

Vergunningaanvraag WM/WVO
wervelbedverbrandingsinstallatie K62

PARENCO B.V.



JULI 2001

0. INHOUDSOPGAVE

0. Inhoudsopgave	1
1. Algemeen	2
2. Reststromen	3
3. Wervelbedverbrandingsinstallatie	5
3.1 Brandstofvoorbereiding	5
3.2 Verbranding	6
3.3 Warmteterugwinning	7
3.4 Rookgasreiniging	8
3.5 Behandeling en nuttige toepassing anorganische reststoffen	9
3.6 Aanvoer en opslag van chemicaliën en hulpstoffen	10
3.7 Energiebenutting	10
3.8 Hulpssystemen	12
3.9 Gebouwen en infrastructuur	12
3.10 Procesbalansen en verbruiken	13
4. Bedrijfsvoering, procesbeheersing en registratie	16
5. Storingen, brand en explosiegevaar	17
6. Bouwfase, in bedrijfstelling en demontage	20
6.1 Realisatie en inbedrijfstelling	20
6.2 Demontage van de bestaande wervelbedverbrandingsinstallatie	21
7. Milieu-aspecten Wet verontreiniging oppervlaktewateren	22
8. Milieu-aspecten Wet milieubeheer	24
8.1 Lucht	24
8.2 Geur	27
8.3 Geluid en trillingen	28
8.4 Bodem	28
8.5 Water	29
8.6 Energie	29
8.7 Afval en reststoffen	29
8.8 Gevaar, schade en hinder	30
8.9 Milieuzorg	30
BIJLAGEN: Tekeningen	31
Bijlage 1: Overzicht terrein	32
Bijlage 2: Brandstofvoorbereiding	33
Bijlage 3: Wervelbedoven	34

1. ALGEMEEN

Parenco B.V. te Renkum is de enige producent van krantenpapier in Nederland. De toegepaste grondstof betreft in belangrijke mate oud papier (circa 80%) en daarnaast houtvezel. Bij de verwerking van deze grondstoffen tot krantenpapier komen een aantal reststromen vrij. Sinds 1983 heeft Parenco een wervelbedoven in bedrijf, waarin een groot gedeelte van deze reststromen wordt verwerkt en waarmee tevens stoom wordt geproduceerd, die wordt toegepast voor de papierfabricage.

De vigerende vergunningen voor deze verbrandingsinstallatie zijn afgegeven in de jaren '80 en '90. Tabel 1 geeft een overzicht van de (relevante onderdelen van de) verleende vergunningen voor deze installatie.

Tabel 1.1 Overzicht verleende vergunningen.

Vergunning	Bevoegd gezag	Kenmerk	Datum
Hinderwet	GS Gelderland	MH1530/5-MH310	24 januari 1984
Wet luchtverontreiniging	GS Gelderland	MH85.1937/5-MH320 (voorschriften 1.1 t.m. 1.25)	4 februari 1987
Wet milieubeheer	GS Gelderland	MW96.27381-6093017 (voorschriften 6.1 t.m. 6.9)	12 maart 1997
Wet verontreiniging oppervlaktewateren	RWS, Directie Oost-Nederland	ANKV 7923	17 juli 2000

De verbrandingsinstallatie nadert het einde van de afschrijvingsduur en voldoet niet meer aan de toekomstige eisen van Parenco. Daarbij speelt de gerealiseerde en geplande uitbreiding van de papierproductie een belangrijke rol. Daarom is Parenco voornemens een nieuwe wervelbedverbrandingsinstallatie te realiseren, met een verwerkingscapaciteit van circa 240.000 ton per jaar. Deze installatie wordt gebouwd op het industrieterrein Veerweg in de gemeente Renkum, direct naast de huidige te vervangen wervelbedverbrandingsinstallatie van Parenco. Daarvoor is een veranderingsvergunning ingevolge de Wet milieubeheer (Wm) en Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) benodigd. Hiervoor verzoekt Parenco tot intrekking van de genoemde vergunningen/vergunningonderdelen zoals genoemd in tabel 1.1. en verlening van nieuwe vergunningen inzake Wm en Wvo door het bevoegd gezag (GS Gelderland respectievelijk RWS Dir. Oost-nederland).

De nieuwe wervelbedverbrandingsinstallatie heeft een capaciteit van meer dan 100 ton per dag en is daarmee, ingevolge de bijlage van het Besluit m.e.r. van 1994, onderdeel C, art. 18.4 m.e.r.-plichtig. Het opgestelde MER is als bijlage in deze vergunningsaanvraag opgenomen. Daar waar relevant, wordt in deze vergunningaanvraag naar de desbetreffende passages in het MER verwezen.

2. RESTSTROMEN

Rekening houdend met een (eventuele) uitbreiding van de productiecapaciteit, komen globaal de volgende hoeveelheden reststromen vrij:

- schors: 15.000 ton/jaar (d.s. 40%);
- TMP-zaagsel: 5.000 ton/jaar (d.s. 60%);
- ontinktings- en papierresidu: 200.000 ton/jaar (d.s. 55%);
- rejets: 20.000 ton/jaar (d.s. 60%).

Voor genoemde reststromen worden verwerkt in de nieuwe verbrandingsinstallatie. Hiermee komt de totale benodigde verwerkingscapaciteit voor de wervelbedverbrandingsinstallatie dus op circa 240.000 ton per jaar.

Schors en TMP-zaagsel komen vrij bij het ontbasten van rondhout¹ (zoals vuren en grenen), respectievelijk bij het hakken tot spaanders.

Ontinktingsresidu betreft mechanisch ontwaterd residu dat vrijkomt bij het ontinkten van oud papier. Het residu is grijs van kleur en korrelig van structuur en bestaat op droge stof basis voor 40 - 50 % uit vulstoffen (minerale bestanddelen, hoofdzakelijk silicium- en aluminium-verbindingen en calcium-carbonaat), voor 40 - 50 % uit organische componenten (zoals papiervezelresten en zetmelen) en voor enkele procenten uit inktresten.

Papierresidu betreft een mengsel van primair slib uit de voorbezinking van de afvalwaterzuivering, dat bestaat uit vezelmateriaal, klei en zand en secundair biologisch slib (surplusslib).

De rejets bestaan uit de grove vuildelen (zoals nietjes en plastics), welke vrijkomen tijdens het vervezelingsproces van het oud papier.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de globale samenstelling en stookwaarde van de diverse stromen.

Tabel 2.1 Samenstelling en stookwaarden van de reststromen (gemiddelden)

		Ontinktingsresidu	Papierresidu	Rejets	Schors	TMP-zaagsel
Hoeveelheid	Ton/jaar	160.000	40.000	20.000	15.000	5.000
Stookwaarde*)	MJ/kg	4,3	3,9	12,5	6,0	8,0
Vvats,	%	40	55	40	60	50
As	%(van d.s.)	45	40	13	3	1
C	%	25	25	53	52	52
H	%	5	7	6	6	6
N	%	0,5	0,3	0,2	0,5	0,2
S	%	0,1	0,05	0,2	0,05	0,05
Cl	%	0,05	0,03	0,05	0,02	0

*) onderste verbrandingwaarde

Het gewogen gemiddelde vochtpercentage van alle te verwerken reststromen bedraagt circa 45% (op massabasis). De gemiddelde stookwaarde bedraagt dan circa 5,1 MJ/kg materiaal (+/- 0,5 MJ/kg materiaal).

In de onderstaande tabel wordt een indicatie gegeven van het zware metaalgehalte in de te verwerken reststromen.

¹ Rondhout (naaldhout) maakt 20% uit van de vezelininput. Dit hout is voor ongeveer 55% afkomstig van zagerijen in de vorm van houtspaanders. De resterende 45% van het benodigde hout is afkomstig uit productiebossen in Nederland, België en Duitsland. De resterende 80% van de vezelininput wordt in voorzien middels de inzet van oud papier.

Tabel 2.2*Overzicht zware metaalgehalten van de reststromen (gemiddelden)*

		FOR-residu	Papierresidu	Rejects	schors	TMP-zaagsel
As	[mg/kg d.s.]	<5	<5	<2	<1	<1
Cd	[mg/kg d.s.]	0,3	0,5	1	1,5	<1
Cr	[mg/kg d.s.]	14	15	15	5	2
Cu	[mg/kg d.s.]	300	75	30	9	7
Ni	[mg/kg d.s.]	6	5	6	5	1
Pb	[mg/kg d.s.]	26	20	7	13	2
Zn	[mg/kg d.s.]	200	250	340	66	10
Hg	[mg/kg d.s.]	0,2	0,3	0,2	<0,1	<0,1

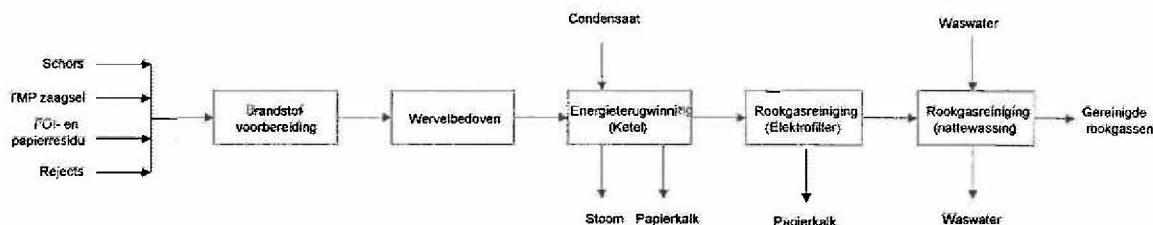
De gewogen gemiddelde concentraties aan zware metalen voor de samengestelde reststroom en de spreiding hierin, zijn vermeld in **tabel 2.3**.

Tabel 2.3*Overzicht zware metaalgehalten in de samengestelde reststroom (gewogen gemiddelden) en de spreiding hierin*

		Samengestelde reststroom	Range
Arsen (As)	[mg/kg d.s.]	4,5	3,5 – 5,0
Cadmium (Cd)	[mg/kg d.s.]	0,5	0,3 – 0,6
Chroom (Cr)	[mg/kg d.s.]	13,5	9 – 16
Koper (Cu)	[mg/kg d.s.]	225	180 – 250
Nikkel (Ni)	[mg/kg d.s.]	5,7	4 – 7
Lood (Pb)	[mg/kg d.s.]	22,5	20 – 25
Zink (Zn)	[mg/kg d.s.]	210	150 – 250
Kwik (Hg)	[mg/kg d.s.]	0,2	0,15 – 0,25

3. WERVELBEDVERBRANDINGSINSTALLATIE

De reststoffen worden verbrand in een wervelbedverbrandingsinstallatie. De installatie heeft een capaciteit van circa 30 ton reststoffen per uur. De thermische capaciteit van de installatie is gebaseerd op een gemiddelde stookwaarde van 5,1 MJ/kg, hetgeen resulteert in een thermische capaciteit van 42 MWth. De installatie is zodanig ontworpen, dat optredende variaties in samenstelling en stookwaarde van de reststromen kunnen worden opgevangen. Figuur 3.1 geeft een globaal processchema van de volledige installatie.



Figuur 3.1: Globaal processchema

In de volgende paragrafen wordt de technische uitvoering van de installatie in hoofdlijnen beschreven, voor zover relevant voor de milieueffecten. Daarbij wordt het logistieke proces van reststromenverwerking in de wervelbedverbrandingsinstallatie zoveel mogelijk gevolgd. Aan de orde komen de onderdelen en aspecten:

- brandstofvoorbereiding (§ 3.1);
- verbranding (§ 3.2);
- warmteterugwinning (§ 3.3);
- rookgasreiniging (§ 3.4);
- behandeling en nuttige toepassing anorganische reststoffen (§ 3.5);
- aanvoer en opslag van chemicaliën en hulpstoffen (§ 3.6);
- energiebenutting (§ 3.7);
- hulpsystemen (§ 3.8);
- gebouwen en infrastructuur (§ 3.9);
- procesbalansen en verbruiken (§ 3.10).

Diverse tekeningen van de wervelbedverbrandingsinstallatie (overzicht terrein in bijlage 1, brandstofvoorbereiding in bijlage 2 en de wervelbedoven in bijlage 3) zijn opgenomen in de Bijlagen.

3.1 Brandstofvoorbereiding

Transport van voornoemde reststromen naar de opslagsilo nabij de wervelbedoven vindt continu plaats middels overkapte transportbanden, met uitzondering van schors en TMP-zaagsel. De interne aanvoer van deze reststromen vindt plaats over de weg gedurende zeven dagen per week van 07.00 - 22.00 uur. Het transport vindt plaats door middel van containerwagens bestaande uit een trekker met afzet/kantelmechanisme en een aanhangwagen. Per transport wordt één container met een inhoud van 30 m³ ofwel 15 ton materiaal aangevoerd. Per werkdag wordt gemiddeld 55 ton reststromen (schors en TMP-zaagsel) aangevoerd, hetgeen overeenkomt met circa 4 aanvoertransporten per werkdag.

De aangevoerde interne reststromen, die niet per transportband worden aangevoerd, (schors en TMP-zaagsel), worden vanuit de containers in bunkers gestort. Tijdens het lossen wordt visueel gecontroleerd of er onregelmatigheden zitten in het geloste materiaal en zonodig verwijderd.

Met behulp van transportbanden wordt het continu vrijkomende mechanisch ontwaterde FOI- en papierresidu naar een opslagsilo getransporteerd. De opslagcapaciteit bedraagt 900 m³ (circa 500 ton), ofwel circa 20 uur verwerkingscapaciteit.

Om periodes van onvoorziene storingen te kunnen overbruggen is op het terrein ruimte gereserveerd voor het opstellen van containers. Er wordt rekening gehouden met opstelruimte voor circa 10 containers, hetgeen overeenkomt met circa 30 ton reststromen. De containers zijn afgedekt met zeilen

of kleppen. Zonodig kunnen deze containers worden afgevoerd voor externe verwerking.

De rejects uit de flotatie-ontinktingslijnen (FOI's) wordt middels transportbanden aangevoerd en vervolgens opgemengd met schors. In geval van een defect aan het transportsysteem kan voor de rejects uitgeweken worden naar transport per container.

Het mengsel wordt verkleind en vervolgens ontdaan van eventuele ferro en non-ferro metalen. Hierna vindt opmenging plaats met het TMP-zaagsel en wordt het mengsel naar de brandstofopslag getransporteerd. Van hieruit wordt de rejects- en schors/TMP-zaagsel-stroom aan de verbrandingsinstallatie toegevoerd.

Het FOI- en papierresidu wordt vanuit de 900 m³ opslagsilo met behulp van transportbanden getransporteerd naar twee tussensilo's van 75 m³ elk. Er is geen afscheidingsmechanisme opgenomen waarmee eventueel aanwezige grove delen, zoals aaneengekoekte brokken, stenen en ijzerdelen, verwijderd kunnen worden, daar het FOI- en papierresidu uit het eigen productieproces afkomstig zijn.

Vanuit de tussensilo's wordt het FOI- en papierresidu rechtstreeks toegevoerd aan de verbrandingsoven. Mocht de handhaving van de optimale verbrandingscondities hierom vragen, dan kan het residu eventueel samen met de rejects- en schors/TMP-zaagsel-stroom opgemengd worden, alvorens het aan de verbrandingsinstallatie wordt toegevoerd.

De lucht van de brandstofvoorbereiding in de brandstoffenbunker wordt afgezogen en als verbrandingslucht aan de verbrandingsinstallatie toegevoerd, dit om mogelijke geuroverlast te voorkomen. Vanwege de afzuiging wordt continu een lichte onderdruk gehandhaafd, waardoor voorkomen wordt, dat lucht uit de ruimten naar buiten treedt. De hoeveelheid af te zuigen lucht is zodanig dat het risico voor het ontstaan van hoge concentraties van geurhoudende stoffen geminimaliseerd wordt.

Om ook in geval van storing of onderhoud te voorkomen dat ongecontroleerde emissie van geur uit de brandstofvoorbereiding en de AWZ optreedt, wordt afgezogen naar de schoorsteen en op 60 m hoogte geëmitteerd.

3.2 Verbranding

De reststromen worden vanuit de brandstofvoorbereiding (zie § 3.1) naar twee voedingssilo's van elk netto circa 75 m³ getransporteerd. Vanuit de voedingssilo's wordt het materiaal toegevoerd aan de wervelbedoven. In deze oven bevindt zich een wervelend zandbed (bedoppervlak circa 50 m²) met een temperatuur van tenminste 750°C. Bij deze temperatuur vindt achtereenvolgens volledige droging, ontgassing en verbranding van de reststromen plaats. Om een goede uitbrand van de gevormde rookgassen te verkrijgen, is de oven voorzien van een nabrandzone, waarin temperaturen van 850 – 950°C optreden. Het zuurstofgehalte in de droge rookgassen bedraagt circa 3 volume-%. De belangrijkste ontwerp-grondslagen van de installatie zijn opgenomen in tabel 3.1.

De oventemperatuur wordt geregeld middels de toevoer van brandstof, toevoer van met stoom voorverwarmde verbrandingslucht en recirculatie van de rookgassen. Bij te hoge verbrandingstemperaturen kan de oventemperatuur verlaagd worden door minder materiaal toe te voeren. Daarnaast kan de temperatuur verlaagd worden door extra verbrandingslucht toe te voeren en/of meer rookgassen te recirculeren. Bij te lage temperaturen kan middels een brander aardgas worden bijgestookt. Tevens wordt voor het opstarten van de oven aardgas toegepast. De capaciteit van de opstartbranders bedraagt circa 2 x 1.000 Nm³/h. Bij een 'koude start' wordt circa 10.000 Nm³ aardgas verbruikt.

De voor de verbranding benodigde verbrandingslucht wordt onder het wervelbed ingeblazen in een zodanige hoeveelheid, dat fluidisatie van het zandbed optreedt. Een gedeelte van de lucht wordt als secundaire verbrandingslucht boven het bed ingeblazen. De verbrandingslucht is afkomstig uit de losplaats en het opslagsilo en wordt voorverwarmd in een verbrandingslucht-voorwarmer. Voor een beperkt gedeelte van de benodigde verbrandingslucht wordt gebruik gemaakt van gerecirculeerd rookgas.

Tabel 3.1 *Ontwerpgrondslagen van de wervelbedverbrandingsinstallatie.*

Ontwerpparameter	Eenheid	Nominaal
Jaarlijkse verwerkingscapaciteit	Ton/jaar	240.000
	Ton ds/jaar	135.000
Drogestofgehalte	Gew.-%	55%
Stookwaarde	MJ/kg	5,1 ¹⁾ ($\pm 0,5$)
	MJ/kg ds	11,0 ($\pm 0,5$)
Asgehalte	Gew.-%	22
	Gew.-% van de ds	38
Aantal verbrandingslijnen	-	1
Jaarlijkse bedrijfsuren	h/jaar	8.000
Verwerkingscapaciteit	ton/h	30
	(ton ds/h)	16,5
Stoomproductie in ketel		
- Hoeveelheid	ton/h	50
- Druk	Bar	65
- Temperatuur	°C	450
Thermische output ketel (stoom)	MW _{th}	35
Elektriciteitsopwekking (bruto)	MW _e	circa 12 ²⁾
Elektriciteitsopwekking (netto)	MW _e	circa 10 ³⁾

1) Bij het verwachte gewogen gemiddelde drogestofgehalte van 55%.

2) Bij volledige expansie van 65 naar 0,04 bar in de aanwezige tegendruk- en condensatiestoomturbine.

3) Na aftrek eigen verbruik (wervelbedverbrandingsinstallatie en brandstofvoorbereiding).

