet van de derde lijn zal in grote lijnen overeenkomen met de bestaande installatie, echter met een gewijzigde opzet van de rookgasreiniging. Door het verschil in type afval en schaalgrootte zal de technische uitvoering van de derde verbrandingslijn verschillen van de huidige installatie. Een schematisch overzicht van overeenkomsten en verschillen tussen de bestaande installatie en de voorgenomen activiteit is gegeven in tabel 5.1.



Legenda

- 1 Gebouw AVITwente incl. 3e lijn
- 2 Schoorsteen
- 3 AVI Bodemasopwerking
- 4 Weegbruggen
- 5a AVI Bodemas opslag bestaand
- 5b AVI Uitbreiding Bodemas opslag t.b.v. 3e lijn
- 6 Kantoorgebouw
- 7 Bluswatervijver
- 8 Opslag gasolie

TWENCE EIGENDOM BOELDERSHOEK D.D. 21-SEP-2002

0 100

B Gewijzigd RH	d.d.: 26-05-2003	Getekend: P. Swart
A Gewijzigd RH	d.d.: 28-03-2003	Getekend: R. Schuijffel
Twence		PELBOUW
Twence BV		T.B.V. BOUWING
Postbus 850		BOELDERSHOEK
7550 AB Hengelo		
schied	1:3000	
schieding	AI	
opdracht	VA	
datum	22-07-1999	
geldigheid	24-02-2003	
schieding		
		R2-01A03

Tabel 5.1 Overeenkomsten en verschillen bestaande installatie van voorgenomen activiteit

	Bestaande installatie	Voorgenomen activiteit (R1)	Par.
Afvalvoorbehandeling: • voorscheiding • afvalaanvoer • afvalacceptatie • opslag • mengen / doseren • afvalvoorbewerking	n.v.t. huishoudelijk- / bedrijfsafval ¹⁾ 2 weegbruggen / loshal en stortbunker 2 bunkerkransen rotorschaar	mogelijk bij toeleveranciers bedrijfsafval ²⁾ via de weg via bestaande weegbruggen uitbreiding bestaande voorziening twee extra bunkerkraan extra rotorschaar	5.2
Verbrandingsinstallatie	luchtgekoeld rooster 10 MJ/kg stookwaarde 2 x 18 ton/uur	watergekoeld rooster 12 MJ/kg 1 x 27,5 ton/uur	5.3
Stoomproductie	43 bar en 415 °C	28 bar en 325 °C	5.4
Rookgasreiniging	nat proces	semi-droog proces integratie bestaande schoorsteen	5.5
Emissies - lucht - bodem - water	BLA-normen Hergebruik geen procesafvalwaterlozing	BLA-/concept BVA-normen bijz. buiten cat. Bouwstoffenbesluit geen procesafvalwaterlozing ³⁾	5.6
Energieterugwinning	Elektriciteitsopwekking	elektriciteitsopwekking: - separate stoomturbine warmtekraftkoppeling: - in onderzoek	5.7
Behandeling reststoffen	slakkenopwerkingsinstallatie opslag, verlading vliegias en rookgasreinigingsresidu	benutting bestaande capaciteit slakkenopwerkingsinstallatie uitbreiding bestaande voorzieningen extra voorzieningen opslag bodemas	5.8
Hulpsystemen	diversen	gedeeltelijke benutting bestaande installatie	5.9

1) bedrijfsafval vergelijkbaar met huishoudelijk afval

2) bedrijfsafval niet vergelijkbaar met huishoudelijk afval: > 11,5 MJ/kg

3) behoudens incidentele lozing spui ketelwater

Een overzichtstekening van de bestaande installatie inclusief uitbreiding met de derde lijn is gegeven in figuur 5.0.

De voorgenomen activiteit bestaat uit een roosteroven, waarbij het rooster -in tegenstelling tot de ovens van de bestaande lijnen- watergekoeld wordt uitgevoerd. Tijdens het ontwerp van de bestaande installatie is deels rekening gehouden met een mogelijke toekomstige uitbreiding van de installatie met de bouw van een uitbreiding, zodat van een groot aantal reeds gerealiseerde logistieke en infrastructurele voorzieningen intensiever gebruik gemaakt kan worden. De derde lijn zal gebruik maken van onder andere de weegbrug en loshal. In bijlage 6 is een terreinlay-out opgenomen van de huidige installatie inclusief een reservering voor de realisatie van de derde lijn.

Twence B.V. zal via de af te sluiten contracten met afvaltoeleverende bedrijven het gewenste afval trachten zeker te stellen. De technische uitvoering van de avi wordt mede bepaald door de stookwaarde en verschijningsvorm (grootte, samenstelling, homogeniteit) van het afval. Dit zal pas definitief vastgesteld worden bij het tot stand komen van de contracten. Om optimaal aan te kunnen sluiten op de afvalcontracten worden daarom in dit MER tevens technieken beschouwd voor lagere en hogere stookwaarden.

De ontwerpgrondslagen voor de derde lijn en de gegevens van de bestaande drie ovens zijn opgenomen in tabel 5.2.

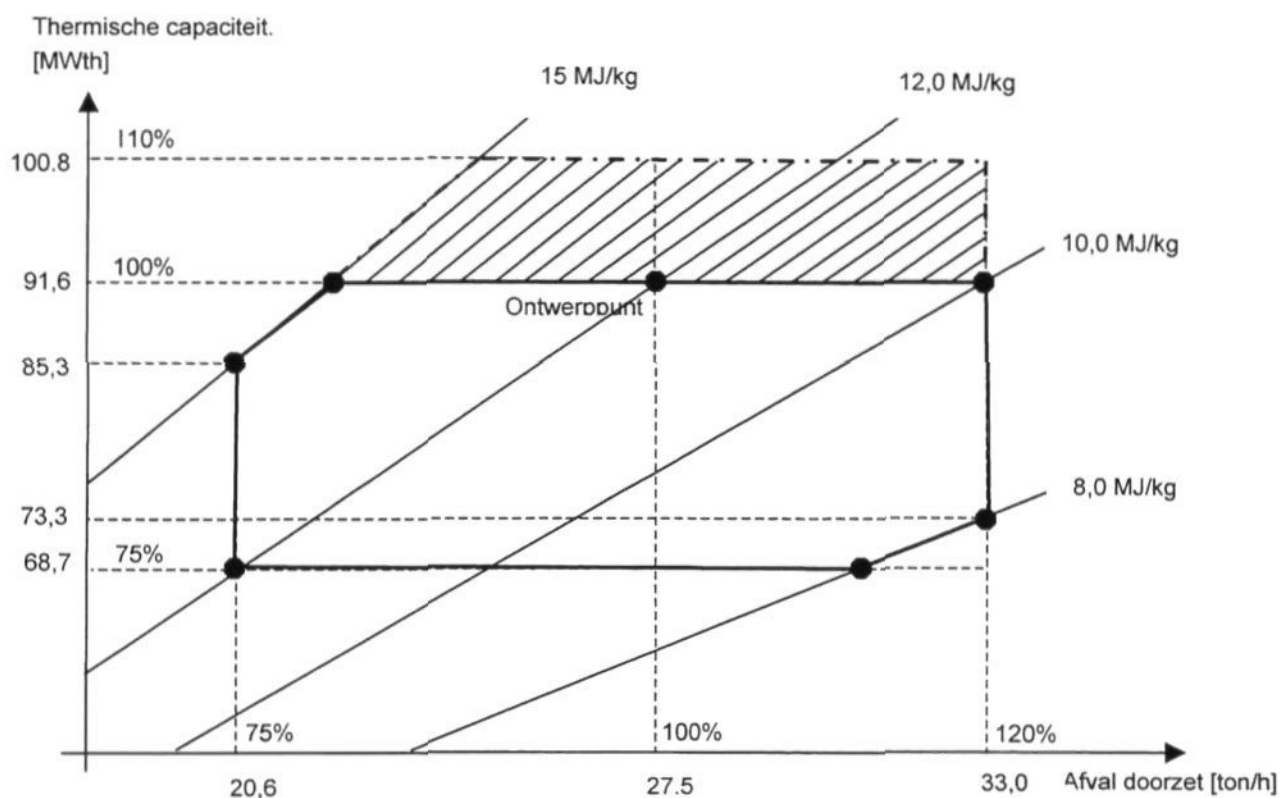
Tabel 5.2 Ontwerpgrondslagen voor de derde lijn en de nominale capaciteit van de bestaande drie lijnen

Parameters	Eenheid	nominale capaciteit bestaande installatie	Ontwerp derde lijn voorgenomen activiteit
Aantal verbrandingslijnen		2	1
Nominale doorzet per lijn*	ton/uur	18	27,5
Verbrandingswaarde afval	MJ/kg	10	12
Thermische capaciteit per lijn	MW _{th}	50	91,6
Jaarlijkse vollasturen	uur/jaar	7.884	7.884
Jaarlijkse verwerkingscapaciteit per lijn	ton/jaar	141.900	216.000

*) afhankelijk van de verbrandingswaarde van het afval zal de afvaldoorzet variëren.

Bij tabel 5.2 moet worden aangetekend dat de oven is ontworpen om optimaal te functioneren bij een verbrandingswaarde van 12 MJ/kg en een afvaldoorzet van 27,5 ton per uur (ontwerppunt). Echter, in verband met de benodigde flexibiliteit in de bedrijfsvoering is er in de praktijk een variatie in de verbrandingswaarde en afvaldoorzet mogelijk. Op deze wijze kunnen fluctuaties in hoeveelheid en samenstelling van het geleverde afval worden opgevangen. Het totale werkgebied van de oven wordt weergegeven in het verbrandingsdiagram (zie figuur 5.2).

Figuur 5.1 Overzichtstekening voorgenomen activiteit



Figuur 5.1: verbrandingsdiagram derde lijn

Het verbrandingsdiagram geeft het werkingsgebied aan van de verbrandingsinstallatie. Langs de horizontale as is de hoeveelheid afval in tonnen per uur uitgezet: een maat voor de mechanische capaciteit. De verticale as geeft de hoeveelheid bij verbranding vrijkomende warmte aan: een maat voor de thermische capaciteit.

Onder nominale omstandigheden (het ontwerppunt) zullen mechanische en thermische capaciteit 100% worden benut. Het rooster biedt tussen de 75% en 120% mechanische flexibiliteit voor afval met afwijkende stookwaarden, zonder dat daarbij beperkingen in de duur van belasting aan de orde zijn. De ketel biedt 110% thermische flexibiliteit echter, met de beperking van maximaal 1 uur overbelasting, aangegeven met het gearceerde gebied in figuur 5.2.

De stookwaarde van het te verbranden afval kan in het optimale operationele gebied variëren tussen de 8 en 15 MJ/kg. De bijbehorende afvaldoorzet bedraagt dan respectievelijk 33,0 en 20,6 ton per uur. De opgegeven jaarlijkse verwerkingscapaciteit voor lijn 3 van 216.000 ton bedrijfsafval is gebaseerd op het nominale bedrijfspunt en een bedrijfstijd van 7.884 vollasturen op jaarbasis.

De stookwaarde van afval is van belang ter bepaling van de hoeveelheid warmte die vrij zal komen bij verbranding.

Bij een gegeven afvaldoorzet (mechanische capaciteit) en afvalsamenstelling (stookwaarde) is de warmteopbrengst (thermische capaciteit) bepaald.

Aan de berekening van de verbrandingscapaciteit liggen de volgende uitgangspunten ten grondslag:

- te verbranden hoeveelheid BA van 216.000 ton per jaar; bij 90% beschikbaarheid;
- gemiddelde stookwaarde van het afval van 12 MJ/kg;
- de afvalsamenstelling is gespecificeerd in bijlage 12
- beschikbaarheid 7.884 uur per jaar hetgeen neerkomt op ongeveer 90% van de bedrijfs capaciteit en 27,5 ton per uur afvalverwerkingscapaciteit. Bij hogere beschikbaarheden zal de jaarlijkse doorzet evenredig meestijgen (92% leidt tot 221,5 kton/jaar en 95% leidt tot 229 kton/jaar) omdat de doorzet per uur constant blijft.