In de ketelinstallatie wordt de warmte uit de rookgassen na de oven omgezet in stoom. De ketelinstallatie bestaat uit een aantal warmtewisselaars, waarin warmte uit de rookgassen wordt overgedragen aan ketelvoedingwater ten behoeve van stoomopwekking. De ketelinstallatie wordt water- en stoomzijdig geïntegreerd in de aanwezige infrastructuur. De geproduceerde stoom heeft een temperatuur van circa 465°C en een druk van circa 65 bar. De stoomproductie bedraagt circa 50 ton/h. Deze stoom wordt ingezet bij de productie van elektriciteit en bewerking van pulp tot papier.

3.3 Warmteterugwinning

Stoomproductie en stoomtemperatuur

In de ketelinstallatie wordt de warmte uit de rookgassen omgezet in stoom. De ketelinstallatie bestaat uit een aantal warmtewisselaars, waarin warmte uit de rookgassen wordt overgedragen aan ketelvoedingwater ten behoeve van stoomproductie. De ketelinstallatie wordt water/stoomzijdig geïntegreerd in de aanwezige energetische infrastructuur.

De geproduceerde stoom heeft een temperatuur van circa 450°C en een druk van circa 65 bar. De stoomproductie bedraagt circa 50 ton/h. De gekozen stoomtemperatuur en -druk sluit aan bij de temperatuur en druk in de aanwezige infrastructuur en is een optimum met inachtnahme van:

- het risico van hoge-temperatuurcorrosie van de oververhitterbundels (vanwege de aanwezigheid van chloriden in de rookgassen) met alle extra onderhoudskosten en niet-beschikbaarheid van dien;
- een zo hoog mogelijke stoomtemperatuur om een optimaal rendement te realiseren bij de elektriciteitsproductie, met als voordeel een grotere besparing op fossiele brandstoffen.

Voor afvalverbrandingsinstallaties wordt doorgaans een maximale stoomtemperatuur van circa 400°C gehanteerd. Ervaringen met reststromen-verbrandingsinstallaties leren dat een stoomtemperatuur van 450 °C toepasbaar is, mogelijk vanwege de lagere chloridegehalten in de reststromen dan bij afvalverbranding.

Afkoeling van de rookgassen

Bij het ontwerp van de ketel zal bijzondere aandacht besteed worden aan het afkoeltraject van de rookgassen. Uit onderzoek naar dioxinevorming bij verbranding van afvalstoffen is gebleken dat een groot gedeelte ontstaat bij het afkoelen van de rookgassen tussen 400 en 200°C ("denovo-synthese"). De vorming van dioxinen en furanen kan dus in belangrijke mate worden beperkt door dit temperatuurgebied relatief snel te passeren. Dit aspect zal in het ketelontwerp meegenomen worden. De temperatuur van de rookgassen na de ketel bedraagt circa 180 - 200°C, ter voorkoming van corrosieproblemen door overschrijden van het zuurdauwpunt.

Vliegasafscheiding

In de ketel wordt de meegevoerde vliegas (papierkalk) reeds gedeeltelijk uit de rookgasstroom verwijderd. Daarom vindt tijdens bedrijf periodiek ketelreiniging plaats door middel van roetblazers of middels een "kogelregensysteem". De in de ketel afgevangen vliegas wordt met behulp van pneumatisch transport bij de in het elektrofilter (zie § 3.4) opgevangen overige vliegas gevoegd, waarmee de samenstelling grote overeenkomst vertoont en aansluitend afgevoerd als papierkalk.

Ketelvoedingwatersysteem en ketelwaterspui

Ter voorkoming van condensatie op en corrosie van de economiser-bundels van de ketel, wordt het ketelvoedingwater in een condensaatvoorwarmer tot circa 140°C voorverwarmd. De benodigde warmte kan geleverd worden in de vorm van laagwaardige aftapstoom uit de turbine. Het voedingwatersysteem bestaat voorts uit voedingwaterpompen, een condensaat-tank en een gecombineerde voedingwatertank/ontgasser en het benodigde leidingwerk etc.

De kwaliteit van het ketelvoedingwater wordt middels de bestaande continue meting van de geleidbaarheid bewaakt. Periodiek wordt gespuid op de riolering en gesuppleerd met demi-water. Hiermee wordt de kwaliteit van de stoom bewaakt.

De energiebenutting wordt beschreven in § 3.7.

3.4 Rookgasreiniging

In figuur 3.1 is de rookgasreiniging al schematisch weergegeven. De installatie bestaat in hoofdzaak uit de volgende onderdelen:

- een elektrostatische stofafscheider ("elektrofilter" of E-filter) voor primaire stofafscheiding;
- een recirculatieventilator;
- een natte wassing voor het verwijderen van de zuurvormende gassen (met name zoutzuur of HCl);
- voorzieningen voor het later alsnog installeren van een SNCR-DeNOx voor het verwijderen van stikstofoxiden, indien primaire maatregelen niet tot de gewenste reductie leiden;
- een zuigtrekventilator;
- een schoorsteen, voorzien van continue emissiemeetapparatuur.

Hieronder volgt een korte beschrijving van de verschillende stappen uit het rookgasreinigingsproces.

Elektrofilter

Na de ketel passeren de rookgassen het elektrofilter. In het elektrofilter wordt de in de rookgassen aanwezige papierkalk nagenoeg volledig afgevangen. Het afscheidingsrendement ligt op ruim 99,5 %.

De papierkalk wordt tezamen met de in de ketel afgevangen papierkalk naar de twee assilo's getransporteerd. De papierkalk wordt vanuit deze silo-installatie droog of eventueel na bevochtiging in gesloten wagens afgevoerd.

Recirculatieventilator

Een gedeelte van de rookgassen wordt na het elektrofilter middels een recirculatieventilator opnieuw toegevoerd aan de wervelbedoven. Dit resulteert in een betere regelbaarheid van de oven, alsmede in de mogelijkheid een lagere zuurstofovermaat toe te passen, hetgeen weer leidt tot een beter energetisch rendement.

Natte wassing

Natte wassing kan bij dit type proces bestaan uit één zure wastrap, omdat SO_2 reeds in voldoende mate in het bed gebonden is. In deze wastrap worden de rookgassen na de ketel verder afgekoeld door middel van inspuiting van waswater. Door het intensieve contact tussen de wasvloeistof en de rookgassen (bijvoorbeeld in een venturi) worden de zuurvormende gassen (met name het sterke zuur HCl) en de nog in zeer geringe hoeveelheid aanwezige, al dan niet stofgebonden, zware metalen in het waswater opgenomen.

De natte wassing heeft ook een gunstig effect op de verwijdering van geurcomponenten. Metingen aan soortgelijke installaties geven aan dat ruim 50% van de geurvracht in de rookgassen wordt verwijderd.

De wasvloeistof wordt opgevangen in de bodem van de eerste trap en door middel van pompen gerecirculeerd. Om te hoge zoutconcentraties te voorkomen, wordt een gedeelte van het waswater gespuid. Vanwege het continu oplossen van zuurvormende gassen heeft het waswater een lage pH.

Na de wastrap bevindt zich een druppelafscheider om doorslag van wasvloeistof te voorkomen.

SO_2 zal niet worden afgevangen in de zure wastrap. Ruimschoots kan worden voldaan aan de emissie norm van SO_2 door de binding in het bed. Een tweede, basische bedreven wastrap is om deze reden niet nodig.

Het genoemde te lozen waswater vormt een afvalwaterstroom, die met name verontreinigd is met zouten (chloriden) en in zeer geringe mate ook fijn stof en met daaraan gehechte zware metalen. De waterstroom kan geloosd worden op de AWZ van Parenco. Het betreft een zeer geringe hoeveelheid in verhouding (circa $2 \text{ m}^3/\text{uur}$) tot de andere in de AWZ behandelde afvalwaterstromen (totaal circa $500 \text{ m}^3/\text{uur}$), zodat er geen invloed merkbaar is op de werking van de AWZ en op de kwaliteit van het op de Neder-Rijn geloosde effluent.

Zuigtrekventilator

Na de rookgasreiniging passeren de rookgassen de zuigtrekventilator, die zorgt dat de stromingsweerstand van wervelbedoven, ketel en rookgasreiniging wordt overwonnen. Met behulp van de zuigtrekventilator wordt in de vuurhaard een geringe onderdruk (5 à 10 mbar) geregeld. Daardoor wordt voorkomen dat onder normale bedrijfsomstandigheden (ongereinigde) rookgassen ongecontroleerd uit vuurhaard, ketel, elektrofilter, en natte wassing kunnen uittreden.

Schoorsteen/emissiemeetapparatuur

Na de rookgasreiniging verlaten de rookgassen de installatie via een schoorsteen van ongeveer 60 meter (t.o.v. het maaiveld). In de schoorsteen zijn mogelijkheden voorzien om emissiemetingen door derden te kunnen uitvoeren. Daarnaast is in on-line emissiemeetapparatuur voorzien conform de NER-voorschriften.

3.5 Behandeling en nuttige toepassing anorganische reststoffen

Tijdens het in de voorafgaande paragrafen beschreven verbrandings- en rookgasreinigingsproces komen diverse soorten anorganische reststoffen vrij. Het betreft bedas en papierkalk.

Bedas

Periodiek wordt een deel van het zandbed van de wervelbedoven afgetapt. Het zandbed bevat relatief zware asdeeltjes die bij verbranding in het wervelbed achtergebleven zijn. Zo mogelijk worden in een classifier de grove delen uit het zand afgescheiden en met containers afgevoerd. De doorval van de zeef (fijne fractie) wordt via een tussenopslag weer benut als wervelbedzand. De bedas c.q. de uitgezeefde grove delen wordt vanuit de oven afgevoerd via een gesloten watergekoelde schroef naar een silo. Het koelwater komt daarbij niet in contact met de bedas.

De verwachting is dat de hoeveelheid af te voeren bedas enkele containers per jaar is.

Papierkalk

De in de ketel en het elektrofilter opgevangen papierkalk wordt via gesloten transportsystemen pneumatisch naar de papierkalksilo's getransporteerd. De papierkalk wordt droog of eventueel na bevochtiging in gesloten wagens afgevoerd. De opslagcapaciteit bedraagt circa 1.000 m³ ofwel vier dagen vliegproductie. Hiervoor wordt de huidige opslagcapaciteit, bestaande uit een papierkalksilo van 500 m³ uitgebreid met een identieke silo van 500 m³.

De papierkalk vormt een poedervormig materiaal en wordt afgezet in de bouwstoffenindustrie alwaar het wordt hergebruikt. Het bevat met name veel calcium- en silicium-oxide. Uitgaande transporten worden op de bestaande weegbrug gewogen en geregistreerd.

3.6 Aanvoer en opslag van chemicaliën en hulpstoffen

De wervelbedverbrandingsinstallatie wordt voorzien van passende voorzieningen voor ontvangst en opslag van de toegepaste chemicaliën en hulpmiddelen. Aanvoer van chemicaliën en hulpstoffen vindt plaats over de weg. Voor de bepaling van de aangevoerde hoeveelheden wordt gebruik gemaakt van de bestaande weegbrug.

Wervelbedzand

Wervelbedzand (met een specifieke korrelgrootteverdeling) wordt in vrachtauto's aangevoerd. Het zand wordt opgeslagen in een stalen silo. Het vullen van de zandsilo geschiedt pneumatisch door de vrachtwagen. Ter voorkoming van stofemissies is de silo geheel gesloten uitgevoerd.

Overige chemicaliën

De ketel van de wervelbedverbrandingsinstallatie maakt onderdeel uit van het aanwezige ketelvoedingswater/stoom systeem. Dit houdt in dat gebruik wordt gemaakt van de bestaande infrastructuur, zoals het conditioneren van ketelvoedingwater (voorkomen afzettingen en corrosie), waarvoor een polymeer en een neutraliserende amine worden toegepast. Dit blijft in de toekomstige situatie kwantitatief en kwalitatief ongewijzigd.

3.7 Energiebenutting

De ketelinstallatie, ten behoeve van de warmteterugwinning uit de rookgassen, is volledig geïntegreerd met de aanwezige energievoorziening van Parenco (zie figuur 3.2). Deze energievoorziening draagt zorg voor de levering van elektriciteit, stoom (op een druk en temperatuur van respectievelijk 65 bar en 450°C), water en perslucht voor de papierfabricage en bestaat uit:

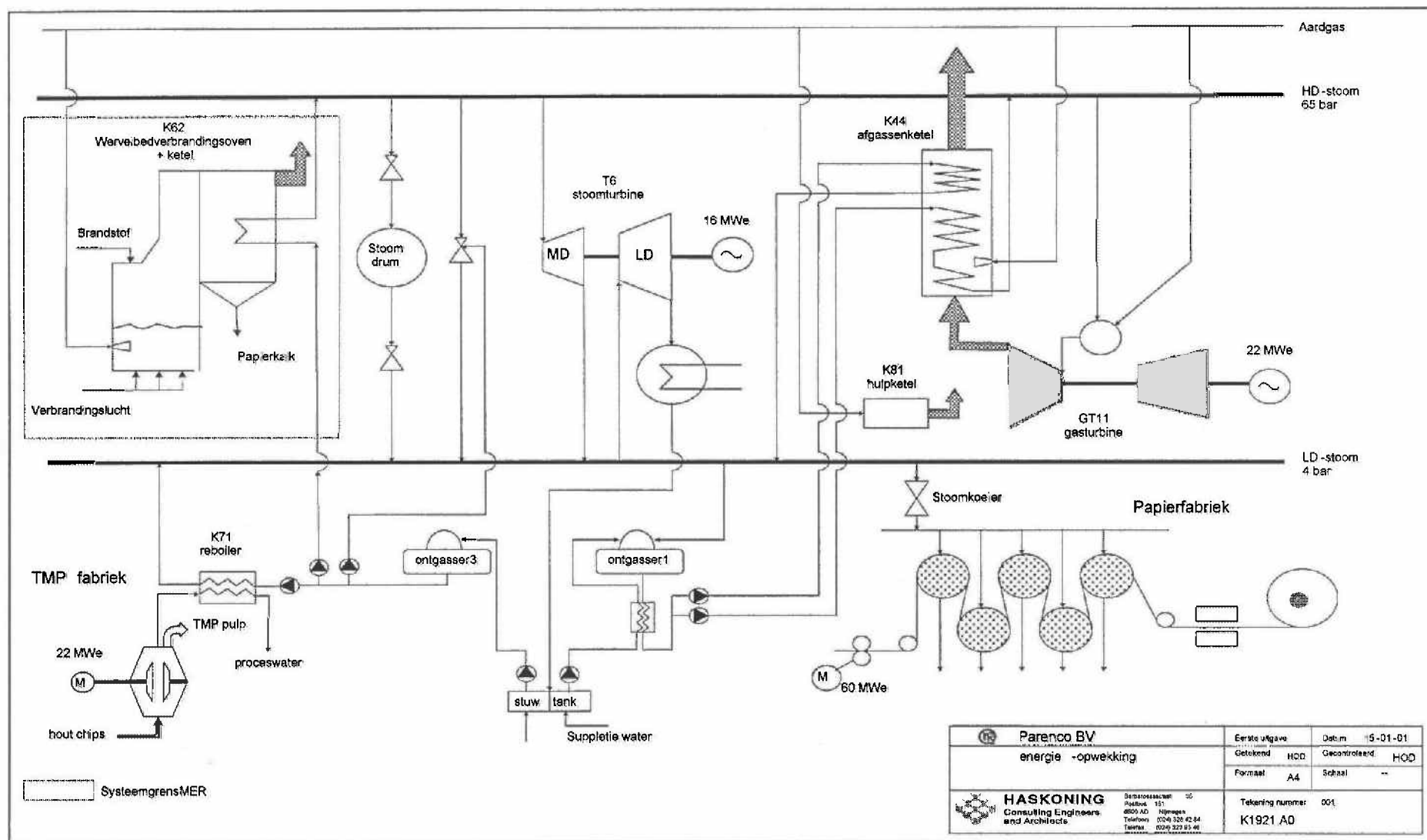
- een WKK-installatie, bestaande uit een gasturbine (aangeduid met GT11), functionerend op aardgas, met een netto vermogen van circa 22 MWe, gecombineerd met de bijstookbare afgassenketels 43/44 (reserveketels 41/42);
- de wervelbedverbrandingsinstallatie (K61 en K62 voor respectievelijk de te vervangen en de nieuw te plaatsen installatie) met een stoomproductie van circa 50 ton/h in de nieuwe situatie;
- een stoomturbine (T6), waarmee in aftapbedrijf circa 16 MWe wordt opgewekt;
- een hulpketel K81, waarmee 30 ton stoom van 20 bar kan worden geproduceerd.

Op vol vermogen heeft Parenco circa 115 MWe nodig. Het tekort aan elektriciteit wordt ingekocht.

Eigen elektriciteitsproductie

De in de ketel van de wervelbedverbrandingsinstallatie opgewekte stoom van 65 bar, 450°C wordt geëxpandeerd in de aanwezige aftap-condensatie-turbine (T6). Stoomaftap ten behoeve van het papierproductieproces geschiedt op een druk van circa 4 bar(a). De niet in het productieproces benodigde stoom wordt verder geëxpandeerd in een condensatieturbine tot een druk van circa 0,04 bar(a) en aansluitend in een condensor gecondenseerd. De turbine is aangesloten op de generator door middel van een tandwielkast. De generator heeft een nominaal elektrisch vermogen van 16 MWe. De toegepaste spanning bedraagt 10 kV.

Er is een volledige koppeling met het stoomsysteem van Parenco voorzien, zowel op het drukniveau van 65 bar alsmede op 4 bar (zie figuur 3.2).



Figuur 3.2: Energievoorziening

3.8 Hulpsystemen

Naast de omschreven hoofdcomponenten in de wervelbedverbrandingsinstallatie is een aantal hulpsystemen opgenomen, die deels nodig zijn voor de normale bedrijfsvoering en deels van belang zijn voor eventuele noodsituaties.

Brandblussysteem

Het brandblussysteem bestaat uit diverse systemen:

- rookmelders en objectblussing voor ruimtes waarin zich elektrische of elektronische apparatuur bevindt. Het betreft onder andere de MCC-, hoogspannings- (10kV)- en MRA-ruimte;
- poederblussing of CO₂-handblussing op diverse plaatsen;
- waterblussing of brandhaspels op diverse plaatsen;
- waterblussing via een hydrantensysteem op het terrein;
- sprinklers in kabelladders.

Voor bluswater wordt aangesloten op de aanwezige bluswaterleiding van Parenco.

Gevaar, schade en hinder

Parenco is BRZO²-plichtig (nl. PBZO) vanwege de opslag van waterstofperoxide (150 ton); deze opslag wordt niet gewijzigd.

Ten aanzien van brandpreventie kan genoemd worden dat alle bedrijfsgebouwen voorzien zijn van sprinkler-installaties. Een beginnende brand wordt direct geblust door het eigen – daarop getraind- personeel. Daarnaast is de eigen brandweer binnen 5-10 minuten aanwezig. In geval van een grote brand of andere calamiteit ligt een noodplan gereed, waarbij tevens de brandweer van de gemeente Renkum wordt ingeschakeld. Aanpassing van het noodplan is niet voorzien daar het een vervanging betreft van een soortgelijke installatie.

Instrumenten- en werkluchtinstallatie

Gebruik wordt gemaakt van de aanwezige infrastructuur. Voor pneumatisch transport worden compressoren toegepast.

Noodstroomuitval

In geval van een stroomuitval zal de wervelbedverbrandingsinstallatie automatisch in een veilige toestand gebracht worden.