5.2 Voorscheiden, afvalaanvoer, acceptatie, opslag en voorbereiding

In de voorgenomen activiteit wordt de derde lijn volledig voorzien van bedrijfsafval: deels reeds voorgescheiden / sorteeresidue en deels ongesorteerd (niet voorgescheiden). Dit bedrijfsafval is niet vergelijkbaar met het huishoudelijk afval, dat voor de bestaande lijnen is bestemd, noch qua stookwaarde noch qua verschijningsvorm. Daardoor zullen de voorzieningen ten behoeve van voorbereiding en opslag enigszins verschillen ten opzichte van de bestaande situatie.

Het bedrijfsafval ten behoeve van de derde lijn kan samengesteld zijn uit diverse afvalcategorieën en sorteerfracties daaruit. Het betreft de volgende categorieën:

- specifieke deelstromen uit bedrijfsafval;
- brandbare residuen uit bouw- en sloofafval;
- specifieke deelstromen uit industrieel (proces) afval.

De voorgenomen activiteit kan, met de verwerking van dit afval, beschouwd worden als een R1-activiteit.

5.2.1 Voorscheiden

Voorscheiding van bouw- en sloofafval vindt plaats buiten het terrein en de invloedssfeer van de aviTwente, onder andere in de scheidingsinstallatie van zusterbedrijf: Twence Afvalscheiding (TAS). Bovendien wordt een deel van het bedrijfsafval door derden gescheiden en vervolgens aan aviTwente geleverd.

Voorscheiden tot PPF, fracties voor hergebruik en restfractie

De TAS produceert een papier kunststof (PK-) fractie die afgezet wordt aan derden. Deze secundaire brandstof (PK) wordt in het LAP aangeduid als papier plastic fractie (PPF). Derden verwerken deze PK/PPF tot brandstofkorrels voor de afzet aan bijvoorbeeld cementovens en kolencentrales. In de voorgenomen activiteit wordt geen PPF geproduceerd of verwerkt. Wel worden brandbare scheidingsresiduen van de TAS in de voorgenomen activiteit verwerkt (42 kton/jaar).

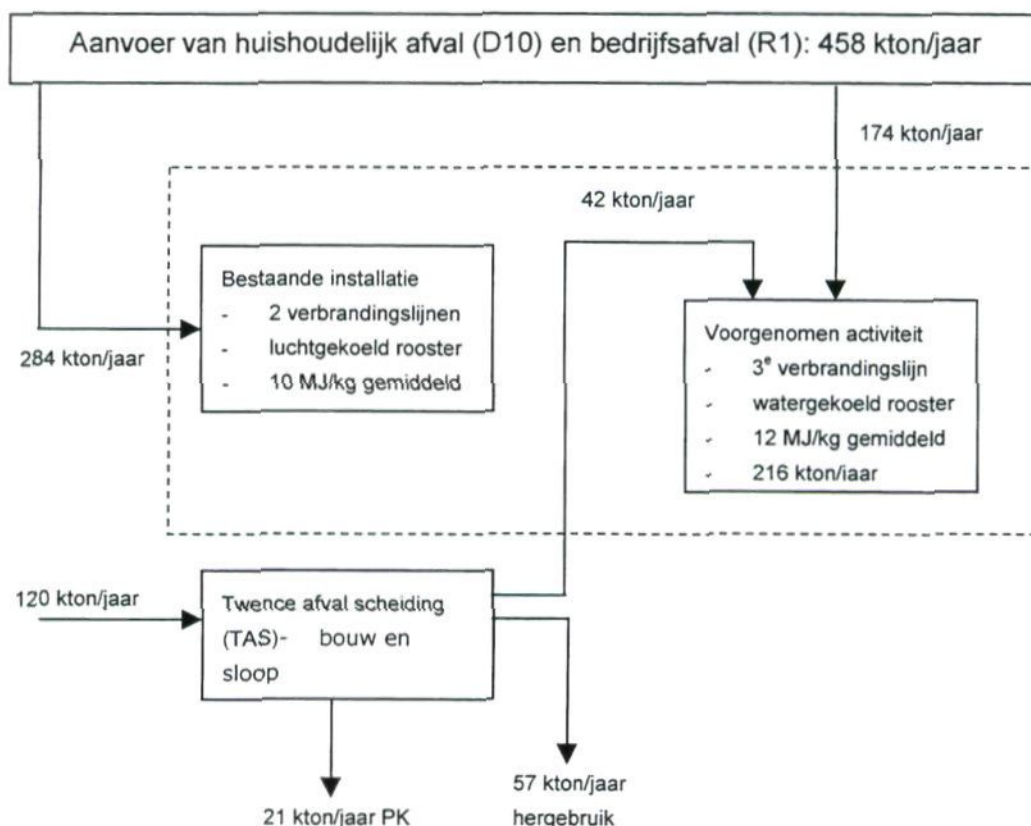
In de variant wervelbedverbranding wordt wel bedrijfsafval voorbereidingsinstallatie beschouwd. Hierin wordt het afval voorbereid tot RDF en herbruikbare fracties (zand, stenen, metalen e.d.) welke onbrandbaar zijn. Eventuele niet herbruikbare fracties worden in deze variant gestort.

5.2.2 Afvalaanvoer

De aanvoer van bedrijfsafval vindt plaats over de weg. Aanvoer over de weg vindt plaats middels containerwagens, zoals beschreven in paragraaf 4.2.1.

In onderstaand blokschema (figuur 5.3) is de toevoer van afval aan Twence geschematiseerd, op het moment dat een derde verbrandingslijn is voorzien volgens de voorgenomen activiteit.

Figuur 5.3 Afvalaanvoer aan Twence inclusief uitbreiding met de derde lijn



In de uitgebreide situatie zal aviTwente $284 + 216 = 500$ kton/jaar afval verwerken. De bestaande installatie zal (grof-)huishoudelijk, of daarmee vergelijkbaar bedrijfsafval verwerken. De derde lijn zal zich richten op de hoogcalorische afvalstromen inclusief hoogcalorische scheidingsresiduen van scheidingsinstallaties van derden.

De bestaande installatie verwerkt ongeveer 60% huishoudelijk afval (170 kton/jaar) en 40% (114 kton/jaar) bedrijfsafval. Na uitbreiding kan het bedrijfsafval ook door de derde lijn worden verwerkt. In dat geval zal:

- 114 kton huishoudelijk afval aanvullend gecontracteerd worden ten behoeve van de bestaande installatie;
- 60 kton/jaar bedrijfsafval aanvullend gecontracteerd worden ten behoeve van de derde lijn.

In de toekomst is bij de bestaande installatie een andere verdeling van huishoudelijk en bedrijfsafval niet uit te sluiten. In de voorgenomen activiteit blijft echter sprake van toevoer van bedrijfsafval.

5.2.3 Afvalacceptatie

Elk inkomend transport wordt gewogen, zie ook paragraaf 4.2.1. , 4.2.2 en 4.2.3. Hiervoor staan de bestaande weegbruggen ter beschikking. De gegevens over aard, gewicht, herkomst van het afval worden gecontroleerd en geregistreerd in het (reeds bestaande) geautomatiseerde dataverwerkingssysteem.

Op het terrein is een aantal opstelplaatsen voorzien om controle mogelijk te maken dan wel om niet geaccepteerde wagens of containers met afval separaat te kunnen behandelen.

Het vooraanmeldingsformulier, de klantinformatie en de informatie over de herkomst van het afval worden gebruikt om het afval toe te wijzen aan de derde lijn (c.q. aan de bestaande twee lijnen). Op deze wijze wordt het onderscheid tussen verwerking in de bestaande installatie en de derde lijn gewaarborgd. Deze manier van toewijzen aan bedrijfsonderdelen wordt reeds toegepast binnen de onderneming van aviTwente en Twence B.V. Zonodig zal het acceptatie en registratie systeem van Twence B.V. hierop aangepast worden.

5.2.4 Afvalontvangst en opslag

Na acceptatie wordt het aangevoerde afval vanuit de containertransportwagens via een toegang in de bestaande ontvangsthal, in een ontvangstbunker gestort. Deze hoofdbunker van de derde lijn, is een uitbreiding op de bestaande bunker. De ontvangsthal wordt verlengd zodat het afval kan worden gestort door de extra losplaatsen (stortopeningen) die in de bunkeruitbreiding worden voorzien. De ontvangsthal is gesloten uitgevoerd en is, ook na uitbreiding, voldoende ruim bemeten voor het manoeuvreren van vrachtwagens. In de ontvangstbunker wordt het bedrijfsafval middels een bovenloopkraan gestapeld, die aanvullend wordt voorzien ten opzichte van de bestaande installatie.

5.2.5 Afvalvoorbewerking

Afvalvoorbewerking is noodzakelijk bij aanvoer van grof BA (lange delen groter dan circa 0,6 tot 0,8m). De afvalvoorbewerking wordt verzorgd door een nieuw te installeren rotorschaar met een capaciteit van ongeveer 50 ton/uur (afhankelijk van de aard van het afval). Deze capaciteit is voldoende voor de voorbereiding (gedurende 12 uur per dag) van ongeveer de helft van de totale toevoer van BA. Als alle aangevoerde BA voorverkleind zou moeten worden, dan zijn 2 rotorscharen noodzakelijk. Er wordt derhalve 50% noodzaak voor voorbereidingscapaciteit verwacht.

Ten behoeve van de opslag van het grove bedrijfsafval is een vooropslagbunker voorzien. Vanuit deze bunker wordt het afval gevoed aan de rotorschaar. Dit gebeurt middels een bunkerkraan. Na verkleining wordt het afval via een transportband in de ontvangstbunker van de derde lijn gebracht.

Vanuit de hoofdbunker wordt het afval gedoseerd aan de oven.

5.2.6 Voorzieningen m.b.t. de bescherming van het milieu

Ten behoeve van de derde lijn is het voorzieningenniveau ter bescherming van het milieu identiek aan dat van de bestaande installatie (par. 4.2.6).

5.3 Verbranding

De technische uitvoering van de roosteroven komt in grote lijnen overeen met die van de bestaande ovens, aangepast aan de stand der techniek. Een belangrijk verschil is dat de koeling van het rooster (gedeeltelijk) met water zal worden uitgevoerd. Bij de bestaande roosters vindt de koeling volledig met lucht plaats.

De oven is samengesteld uit een:

- vultrechter; waardoor het afval via een aantal parallelle doseerschuiven in de oven wordt gedoseerd;
- watergekoeld rooster met een geregeld watercircuit die warmte uitwisselt met de water-/stoomkringloop; het afval brandt nagenoeg volledig uit op het rooster. Het gehalte onverbrand in de bodemas is minder dan 3%. Bodemas gaat via twee persontslakkers naar de slakkenbunker. Het grootste gedeelte van de benodigde verbrandingslucht wordt door het rooster de oven ingeblazen (primaire lucht). De rest wordt in de vuurhaard ingeblazen als secundaire en recirculatie lucht, en koellucht voor opstart-/steunbranders en eventueel de zijwanden van de ketel;
- vuurhaard die zich direct boven het rooster bevindt;
- persontslakker die zorg draagt voor transport van bodemas naar de slakkenbunker.

Het water in het rooster doorloopt de roosterstaven en circuleert in een gesloten kringloop. De temperatuur van het water blijft beneden circa 100°C (temperatuurniveau is afhankelijk van het drukniveau waarop het systeem functioneert). In figuur 5.4 is de werking van het watergekoelde rooster schematisch weergegeven.

Na een verblijftijd van ruim 1 tot 2 uur is het afval verbrand en vallen de vaste onbrandbare resten (bodemassen) in een verzamelbassin gevuld met water (de persontslakkers). Verdamppt water wordt gesuppleerd vanuit de ketelwaterbuffertank. Incidenteel, in geval van onvoorziene omstandigheden kan een overschot aan ketelwater ontstaan; dit wordt bij onvoldoende buffercapaciteit geloosd op het vuilwaterriool.

Tabel 5.3 geeft een overzicht van de belangrijkste ontwerpgegevens van de oven.

Tabel 5.3: Ontwerpgegevens van de oven-/ketel

Afvalinput	27,5	ton/uur
Thermische capaciteit	91,6	MWth
Luchttoevoer:		
Totaal	156.200	m ³ /uur
Primair 50%	78.100	m ³ /uur
Secundair 36%	56.200	m ³ /uur
Overig 14% ⁶⁾	21.900	m ³ /uur
Stoomproductie ¹⁾		
28 bar en 325°C	113,3	ton/uur
Rookgasproductie	180.500	(6,4% O ₂ droog) ²⁾ m ³ /uur
Rookgasrecirculatie 18%	32.500	(6,4% O ₂ droog) ²⁾ m ³ /uur
Bodemasproductie ³⁾	4,7 – 6,9	ton/uur
Ketelasproductie ⁴⁾	330	kg/uur
Ketelrendement	85	%
Ketelcapaciteit ⁵⁾	77,8	MWth

- 1) afhankelijk van de uitvoering van de ketel;
- 2) luchtvermaat 1,55 bij 6,4% O₂ (nat) in rookgas
- 3) bij 17% respectievelijk 25% bodemas in afval
- 4) circa 50% gaat richting de bodemas en 50% gaat richting vliegashouders
- 5) de afgedragen thermische energie aan de water-/stoomkringloop
- 6) overig ten behoeve van zijwandkoeling, koeling van branders etc.

De luchtvermaat is zo gekozen dat volledige verbranding verzekerd blijft en corrosieverschijnselen beheersbaar blijven. In de praktijk is een voldoende hoge luchtvermaat nodig ter verzekering van volledige verbranding terwijl, ter beperking van het warmte verlies via rookgassen uit de ketel de luchtvermaat niet te hoog mag zijn. De ondergrens van de luchtvermaat wordt mede bepaald door de mate van (CO-)corrosie. In de praktijk ligt de luchtvermaat tussen de 1,6 (met rookgasrecirculatie) en 1,8 (met of zonder rookgasrecirculatie).

- goede verdelingsmogelijkheden van het afval over het rooster, zodat een zo homogeen mogelijke bedekking van het rooster gerealiseerd wordt;
- goede menging van het afval op het rooster, zodat de verbranding zo homogeen mogelijk plaatsvindt;
- goede, per segment instelbare, luchtverdeling over het rooster, met hetzelfde oogmerk;
- beperking van de met de primaire verbrandingslucht en de rookgassen meegevoerde stof- en asdeeltjes, ter beperking van de vliegproductie;
- goede regelmogelijkheden om ook bij wisselende condities een optimale verbranding te kunnen realiseren.

9M2852.02/R0032/HJU/KJ/Nijm
28 mei 2003

In de vuurhaard vindt de uitbrand plaats van de bij de verbranding op het rooster gevormde gasvormige verbindingen. De primaire verbrandingslucht die wordt aangezogen uit de bunker, wordt volledig aan de onderzijde van het rooster toegevoerd. Daarnaast wordt er secundaire lucht boven het rooster ingeblazen om voor een goede turbulentie van de rookgassen en daardoor een betere naverbranding te zorgen.

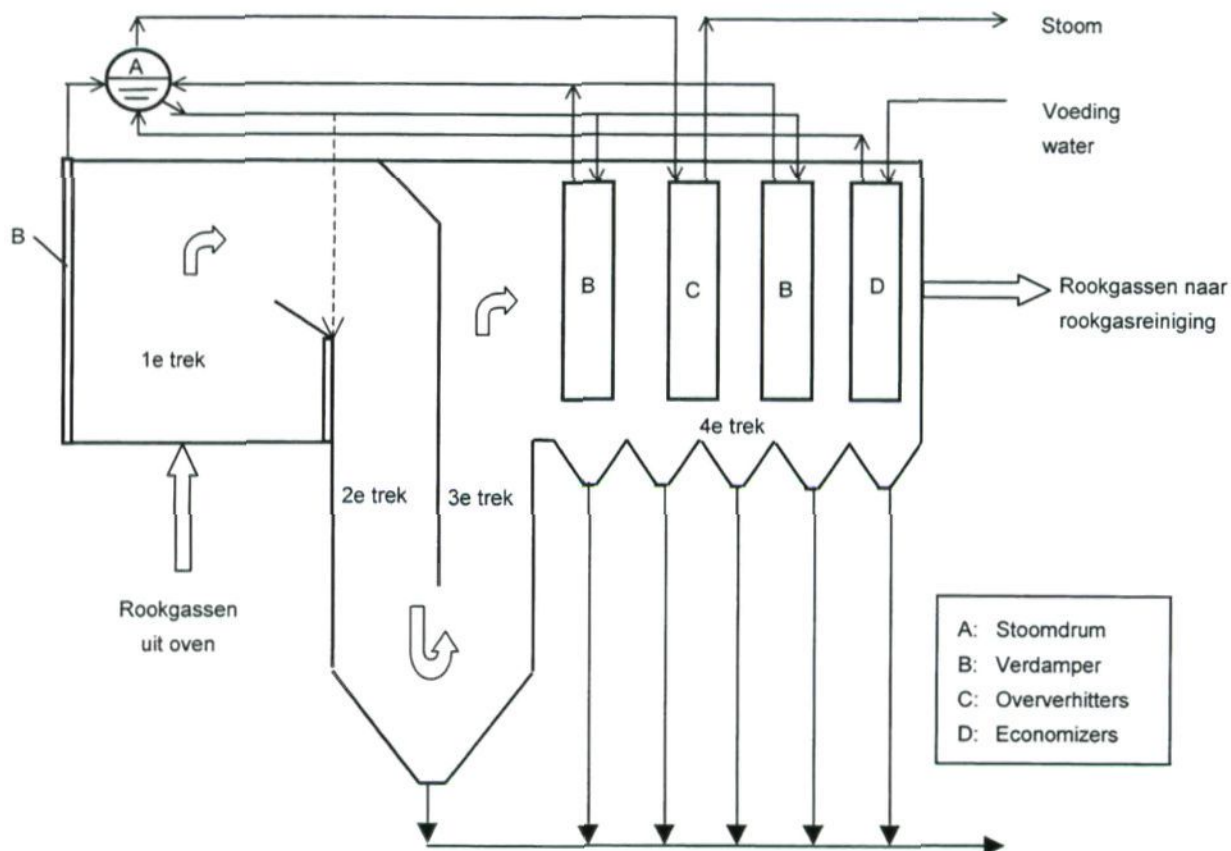
Naast de primaire en secundaire verbrandingslucht worden ook gerecirculeerde rookgassen in de vuurhaard geïnjecteerd. De rookgassen worden onttrokken aan de rookgasstroom na het elektrofilter. Rookgasrecirculatie is met name ontwikkeld om de NO_x -vorming in de ketel te verlagen en een lagere luchtvermaat in de rookgasreinigingsinstallatie te bereiken. Dit resulteert in een hogere energieopbrengst (circa 2 - 3%) en een kleinere hoeveelheid te reinigen rookgassen. Tevens blijkt dat rookgasrecirculatie door het relatief lage zuurstofgehalte tevens een beperkende invloed op de NO_x -vorming heeft.

De temperatuur die bij het verbranden van afval wordt bereikt, ligt tussen 850°C en 1.100°C. De verblijftijd in de oven in deze temperatuurrange bedraagt minimaal twee seconden (conform BLA en BVA). Daarnaast is de oven voorzien van tenminste één start- c.q. ondersteuningsbrander die automatisch ingeschakeld worden indien de vuurhaardtemperatuur een waarde van 850°C onderschrijft of een te hoog CO-gehalte in de rookgassen wordt gemeten.

5.4 Stoomproductie

Na de vuurhaard passeren de rookgassen het stralingsdeel en vervolgens het zogenaamde convectiedeel van de ketel, waarin de nog in de rookgassen aanwezige warmte wordt teruggewonnen. De ketel wordt naar verwachting uitgevoerd als een viertreksketel met drie verticale en één horizontale trek. In deze horizontale trek zijn de bundels van verdamper, lage- en hoge temperatuur oververhitters en de economisers opgehangen. In figuur 5.5 is schematisch de verwachte keteluitvoering weergegeven.

In de stoomketel wordt circa 113 ton per uur stoom geproduceerd met een temperatuur van 325°C en een druk van 28 bar. De hoogte van de stoomtemperatuur wordt begrensd door de mate van versnelde corrosieverschijnselen op de pijpwanden door de in de rookgas aanwezige chloorverbindingen. De temperatuur van de rookgassen na de ketel bedraagt circa 200°C. De ontwerpkeuze voor genoemde stoomparameters hangt samen met de overweging om verschijnselen van ketelcorrosie te verminderen (ten opzichte van de bestaande installatie) en daardoor een hogere beschikbaarheid van de derde lijn te bewerkstelligen.



Figuur 5.5 verwachte uitvoering van de stoomketel van lijn 3

- 4 treks stoomketel die voedingwater ontvangt van de waterstoom kringloop (voedingwaterpomp) en stoom afgeeft aan de stoomturbine. De eerste, tweede en derde keteltrek zijn leeg en geven stralingswarmte af aan de membraanwanden waarin ketelwater circuleert; in de vierde trek zorgen diverse pijpenbundels voor respectievelijk: voorwarming van het ketelvoedingwater (ECO), verdamping tot stoom, en oververhitting tot de juiste stoomcondities. Als het rookgas de vierde trek binnenkomt en de oververhittingpijpen passeert dan mag de temperatuur niet hoger zijn dan 650°C. Dit vraagt een voldoende ruim ketelontwerp. Het rookgas verlaat bij ongeveer 200°C de ketel;
- ketelas afvoer systeem; de ketelas wordt afgevoerd worden met de bodemas.

De geproduceerde stoom wordt aangeboden aan een systeem van energierugwinning, verder beschreven in paragraaf 5.7.

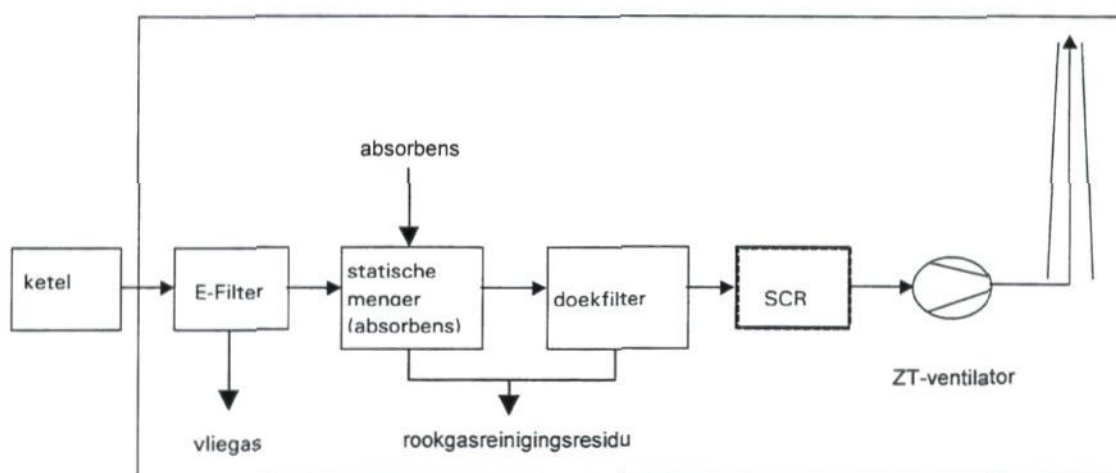
Tabel 5.4 geeft een overzicht van de dimensioneringsgegevens voor warmteterugwinning van de voorgenomen activiteit in vergelijking tot de bestaande installatie.