Overige voorzieningen

Ten aanzien van aantal voorzieningen wordt gebruik gemaakt van aanwezige energetische infrastructuur bij Parenco. Het betreft:

- koelwatervoorziening;
- de koelwaterspuileiding;
- instrumentatie- en werkluchtvoorzieningen;
- voorzieningen voor chemicaliënontvangst en opslag;
- de aanmaak van demiwater;
- aansluiting op de ringleiding voor bluswater;
- de drinkwateraansluiting;
- het aardgasontvangststation.

3.9 Gebouwen en infrastructuur

De brandstofvoorbereiding wordt gerealiseerd op de plaats van de bestaande bastbunker.

De wervelbedverbrandingsinstallatie wordt in pandig gerealiseerd. In dit gebouw zijn (gedeeltelijk) de volgende gebouwinstallaties voorzien:

- de oven inclusief toevoorzieningen;

² Besluit Risico's Zware Ongevallen.

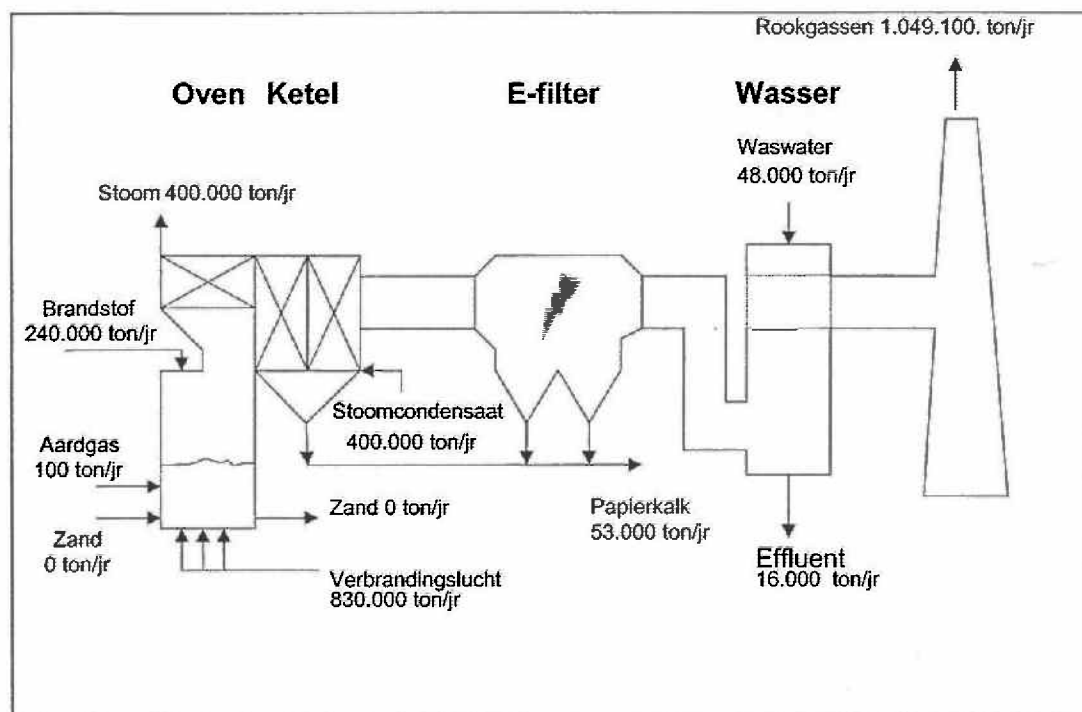
- de energierugwinning (de ketelinstallatie);
- de complete rookgasreiniging inclusief hulpvoorzieningen als opslagen etc.;
- het waterdistributiesystemen (bedrijfswater, binnenriolering, brandblussystemen);
- verwarming, ventilatie, verlichting en koeling.

Het wervelbedverbrandingsgebouw wordt gerealiseerd op een oppervlak van circa 45 bij 17,5 m, dat zich bevindt tussen het ketel- en turbinegebouw en de bestaande wervelbedverbrandingsinstallatie.

3.10 Procesbalansen en verbruiken

Massastromen

Figuur 3.3 geeft de massabalans van de nieuwe wervelbedverbrandingsinstallatie.



Figuur 3.3: Massabalans van de voorgenomen activiteit

Zware metalen

Op basis van metingen aan de installaties van Parenco, Schwedt en Schongau (zusterbedrijven Duitsland) is in tabel 3.2 een overzicht gegeven van de zware metalen stromen. Hierbij is uitgegaan van een reststromen doorzet van 240.000 ton/jaar met de zware metalen gehalten van tabel 2.2 (worst-case benadering).

Tabel 3.2 Overzicht zware metalen stromen

	Toevoer*)		Afvoer		
	Reststromen (kg/jaar)	Bedas (kg/jaar)	Papierkalk (kg/jaar)	Effluent water (kg/jaar)	Rookgassen (kg/jaar)
Arseen (As)	602	0	601	0,14	1
Cadmium (Cd)	61	0	53	0,01	< 8
Chroom (Cr)	1.829	0	1.827	0,43	2
Koper (Cu)	30.558	0	30.537	7,11	37
Nikkel (Ni)	771	0	770	0,18	1
Loed (Pb)	3.024	0	3.019	0,70	4
Zink (Zn)	28.207	0	28.166	6,54	35
Kwik (Hg)	28	0	20	0,01	< 8

*) Betreft toevoer aan de oven. Dit is inclusief de extra recirculatie vanuit de natte wassing/AWZ

Uit tabel 3.2 blijkt dat circa 90 tot 98% van de zware metalen terechtkomen in de papierkalk. De concentraties van de zware metalen in deze papierkalk blijven ver onder de normen zoals gesteld in de BAGA/RAGA voor nuttige toepassing.

Het verwerken van de rejets heeft geen negatieve invloed op de kwaliteit van het papierkalk, omdat de zware metalen gehalten, met uitzondering van zink, lager zijn dan de zware metalengehalten in het FOI- en het AWZ-residu (zie tabel 2.2). Bovendien is het asgehalte van de rejets aanzienlijk lager.

Energie

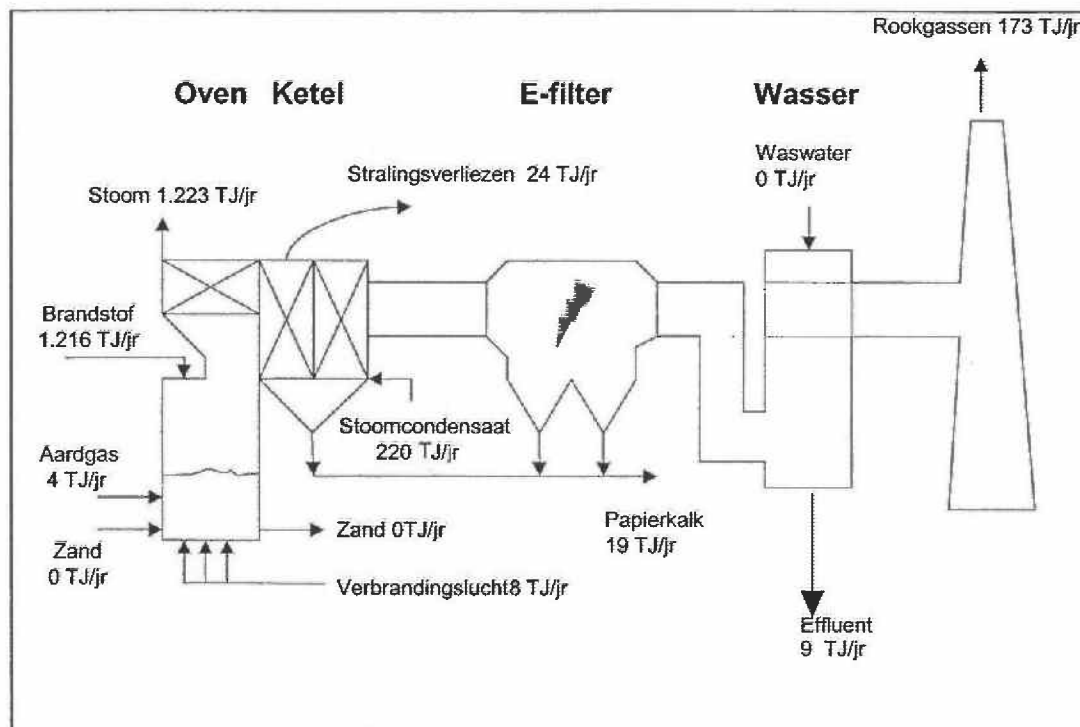
Tabel 3.3 geeft een overzicht van:

- de brandstofenergie, uitgaande van een gewogen gemiddelde stookwaarde van 5,1 MJ/ton;
- de stoomproductie in de ketel;
- de elektriciteitsproductie via de stoomturbine;
- het eigen elektriciteitsverbruik nodig voor het bedienen van de installatie;
- de aardgasverbruik voor opstarten, uitgaande van 8 koude starts per jaar, à 10.000 Nm³ en 8 warme starts à 5.000 Nm³.

Tabel 3.3 Overzicht energiestromen bij verwerking van 240.000 ton/jaar

	thermisch/elektrisch vermogen	Per jaar
Energie-inhoud reststromen	ca. 42 MWth	1.216.000 GJ/j
Stoom (50 t/h; 450° C/65 bar)	ca. 35 MWth	1.216.000 GJ/j
Stoomlevering aan productieproces (65 bar)	ca. 50 ton/h	
Stoomlevering aan productieproces (4 bar)	ca. 50 ton/h	
Geproduceerde elektriciteit met stoom expansie van 65 naar 0,04 bar	12 MWe	96.000 MWh/j
Eigen verbruik	2,0 MWe	16.000 MWh/j
Netto elektriciteitsproductie	10 MWe	80.400 MWh/j
Aardgasverbruik opstarten		120.000 Nm ³ /j

Het aangegeven totale aardgasverbruik van 120.000 Nm³/j komt overeen met circa 3.800 GJ/j aan energie, ofwel circa 0,3% van de energietoevoer aan de wervelbedverbrandingsinstallatie.



Figuur 3.4: Energiebalans

Water

Ten behoeve van de natte wassing is netto circa 48.000 m³ waswater per jaar benodigd. Circa 32.000 m³ hiervan verdampt in de wasser en wordt met de rookgassen afgevoerd. Het waswater kan koelwater zijn dat elders in de wervelbedverbrandingsinstallatie of in het productieproces vrijkomt.

4. BEDRIJFSVOERING, PROCESBEHEERSING EN REGISTRATIE

De wervelbedverbrandingsinstallatie wordt gedurende het gehele jaar volcontinu bedreven, dat wil zeggen 24 uur per dag gedurende 7 dagen per week. Jaarlijks is er normaliter één geplande onderhoudsstop. De duur van een dergelijke stop bedraagt een à twee weken. Bij de planning van de revisiestops wordt onder andere rekening gehouden met:

- verwachte fluctuaties in het reststromenaanbod;
- fluctuaties in eventuele warmte-afzetmogelijkheden;
- revisie van de gasturbine-/stoomturbine-installatie;
- revisie van de papierproductie-installaties.

Afgezien van de revisiestops kan incidenteel stilstand optreden vanwege storingen. De installatie wordt echter gekenmerkt door een hoge technische beschikbaarheid, door toepassing van bewezen technieken en door een op bedrijfszekerheid gericht ontwerp. Daartoe worden onder meer bepaalde relatief kleine onderdelen van de installatie die voor de bedrijfsvoering essentieel zijn dubbel uitgevoerd.

Bedieningspersoneel

De installatie wordt vanuit de aanwezige ploegendiensten volcontinu bedreven. Voor de bedrijfsvoering van de gehele energievoorzieningsinstallatie, waarvan de wervelbedverbrandingsinstallatie deel van uit maakt, zijn circa 30 personen (5 ploegen à 6 personen) in dienst ten behoeve van de continue productieprocessen (verbranding, rookgasreiniging, elektriciteitsopwekking). Circa 10 personen zijn werkzaam in de technische dienst, administratie of voor in dagdienst bedreven installatieonderdelen, zoals reststromenaanvoer, bemonstering, administratie en behandeling en afvoer van reststoffen.

Milieuzorgsysteem

Sinds 1999 beschikt Parengo over een gecertificeerd bedrijfsintern milieuzorgsysteem dat voldoet aan de eisen van ISO14001. Dit milieuzorgsysteem zal, alvorens de nieuwe vergunningen van kracht worden, worden aangepast op de nieuwe wervelbedverbrandingsinstallatie. Het milieuzorgsysteem heeft tot doel de risico's met betrekking tot het milieu integraal te borgen.

Procesbeheersing en -registratie

De gehele installatie wordt geregeld en bestuurd vanuit een bestaande centrale bedieningswacht, waarin de noodzakelijke metingen, regelingen en beveiligingen zijn ondergebracht. Voor bepaalde componenten is echter ook lokale bediening mogelijk door middel van lokale bedieningskasten.

De essentiële procesgegevens worden in een computersysteem opgeslagen en verwerkt zodat een efficiënte presentatie van gegevens en berekeningen kan worden uitgevoerd en naar keuze kan worden opgeroepen. Voor het vastleggen van het verloop van bepaalde meetwaarden zijn printers opgesteld, waarop onder andere de vuurhaardtemperatuur en de continue emissiemetingen van de rookgassen worden geregistreerd.

Alle meetgegevens worden opgeslagen in een computerregistratiesysteem en kunnen naar behoefte via printers worden gereproduceerd. Bij het optreden van storingen vindt automatisch uitprinten van de meetgegevens plaats. Alle meetgegevens worden geregistreerd met vermelding van datum en tijd, zodat controle achteraf mogelijk is. Naast registratie van relevante procesgegevens, vindt kwalitatieve en kwantitatieve controle van de emissies naar lucht plaats, conform de voorschriften in de NER.

Van de ingaande stromen (ontinktings- en papierresidu, rejects, schors en TMP-zaagsel) en de geproduceerde reststoffen (bedas en papierkalk uit de rookgasreiniging) worden periodiek monsters genomen, waarvan de chemische samenstelling wordt geanalyseerd. De resultaten worden systematisch vastgelegd.

5. STORINGEN, BRAND EN EXPLOSIEGEVAAR

Tijdens het bedienen van de installatie kunnen storingen optreden in het verwerkingsproces. Een overzicht van mogelijke relevante storingen wordt hierna gegeven, waarbij wordt ingegaan op mogelijke gevolgen voor het milieu. Vervolgens worden de te verwachten frequente en tijdsduur van de storingen, de storingsanalyse in de ontwerpfase alsmede enkele specifieke aspecten ten aanzien van brand en explosiegevaar behandeld.

Brand in de opslagsilo voor FOI- en papierresidu

Mogelijke oorzaken zijn broei en/of plaatselijke uitdroging van materiaal, alsmede externe oorzaken (zie ook het eind van deze paragraaf). Brand wordt voorkomen door homogenisering en omzetten van materiaal, een snelle doorloop van materiaal, een hoog droge stofgehalte (circa 55%), een rookverbod in de brandstofvoorbereiding en oplettendheid van het bedieningspersoneel. Verder worden adequate brandmeldings- en bestrijdingsvoorzieningen getroffen.

Storingen van de verbrandingsinstallatie

De belangrijkste mogelijke storingen van het verbrandingsgedeelte betreffen:

- storingen aan transport en -doseringssysteem;
- uitval van de verbrandingsluchtventilatoren;
- beschadiging van de ovenbemetseling;
- storingen aan de branders.

Minder ernstige storingen van buiten de processtraat gelegen onderdelen (transport en -dosering, ventilatoren, papierkalkafvoersystemen) kunnen veelal tijdens (eventueel op verminderde belasting draaiend) bedrijf worden verholpen. Voor ernstiger of langdurige storingen dient de installatie uit bedrijf te gaan ("te worden afgestookt"). Afhankelijk van de aard van de storing geschiedt dit geleidelijk, waarbij geen reststroom meer gedoseerd wordt maar de in de vuurhaard aanwezige reststroom wel de gelegenheid krijgt uit te branden, dan wel versneld. Bij versneld afstoken wordt de primaire verbrandingslucht zo snel mogelijk uitgeschakeld.

De opstart- en steunbranders van de ovens (aardgasbranders) zijn conform de geldende veiligheidsvoorschriften beveiligd.

Storingen in de ketelinstallatie en bij de elektriciteitsproductie

De belangrijkste mogelijke storingen betreffen:

- lekkage van een verdamper-, oververhitter- of economiserpijp van de ketelinstallatie;
- storing in de voedingwatertoevoer.

Lekkage in het verdamper- of oververhittersysteem van de ketel kan een aanzienlijk waterverlies betekenen. Door de buffervoorraad aan voedingswater in de ontgasser, condensaat tank of demiwater niveau kan gedurende een korte periode (circa 30 minuten) het waterniveau in de stoomdrum gehandhaafd worden. De verbrandingslijn dient echter zo snel mogelijk uit bedrijf genomen te worden om gevolgschade te voorkomen.

Storing in de voedingwatertoevoer kan optreden door uitval van een voedingwaterpomp. Het systeem is echter zodanig uitgevoerd dat bij uitval van een pomp de reservepomp de toevoer van voedingwater direct overneemt.

Het stoomreduceringssysteem wordt ook gebruikt bij het opstarten van de installatie, waarbij stoom van lagere druk en temperatuur dan gewenst voor turbinebedrijf, naar de condensor wordt afgevoerd. Ook bij plotselinge uitval van de turbine treedt het drukreduceringssysteem onmiddellijk in werking, zodat voorkomen wordt dat drukverhoging in het stoomnet de veiligheidskleppen doet openen.

Het is echter in principe mogelijk dat tijdens opstartperiodes of proefbedrijf de van een geluiddemper voorziene veiligheidsklep op het oververhittersysteem wordt geopend. In het algemeen zijn dit zeer korte periodes.

De veiligheid van de stoomketelinstallatie tijdens storingen is gewaarborgd door de vigerende veiligheidseisen zoals Parenco die toepast en door de Dienst van het Stoomwezen gecontroleerd worden.

Storingen van de rookgasreinigingsinstallatie en zuigtrekventilator

De belangrijkste mogelijke storingen van de rookgasreinigingsinstallatie betreffen:

- uitval van het elektrofilter;
- uitval van de zuigtrekventilator.

Bij het uitvallen van het elektrofilter kan de wasser gedurende een korte tijd meer stof verwerken. Indien dit echter langduriger optreedt, dan moet de installatie uit bedrijf worden genomen.

Bij het uitvallen van een van de pompen van de wasser wordt de reservepomp in bedrijf genomen. Bij het totaal uitvallen van de wassers moet de installatie uit bedrijf worden genomen.

Bij uitval van de zuigtrekventilator dient de installatie zo snel mogelijk uit bedrijf te worden genomen. In dit geval valt de onderdruk in het verbrandingsgedeelte en ook deels in de rookgasreinigingsinstallatie weg. Hoewel de stroming van de rookgassen in het systeem sterk wordt verstoord zal de rookgasreiniging gedurende het uit bedrijf nemen blijven functioneren.

Samenvattend kan gesteld worden dat storingen aan de rookgasreiniging geen aanleiding zullen geven tot tijdelijk verhoogde emissiewaarden. Een nadere uitwerking van risico's ten gevolge daarvan voor de externe veiligheid kan dus achterwege blijven.