Tabel 5.4 Overzicht dimensioneringsgegevens warmteterugwinning

Ontwerpparameter	Eenheid	Bestaande installatie	Voorgenomen activiteit
Stoomproductie	ton/uur	114	113
Stoomtemperatuur	°C	415	325
Stoomdruk	bar	43	28
Temp. rookgassen na ketel	°C	250	200

5.5 Rookgasreiniging

De rookgasreiniging zal semi-droog worden uitgevoerd (elektrofilter, sproeiabsorber met absorbens dosering, doekfilter, SCR- DeNO_x, zuigtrekventilator en schoorsteen). Een blokschema van dit proces is weergegeven in figuur 5.6.



Figuur 5.6: Semi droge rookgasreiniging

Om te kunnen voldoen aan de Nederlandse emissie-eisen (BVA) is gekozen voor een systeem van rookgasreiniging, gebaseerd op semi droge proces. Ten opzichte van een nat reinigingssysteem:

- is het elektriciteitsverbruik van deze vorm van rookgasreiniging laag, hetgeen past in het streven naar een zo hoog mogelijk elektrisch rendement;
- wordt geen afvalwater geproduceerd wegens het ontbreken van een natte wastrap; hierdoor vervalt de noodzaak om afvalwater in de rookgasreinigingsinstallatie in te dampen, hetgeen een vereenvoudiging van de toegepaste procestechnologie betekent.

Het semi droge rookgasreinigingssysteem is samengesteld uit de volgende hoofdcomponenten, waarbij een omschrijving van de functionaliteit is toegevoegd:

- elektrofilter die de vlieg-as uit de rookgassen afvangt; de functionaliteit is identiek aan dat van het E-filter van de bestaande installatie;
- sproeiabsorber en doekfilter met injectie van absorbens (kalk en actieve kool);
- DeNO_x-installatie: selectieve katalytische reductie (SCR) door middel van een katalysator waarop NO_x reageert tot N₂ (en waterdamp) door injectie van NH₄OH;
- zuigtrekventilator;
- rookgasafvoerpijp in de bestaande schoorsteen met een hoogte van 80 m;

- voorraad- en opslagsilo's / tanks en verladvingsvoorzieningen ten behoeve van respectievelijk bedrijfsmiddelen (chemicaliën en reststoffen).

E-filter:

Een gedetailleerde beschrijving van de functionaliteit is opgenomen onder paragraaf 4.5.

Sproeiabsorber:

In deze reactor wordt kalk(melk) verstoven en actief kool geïnjecteerd (of een combinatie van beiden: absorbers genaamd). Door de verdamping van het water uit de kalkmelkdruppeltjes daalt de temperatuur van de rookgassen van ongeveer 200 °C tot ongeveer 150 °C en neemt het vochtgehalte van de rookgassen toe.

Doekfilter:

Hierin worden de rookgascomponenten HF, HCl, SO₂, zware metalen, dioxines, en resterend stof verwijderd. De absorbers slaan neer op het filterdoek, waardoor de rookgassen passeren. Tijdens deze passage reageert het absorbers met de zure componenten tot restzouten. Het actieve kool bindt zware metalen en dioxines. Het filterdoek draagt zorg voor de afvangst van de ontstane residuen en het fijne stof. Het doekfilter in de voorgenomen activiteit heeft ten opzichte van de doekfilters in de bestaande installatie een extra functionaliteit: namelijk het laten reageren van zure componenten met absorbers en het verwijderen van de ontstane restzouten

DeNO_x installatie (SCR):

Een gedetailleerde beschrijving van de functionaliteit van de SCR-installatie is opgenomen onder paragraaf 4.5. Omdat SCR een verhitting van het rookgas vraagt, dient warmte toe te worden gevoerd door middel van aardgas of stoom. In de bestaande installatie wordt aardgas toegevoerd, in de voorgenomen activiteit wordt hiervoor stoomverhitting overwogen.

Toepassing van SCR wordt, als onderdeel van de semi-droge rookgasreinigingsinstallatie, noodzakelijk geacht om te kunnen voldoen aan de gestelde NO_x-eis (BVA) en de beperkingen aan NH₃-slip in de vigerende vergunning.

Zuigtrekventilator / schoorsteen:

Deze ventilator draagt zorg voor voldoende onderdruk in de installatie, vanaf oven tot en met de DeNO_x-installatie. Bovendien wordt rookgasafvoer door de schoorsteen gewaarborgd zodat verspreiding bij uitworp is gegarandeerd; deze rookgasafvoer wordt geïntegreerd in de schoorsteen van de bestaande installatie. In tegenstelling tot de bestaande installatie wordt in de voorgenomen activiteit volstaan met één zuigtrekventilator.

5.6 Energieterugwinning

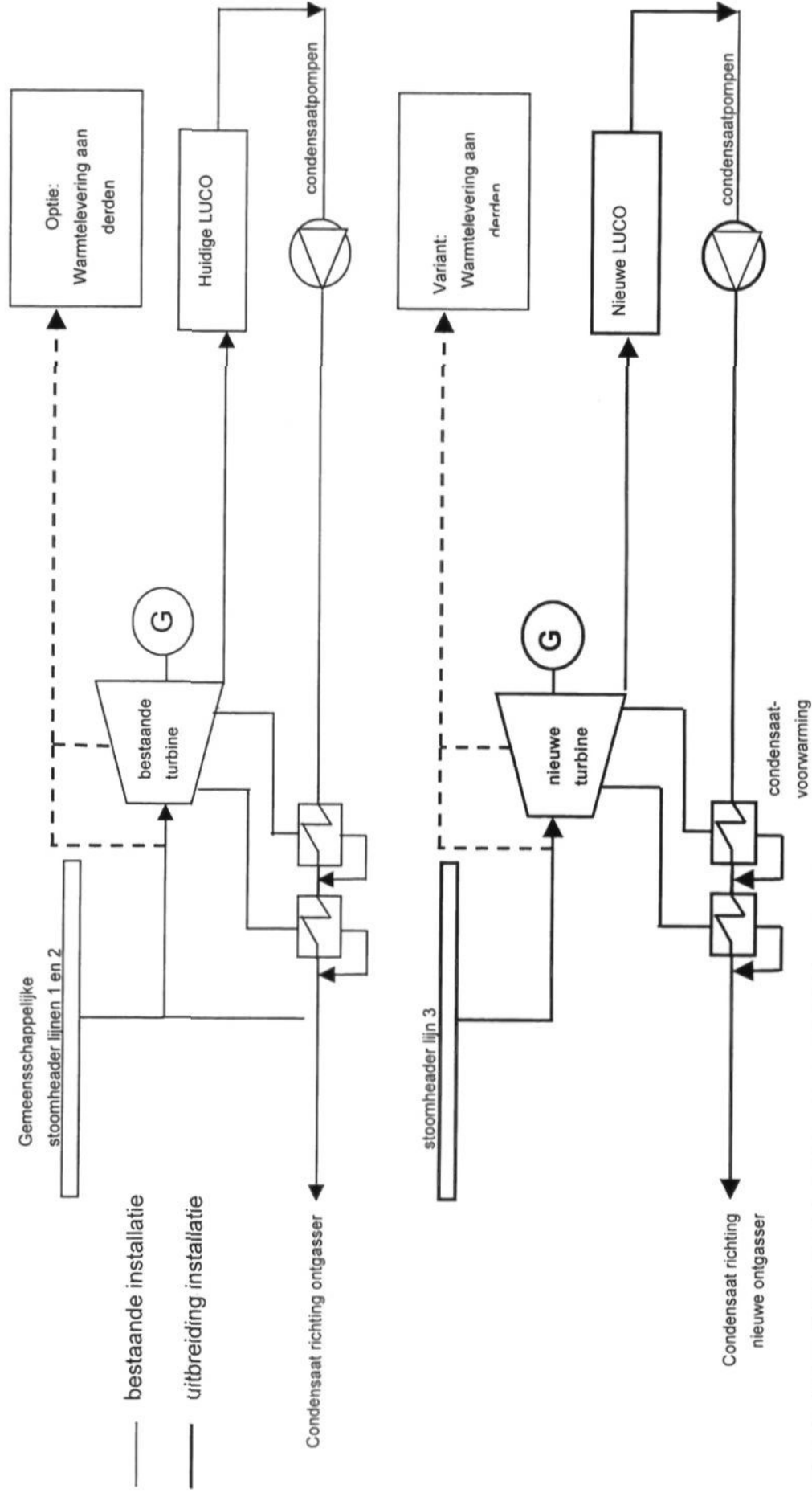
De water-/stoom kringloop is samengesteld uit een:

- Aftapcondensatie turbine met aftapvoorzieningen. Middendruk stoom (circa 12 bar) en lagedruk stoom (3,5 bar) kan drukgeregeld worden afgetapt. 12 bar stoom aftap is voorzien ten behoeve van eventuele toekomstige afnemers van proceswarmte. 3,5 bar lagedrukstoom is voorzien ten behoeve van condensaatvoorwarming (ongeveer 10 ton/uur) en ten behoeve van de ontgasser (totaal ongeveer 24 ton/uur). De lagedrukstoomaftap is ook voorzien ten behoeve van afzet aan een toekomstig warmtenet. Verder is een turbinebypass voorzien inclusief een stoomregelklep en water-inspuitkoeler om stoom via de bypass naar de condensor te sturen in geval van calamiteiten;
- luchtgekoelde condensor;
- condensaat pompen en voedingwaterpompen, redundant uitgevoerd;
- separate ontgasser voor de derde lijn;
- opslagtanks voor demiwateropslag (aanmaakcapaciteit is reeds in de bestaande installatie beschikbaar);
- piping tussen de ketel en het turbinehuis (afstand circa 60 m).

De door de generator geproduceerde elektriciteit wordt via een extra step-up transformator aan het openbare net afgeleverd. Het eigen elektriciteitsgebruik van de installatie wordt geraamd op ongeveer 3 MWe, hetgeen ongeveer 14% bedraagt van het totaal opgewekte bruto vermogen, zijnde 20,5 MWe. Dit resulteert in een jaarlijks geproduceerde hoeveelheid bruto elektriciteit van 162 GWh.

Zoals reeds eerder gememoreerd is het eigen verbruik van de voorgenomen activiteit lager dan dat van de bestaande installatie: 14% in plaats van 20%. Tabel 5.5 geeft een overzicht van de dimensioneringsgegevens van de energierugwinning. De water-/stoom kringloop die is voorzien ten behoeve van de voorgenomen activiteit is, tezamen met die van de bestaande installatie weergegeven in figuur 5.7.

Figuur 5.7 Schematische voorstelling energietergwinning en koeling



Tabel 5.5 Overzicht dimensioneringsgegevens energierugwinning

Ontwerpparameter	Eenheid	Bestaande installatie	Voorgenomen activiteit
Thermische capaciteit ketel	MWth	2 x 50	91,6
elektrisch vermogen turbine			
• bruto	MWe	24,0	20,5
• netto	MWe	19,5	17,5
elektrisch rendement water / stoom kringloop:			
• bruto	%	24,0	22,4
• netto	%	19,5	19,1
eigen verbruik	MWe	4,5 (20% bruto vermogen)	3,0 (14% bruto vermogen)

Voor de derde lijn wordt een luchtcondensor voorzien die qua functionaliteit gelijk is aan die van de bestaande installatie.

5.7 Behandeling reststoffen

De behandeling van deze reststoffen is als volgt:

Bodemassen:

Vanuit de persontslakker worden de bodemassen in de slakkenbunker gestort. Hiertoe wordt de bestaande opslagbunker uitgebreid, met behoud van 4 dagen opslagcapaciteit. De afvoer van de bodemassen vindt plaats door middel van een transportsysteem richting slakkenopwerkingsinstallatie. (bestaande installatie). De opwerking van de bodemassen uit de derde lijn vindt plaats met gebruikmaking van de bestaande opwerkingsinstallatie. Deze zal na uitbreiding met de derde lijn in meerploegendienst worden bedreven.

De bodemassen van de derde lijn ondergaan derhalve hetzelfde bewerkingsproces als de bodemassen uit de bestaande installatie (paragraaf 4.8)

Vliegas:

Afvoer van vliegas vindt plaats conform de bestaande installatie (paragraaf 4.7)

Rookgasreinigingsresidu:

Het rookgasreinigingsresidu ontstaat in het doekfilter. Dit residu bestaat voornamelijk uit chloride- en sulfaat-zouten, verontreinigd met zware metalen. Dit residu gaat via een gesloten transportsysteem naar een opslag/verladingssilo en wordt als gevaarlijk afval beschouwd en afgevoerd volgens de daarvoor geldende richtlijnen.

5.8 Hulpsystemen

In de voorgenomen activiteit zijn een aantal hulpsystemen opgenomen die deels nodig zijn voor de normale bedrijfsvoering en deels van belang zijn voor noodsituaties, zie ook paragraaf 4.8.

Demi-installatie

De aanmaakcapaciteit de demineralisatieinstallaties van de bestaande installatie heeft voldoende reservecapaciteit om ook ketelvoedingwater ten behoeve van de derde lijn aan te maken. Wel is aanvullende opslagcapaciteit noodzakelijk: 1 x 150 m³ opslagtank. De grondstof voor het gedemineraliseerd water is drinkwater.

Ketelwaterspui-installatie

Deze installatie dient om de kwaliteit van het condensaat en het ketelwater op peil te houden, zie paragraaf 4.8. Eventueel overtollig condensaat wordt, evenals de spui van ketelwater, naar de ketelwaterbuffertank geleid waarna het:

- bijgemengd wordt in de persontslakkers, alwaar het wordt opgenomen door de bodemas. Een deel van het water zal verdampen;
- in de sproeiabsorber van de derde lijn verdampt.

Gemiddeld zal incidenteel 2.000 m³/jaar spuiwater uit de ketel van de derde verbrandingslijn worden geloosd.

Bedrijfskoelwatersysteem

Het bedrijfskoelwatersysteem functioneert als bedrijfskoeling voor een aantal kleinere verbruikers (zie ook paragraaf 4.8), zoals:

- de generator;
- het smeeroliesysteem;
- diverse monsternamapunten;
- rotorschaar

De installatie omvat een leidingsysteem met appendages, circulatiepompen, een voorraadtank en een luchtkoeler. Ten behoeve van de voorgenomen activiteit zal het bedrijfskoelwatersysteem van de bestaande installatie worden uitgebreid:

- een derde luchtkoeler wordt toegevoegd;
- de pompcapaciteit wordt uitgebreid (tot ongeveer 300 m³/uur);
- het leidingsysteem wordt uitgebreid;
- de breektank moet worden vergroot; bestaande buffertanks hebben echter voldoende capaciteit.

De vultrechter en de doseerschuiven zullen voorzien worden van een separaat koelsysteem.

Brandblussysteem

Het brandblussysteem van de bestaande installatie (paragraaf 4.8) moet worden uitgebreid. De ringleiding dient te worden uitgebreid. Toetsing van pompcapaciteit en buffercapaciteit (bluswatervijver) dienen in overleg met de brandweer te worden afgestemd.

Regel- en werkluchtinstallatie

De persluchtinstallatie van de bestaande installatie (paragraaf 4.8) moet uitgebreid worden met een compressor. Dit geldt ook voor de droogcapaciteit ten behoeve van de aanmaak van regel- en werklucht.

Gelijkspanningsvoorziening

Elektrotechnisch is de installatie van de voorgenomen activiteit gescheiden van die van de bestaande installatie (paragraaf 4.8). Wel kan er een elektrische koppeling gerealiseerd worden. Qua functionaliteit wijkt de gelijkspanningsvoorziening niet af van de bestaande installatie.

Noodstroomvoorziening

In de voorgenomen activiteit is een separaat noodstroomaggregaat (aanvullend op de bestaande installatie, paragraaf 4.8) noodzakelijk. De functionaliteit ervan is gelijk aan die van de bestaande installatie.

Aardgasreducerstation

Het aardgassysteem moet worden uitgebreid ten behoeve van één of meer start-up brander(s) voor de derde lijn. Uitbreiding van het bestaande aardgasreducerstation (paragraaf 4.8), en het gasdistributienet dienen in overleg met de Gasunie plaats te vinden. Een alternatief voor uitbreiding van het aardgasreducerstation, is de inzet van olie (opslag, distributieleidingen, injectiesysteem inclusief branders) ten behoeve van de voorgenomen activiteit.

5.9 Gebouwen en infrastructuur

Verschillende gebouwen zullen voor het realiseren van de derde lijn moeten worden uitgebreid. Er zal naar gestreefd worden om de contouren van de bestaande installatie te handhaven. Gelet op de grotere schaal van de derde lijn zal deze inpassing inventieve oplossingen vragen.

Voor de derde lijn zal de bestaande loshal en afvalbunker worden uitgebreid. Daarnaast zullen ketelhuis en rookgasreinigingsgebouw worden uitgebreid. Uitbreiding vindt plaats aan de noordzijde van de bestaande installatie. Dit is de locatie waarmee tijdens het ontwerp van de bestaande installatie rekening gehouden is met uitbreiding met een derde lijn.

De aanpassingen van de infrastructuur zijn zeer beperkt. Het betreft met name het opbreken van enkele stukken verhard wegdek, het aanpassen van de schoon- en vuilwaterriolering en van het hydrantensysteem. Dit betreft het verleggen van de leidingentracés aan de Noord zijde van de bestaande installatie. De rioleringen en hydranten dient circa 20 m noordelijker te worden voorzien met aansluiting op het bestaande systemen

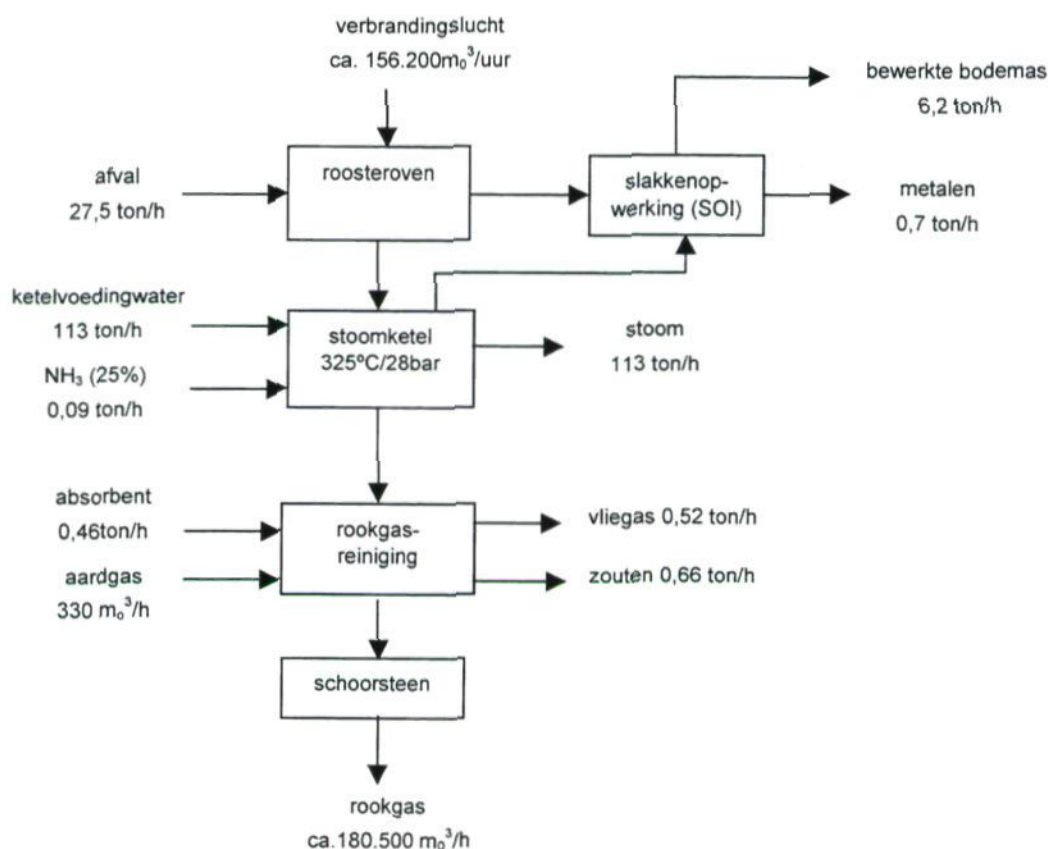
Wel dienen maatregelen te worden getroffen ten behoeve van tijdelijke bouwvoorzieningen (bouwketen, opslagterrein), gezien de beperkte ruimte naast de derde lijn.

5.10 Procesbalansen

In figuur 5.8 zijn de belangrijkste massastromen gepresenteerd van de derde lijn.

Bij een gemiddelde afvaldoorzet van 27,5 ton per uur door de derde verbrandingslijn, een stookwaarde van gemiddeld 12 MJ/kg en een beschikbaarheid van 90% bedraagt de totale rookgasproductie van de derde lijn:

- 180.500 m³/uur nat rookgas zoals daadwerkelijk geëmitteerd;
- 205.000 m³/uur bij 11% O₂ droog rookgas.



Figuur 5.8 belangrijkste massa- / volumestromen derde lijn

Het gemiddelde jaarlijkse chemicaliënverbruik van de derde lijn is gepresenteerd in tabel 5.6. Dit verbruik zal kunnen variëren, afhankelijk van de afwijkingen in afvalsamenstelling.

Tabel 5.6 Overzicht chemicaliënverbruik

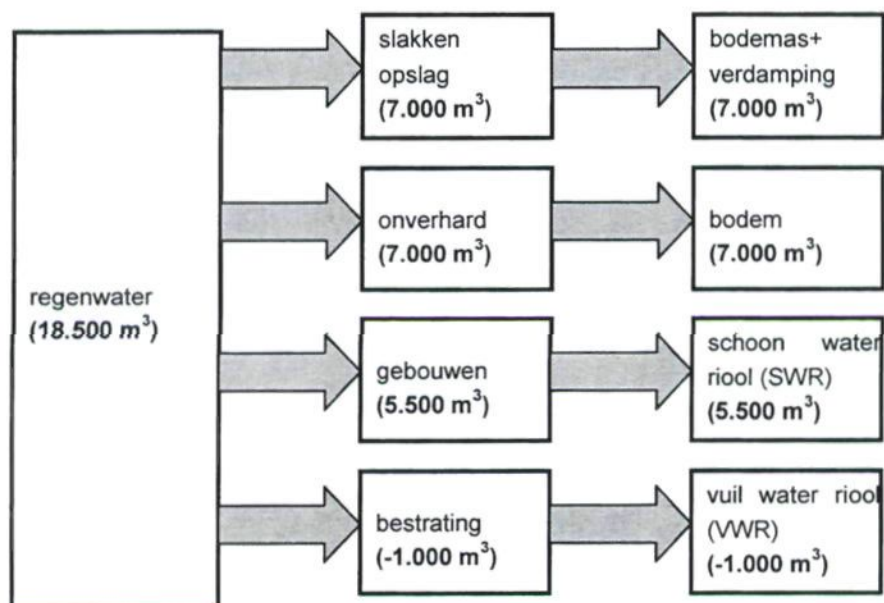
Naam stof	jaarlijks verbruik
absorbent (kalk(melk) en actief kool)	3.642 ton
Ammonia (25% NH ₄ OH)	722 ton
Natronloog	64 ton
Zoutzuur	64 ton
Aardgas	2.598.000 m ³

Opslagvoorzieningen zijn nodig voor het op voorraad houden van ammonia en absorbent, voor de duur van tenminste 5 dagen continu bedrijf. Ammonia wordt opgeslagen in vaten van 25 m³. Voor de opslag van absorbents worden silo's met een inhoud van 100 m³ voorzien. Het aantal vaten / silo's zal nader bepaald worden in de ontwerpfase van de derde lijn.