Storingen bij de asafvoersystemen

Bij de asafvoersystemen worden storingen meestal veroorzaakt door mechanische defecten. Mits binnen redelijke termijn verholpen, behoeven dergelijke storingen geen gevolgen te hebben voor de verbrandingsinstallatie zelf en evenmin voor de kwaliteit van de reststoffen. In het algemeen is voldoende tijdelijke opslagcapaciteit beschikbaar. Risico's voor de externe veiligheid treden niet op.

Storingen bij aanvoer en opslag van chemicaliën

Aanvoer en opslag van chemicaliën voor de algemene ketelvoedingwaterbehandeling vindt plaats conform de daarvoor geldende bepalingen. Daardoor zijn storingen die gevolgen hebben voor het milieu of de externe veiligheid verregaand uitgesloten.

Frequentie en tijdsduur van storingen

Zoals in het voorafgaande aangegeven, zullen storingen in de brandstofvoorbereiding en het papierkalkafvoersysteem zelden aanleiding zijn om het verbrandingsproces te onderbreken; dit is met name het gevolg van de aanwezigheid van voldoende buffer- en de opslagcapaciteit om kortdurende storingen te kunnen overbruggen.

Storingen in de proceslijn (verbranding, ketel, rookgasreiniging, zuigtrekventilator) kunnen veel eerder aanleiding zijn tot bedrijfsonderbrekingen. Ervaring bij moderne verbrandingsinstallaties wijst uit dat dergelijke storingen weliswaar niet ongebruikelijk zijn, maar dat bij een goede periodiek onderhoud toch weinig verlies aan bedrijfsuren behoeft op te treden. Bij een goed ontwerp en goede bedrijfsvoering is een 'beschikbaarheid' van 8.000 uur per jaar (circa 90% van het theoretische maximum van 8.760 uren per jaar) niet ongebruikelijk. Van de 760 stilstandsuren is normaliter circa 500 uur (totaal 3 weken) gepland onderhoud. In beginsel wordt gerekend met één grote geplande onderhoudsstop per jaar. Overige stilstanden zijn dan aan storingen te wijten.

Frequentie en tijdsduur van storingen zijn niet exact aan te geven. Meest voorkomende oorzaken zijn bijvoorbeeld defecte pompen, lekkende hydraulische aandrijvingen, mechanische defecten aan transportsystemen, niet goed functionerende kleppen, etc. Overigens worden de meest relevante pompen van met name het stoomcircuit en de rookgasreiniging dubbel uitgevoerd, om optredende defecten direct op te kunnen vangen. Vanzelfsprekend speelt een goede voorraad van reservedelen een belangrijke rol bij het beperken van de tijdsduur van storingen.

Storingsanalyse in de ontwerpfase

In het kader van het gedetailleerde ontwerp van de installatie wordt een storingsanalyse opgesteld, waarbij met name de volgende elementen een rol spelen:

- minimalisering van het storingsrisico, met name ter vermijding van (langdurige) stilstand van de installatie;
- de eisen die Stoomwezen stelt aan het ontwerp van verbrandings-, ketel- en energie-opwekkingsinstallatie;

- de veiligheidseisen die gesteld worden aan de toepassing van aardgas;
- de veiligheidseisen die door het Nutsbedrijf worden gesteld aan de elektrische installatie;
- een zodanige uitvoering van het meet- en regelsysteem en de besturing, dat bij storingen de installatie automatisch naar een veilige toestand gaat;
- dusdanige voorzieningen dat bij een elektriciteitsstoring de installatie veilig uit bedrijf kan worden genomen;
- in het algemeen de door brandweer en arbeidsinspectie te stellen eisen ten aanzien van opslag van chemicaliën en algemene veiligheid.

Brand en explosiegevaar

Brand, explosiegevaar en andere risico's kunnen optreden ten gevolge van:

- de toegepaste brandstoffen (reststromen, aardgas);
- de toegepaste energiedragers stoom en elektriciteit;
- overige toegepaste chemicaliën.

Ten aanzien van aardgas, stoom, elektriciteit en overige chemicaliën wordt de installatie ontworpen volgens de daarvoor geldende voorschriften.

De doelstelling van de brandbeveiliging is gericht op (in volgorde van belangrijkheid) bescherming van personeel, het milieu en goederen. Waar mogelijk wordt uitgegaan van passieve brandbeveiliging. Daarnaast is een brandblussysteem voorzien, zoals aangegeven in § 3.8.

De verbrandingsinstallatie wordt voorzien van een brandmeldinstallatie die aansluit op het systeem van Parenco en voldoet aan NEN 2535.

De definitieve uitvoering en inrichting van de voorzieningen voor brandblussing, -detectie en -melding en overige voorzieningen wordt afgestemd met de eigen bedrijfsbrandweer.

6. BOUWFASE, IN BEDRIJFSTELLING EN DEMONTAGE.

6.1 Realisatie en inbedrijfstelling

Projectuitvoering

Aan de bedrijfsvoering van de installatie gaat een periode van realisatie en inbedrijfstelling vooraf. De realisatie- of bouwperiode begint met de civiele bouw, globaal bestaand uit:

- aanleg van funderingen en infrastructuur;
- civiele ruwbouw;
- afbouw.

Wanneer de civiele ruwbouw voldoende gevorderd is, kan begonnen worden met de mechanische installatie. Deze bestaat uit in hoofdlijnen:

- het plaatsen van de hoofdonderdelen;
- het plaatsen van kleinere onderdelen;
- montage van leidingwerk en overige constructies.

De mechanische installatie wordt afgerond met de elektrische en besturingstechnische installatie, bestaande uit:

- het installeren van kabelgoten;
- het plaatsen van de elektrische en besturingstechnische apparatuur;
- het leggen en aansluiten van de bekabeling.

Wanneer de mechanische en elektrische installatie in voldoende mate is afgerond, kan gestart worden met de inbedrijfstellingswerkzaamheden. Eerst wordt de correcte werking van de verschillende onderdelen afzonderlijk getest (inclusief de bijbehorende besturingen en beveiligingen), waarna de installatie als geheel in fases wordt opgestart. De inbedrijfstelling wordt afgerond met een fase van proefbedrijf, waarin nagegaan wordt of de installatie als geheel aan de gestelde eisen voldoet.

De totale duur van civiele bouw, werktuigkundige en elektrische montage bedraagt circa 12 maanden. De aansluitende periode van inbedrijfstelling en proefbedrijf bedraagt circa vier maanden. De nieuwe installatie kan daarmee in de zomer van 2003 in bedrijf gaan.

Emissies in de realisatiefase

Ook gedurende de realisatie van de wervelbedverbrandingsinstallatie zal sprake zijn van emissies.

Er zijn geen relevante emissies naar lucht te verwachten. De intensiteit van het bouwverkeer en de uitlaatgassen van het bouwverkeer zullen geen problemen opleveren. De omvang van het bouwverkeer zal overeenkomstig zijn met de omvang van het verkeer in de exploitatiefase van de wervelbedverbrandingsinstallatie. Incidentele speciale transporten van zeer grote installatieonderdelen zullen zonodig onder politiebegeleiding plaatsvinden.

Naar verwachting zullen geen dieselaggregaten nodig zijn voor de tijdelijke levering van elektriciteit. Er wordt vanuit gegaan, dat ook tijdens de bouw elektriciteit aan het openbare net kan worden onttrokken. Emissies van verbrandingsgassen tijdens de bouw worden dan ook niet voorzien.

Ten aanzien van de emissies naar water geldt, dat zal worden aangesloten op het aanwezige rioleringsstelsel. Voor verleggingen en de aanleg van funderingen is mogelijk (afhankelijk van de aanlegdiepte) een tijdelijke verlaging van de grondwaterstand noodzakelijk door middel van een bronbemaling. Daar de grondwaterstand ter plaatse varieert van 1 tot 2 m onder maaiveld, zal naar verwachting geen bronbemaling nodig zijn.

Huishoudelijk afvalwater, afkomstig van op het terrein opgestelde bouwketen, zal op de gemeenterioleringsleiding worden geloosd.

Incidenteel, dat wil zeggen enkele uren per dag gedurende hooguit 10 dagen, zal sprake zijn van verhoogde geluidemissie als gevolg van aanvoer en opstelling van constructiematerialen en apparatuur. Daarnaast zal geluid geproduceerd worden door heilwerkzaamheden, het vervaardigen van staalconstructies, mobiele compressoren etc. Mede gezien de plaats, waar de installatie wordt

gebouwd, zijn deze geluidemissies niet van noemenswaardige invloed op de omgeving dat hiervan overlast wordt verwacht.

Emissies tijdens de inbedrijfstelling

Na het testen en proefdraaien van de afzonderlijke procesapparatuur wordt de wervelbedverbrandingsinstallatie in de loop van 2003 opgestart. In deze periode vindt tevens de praktische opleiding van het personeel plaats. Vervolgens begint het werkelijke proefbedrijf met reststromen en worden gedurende twee weken de garantieproeven uitgevoerd. De milieubelasting zal gedurende de inbedrijfstelling vergelijkbaar zijn met die in de toekomstige exploitatiefase.

6.2 Demontage van de bestaande wervelbedverbrandingsinstallatie

Nadat aangetoond is dat de nieuwe installatie volledig operationeel is, zal de bestaande installatie, mogelijk met uitzondering van de schoorsteen (deze kan gebruikt worden voor de stankafzuiging), definitief buiten gebruik worden gesteld en na reiniging worden afgebroken. De vrijkomende materialen (metalen, glas, beton) zullen worden hergebruikt, behoudens een klein gedeelte (niet recyclebare kunststoffen), dat verbrand zal moeten worden in een daartoe aangewezen installatie.

Om mogelijke stofoverlast te voorkomen kan tijdens de demontage gesproeid worden. Dit water wordt opgevangen en via de terreinriolering afgevoerd naar de AWZ.

7. MILIEU-ASPECTEN WET VERONTREINIGING OPPERVLAKTEWATEREN

Bij de wervelbedverbrandingsinstallatie zal een aantal afvalwaterstromen vrijkomen, te weten:

- koelwater;
- hemelwater, afkomstig van de daken en de terreinverharding;
- reinigingswater uit de bedrijfsruimten;
- ketelspuwater;
- spuiwater van de rookgasreiniging.

Koelwater

Voor de huidige wervelbedverbrandingsinstallatie is een beperkte hoeveelheid koelwater nodig. Dit blijft in de nieuwe situatie ongewijzigd.

Hemelwater

Het perceel bestemd voor de wervelbedverbrandingsinstallatie betreft een thans verhard oppervlak tussen het ketel- en turbinegebouw en de bestaande wervelbedverbrandingsinstallatie met een totaal oppervlak van circa 620 m² (35,5 bij 17,5 m). Hiervan zal circa 500 m² van een overkapping worden voorzien en circa 120 m² blijft verhard terreinoppervlak.

Het hemelwater afkomstig van de daken van de bedrijfsgebouwen en de terreinverharding wordt opgevangen in de terreinriolering bij de wervelbedverbrandingsinstallatie. Dit stelsel lost op de AWZ van Parenco. Uitgaande van een hoeveelheid jaarlijkse neerslag van 750 mm, is de hoeveelheid regenwater afkomstig van de daken circa 375 m³/jaar en van de terreinverharding circa 75 m³/jaar.

Ten opzichte van de huidige situatie treedt er geen verandering op, daar thans ook reeds deze hoeveelheid afwatert naar het eigen riool.

Reinigingswater

Reinigingswater afkomstig van de losplaats en de reststoffenopslag passeert een bezinkput. Dit water zal worden geloosd op het riool van Parenco voor behandeling in de AWZ. De totale hoeveelheid bedraagt naar schatting 500 m³/jaar.

Het schrob- en spoelwater afkomstig van de overige bedrijfshallen (ketelhuis, rookgasreiniging, turbinehal) wordt eveneens geloosd op de AWZ van Parenco. Vloeren zullen droog gereinigd worden zodat normaliter geen schrob- en spoelwater zal ontstaan. Vloeren zullen naar één zijde onder afschot worden gelegd. In totaal wordt de hoeveelheid schrob- en spoelwater geschat op 1.000 m³/jaar.

Ketelspuwater

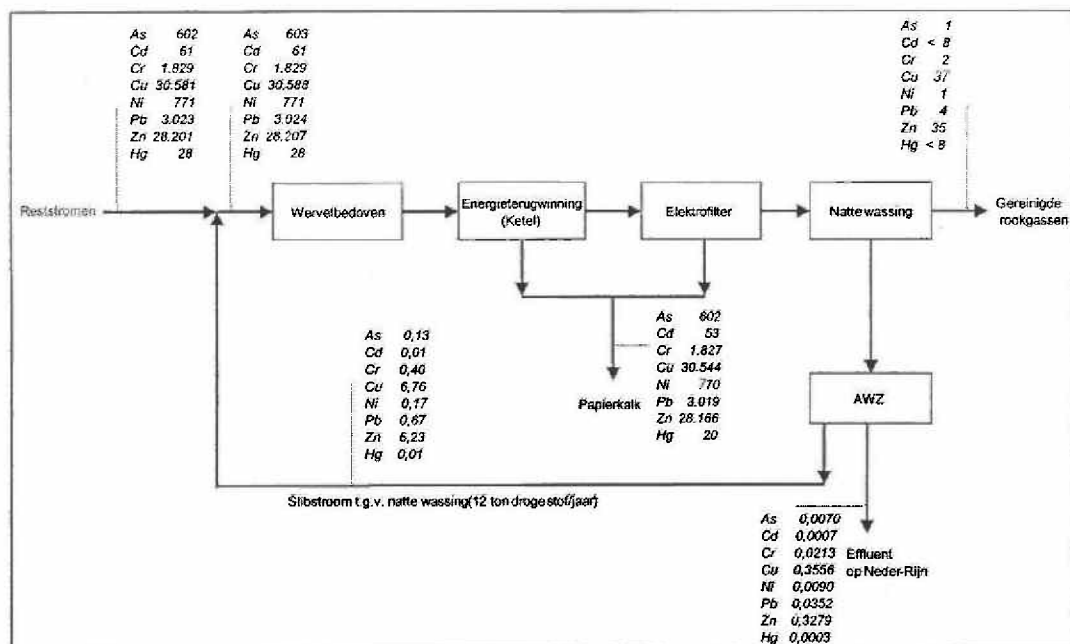
Een kleine hoeveelheid ketelspuwater zal via een nieuw te installeren spuivat eveneens op de AWZ lozen. Dit is vergelijkbaar met de huidige situatie bij K61.

Spuiwater rookgasreiniging

De nieuwe wervelbedverbrandingsinstallatie lost vanuit de natte wassing circa 2 m³/uur waswater op de AWZ. Deze natte wassing vangt nog circa 15 mg stof per Nm³ af uit de rookgassen. Uit 100.000 Nm³ rookgassen per uur is dit circa 1,5 kg, op jaarbasis circa 12 ton. Met het stof komen stofgebonden zware metalen mee. In de AWZ komen deze zware metalen hoofdzakelijk in de slibstroom terecht.

In de voorbezinktanks van de AWZ wordt circa 95% van de stof afgevangen. De nabezinktanks van de AWZ vangen ook nog een hoeveelheid, gebonden aan het biologische slib, af. Gesteld kan worden dat minstens 95% van de in de natte wasser afgevangen stof terechtkomt in de slibstroom, die aan de oven, na mechanische ontwatering wordt toegevoerd.

De zware metalen balans (in kg/jaar) over de wervelbedverbrandingsinstallatie en de AWZ wordt nu als volgt (figuur 7.1).



Figuur 7.1: Zware metalen balans over de VA en de AWZ (in kg/jaar)

Tabel 7.1 geeft de lozingsvrachten vanuit de AWZ op de Neder-Rijn voor de huidige situatie en de toename van deze vracht ten gevolge van de behandeling van het waswater. Tevens is aangegeven de zware metalen vracht in de Neder-Rijn zoals berekend uit de concentraties uit tabel 5.4 van het MER (meetpunt Lobith) met het debiet in 1998 (stuw Driel: $9.745 \cdot 10^6 \text{ m}^3$).

Tabel 7.1: Lozingsvracht zware metalen vanuit AWZ op Neder-Rijn in 2000, de toename hiervan ten gevolge van de VA en de jaarvracht Neder-Rijn

	Huidige Lozingsvracht (2000) [kg/jaar]	Toename lozingsvracht (g.v. de VA) [kg/jaar]	Toename [%]	Vrucht in Neder-Rijn (1997/1998) [kg/jaar]
Arseen (As)	25	0,0070	0,03%	16.761
Cadmium (Cd)	2	0,0007	0,04%	585
Chroom (Cr)	53	0,0213	0,04%	34.692
Koper (Cu)	169	0,3556	0,21%	40.725
Nikkel (Ni)	66	0,0090	0,01%	33.133
Lood (Pb)	19	0,00352	0,19%	37.031
Zink (Zn)	1.604	0,3279	0,02%	233.882
Kwik (Hg)	1	0,0003	0,03%	351

Uit tabel 7.1 blijkt dat de toename van de zware metalen lozing vanuit de AWZ varieert van 0,01% (nikkel) tot maximaal 0,2% (koper). Ten opzichte van jaarlijkse vracht in de Neder-Rijn (1998) is de bijdrage van de AWZ van Parenco verwaarloosbaar.

De natte wassing zal de HCl-concentratie in de rookgassen reduceren van de verwachte 20 mg/Nm^3 tot circa 5 mg/Nm^3 . Hiermee wordt circa 15 mg/Nm^3 uitgewassen. Uitgaande van 100.000 Nm^3 per uur en 8.000 bedrijfsuren per jaar wordt op de AWZ circa 12 ton chloride geloosd. Daar de biologische reiniging in de AWZ geen effect heeft op de chloride-verwijdering wordt deze jaarvracht geloosd op de Neder-Rijn. In 1998 ter vergelijking voerde de Neder-Rijn circa 1,2 mln. ton chloride af. Ten opzichte hiervan is de bijdrage van de AWZ van Parenco verwaarloosbaar klein.

Op grond van het voorgaande worden geen effecten verwacht op waterorganismen en op de waterbodem. De zoutlast belandt in de Noordzee.

8. MILIEU-ASPECTEN WET MILIEUBEHEER

8.1 Lucht

Gekozen wordt voor een rookgasreiniging bestaande uit een elektrofilter met nageschakelde natte wasser (zie § 3.4). Ten aanzien van de concentraties van milieuverontreinigende stoffen in de rookgassen vóór en na reiniging geldt het volgende:

Stof (papierkalk)

De bij de verbranding geproduceerde papierkalk wordt met de rookgassen uit de wervelbedoven afgevoerd. Een zeer beperkte hoeveelheid papierkalk (minder dan 0,01%) blijft in de bodem van de wervelbedoven achter (bedas). De stof-concentratie in de ongereinigde rookgassen vóór de ketel bedraagt tussen 35 en 50 g/Nm³. Door de constructie van de ketel (omkerende bewegingen) wordt een deel van de papierkalk (30 - 40%) afgescheiden. Het resterende deel wordt vrijwel volledig afgescheiden in het elektrofilter en de nageschakelde natte wasser. Op deze wijze kan na de rookgasreiniging worden voldaan aan een emissienorm van maximaal 5 mg/Nm³. Het totale reinigingsrendement voor stof bedraagt daarmee ruim 99,99%. In de praktijk worden onder normale omstandigheden vaak emissiewaarden van circa 2 mg/Nm³ gerealiseerd;

Zuurvormende gassen

Op basis van bedrijfsgegevens van de bestaande wervelbedverbrandingsinstallatie van Parenco wordt voornamelijk uitgegaan van HCl-concentraties in de *ongereinigde* rookgassen van 20 mg/Nm³. Uit metingen van de concentraties aan HCl in de huidige wervelbedverbrandingsinstallatie van Parenco en van die van het zusterbedrijf in Schwedt (D) zijn lagere concentraties vastgesteld (tussen 10 en 20 mg/Nm³). Dit is toe te schrijven aan een combinatie van beperkte chloridegehalten van de reststromen en van binding van chloride aan kalk in het wervelbed. Met de nageschakelde natte rookgasreiniging wordt HCl uit het rookgas tot beneden de 10 mg/Nm³ verwijderd en lijkt 5 mg/Nm³ haalbaar.