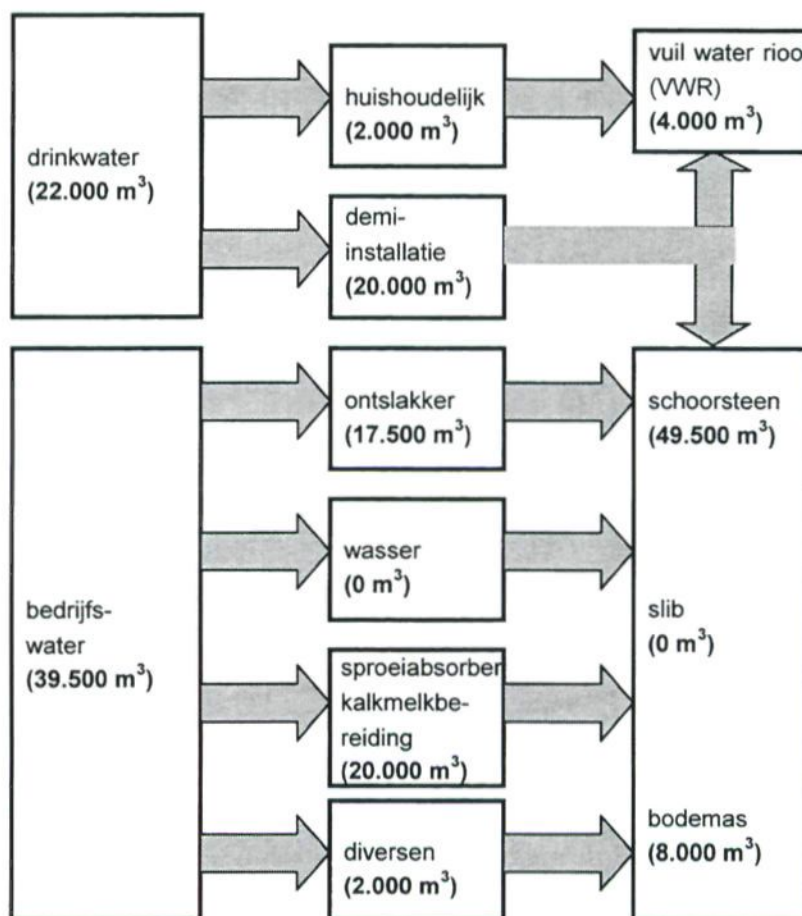
Tabel 5.7a en 5.7b geven een overzicht van de waterbalans (m³/jaar) over de derde lijn. Deze is gebaseerd op inkomend regenwater, drinkwater en inname van bedrijfswater uit het Twentekanaal. De uitgaande waterstromen verlaten de derde lijn via:

- de schoorsteen (waterdamp);
- bodem (regenwater op onverhard terrein);
- schoonwaterriool (regenwater op daken);
- vuilwaterriool (huishoudelijk afvalwater, regenwater vanaf verhard terrein en incidenteel spuiwater uit de ketel);
- bodemas (waaruit nog een gedeelte verdampt).

Tabel 5.7a Waterbalans derde lijn (regenwater)



Tabel 5.7b Waterbalans derde lijn (drinkwater en bedrijfswater)



De lozing op het vuilwaterriool (in totaal 3.000 m³/jaar) bestaat uit:

- 2.000 m³/jaar huishoudelijk afvalwater; binnen de inrichting van aviTwente is:
 - naast vast personeel van aviTwente ook sprake van bezoekers en onderhoudspersoneel (inleen/contractbasis);
 - sinds 2002 ook personeel van Twence B.V. gehuisvest.
- 2.000 m³/jaar incidenteel te lozen spuiwater van de ketels;
- en –1.000 m³/jaar, omdat de uitbreiding tot gevolg heeft dat het verharde oppervlak enigszins afneemt (de ruimte tussen de avi en het bodemassenverwerkingsgebouw wordt namelijk versmald).

Onder diversen wordt verstaan, schoonmaak- en schrobwater, koelwater stroomdrainages etc.

5.11 Bedrijfsvoering, procesbeheersing en registratie

Bedrijfsvoering, procesbeheersing en registratie

De bedrijfsvoering, procesbeheersing en registratie zijn identiek voor de bestaande installatie en de voorgenomen activiteit.

Bedrijfsvoering

De bedrijfsvoering van de derde lijn wordt *integraal* opgenomen in de volcontinue bedrijfsvoering van aviTwente.

Vanwege de toename van de totale aanvoer afval, de hoeveelheid te verbranden afval, en de omvang van de procesinstallatie, zal de organisatie van aviTwente worden uitgebreid. De bestaande bedrijfsvoering blijft in principe gehandhaafd.

Het onderhoud en de revisiestops van de derde lijn kunnen eenvoudig worden afgestemd op het bestaande onderhouds- en revisieprogramma. Voor de beschikbaarheid van de derde lijn wordt uitgegaan van 90% (7884 uur per jaar). Dit is gelijk aan de nominale -beschikbaarheid van de bestaande installatie.

Bedieningspersoneel

Het personeelsbestand zal worden uitgebreid met 16,5 fte, door het in gebruik nemen van de derde lijn (bediening en onderhoud), maar de toename zal in verhouding minder zijn in vergelijking met de toename van de verbrandingscapaciteit. De personeelstoename leidt in principe niet tot een wijziging van de personeelsorganisatie.

Registratie afvalacceptatie

De weegbruginstallatie en bijbehorend registratiesysteem van de bestaande installatie zullen geschikt gemaakt worden voor aanneming van het toegenomen afvalaanbod. Hiermee wordt ingespeeld op de uitbreiding met de voorgenomen activiteit. De gehanteerde procedure voor registratie en acceptatie van het aangevoerde afval zal niet worden gewijzigd ten opzichte van de bestaande installatie.

Emissiemeetinstrumenten

Emissiemeetinstrumenten zijn aan het einde van de rookgasreinigingsinstallatie van de derde lijn voorzien. Meting vindt op identieke wijze plaats als in het geval van de bestaande installatie.

Registratie procesgegevens

De bestaande systemen voor procesbeheersing en -registratie zullen worden uitgebreid. De gehele installatie wordt geregeld en bestuurd vanuit de bestaande centrale regel- en controlekamer, waarin de noodzakelijke metingen, regelingen en beveiligingen zijn ondergebracht. Alle essentiële procesgegevens worden in een centraal computersysteem opgeslagen en verwerkt. Dit geldt ook voor de registratie van de kwaliteit van de rookgassen.

5.12 Emissies

5.12.1 Emissies naar de lucht

De derde lijn zorgt voor emissies naar de lucht die voldoen aan de wettelijke normen, vastgelegd in het BLA en het concept BVA. Ook de bestaande installatie voldoet hieraan (zie paragraaf 4.11).

De emissies zullen continu gemeten worden conform de metingen aan de bestaande installatie.

De ontwerpwaarden van de rookgasreinigingsinstallatie voor emissies uit de derde lijn en die uit de bestaande installatie van de aviTwente zijn samengevat in tabel 5.8.

De worst case waarden voor emissies uit de derde lijn zijn te beschouwen als het maximale niveau. In de praktijk zullen de gemeten waarden naar verwachting onder de de worst case waarden blijven. Dit is ook het geval voor de bestaande installatie.

De rookgasreinigingsinstallatie neemt nog een geringe spuistroom op van de ketel. Dit afvalwater wordt in de rookgasreinigingsinstallatie (de sproeiabsorber) ingedampt.

Tabel 5.8 Overzicht schoorsteenemissies van de derde lijn en de totale emissievracht van aviTwente na uitbreiding met de derde lijn

Stoffen	Emissie concentratie (mg/Nm ³)				Emissievracht aviTwente			
	Eenheid	Norm concept BVA	worst case ¹⁾	ontwerp waarde ²⁾	ontwerpwaarden 3 ^e lijn ²⁾		totaal van drie lijnen	
NO _x	mg/m ₀ ³	(200 ³) 70	70	55	88,9	ton/jr	213	ton/jr
SO ₂	mg/m ₀ ³	40	30	10	16,2	ton/jr	17,9	ton/jr
CO	mg/m ₀ ³	50	25	20	32,3	ton/jr	62,0	ton/jr
stof (totaal)	mg/m ₀ ³	5	2	1	1,6	ton/jr	2,0	ton/jr
C _x H _y	mg/m ₀ ³	10	5	5	8,1	ton/jr	11,7	ton/jr
HCl	mg/m ₀ ³	10	8	8	12,9	ton/jr	13,7	ton/jr
HF	mg/m ₀ ³	1	1	0,2	0,3	ton/jr	0,5	ton/jr
Cd	mg/m ₀ ³	0,05	0,05	0,01	16,2	kg/jr	21,9	kg/jr
Hg	mg/m ₀ ³	0,05	0,05	0,01	16,2	kg/jr	18,1	kg/jr
overige zware metalen	mg/m ₀ ³	1	0,5	0,1	162	kg/jr	181	kg/jr
dioxines/ furanen als TEQ	ng/m ₀ ³	0,1	0,1	0,02	0,03	g/jr	0,04	g/jr
CO ₂ ⁴⁾					229	kton/jr	516	kton/jr

- 1) Gebaseerd op de ontwerpwaarden welke door procesleveranciers tijdens voorontwerp zijn opgegeven
- 2) de ontwerpwaarde is een expert opinion, die als verwachtingswaarde wordt aangegeven
- 3) 200 mg/m₀³ betreft 97% van de 24-uurs gemiddelde waarden; 70 mg/m₀³ betreft de maandgemiddelde waarde
- 4) Werkelijke CO₂-emissie (geen reductie toegepast m.b.t. biomassa): bij 12 MJ/kg bedraagt de CO₂-emissie 1.034 kg/ton afval; 50 kton/jaar CO₂-emissie kan worden gerelateerd aan de plastic fractie; de overige CO₂-emissie is afkomstig van hout, papier/karton en overig brandbaar fractie

De emissievracht van de derde lijn is gerelateerd aan de verbranding van 216.000 ton afval per jaar en de ontwerp- c.q. verwachtingswaarden van de emissies.

Voor de imissieberekeningen (hoofdstuk 8) is echter uitgegaan van deBVA-grenswaarden. Deze benadering is de meest veilige en is gebaseerd op garantiewaarden van leveranciers. In werkelijkheid zullen de emissies naar verwachting lager zijn voor NO_x, SO₂, CO, stof, HF en zware metalen, waarbij opgemerkt wordt dat de verwachtingswaarden van emissies van zware metalen nog aan de hoge kant zijn ingeschat. In paragraaf 4.11 is deze veronderstelling toegelicht: de gemeten emissies

van de bestaande installatie zijn voor vrijwel alle componenten lager dan de verwachtingswaarden.

Per kilogram afval wordt gemiddeld $7,4 \text{ m}_0^3$ droge rookgassen bij 11% O_2 geproduceerd. Hiermee kan de jaarlijkse emissievracht worden berekend van de derde lijn.

De emissievracht van drie lijnen tezamen is een optelling van worst case emissies van de derde lijn en gemeten emissies van de bestaande lijnen van aviTwente. Omdat de verwachte emissies van de derde lijn lager zullen zijn dan de worst case ontwerpwaarden zal ook de emissievracht per component lager uitkomen.

In tabel 5.8 is de broeikasgasemissie weergegeven in werkelijk uitgestoten tonnen CO_2 . Daarnaast kan de hoeveelheid CO_2 worden bepaald ten gevolge van minder verbruik van primaire brandstoffen (steenkool, olie en aardgas) door energieopwekking bij Twence. Tabel 5.9 geeft een overzicht van de CO_2 -reductie, die het gevolg is van het minderverbruik van primaire brandstoffen als gevolg van de opwekking van elektriciteit.

Tabel 5.9 CO_2 -reductie als gevolg van energieopwekking door de derde lijn

	Eenheid	Voorgenomen activiteit
		elektriciteitsopwekking
Elektriciteit		
Bruto opwekking	GWh/jaar	162
Eigen verbruik	GWh/jaar	24
Netto levering	GWh/jaar	138 ¹⁾
CO_2 -factor	kg CO_2 /kWh	0,672
Vermeden CO_2	kton/jaar	92,7

1) 138 GWh/jaar komt overeen met 639 kWh netto opgewekte elektriciteit per ton afval

5.12.2 Emissies naar bodem en grondwater

In de toekomstige inrichting met uitbreiding met de voorgenomen activiteit, vinden, activiteiten plaats, die een bedreiging kunnen vormen voor de bodem. Dit betekent geen verandering ten opzichte van de bestaande installatie, zie paragraaf 4.11.2. Deze activiteiten worden zodanig uitgevoerd, dat dit risico wordt geminimaliseerd. Het betreft met name de volgende activiteiten, met aansluitende vermelding van de getroffen bodembeschermende voorziening (in aansluiting op de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming):

- gesloten proces of bewerking: opvangvoorziening categorie 2 en bedrijfsnoodplan;
- terreinriolering: ondergrondse riolering, inspectieprogramma en bedrijfsnoodplan.