Bij de installatie in Schwedt lag het HF-gehalte in de ongereinigde rookgassen bij alle metingen onder het meetbereik van de meetapparatuur. Ook dit kan worden toegeschreven aan fluoridebinding in het wervelbed.

Voor het gemiddelde SO₂-gehalte in de ongereinigde rookgassen wordt van voorgenoemde ervaringen voornamelijk uitgegaan van maximaal 40 mg/Nm³. Ook SO₂ wordt in het wervelbed gebonden. Hiermee wordt reeds voldaan aan de Bla-norm. Met de nageschakelde rookgasreiniging kan SO₂ uit het rookgas tot rond de 10 mg/Nm³ worden verwijderd.

Het NO_x-gehalte in de ongereinigde rookgassen is sterk afhankelijk van de verbrandingstemperatuur en tevens van de toegepaste luchtvermaat en het stikstofgehalte in de brandstof. Uit de verbranding van reststromen in de installatie van Schwedt blijkt dat afhankelijk van de verbrandingstemperatuur en het O₂-gehalte in de rookgassen, lage NO_x-gehalten mogelijk zijn van 150 mg/Nm³, bij zuurstofpercentages in de rookgassen van 3 - 6 %. Op grond hiervan wordt er van uitgegaan, dat aan 150 mg/Nm³ bij 6% O₂-gehalte van de rookgassen voldaan kan worden. Voornamelijk wordt aangenomen dat geen aanvullende maatregelen benodigd zijn om NO_x verder te verwijderen. Getracht wordt om in eerste instantie met primaire maatregelen de NO_x-concentratie te beperken. De toegepaste primaire maatregelen zijn:

- goede menging van de brandstof, voorafgaand aan de verbranding, zodat de fijne delen niet meteen in het freeboard geblazen worden, hetgeen een naverbranding met een hoge NO_x-emissie tot gevolg zou hebben;
- relatief gematigde bedtemperatuur, waarbij de NO_x-vorming beperkt blijft. Dit heeft ook voordelen ten aanzien van het voorkomen van agglomeratie in het wervelbed;
- optimale verhouding tussen primaire lucht (nodig voor voldoende fluïdisatie) en secundaire lucht.

Een en ander is gebaseerd op ervaringen bij de wervelbedverbrandingsinstallatie voor identieke reststromen van het zusterbedrijf in Schwedt (D).

Tevens wordt rekening gehouden met de installatie van DeNOx-voorzieningen in een later stadium. Dit wordt beschreven in § 6.4.5 van het MER.

Zware metalen

De in de rookgassen na de ketel aanwezige zware metalen zijn nagenoeg volledig aan de papierkalk gehecht en worden door de vërgaande stofverwijdering in voldoende mate uit de rookgassen verwijderd om zeer ruimschoots aan de normen te voldoen. Niet aan papierkalk gehecht zijn in principe de zware metalen met een lage verdampingstemperatuur ("vluchtig"). Dat betreft met name kwik en in veel mindere mate cadmium, arseen en lood. Uit metingen van de huidige installatie van Parenco en van het zusterbedrijf in Schwedt blijkt echter dat de emissies van alle zware metalen ruimschoots onder de grenswaarden liggen.

Onvolledig verbrande koolstofverbindingen

De in de rookgassen voorkomende organische verbindingen worden hoofdzakelijk gevormd door onvolledige verbrandingsprocessen. Een voldoende verbrandingstemperatuur en luchtvermaat en effectieve (secundaire) luchttoevoer en menging van de verbrandingsgassen in de naverbrandingszone reduceren de vorming van deze verbindingen in belangrijke mate. Uit metingen van de huidige installatie van Parenco en van het zusterbedrijf in Schwedt blijkt dat voor C_xH_y en CO aan de grenswaarde kan worden voldaan.

Eventueel aanwezige PAK's, PCB's, PCDD's en PCDF's zetten zich voor een belangrijk deel af op de papierkalk. Een effectieve papierkalkafscheiding reduceert dus tevens de emissie van deze componenten. Bij de zeer lage stofemissie treden dus ook lage emissies van deze componenten op. Daarbij dient echter wel rekening gehouden te worden met het feit dat juist bij de allerkleinste stofdeeltjes (onder meer de zogenaamde aerosolen) de hoogste concentraties van verontreinigingen optreden. Door toepassing van een elektrofilter met een nageschakelde natte wassing kan aan de emissienormen worden voldaan.

PCDD's en PCDF's ontstaan vooral bij slecht geregelde verbrandingsprocessen. In de vuurhaard kan vorming plaatsvinden wanneer gechloreerde koolwaterstoffen bij een te lage temperatuur en/of met onvoldoende verblijftijd en/of voldoende menging verbranden. Daarnaast kunnen PCDD's en PCDF's gevormd worden bij afkoeling van de rookgassen, in een temperatuurgebied van 200 - 400°C. Door primaire maatregelen, zoals de combinatie van een goed verbrandingsproces, in combinatie met een snel doorlopen afkoelingstraject van 400°C tot 200°C kan de vorming van PCDD's en PCDF's minimaal gehouden worden. Vervolgens wordt door een goede stofafscheiding zeker gesteld, dat aan het maximale emissieconcentratieniveau van 0,1 ng/Nm³ voldaan wordt.

CO₂-emissie

Deze emissie neemt een aparte plaats in. Het betreft geen verontreinigende component, maar een emissie die bijdraagt aan het broeikas effect. De CO₂-emissie veroorzaakt geen locale effecten. Met de bestaande wervelbedverbrandingsinstallatie blijkt dat het gemiddelde CO₂-gehalte circa 8 - 10 vol.-% bedraagt. Het betreft echter grotendeels CO₂ van niet-fossiele oorsprong, die geen bijdrage aan het broeikas effect levert.

De rookgashoeveelheid is afhankelijk van de hoeveelheid en de samenstelling van de reststromen. Op basis van de elementaire samenstelling van de reststromen kan berekend worden dat de gevormde rookgashoeveelheid (droog bij 3% O₂) tussen 1,7 en 1,9 m₀³/kg brandstof ligt. De totale rookgashoeveelheid ligt daarmee tussen 51.000 en 57.000 m₀³/h, exclusief de bij de verbranding gevormde waterdamp (dus "droog", bij 3% O₂). Daarbij is met name de verbrandingswaarde (stookwaarde) van invloed, alsmede de toegepaste hoeveelheid verbrandingslucht (de "luchtvermaat"). Door vorming van waterdamp bij de verbranding alsmede door verdamping van het in materiaal aanwezige water is de werkelijk gevormde hoeveelheid (natte) rookgassen hoger. Een verdere toename van de hoeveelheid (natte) rookgassen treedt op in de rookgasreiniging, waar het water uit de kalkslurry verdampt. De totale hoeveelheid "natte" rookgassen bedraagt circa 80.000 - 90.000 m₀³/h (nat, bij 3% O₂). Voor de immissieberekeningen in § 7.2.1 van het MER wordt uitgegaan van 90.000 m₀³/h.

Om bij de toetsing aan geldende emissienormen de invloed van deze factoren te compenseren worden de emissieconcentraties teruggerekend naar droge rookgassen bij een standaard zuurstofgehalte, in dit geval 11% (volgens de Bla, alsmede de NeR). De theoretische rookgashoeveelheid bij 11% O₂, droog, bedraagt circa 100.000 m₀³/h.

Tabel 8.1 geeft een overzicht van de verwachte concentraties in de 'ruwe' rookgassen na uittrede ketel.

Tabel 8.1: Overzicht samenstelling 'ruwe' rookgassen na ketel

	Eenhed	Verwacht	Max.
Stof	mg/Nm ³	49.900	66.250
HCl	mg/Nm ³	30	50
HF	mg/Nm ³	0,05	1
SO ₂	mg/Nm ³	10	40
NO _x	mg/Nm ³	150	200
NH ₃	mg/Nm ³	-	-
Hg	mg/Nm ³	0,03	0,05
Cd	mg/Nm ³	0,01	0,05
O-enge ²	mg/Nm ³	0,1	0,5
CO	mg/Nm ³	40	50
C ₂ H ₄	mg/Nm ³	8	10
PCDD/PCDF's als TEQ	ng/Nm ³	0,05	0,1
CO ₂	Vol.-%	8-10	10

1) Teruggerekend naar droge rookgassen bij 0 °C, 101,3 kPa en 11 vol-% O₂, alleen voor NO₂ bij 6% O₂

2) Bestaande uit Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Co, Ni, Se en Te

Tabel 8.2 geeft een overzicht van de emissieconcentraties en de jaarvrachten. Op de effecten van emissies op het milieu wordt ingegaan in § 7.2.1 van het MER. Kort samengevat blijkt dat de jaargemiddelde immissieconcentraties van alle geëmitteerde stoffen zeer gering zijn in verhouding tot de reeds aanwezige concentraties ("achtergrond"). Dit betekent, dat ook de deposities ten gevolge van de wervelbedverbrandingsinstallatie zeer gering zijn ten opzichte van de achtergrond-deposities van de verschillende componenten. Bijgevolg zullen ook de milieueffecten middels depositie (inclusief de invloed op concentraties van deze componenten in het oppervlaktewater) verwaarloosbaar zijn.

Tabel 8.2: Overzicht schoorsteenemissies naar de lucht

Stof	Eenhed	Emissieconcentratie ¹⁾					Emissie vracht		
		Verwacht	Max.	Normen			Emitteerd	Verwacht	Max.
				Bla	NeR Nulverbranding	NeR Algemeen			
	mg/Nm ³	2	5	5	5	10	ton/jr	2,4	4,0
Zuurvormende gassen									
HCl	mg/Nm ³	5	10	10	10	30	ton/jr	6,4	8,0
HF	mg/Nm ³	0,05	1	1	1	5	ton/jr	0,04	0,8
SO ₂	mg/Nm ³	10	40	40	40	200	ton/jr	0,8	32
NO _x	mg/Nm ³	150	200	70	400 ³⁾	200	ton/jr	120	160
NH ₃	mg/Nm ³	-	-	-	-	-	ton/jr	-	-
Zware metalen									
Hg	mg/Nm ³	< 0,01	0,05	0,05	0,05	0,2	kg/j	< 8	40
Cd	mg/Nm ³	< 0,01	0,05	0,05	0,05	0,2	kg/j	< 8	40
O-enge ²⁾	mg/Nm ³	0,1	0,5	1	1	25,4	kg/j	80	400
Onvolledig verbrande koolstofverbindingen									
C ₂ H ₄	mg/Nm ³	40	50	50	50	-	ton/jr	32	40
C ₂ H ₆	mg/Nm ³	8	10	10	20	20	ton/jr	6,4	8
PCDD/PCDF's als TEQ	ng/Nm ³	< 0,05	0,1	0,1	0,1	Minimaal	mg/jr	< 40	80
CO ₂	Vol.-%	9	10	-	-	-	ton/jr	-	-

1) Teruggerekend naar droge rookgassen bij 0 °C, 101,3 kPa en 11 vol-% O₂, alleen voor NO₂ bij 6% O₂

2) Bestaande uit Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Co, Ni, Se en Te

3) Bij NO_xemissies hoger dan 400 mg/m³ met selectieve katalytische reductie (SCR) terugbrengen tot <70 mg/m³, in de NeR wordt aanbevolen om bij emissies onder de 400 mg/m³ selectieve niet- katalytische reductie (SNCR) toe te passen voor het terugbrengen van de emissies tot onder 70 mg/m³, indien uit onderzoek blijkt dat dit realiseerbaar is.

Hieronder is de verwachte rookgassamenstelling weergegeven ná rookgasreiniging middels een elektrofilter en een natte wassing, evenals de door Parenco aangevraagde gewenste vergunde grenswaarden.

Tabel 8.3 Rookgassamenstelling ná rookgasreiniging (in mg/Nm³)¹⁾.

Component	Verwachte emissie	Aanvraag emissie-grenswaarde
Stof	2	5
HCl	5	10
HF	0,05	1
SO ₂	10	40
NO _x (als % O ₂)	150	200
Hg	< 0,01	0,05
Cd	< 0,01	0,05
Overige ²⁾	0,1	1
CO	40	50
C _x H _y (als C)	8	10
PCDD/PCDF	< 0,05	0,1

1) Teruggerekend naar droge rookgassen bij 0°C, 101,3 kPa en 11 vol-% O₂, alleen voor NO₂ bij 6 % O₂.

2) Bestaande uit Sb, Pb, Cr, Cu, Mn, V, Co, Ni, Se en Te

8.2 Geur

Alle geurbelaste ruimten van de nieuwe wervelbedverbrandingsinstallatie en de AWZ worden afgezogen en als verbrandingslucht toegevoerd aan de nieuwe wervelbedverbrandingsinstallatie. Alhoewel geurstoffen tijdens het verbrandingsproces bij de toegepaste condities effectief zullen worden verbrand, wordt toch een hoeveelheid restgeur geëmitteerd vanuit de schoorsteen.

De overige onderdelen van de installatie zullen geen geurhinder veroorzaken, door het ontbreken van geurgevoelige processen zoals bijvoorbeeld droging, alsmede door de hierna genoemde maatregelen.

Ter voorkoming van hinder door geur zullen de volgende maatregelen worden getroffen:

- de oven, ketel en rookgasreinigingsinstallatie worden ten allen tijde bij een lichte onderdruk bedreven ter voorkoming van het ongecontroleerd uittreden van rookgassen. Als deze onderdruk niet kan worden gehandhaafd, wordt de installatie automatisch uit bedrijf genomen;
- de brandstofvoorbereiding en het transportsysteem worden uitgerust met een eigen afzuigsysteem. De afgezogen lucht wordt, tezamen met de met geurcomponenten belaste afgezogen lucht van de AWZ, toegepast als verbrandingslucht in de wervelbedoven. In geval van storingen en onderhoud van de installatie wordt de afgezogen lucht van uitsluitend de AWZ (circa 8.000 m³/uur) geëmitteerd via de 60 m hoge schoorsteen;
- incidentele opslag van reststromen in containers op het daarvoor bestemde terreingedeelte zal plaatsvinden in geheel gesloten containers;
- de deuren van de gebouwen zullen dicht zijn, opdat de gewenste onderdruk in stand wordt gehouden.

Hieruit blijkt dat de enige relevante emissie van geur ten gevolge van de wervelbedverbrandingsinstallatie zal plaatsvinden via de schoorsteen op een hoogte van 60 m boven maaiveld.

Met betrekking tot de geuremissie wordt het volgende gesteld. De capaciteit van de nieuwe wervelbedverbrandingsinstallatie wordt circa 2,4 keer groter dan de te vervangen installatie. Dit zou betekenen dat ook de geuremissie met een factor 2,4 zou kunnen toenemen. In werkelijkheid zal dit minder zijn, aangezien in de nieuwe ketel een betere verbranding zal plaatsvinden en een verdere rookgasreiniging.

In de nieuwe installatie wordt uitgegaan van een rookgasreiniging bestaande uit een elektrofilter met een nageschakelde natte wassing. Ten opzichte van de bestaande installatie betreft dit een wijziging betreffende de stofafscheiding (elektrofilter in plaats van een doekenfilter), waarvan het effect op de

geurverwijdering ongewijzigd blijft, en een uitbreiding met de natte wassing. Uit metingen verricht aan verbrandingsinstallaties blijkt dat een natte wassing geurcomponenten voor minstens 50% verwijderd.

In de hier gevolgde 'worst case' benadering is uitgegaan van een toename in geuremissie uit de ketel met een factor 2,4 met een verwijdering van 50% in de natte wassing. Ketel 62 zal 8.000 uur per jaar in bedrijf zijn (91,3%). De overige tijd zal de afgezogen lucht van de afgesloten bassins van de zuiveringsinstallatie (AWZ) onverbrand door de schoorsteen worden geëmitteerd. Voor de berekeningen is voor deze periode (760 uur/jaar) eenzelfde geuremissie aangehouden als die van ketel 62, echter met een warmte-inhoud van 0 MW.

De berekeningsmethodiek, de gehanteerde uitgangspunten voor de berekeningen en de berekeningsresultaten zijn terug te vinden in § 7.2.1 en bijlage VI van de MER.

Op basis van deze berekeningen kan worden vastgesteld, dat ten opzichte van de situatie met de oude installatie, de geurcontouren onveranderd blijven en de nieuwe wervelbedverbrandingsinstallatie niet zal leiden tot een toename van de geuremissie door Parenco.

8.3 Geluid en trillingen

Intern transport en bewerking van reststromen, alsmede de aanvoer van hulpstoffen en chemicaliën en de afvoer van reststoffen, zal gepaard gaan met geluidemissies. De meest relevante geluidemissies betreffen:

- de geluidemissies van het transport systeem van de intern vrijkomende reststromen;
- via de schoorsteen;
- de gebouwventilatie;
- geluidemissies ten gevolge van afvoer van reststoffen.

Ter beperking van de geluidemissies c.q. ter voorkoming van geluidhinder worden de volgende maatregelen getroffen:

- alle nieuwe installaties worden in gebouwen van staalplaat geplaatst;
- luchtaanzuig- en afzuigopeningen worden van geluiddempers voorzien;
- de deuren in de gevels van de bedrijfsgebouwen worden alleen gebruikt voor het doorlaten van personen en materieel en worden voor de rest gesloten gehouden;
- het intern transportsysteem wordt zoveel mogelijk gesloten uitgevoerd;
- in de installatie worden installatie-onderdelen met een aanzienlijke geluidemissie omkast, opdat het geluidniveau niet te hoog zal zijn. In het ontwerp zal worden gestreefd naar < 80 dB(A);
- de aan- en afvoer van materialen zal buiten de nachtelijke uren plaatsvinden.

De geluidbelasting in de omgeving als gevolg van de nieuwe wervelbedverbrandingsinstallatie en bijbehorende transportbewegingen is berekend. De berekeningsmethodiek, de gehanteerde uitgangspunten voor de berekeningen en de berekeningsresultaten zijn terug te vinden in bijlage VIII van de MER. Hier wordt geconcludeerd dat de geluidbelasting in de immissiepunten rond Parenco in geen enkel geval toeneemt en in een aantal punten zelfs wat afneemt. De bijdrage van de nieuwe wervelbedverbrandingsinstallatie, en de daarbij behorende transportbewegingen aan de totale geluidbelasting, is verwaarloosbaar klein.

Voor de afvoer van de papierkalk zijn op jaarbasis circa 1.700 transportbewegingen noodzakelijk. Daarnaast zijn circa 5 transportbewegingen per jaar te verwachten voor aanvoer van chemicaliën en hulpstoffen. Gezien de huidige infrastructuur zal dit vervoersaspect geen consequenties voor de omgeving hebben.

De wervelbedverbrandingsinstallatie veroorzaakt geen trillingen. Derhalve wordt dit aspect verder niet beschouwd.

8.4 Bodem

Er vinden geen emissies naar bodem en grondwater plaats. Bij aanvoer en opslag van chemicaliën worden de benodigde voorzieningen getroffen om lekkage naar de bodem te verhinderen. Verder hebben alle bedrijfsgebouwen vloeistofdichte vloeren en is het bedrijfsterrein verhard c.q. geasfalteerd.