De mogelijke emissies naar bodem en grondwater betreffen met name:

- zwerfvuil en verontreiniging door afval- en/of reststoffen alsmede lekkage van procesvloeistoffen of chemicaliën tijdens het verwerkingsproces. Zwerfvuil wordt effectief tegengegaan doordat de afvalontvangst in een gesloten hal plaatsvindt, van waaruit de aanwezige lucht wordt afgezogen als verbrandingslucht. Bodemverontreiniging door afval- of reststoffen of door lekkages gedurende het verwerkingsproces wordt voorkomen doordat alle verwerkingsprocessen

plaatsvinden boven vloeistofdichte vloeren. Leidingen ten behoeve van vloeistoftransport zijn binnen de installatie;

- depositie van uit de schoorsteen geëmitteerde componenten in de omgeving van de installatie. De schoorsteenemissies zullen, na verspreiding uiteindelijk via natte en droge depositie belanden op de bodem en/of oppervlaktewater. De immissie op oppervlakte wateren is van geen praktische betekenis. De schoorsteenemissies zijn reeds in paragraaf 5.7 behandeld. Voor zover mogelijk worden de effecten bijgehouden door middel van biomonitoring. Deze hebben voor de huidige installatie aangetoond dat er geen meetbare effecten zijn op de onderzochte landbouwproducten;
- grondwaterverbruik: grondwater wordt niet toegepast, behoudens bronbemaling tijdens de aanbouw van de derde lijn;
- tijdelijke opslag en definitieve verwijdering van reststoffen (bodemas, vlieg-as, zouten en filterkoek). Het transport van de bodemassen uit de installatie naar de tussenopslag vindt zodanig plaats dat er geen emissies naar de bodem en grondwater plaatsvinden.

Inname van drinkwater en bedrijfswater vindt plaats via het waterleidingbedrijf.

5.12.3 Emissies naar oppervlaktewater

Tabel 5.10 geeft een overzicht van de schoonwaterstromen op jaarbasis van de voorgenomen activiteit, en een vergelijking met die van de bestaande installatie op basis van het milieujaarverslag van 2001.

Tabel 5.10 Overzicht schoonwaterstromen (in m³/jaar) voor aviTwente inclusief de uitbreiding met een derde lijn

Regenwaterafvoer	bestaande installatie m ³ /jaar	inclusief voorgenomen activiteit m ³ /jaar
Verhard terrein	23.500	22.500
Gebouwen	18.000	23.500
Huishoudelijk afvalwater indirect (geloosd op riool)	3.000	5.000

Deze gegevens zijn reeds opgenomen in de waterbalans van de derde lijn (tabel 5.7).

Naast regenwater en huishoudelijk afvalwater komen tijdens de bedrijfsvoering van de afvalverbrandingsinstallatie de volgende afvalwaterstromen vrij:

- schrobwater van de installaties;
- afvalwater uit het laboratorium;
- spuiwater van de ketel;
- afvalwater afkomstig van de demiwater installatie;

Het regenwater afkomstig van daken wordt conform dat van de bestaande installatie via de schoonwaterriool naar de blusvijver geleid en vervolgens geloosd op het gemeentelijk schoonwater-riool en uiteindelijk afgevoerd naar het oppervlaktewater.

Het regenwater afkomstig van wegen en overige verharde oppervlakken wordt conform de bestaande installatie via de vuilwater-riolering afgevoerd naar de vuilwaterkelder en vervolgens geloosd op het gemeentelijk vuilwater-riool en naar de RWZI Hengelo afgevoerd.

Huishoudelijk afvalwater uit de kantoren en de afvalverbrandingsinstallatie wordt via de droogweer-afvoer geloosd op het gemeentelijke vuilwaterriool.

Al het bedrijfsafvalwater wordt intern (eventueel) bewerkt en vervolgens verdampt in de persontslakker en in de rookgasstroom (sproeiabsorber). De derde verbrandingslijn is conform de bestaande installatie een afvalwatervrije verbrandingsinstallatie, hetgeen betekent dat de installatie zodanig ontworpen is dat er bij nominale bedrijfsvoering geen afvalwater uit het proces vrijkomt en er dus geen lozingen plaatsvinden op de openbare riolering. Voor de verdere beschrijving van nominaal bedrijf en calamiteiten wordt verwezen naar paragraaf 4.11.3.

5.12.4 Geuremissie

De derde lijn zal naar verwachting een extra geuremissie tot gevolg hebben ten opzichte van de bestaande installatie vanwege de toename van de hoeveelheid te verwerken afval, en in relatie daarmee de toename in de hoeveelheid rookgassen en bodemassen. Effecten hiervan zullen in hoofdstuk 8 verder uitgewerkt worden (zie ook bijlage 10 voor een volledig overzicht).

5.12.5 Verkeer en Geluid

Ten behoeve van aanvoer van afval en bedrijfsmiddelen alsmede verwerking en afvoer van reststoffen zijn er bij aviTwente de volgende transportbewegingen te onderscheiden:

Vrachtverkeer

In tabel 5.11 is een overzicht weergegeven van het huidige vrachtverkeer en het vrachtverkeer na uitbreiding met de derde lijn. Het betreft hier het werkelijk optredende vrachtverkeer.

Tabel 5.11 Overzicht vrachtverkeer

TYPE TRANSPORT		Periode	Bestaande installatie (per jaar)	uitbreiding met derde lijn (per jaar)	totale installatie na uitbreiding (per jaar)
Afval aanvoer	voertuigen	07:00 – 19:00 ¹⁾	153 ¹⁾	143 ¹⁾	296
aanvoer chemicaliën	tankwagen t.b.v.: ammoniakoplossing (25%); kalk, natronloog en zoutzuur	07:00 – 19:00	270	270	540
	bulktransport t.b.v. sorbalit en soda	19:00 – 23:00	270	270	540
afvoer van reststoffen	bulktransport met bodemassen ³⁾	07.00 – 22.00 ²⁾	31 - 50	23 – 37	54 –87
	bulktransport met ferro/non-ferro; vliegass	07.00 – 17.00	1080	910	1990
	bulktransport met filterkoekslib	07.00 – 22.00	270	0	270
	bulktransport met zouten	07.00 – 17.00	250	180	430
	bulktransport met gritten	07.00 – 19.00	270	0	270

- 1) Betreft aantal transporten per dag. In berekeningen is uitgegaan van aanvoer gedurende 270 dagen per jaar vanaf maandag tot en met vrijdag en beperkt op zaterdag
- 2) 10 tot 16 weken per jaar vanaf maandag tot en met vrijdag en beperkt op zaterdag
- 3) exclusief vervoersbewegingen van wielvoertuigen op het eigen terrein van aviTwente (de opslag van bodemassen).

Scheepvaart- / treinbewegingen

Momenteel maakt aviTwente geen gebruik van aanvoer van afval per schip of trein. Gezien de geografische ligging is aanvoer per trein in de toekomst een mogelijkheid indien daarvoor de infrastructuur wordt voorzien. Het onderzoek daarnaar is nog niet uitgevoerd, zodat vervoer per schip / trein buiten beschouwing van dit MER is gebleven.

Personen en bestel- en vrachtwagens

Momenteel bedraagt het aantal personenwagens dat de aviTwente dagelijks bezoekt circa 80.

Dit aantal zal nagenoeg ongewijzigd blijven na uitbreiding van aviTwente met een derde lijn. Het aantal bestel- en vrachtwagens, anders dan voor het aan- en afvoertransport zoals weergegeven in tabel 5.11, zal door uitbreiding met een derde lijn toenemen van circa 15 auto's tot circa 20 auto's per dag.

Geluid

De geluidsuitstraling van aviTwente bij normaal gebruik is onder te verdelen in geluid ten gevolge van:

- transportbewegingen over het terrein in verband met afvalaanvoer, opslag en afvoer van bodemas, afvoer van vliegass en aanvoer van bedrijfsmiddelen;
- overige transporten, zoals intern transport en verkeersbewegingen door personenauto's en bestelwagens;

- de installatie zelf: deze bron bestaat onder andere uit de luchtcondensors, de schoorsteenuitlaat ten gevolge van de zuigtrekventilator en de transportband voor bodemas;
- geluidsafstralende gebouwdelen: zoals de ontvangsthal, de bunkerhal en het procesgebouw. De geluiduitstraling wordt bepaald door gevel- en dakroosters, gevels, dakvlakken, openingen in gevels, open en gesloten (rol)deuren, afzuigingen, stoomafblazen, etc;
- de slakverwerkingsinstallatie: geluidbronnen zijn het storten van bodemassen op de slakopslag en het schoonspuiten;
- overige geluidsbronnen; zoals buiten opgestelde ventilatoren en kleinere ventilatoren.

Deze onderverdeling is eveneens representatief voor uitbreiding met de derde lijn.

Een belangrijke geluidsbron betreft de luchtgekoelde condensors voor de in de stoomturbine geëxpandeerde stoom.

De geluidemissie zal naar verwachting toenemen vanwege het extra transport (aan- en afvoer) en de additionele procesonderdelen.

5.13 Storingen en risico's voor de externe veiligheid

Door de inbedrijfname van de derde lijn zal de kans op het optreden van ongewenste gebeurtenissen of calamiteiten iets vergroten ten opzichte van de bestaande situatie, omdat de hoeveelheid afval toeneemt en de omvang van de procesinstallatie toeneemt. In absolute zin zal de externe veiligheid in geringe mate worden beïnvloed.

In aanvulling op de overige storingen, kunnen de volgende storingen worden genoemd, specifiek ten aanzien van de verbranding van bedrijfsafval (voorgenomen activiteit):

- storingen aan de voorbereidingsstap (rotorschaar, transportsysteem richting hoofdbunker, etc.);
- storingen die te maken hebben met het verbranden van grote en grove delen; kritieke punten in de derde lijn zijn: vultrechter, doseerschuiif, persontslakker en E-filter.

Deze overig genoemde storingen zullen geen duidelijk effect veroorzaken voor het milieu.

6 ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk komen de te behandelen alternatieven (nulalternatief en D-10 alternatief), uitvoeringsvarianten en het meest milieuvriendelijke alternatief aan de orde.

In tabel 6.1 zijn de voorgenenomen activiteit, alternatieven en varianten in tabelvorm weergegeven.

	Voorgenomen activiteit V.A. (R1) hoofdstuk 5	Alternatief (D.10) paragraaf 6.3	Uitvoerings- varianten	Par.
Afvalvoorbehandeling:				
Voorscheiding	mogelijk bij toeleveranciers	n.v.t.	t.b.v. CFB ¹⁾	6.4.2
Afvalaanvoer	bedrijfsafval via de weg	huishoudelijk afval	-	
Afvalacceptatie	via bestaande weegbruggen	idem V.A.	-	
Opslag	uitbreiding bestaande voorziening	uitbreiding beperkt	-	
Mengen / doseren	twee extra bunkerkransen	een extra kraan	-	
Afvalvoorbewerking	extra rotorschaar	n.v.t.	t.b.v. CFB	6.4.2
Verbrandingsinstallatie	watergekoeld rooster 12 MJ/kg 1 x 27,5 ton/uur	luchtgekoeld rooster 10 MJ/kg 1 x 27,5 ton/uur	wervelbedinstallatie (CFB) 12 MJ/kg rooster koeling	6.4.2
Zuurstofverrijking	n.v.t.	n.v.t.	t.b.v. V.A.	6.4.3
Stoomparameters	28 bar, 325 °C	idem V.A.	43 bar, 415°C	6.4.4
Rookgasreiniging	semi-droog proces integratie bestaande schoorsteen	idem V.A. idem V.A.	natte RGR SNCR OXY-kat LT – kat	6.4.5 6.4.6 6.4.7 6.4.8
Emissies				
Lucht	BLA-/concept BVA-normen	invloed type afval	invloed CFB	6.4.2
Bodem	benutting bestaande slakkenopwerkingsinstallatie	invloed type afval	invloed CFB	6.4.2
Water	geen procesafvalwaterlozing	idem V.A.	idem V.A.	
Energieterugwinning	Elektriciteitsopwekking: - separate stoomturbine	idem V.A.	herverhitting WKK en warmtelevering	6.4.9
Behandeling reststoffen	benutting bestaande capaciteit slakkenopwerkingsinstallatie aanvullende voorzieningen behandeling rookgasreinigingsresidue	idem V.A.	verhoging tot kwaliteitsniveau Bouwstoffenbesluit	6.4.10.