8.5 Water

Voor de natte wassing in de rookgasreiniging is een waterverbruik van circa 6 m³/uur vereist. Hiervan verdampt ongeveer 4 m³/uur en wordt de resterende 2 m³/uur als spuistroom afgelaten op het eigen proceswaterriool voor behandeling in de AWZ (zie § 7, Spuistroom rookgasreiniging). Het verbruik van 6 m³/uur is een minimale hoeveelheid en heeft geen effect op het totale waterverbruik van Parenco.

8.6 Energie

Met de nieuwe wervelbedverbrandingsinstallatie wordt duurzame energie in de vorm van elektriciteit opgewekt. De energiestromen zijn in Tabel 8.4 aangegeven en bestaan uit:

- de brandstofenergie, uitgaande van een gewogen gemiddelde stookwaarde van 5,1 MJ/ton;
- de stoomproductie in de ketel;
- de elektriciteitsproductie;
- het eigen elektriciteitsverbruik;
- de aardgasverbruik voor opstarten, uitgaande van 8 koude starts per jaar, à 10.000 Nm³ en 8 warme starts à 5.000 Nm³.

Tabel 8.4 Overzicht energiestromen bij verwerking van 240.000 ton/jaar.

	thermisch, elektrisch vermogen	per jaar
Energie-inhoud reststromen	ca. 50 MWth	1.216.000 GJ/j
Stoom (50 t/h, 450° C/65 bar)	ca. 40 MWth	1.216.000 GJ/j
Stoomlevering aan productieproces (65 bar)	ca. 50 ton/h	
Stoomlevering aan productieproces (4 bar)	ca. 50 ton/h	
Geproduceerde elektriciteit met stoom expansie van 65 naar 4 bar	16 Mwe	128.000 MWh/j
Eigen verbruik	2,0 Mwe	16.000 MWh/j
Netto elektriciteitsproductie	14 Mwe	112.400 MWh/j
Aardgasverbruik opstarten		120.000 Nm ³ /j

Het aangegeven totale aardgasverbruik van 120.000 Nm³/j komt overeen met circa 3.800 GJ/j aan energie, ofwel circa 0,3% van de energietoevoer aan de wervelbedverbrandingsinstallatie.

De netto productie aan duurzame energie betreft circa 0,8 PJ.

8.7 Afval en reststoffen

De grootste reststroom welke vrijkomt uit het verbrandingsproces, is de papierkalk. Deze stof vindt thans nuttige toepassing in de bouwstoffenindustrie. De geringe wijziging in de samenstelling van de brandstofinput zal op basis van de ervaring met het verbranden van identieke reststoffenstromen in de wervelbedverbrandingsinstallaties van de zusterbedrijven in Schwedt en Schongau (D) niet leiden tot een andere, minder gunstige, samenstelling van de papierkalk, zodat nuttige toepassing binnen de bestaande regelgeving gewaarborgd blijft.

Naast de papierkalk ontstaat nog een zeer kleine stroom bedas, afkomstig uit het wervelbed. Het betreft enkele containers per jaar, welke als chemisch afval afgevoerd worden.

Verder worden er ferro- en non-ferro metalen verwijderd uit de rejets in de brandstofvoorbereiding. Deze stromen komen in aanmerking voor hergebruik.

8.8 Gevaar, schade en hinder

Parengo is BRZO-plichtig (nl. PBZO), vanwege de opslag van waterstofperoxide (150 ton); deze opslag wordt niet gewijzigd. Ten aanzien van brandpreventie kan genoemd worden dat alle bedrijfsgebouwen voorzien zijn van sprinkler-installaties. Een beginnende brand wordt direct geblust door het eigen – daarop getraind – personeel. Daarnaast is de eigen brandweer binnen 5-10 minuten aanwezig. In geval van een grote brand of andere calamiteit wordt tevens de brandweer van de gemeente Renkum ingeschakeld.

8.9 Milieuzorg

Sinds 1999 beschikt Parengo over een gecertificeerd bedrijfsintern milieuzorgsysteem dat voldoet aan de eisen van ISO14001. Dit milieuzorgsysteem zal binnen één jaar na de inbedrijfname zijn aangepast op de nieuwe wervelbedverbrandingsinstallatie. Het milieuzorgsysteem heeft tot doel de gemaakte afspraken met betrekking tot milieuzorg integraal te borgen en de prestaties te verbeteren.

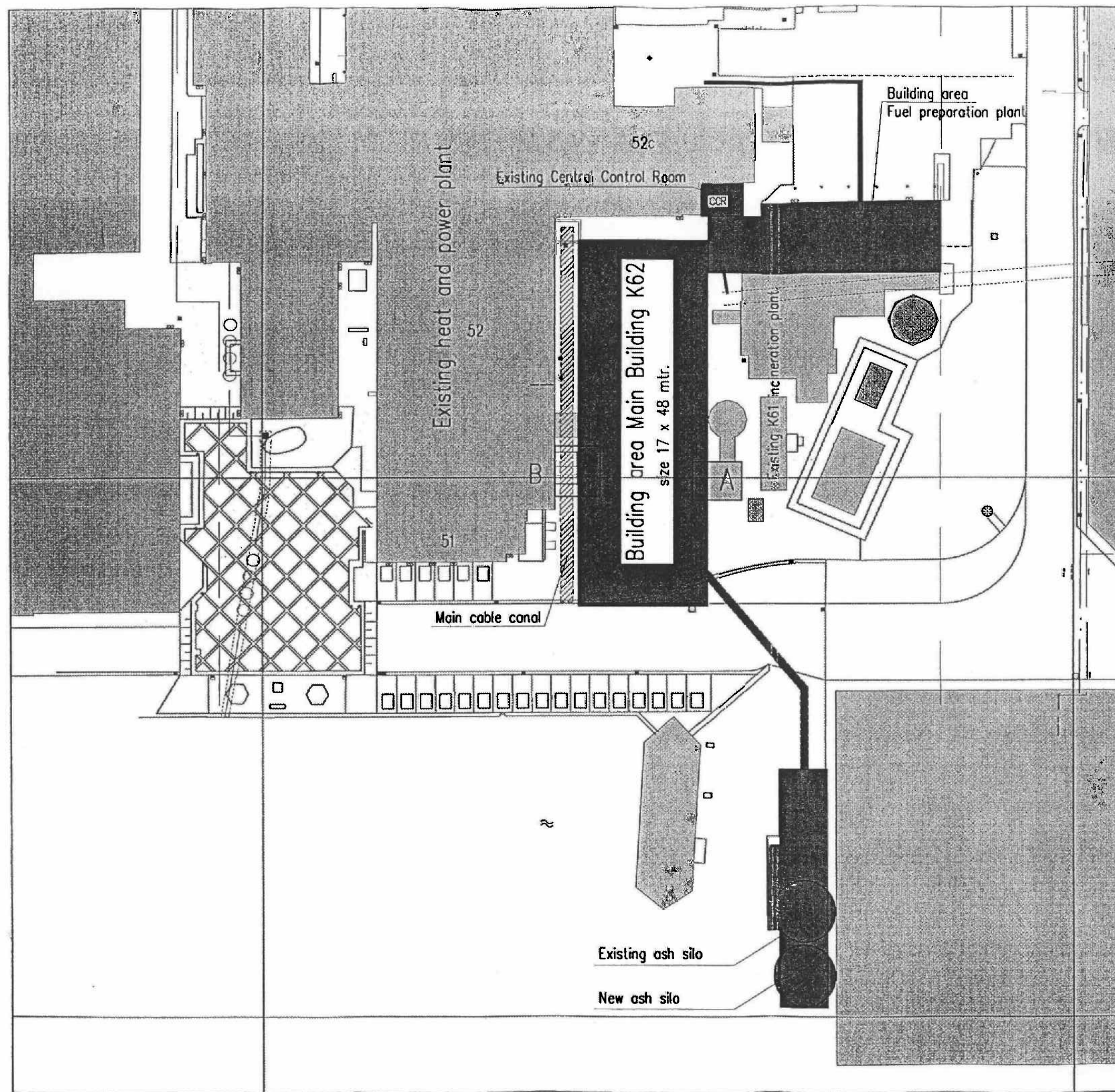
BIJLAGEN: TEKENINGEN

Bijlage 1: Overzicht terrein

Bijlage 2: Brandstofvoorbereiding

Bijlage 3: Wervelbedoven

Bijlage 1: Overzicht terrein



NOTE

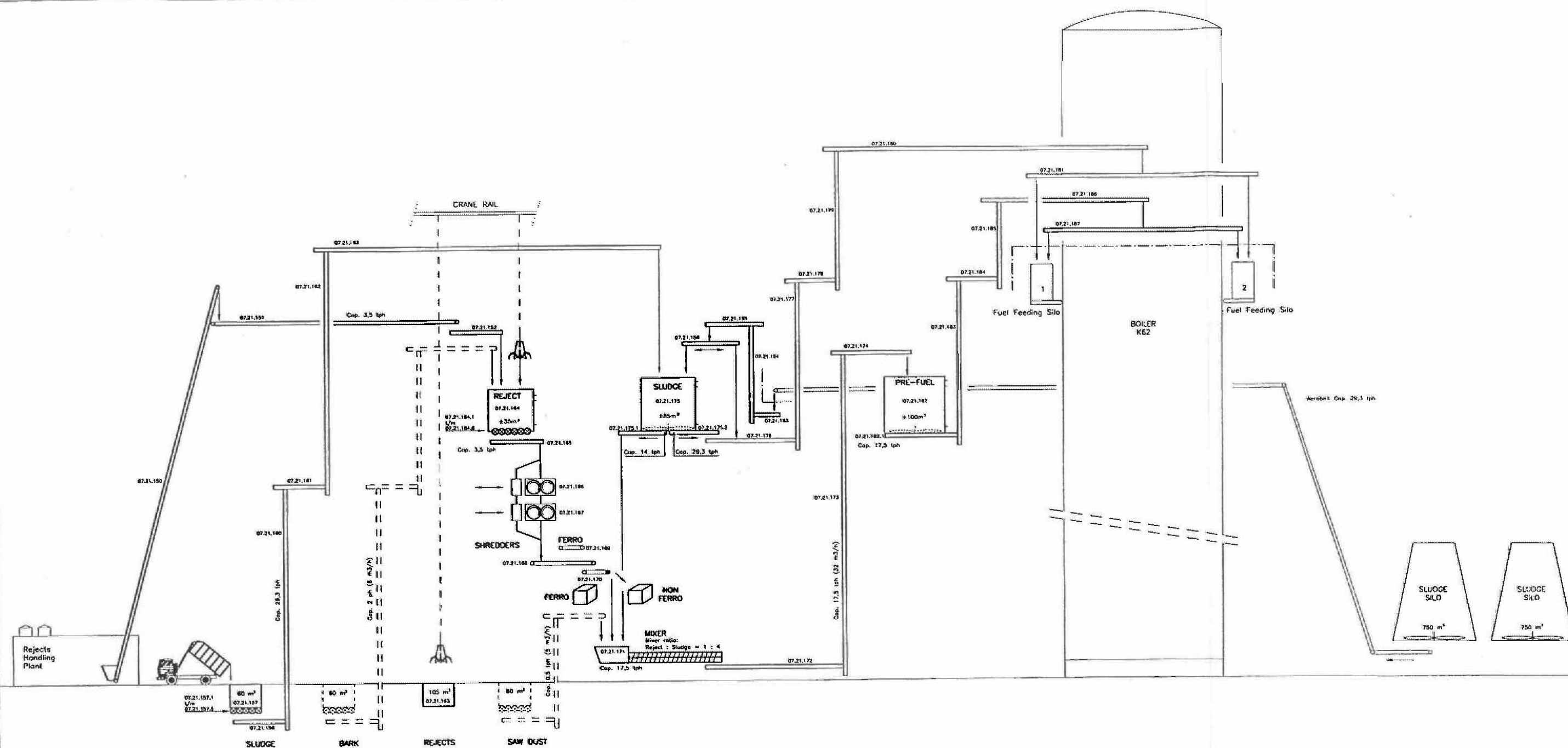
- A : Existing building of flue gas fan K61 plant
- B : Existing erection well gas turbine

PARENCO B.V. RENKUM		First issue	Date
Fluidised Bed Incineration Plant K62		Drawn	18.05.2001
Lay-out of construction site		ACE	
		Checked	HWR
		Approved	RBOU
		Size	A3
		Scale	-
		Drawing number	K1921.B0/200

HASKONING
Consulting Engineers
and Architects

Barbarossastraat 35
PO Box 151 6300 AD Nijmegen
The Netherlands
Telefoon +3124 3284 284
Telefax +3124 3239 346

Bijlage 2: Brandstofvoorbereiding

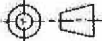


Note

Existing crane and crane rail

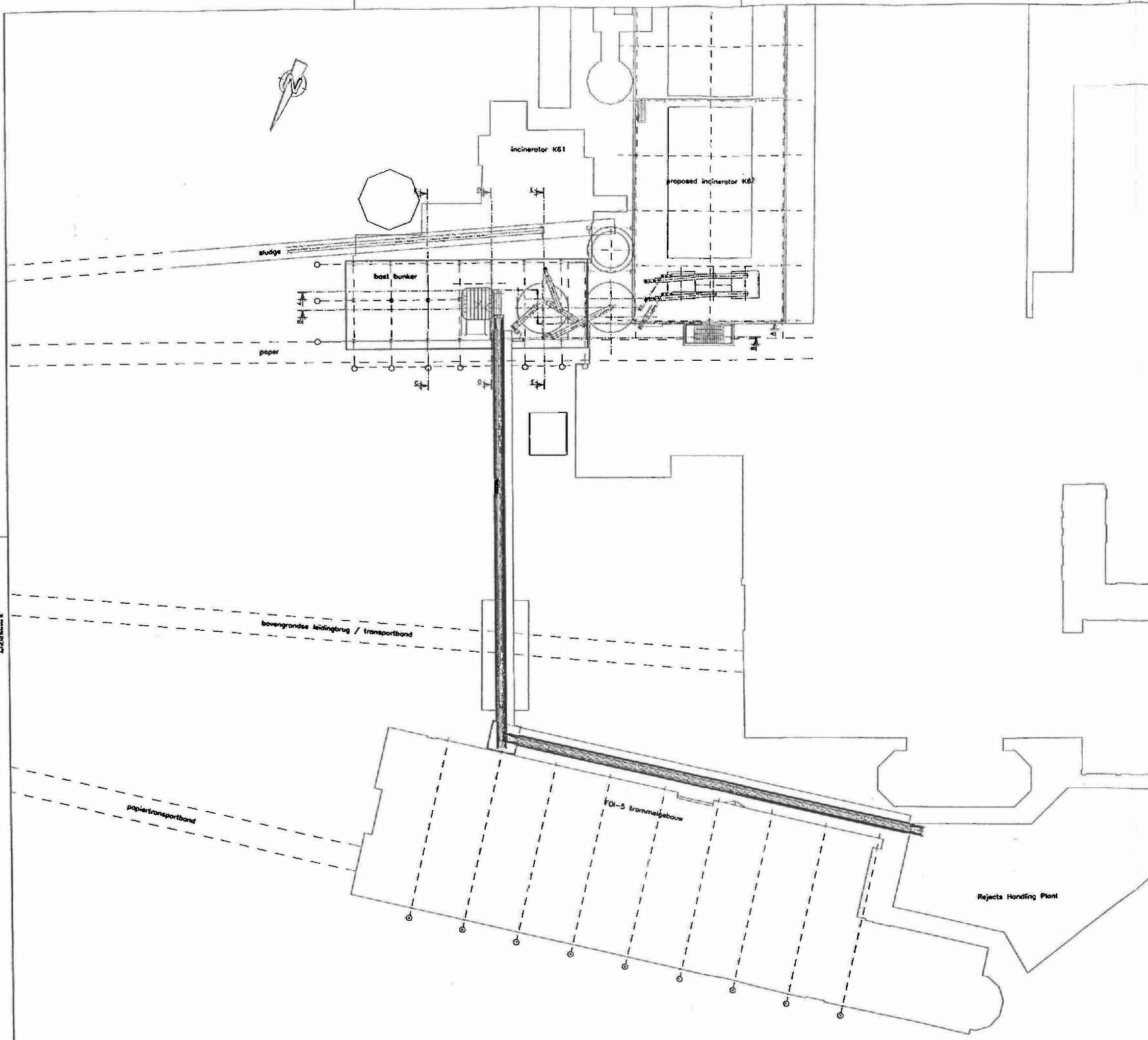
----- : Battery limit

- - - - - : Future extension excluded from the scope of this contract.

Designed :	PSP Element :	Projection :	Related Dwg No			
Drawn : Jaap Spaans	Date : 31-05-2001					
Checked : HH	Scale :				Formal : A2	
Approved : HR						
Description: Fuel Handling Plant , Project K62 PFD						
 P.O. Box 23455, 3001 RB Rotterdam Tel: 010 23 46 30 - Fax: 010 20 50 11 E-mail: info@gemconsultants.nl		Civil Code :		Funktion location :		
		Related TAG No :		Dwg No		Rev
				G0016.a0-101		

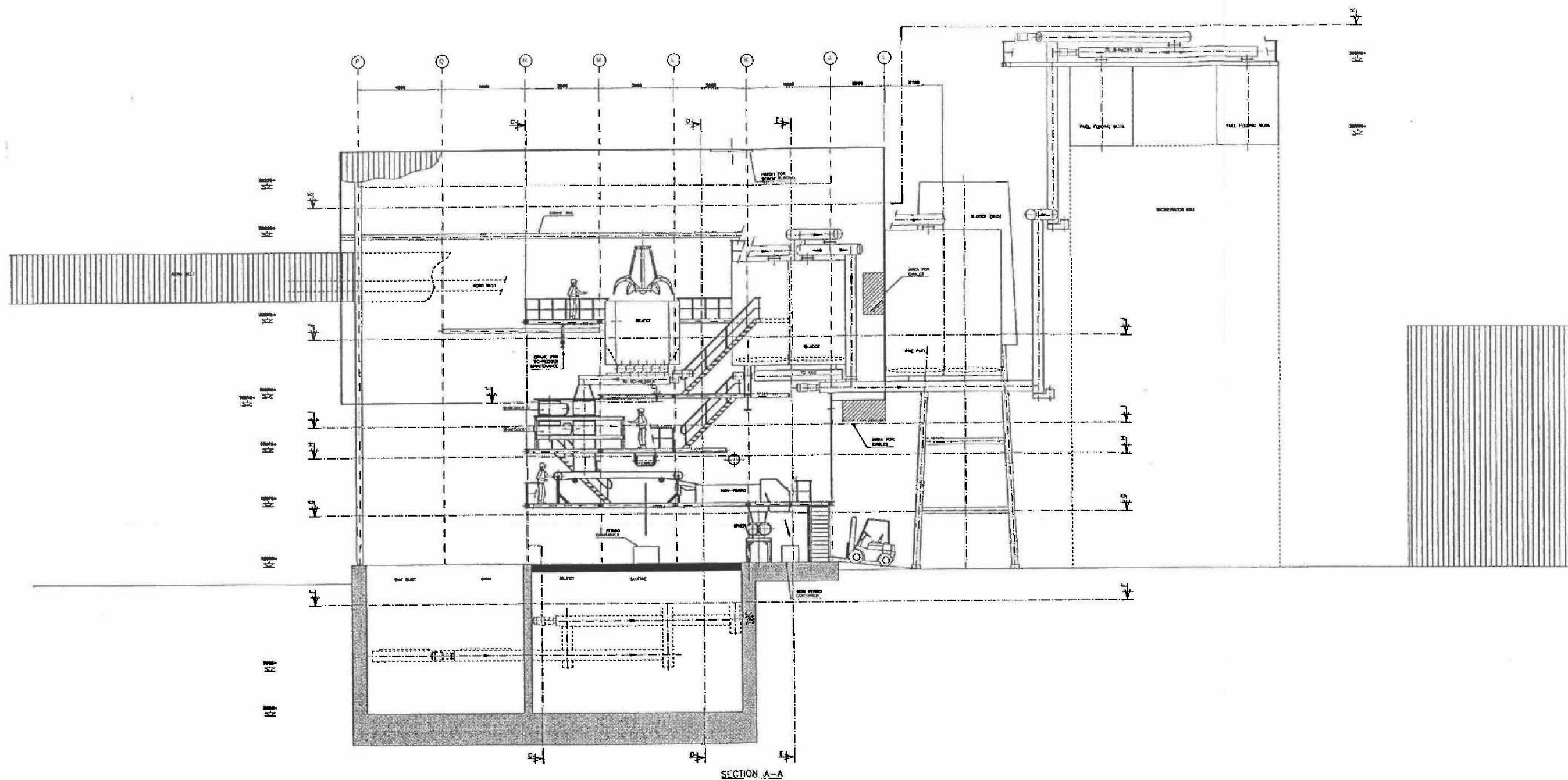
GEM PARENCO
CONSULTANTS
P.O. Box 23455, 3001 RD Rotterdam
Tel. 010 26 66 66, Fax 010 26 66 11
E-mail: info@gemconsultants.nl