1) circulerend fluidised bed, met andere woorden: circulerend wervelbed

De keuze van alternatieven en varianten is gebaseerd op technologieën die in de AVI-2005-studie als kansrijk zijn aangeduid. De keuze is onderstaand toegelicht.

Wervelbedverbranding wordt als verwerkingstechnologie genoemd in het LAP, als onderdeel van het zogenaamde RDF-scenario: afvalscheiding en bewerking tot RDF en herbruikbare inerte fracties.

Zuurstofverrijking wordt, hoewel niet voor toepassing aanbevolen, genoemd als mogelijke technologie in de AVI-2005-studie. De varianten van enigszins hogere stoomcondities, herverhitting en, de wijze van stoomcondensatie en warmtekrachtkoppeling, zijn in de AVI-2005-studie beoordeeld en aanbevolen voor toepassing in toekomstige AVI-ontwerpen.

De variant van natte rookgasreiniging is stand der techniek, en als variant op semi-droge rookgasreiniging uitgewerkt. Bovendien zijn toepassingsmogelijkheden van extra rookgasreinigingsvarianten toegelicht. De natte rookgasreiniging heeft als voordeel dat het reinigingsproces voor zure componenten (SO_2 en HCl) mogelijk effectiever is. Het nadeel van deze variant ten opzichte van semi-droge rookgasreiniging is echter:

- toegenomen waterverbruik en de noodzaak afvalwater na te reinigen;
- hoger eigen verbruik van elektriciteit vanwege hogere drukval in de installatie en het indampen van afvalwater.

Moderne uitvoeringen van Nederlandse afvalverbrandingsinstallaties zijn, als onderdeel van het document Best Available Technologies (BAT), ten behoeve van het Ministerie van VROM geëvalueerd [Dutch notes on BAT for the incineration of waste, february 2002]. In deze rapportage zijn ook verschillende varianten van verbrandingstechnologie en rookgasreiniging geëvalueerd. Bij de keuze van alternatieven en varianten in onderliggend hoofdstuk is rekening gehouden met het BAT-document en de meest recente inzichten van procesleveranciers. Sinds het verschijnen van het BAT-document heeft Twence namelijk informatie ontvangen van West Europese technologiebedrijven, als onderdeel van het inmiddels uitgevoerde voorontwerp voor de derde lijn. Deze informatie biedt een aanvullend inzicht op het BAT-document. Met name is gebleken dat zowel semi-droge als natte reinigingstechnieken beschikbaar en marktrijp zijn voor toepassing, ongeacht de schaalgrootte van de afvalverbrandingsinstallatie.

6.2 Nulalternatief

Het nulalternatief betreft de voortzetting van de bestaande installatie, met in achtnaam van de autonome ontwikkelingen. Voor de beschrijving van het nulalternatief wordt daarom verwezen naar hoofdstuk 4.

Indien het nulalternatief het toekomstig scenario voor Twence zou zijn dan betekent dit:

- stort van het brandbare residu uit de bestaande scheidingsinstallatie van Twence (42 kton/jaar); tenzij dit afval in de bestaande installatie wordt verbrand en daarmee ander brandbaar afval verdringt (zodat daarvoor eveneens stortcapaciteit noodzakelijk is);
- een ontwikkeling die strijdig is met het beleid dat gebaseerd is op de Ladder van Lansink. Hierin wordt namelijk aangegeven dat verbranding op een milieuhygiënisch hoger plan staat dan storten. Bovendien is storten van afval bedrijfseconomisch niet interessant vanwege de steeds hoger wordende storkosten.

Voor het nulalternatief geldt dat het milieu op de betreffende locatie zich zal ontwikkelen volgens de bestaande toestand en de autonome ontwikkeling. Daarbij wordt onder de autonome ontwikkeling verstaan: de toekomstige ontwikkeling van het milieu, als noch de voorgenomen activiteit noch één van de alternatieven daarvoor wordt gerealiseerd, maar wel rekening wordt gehouden met de effecten van voltooide en in uitvoering zijnde ingrepen en ingrepen die als gevolg van reeds vastgelegd beleid worden voorzien.

Deze situatie dient als referentiekader voor de beoordeling van de milieueffecten van de derde lijn en is verder beschreven in hoofdstuk 8 en 9 van dit MER.

6.3 D10 Alternatief

Het D10 alternatief is qua installatie grotendeels gelijk aan die van de voorgenomen activiteit, maar in plaats van verwerking van bedrijfsafval van 12 MJ/kg, wordt huishoudelijk – of daarmee vergelijkbaar - afval van 10 MJ/kg verwerkt. De verschillen tussen de voorgenomen activiteit en het D10-alternatief komen in deze paragraaf aan de orde.

De ontwerpgrondslagen voor de derde lijn zijn opgenomen in tabel 6.2. Hierin is een vergelijking gemaakt tussen het ontwerp van de voorgenomen activiteit en het D10-alternatief. De thermische capaciteit wijzigt bij toepassing van het D10-alternatief en bedraagt 76,4, in plaats van 91,6 MW_{th} (voorgenomen activiteit). De thermische installatie kan derhalve kleiner worden uitgevoerd.

Tabel 6.2: Ontwerpgrondslagen van het D10-alternatief voor de derde lijn

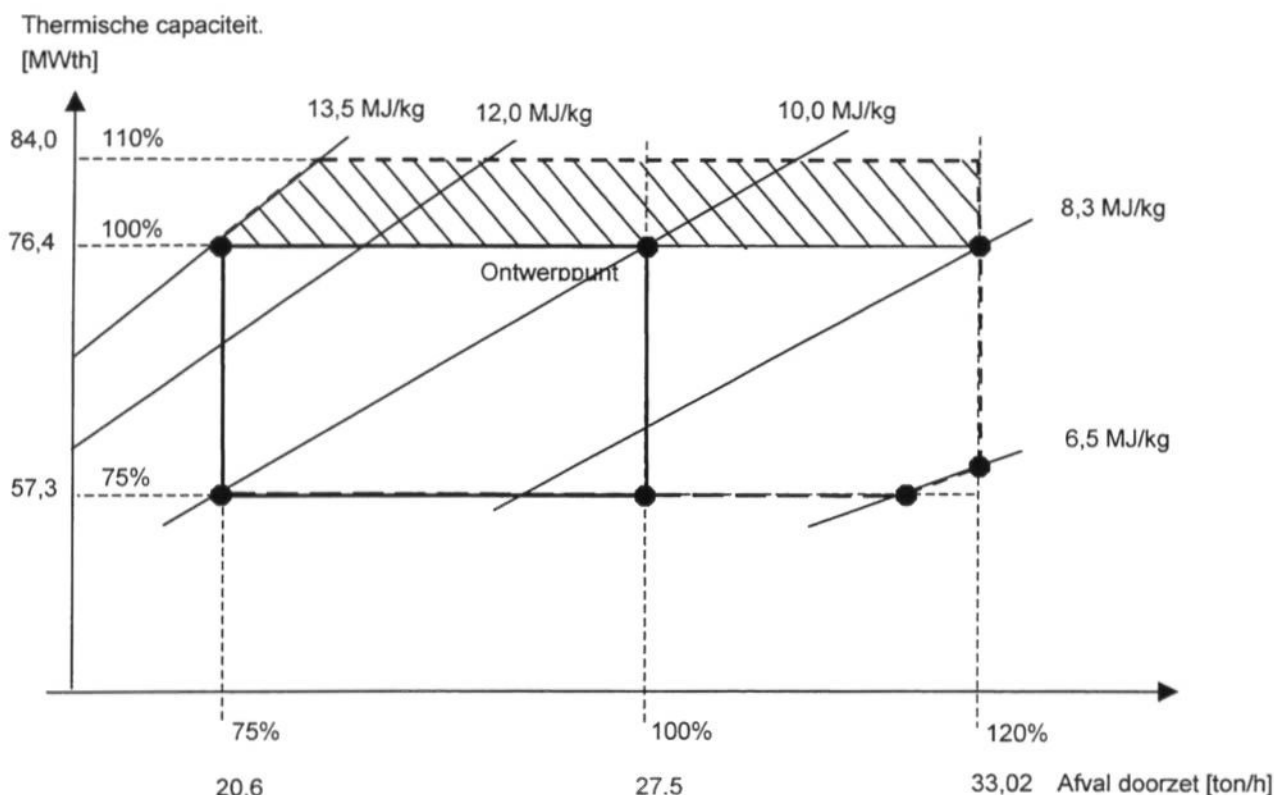
Parameters	Eenheid	Ontwerp derde lijn voorgenomen activiteit	Ontwerp derde lijn D10-alternatief
Aantal verbrandingslijnen		1	1
Nominale doorzet per lijn*	Ton/uur	27,5	27,5
Verbrandingswaarde afval	MJ/kg	12	10
Thermische capaciteit per lijn	MW _{th}	91,6	76,4
Jaarlijkse vollasturen	uur/jaar	7.884	7.884
Jaarlijkse verwerkingscapaciteit per lijn	Ton/jaar	216.000	216.000

*) afhankelijk van de verbrandingswaarde van het afval zal de afvaldoorzet variëren.

De benodigde flexibiliteit in de bedrijfsvoering van het D10 alternatief biedt de mogelijkheid huishoudelijk afval te verwerken met wisselende afvaldoorzet en gangbare variaties van verbrandingswaarde. Het totale werkgebied van de oven wordt weergegeven in het verbrandingsdiagram, zie figuur 6.1.

De mechanische flexibiliteit bedraagt 75% - 120%. De thermische flexibiliteit bedraagt 75 – 110%, waarbij de bovengrens, boven de 100%, geldt voor maximaal 1 uur belastingsduur. Deze beperking in flexibiliteit is gearceerd weergegeven in de figuur 6.1.

Figuur 6.1 Verbrandingsdiagram derde lijn D10 alternatief



Het verbrandingsdiagram van de derde lijn laat het toe een beperkte hoeveelheid hoogcalorisch afval bij te mengen met huishoudelijk afval. Dit betekent dat het scheidingsresidu van de afvalscheidinginstallaties in het D10-alternatief meeeverbrand kan worden met huishoudelijk afval.

6.3.1 Afvalvoorbehandeling

In het D10 alternatief wordt huishoudelijk of daarmee vergelijkbaar afval verwerkt. In het ontwerp van het D10-alternatief wordt geen aanvullende afvalvoorbewerking voorzien. Dit betekent dat eventueel grof huishoudelijk afval in de bestaande verkleiningsinstallatie worden verwerkt.

Ten opzichte van de voorgenomen activiteit vervallen de volgende installatieonderdelen:

- de vooropslagbunker (opslag van grof afval) met bovenloop bunkerkraan;
- de verkleiningsinstallatie met afvaltransportinstallatie naar de hoofdbunker.

In het gewijzigde ontwerp zal de bestaande afvalbunker worden verlengd in noordelijke richting en een extra bunkerkraan worden voorzien. De bunker uitbreiding betreft ook aanvullende stortopeningen die via de uitbreiding op de loshal kunnen worden bereikt.