For sections see drawings : G0016.a0-D10
 : G0016.a0-D11
 : G0016.a0-D12

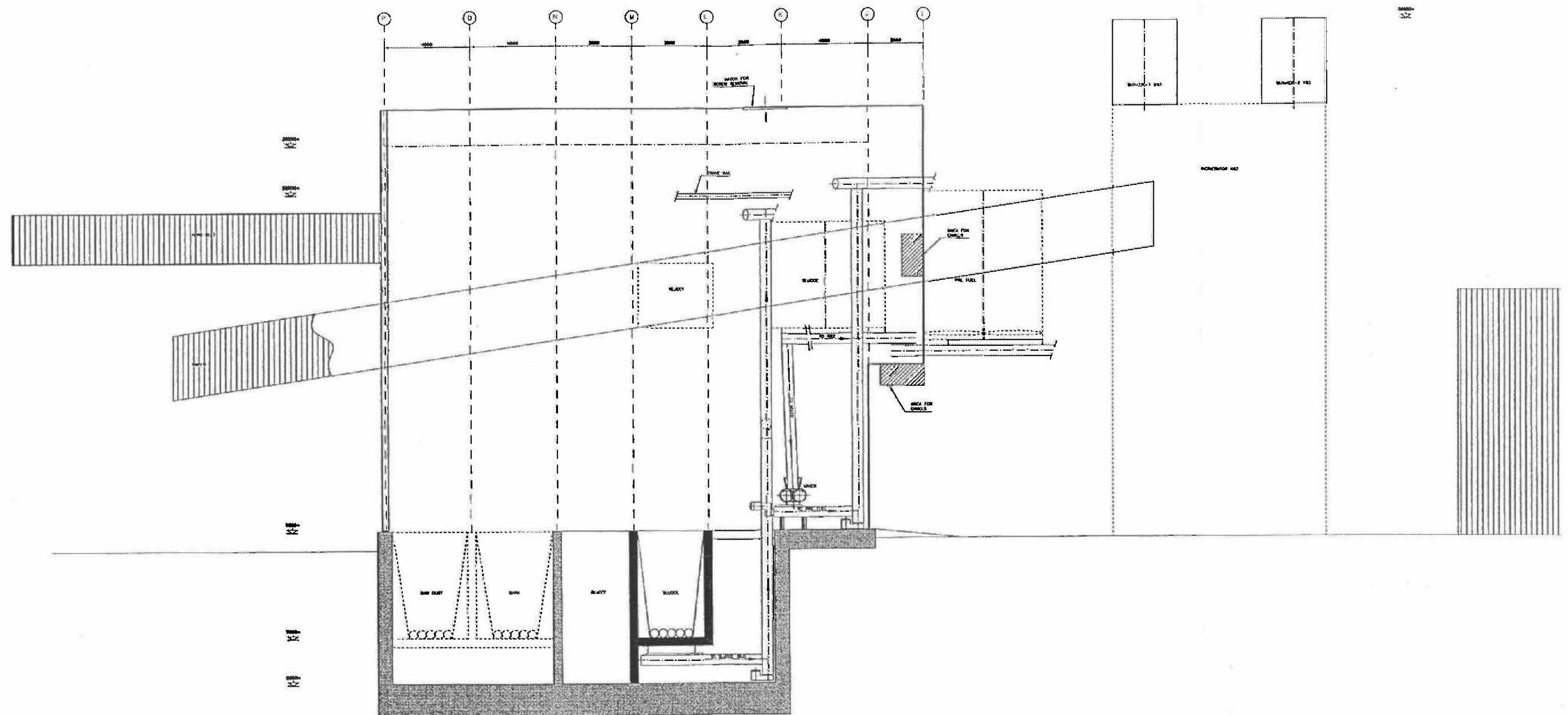
Designed	PSP Element		Projection	Related Dwg No
Drawn Jaap Seams	Date 31-05-2001			
Checked HK	✓	Scale 1:200	Format A1	
Approved HR	✓			
Description: Fuel Handling Plant , Project K62 Layout Plant				
			Evel Code	function location
			Related TAG No	Dwg No
CONSTRUCTIE BUREAU PARENCO Wijk 10, 1015 CA Amsterdam Tel: 020 610 1000, Fax: 020 610 1001 Web: www.parenco.nl				G0016.a0-001
				Rev



SECTION A-A

For sections see drawings : G0016.a0-001

Designed	PSP Element :		Projection	Related Dwg No	
Drawn : Joop Spaans	Date : 31-05-2001				
Checked : PH ☒	Scale : 1:100	Format			
Approved : HR ☒					
Description : Fuel Handling Plant , Project K62 SECTION A-A					
 GEM PARENCO INDUSTRIAL SYSTEMS PO BOX 6994, 1010 CB Rotterdam Tel: 010-43614141 Fax: 010-43614141 E-mail: info@penco.nl			Civil Code	Function Location	
			Related TAG No	Dwg No	Rev
				G0016.a0-010	



SECTION B-B

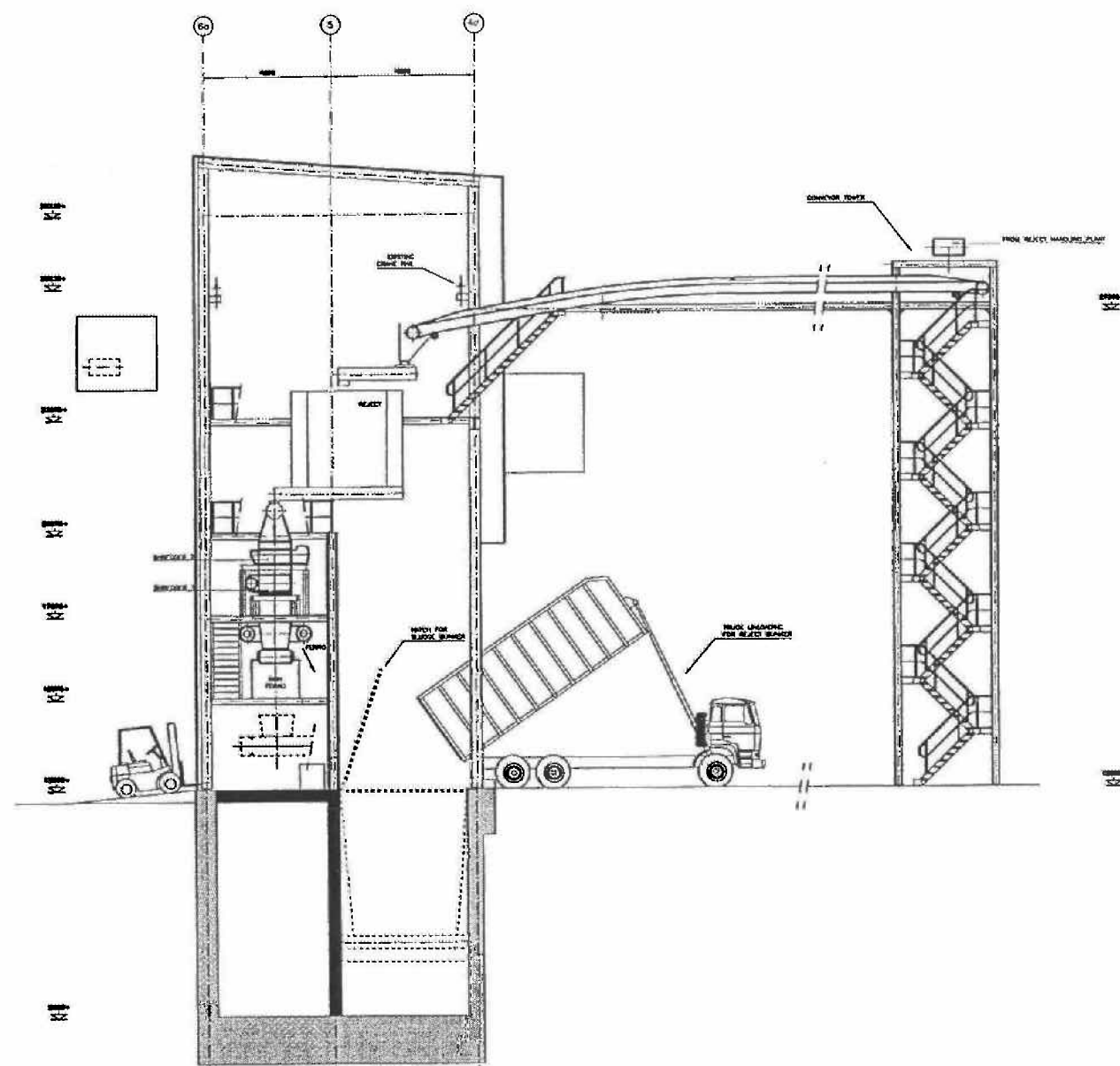
For sections see drawings : G0016.a0-001

Designed	PSP Element		Projection	Related Dwg. No.
Drawn : Jaap Spaans	Date : 31-05-2001			
Checked : HK	✓	Scale : 1:100		
Approved : HK	✓	Format : A7		
Description: Fuel Handling Plant , Project K62				
SECTION B-B				
			Civil Code	Function location
			Related TAG No.	Dwg. No.
GEM PARENCO P.O. Box 1700, 1000 AA Amsterdam Tel. 020 691 1111, Fax 020 691 1111 E-mail: g.parenco@pennco.nl				Rev.
				G0016.a0-011

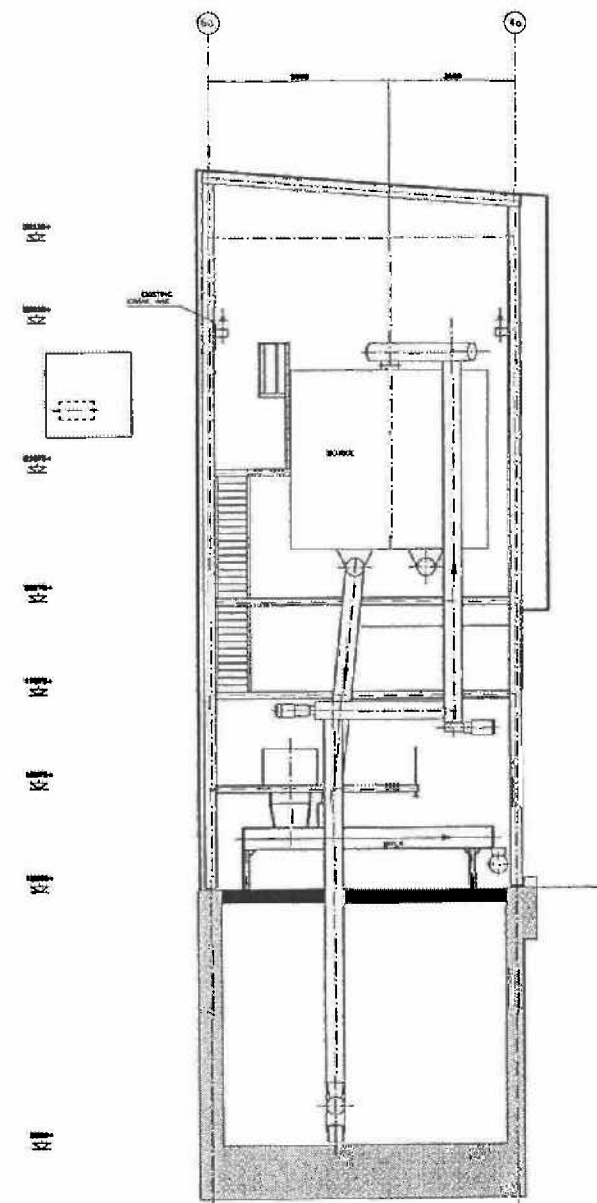


PARENCO

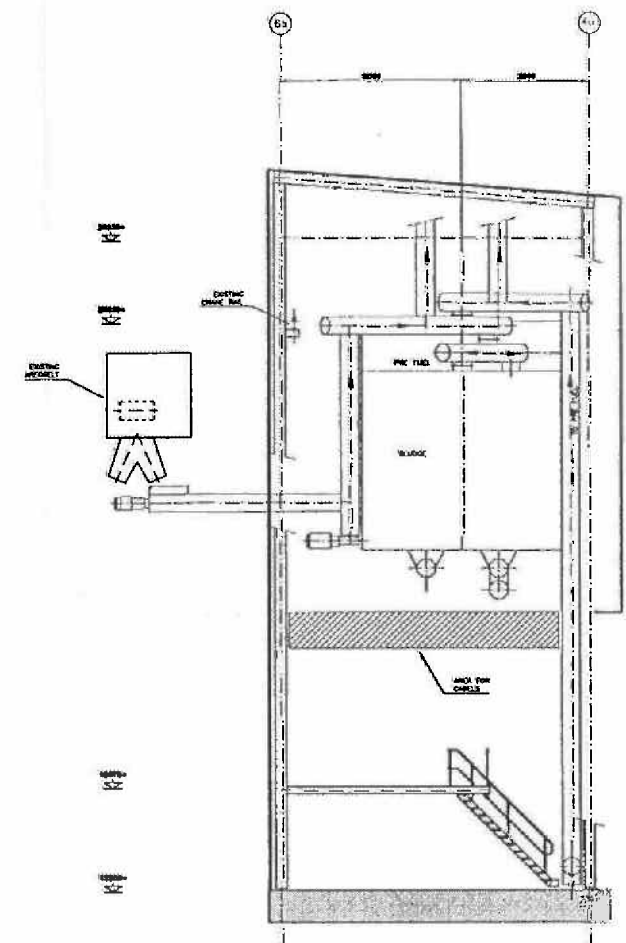




SECTION C-C



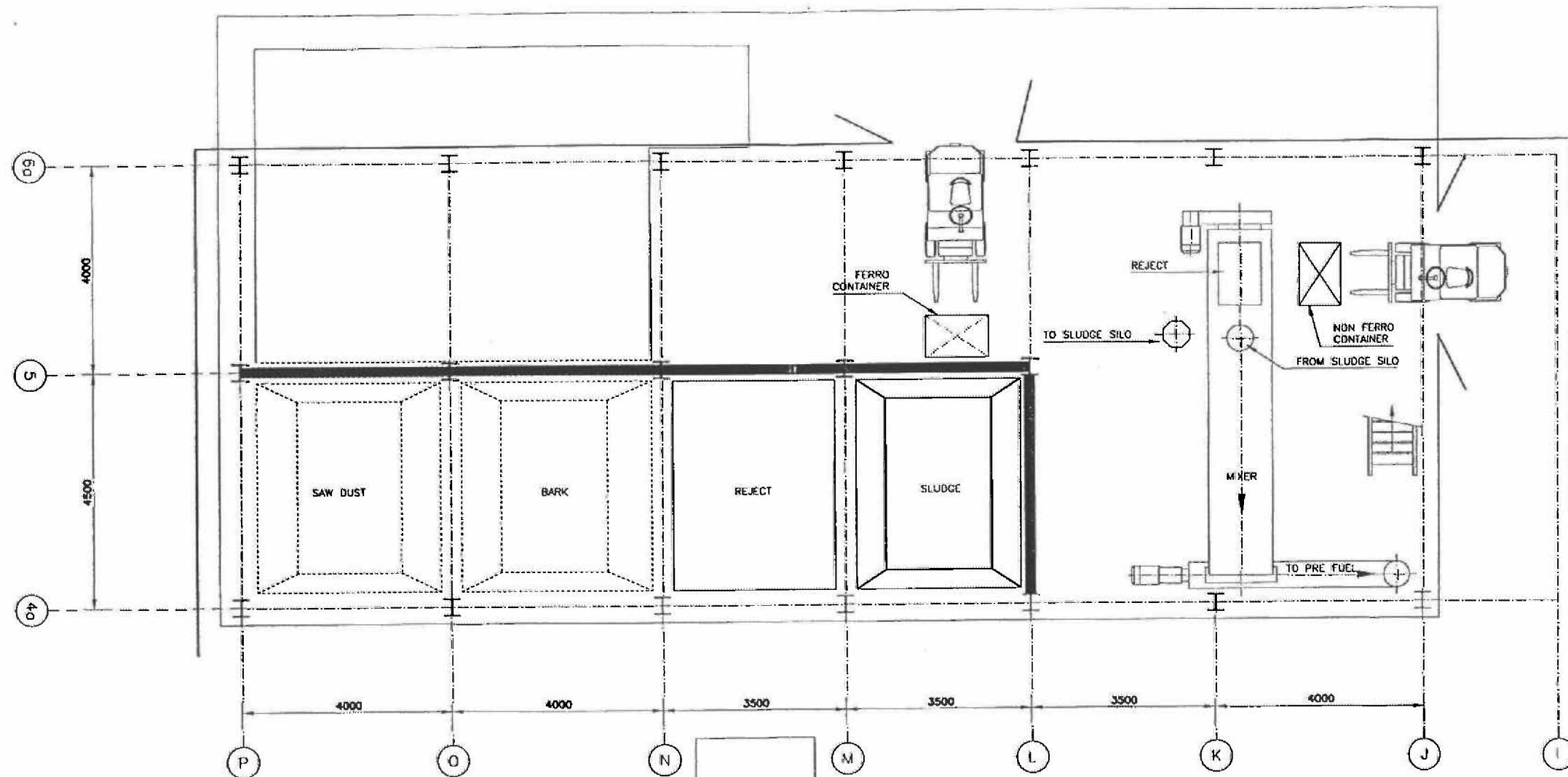
SECTION D-D



SECTION E-E

For sections see drawings : G0016.a0-001

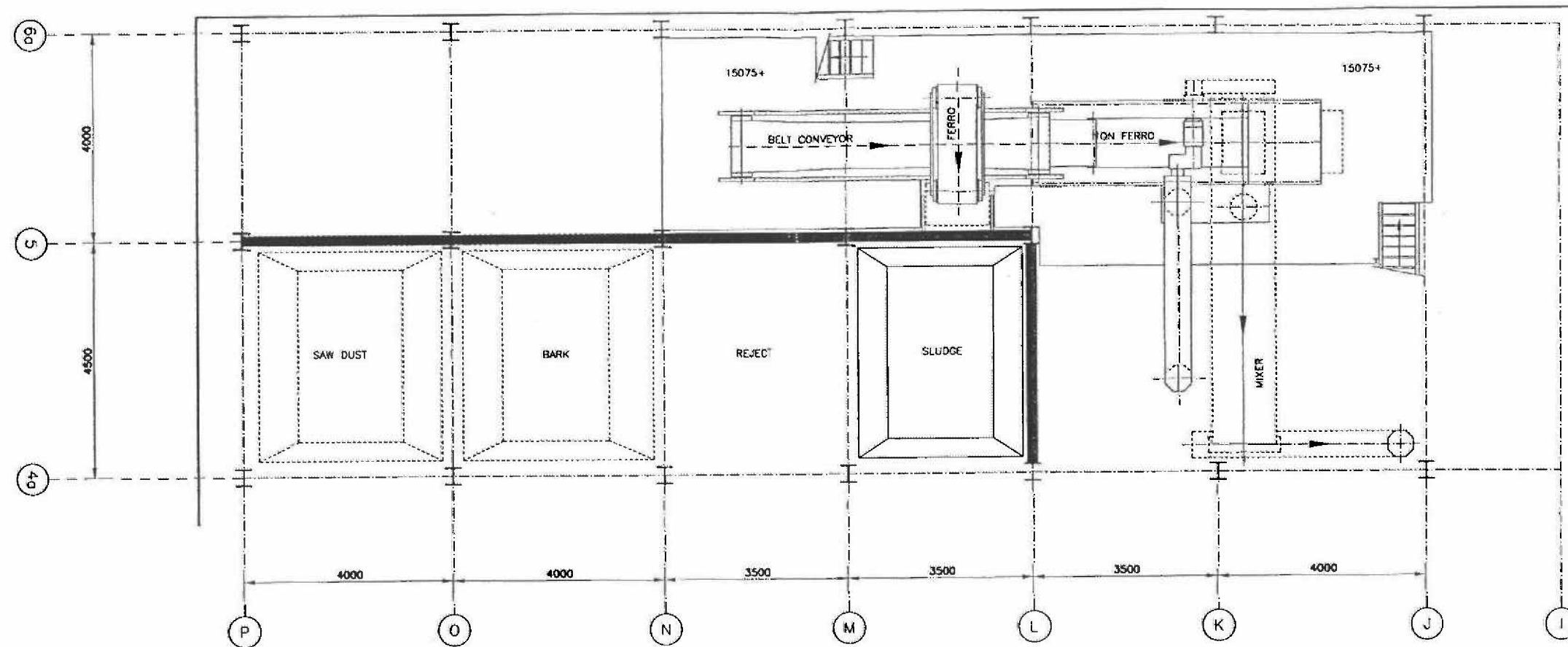
Designed		PSP Element		Projection		Related Dwg No	
Drawn Jaap Spaans		Date 31-05-2001					
Checked HH		Scale 1:100					
Approved HR		Format A1					
Description: Fuel Handling Plant , Project K62 SECTIONS C-C , D-D & E-E							
				Civil Code		Function Location	
				Related TAG No		Dwg No	
						G0016.a0-012	
						Rev	



SECTION G-G

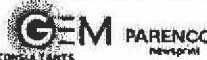
For sections see drawings : G0016.a0-010

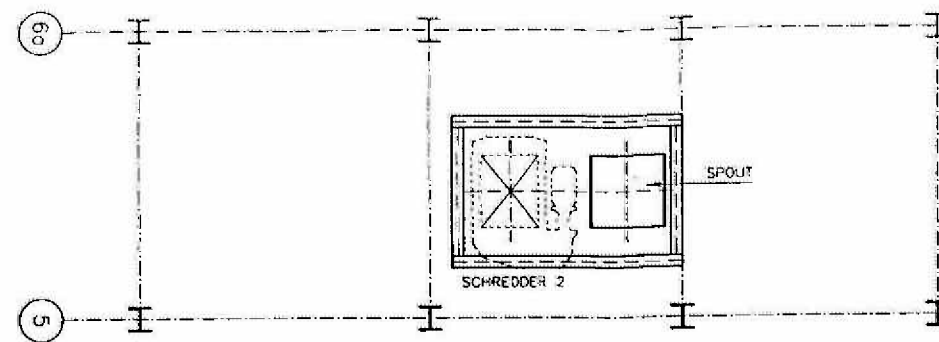
Designed	PSP Element			Related Dwg No.
Drawn : Jap Spains	Date 31-05-2001			
Checked : HBI	Scale 1/50	Format A1		
Approved : HBI				
Description : Fuel Handling Plant , Project K62 SECTION G-G				
			Env. Code	function location
CONSULTEURS PARENCO ingénieur			Related TAG No	Dwg No G0016.a0-021
				Res



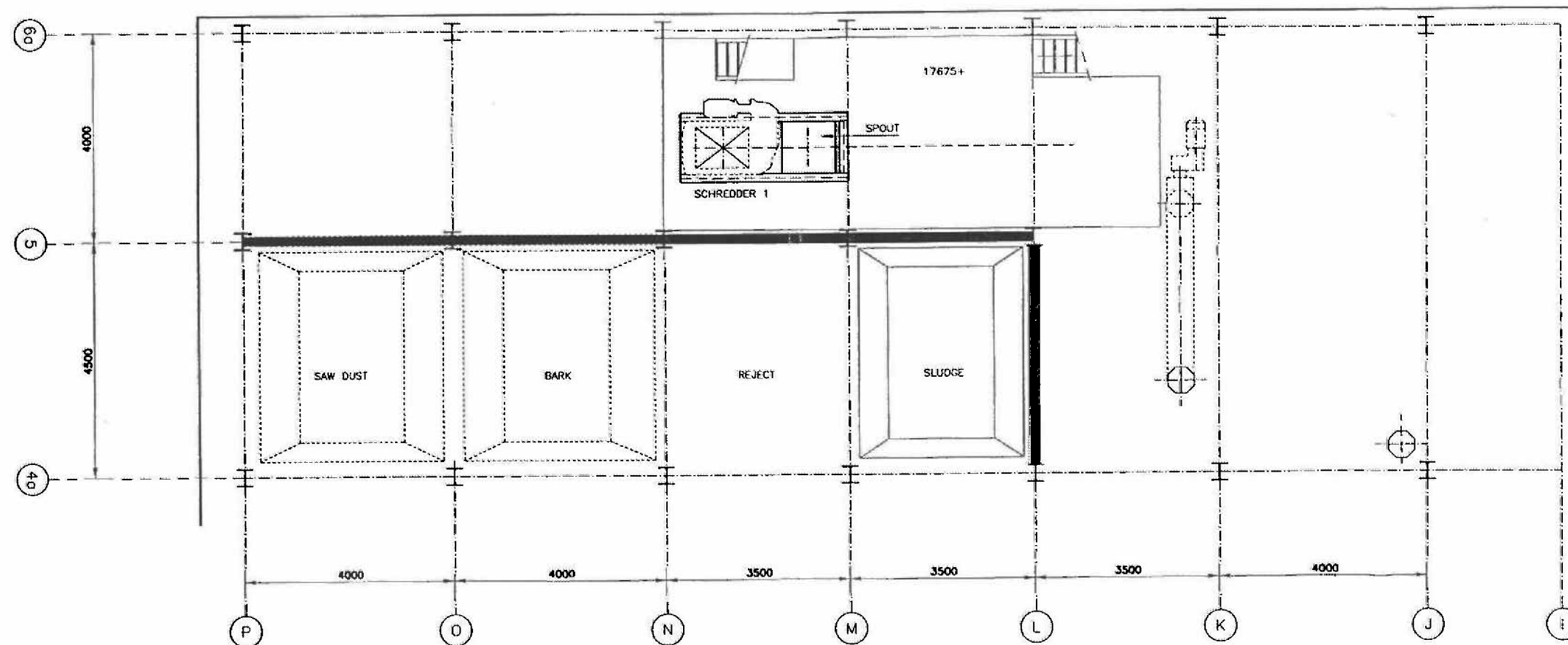
SECTION H-H
(LEVEL 15075+)

For sections see drawings : G0016.a0-010

Designed	PSP Element	Projection	Related Dwg No	
Drawn Jaap Spaans	Date 31-05-2001			
Checked HR	Scale 1:50			Format A1
Approved HR				
Description: Fuel Handling Plant , Project K62 SECTION H-H				
		Grid Code	Function/location	
		Related TAG No	Dwg No G0016 a0-022	
			Rev	



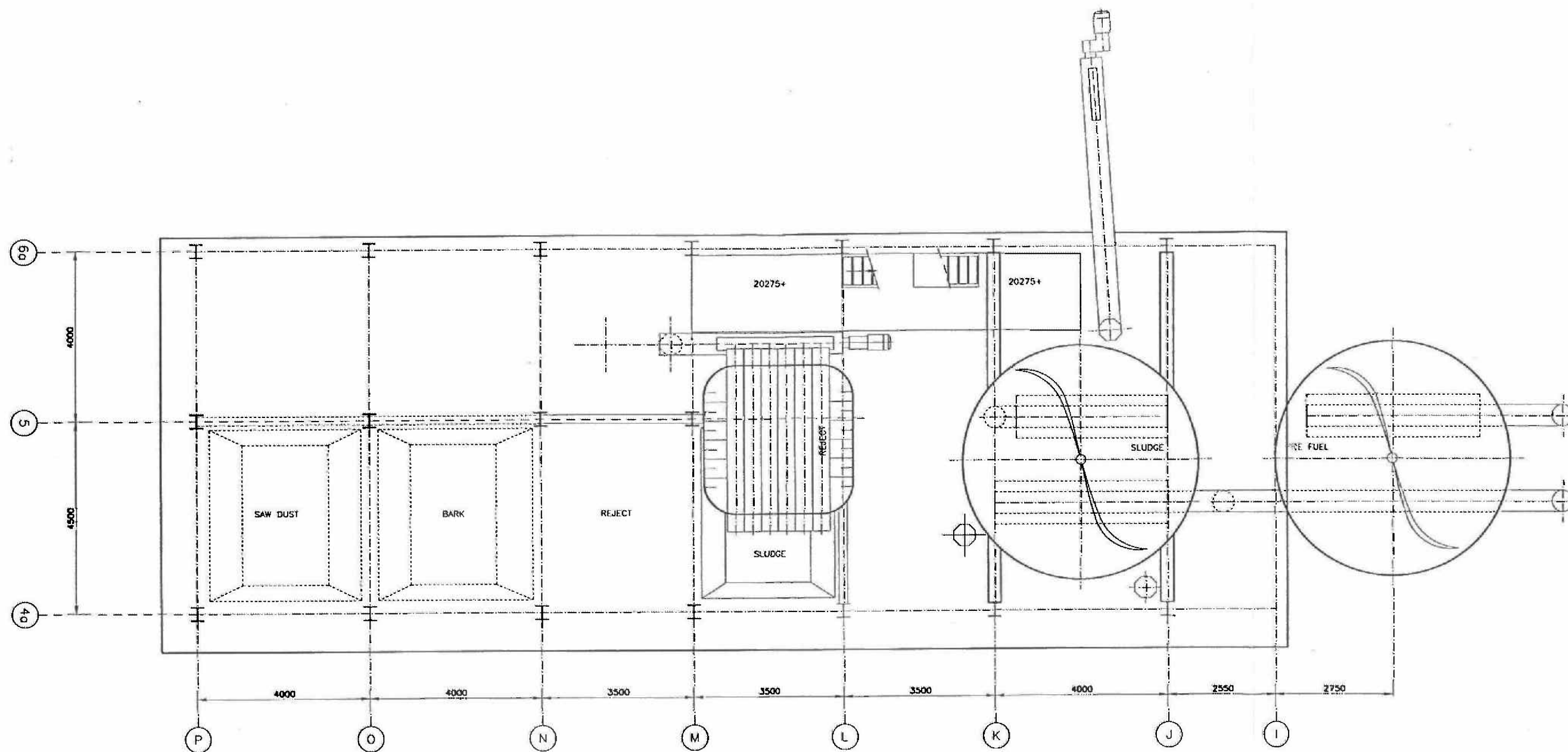
SECTION I'-I'



SECTION I-I
(LEVEL 17675+)

For sections see drawings : G0016.a0-010

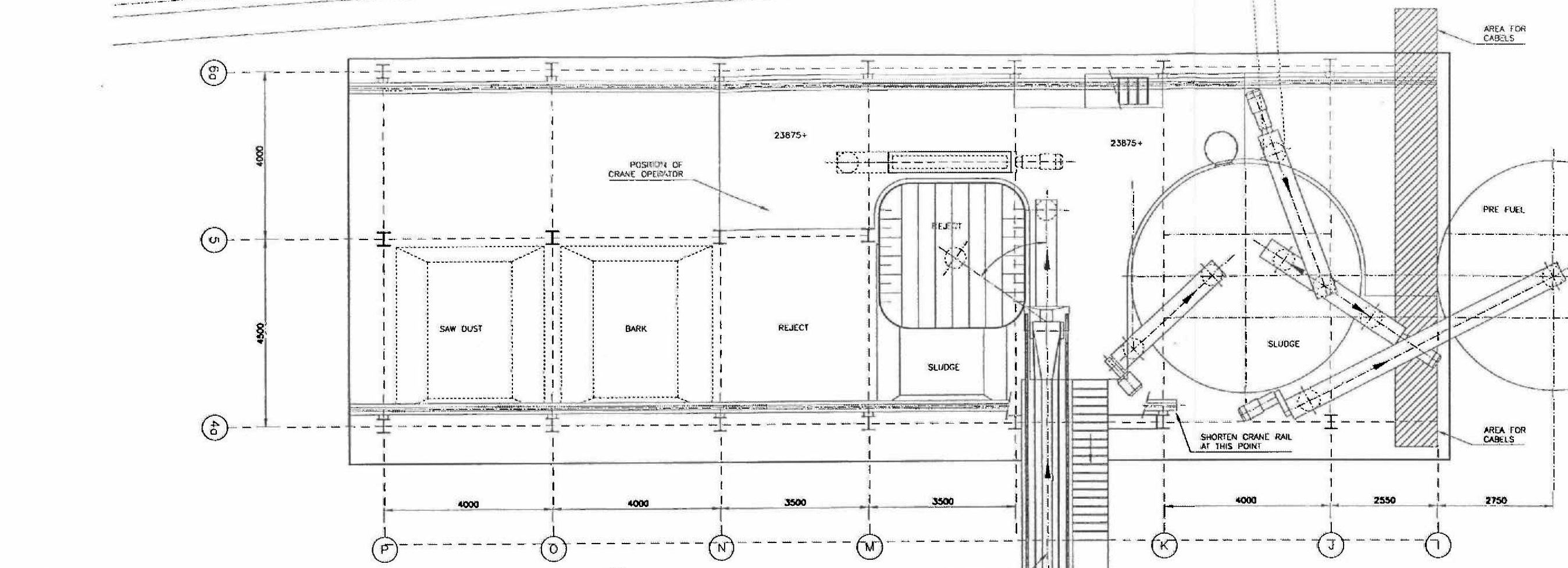
Designed	PSP ERM ment	Projection	Related Dig No	
Drawn Jaap Spaans	Date 31-05-2001			
Checked HR	Scale 1:50			Format A1
Approved HR				
Description Fuel Handling Plant , Project K62				
SECTION I-I				
		Civil Code	Function location	
CONCRETE TANKS P.O. Box 1900, 1900 CA, Rotterdam Tel: 010 43 44 44, Fax: 010 43 44 44 E-mail: info@parencoproducts.nl		Related EAG No	Dig No G0016.a0-023	
		Rev		



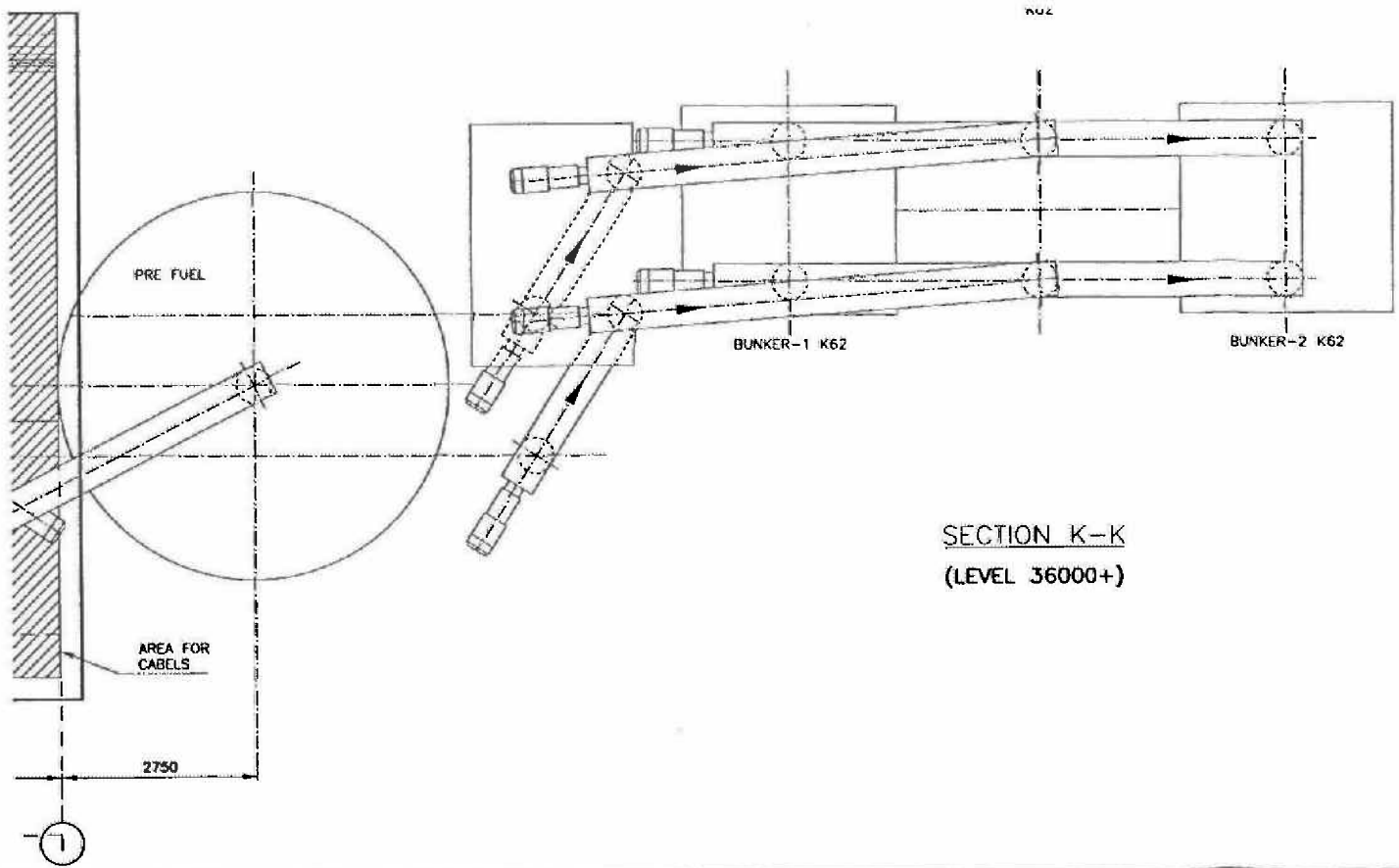
SECTION J-J
(LEVEL 20275+)

For sections see drawings : G0016.a0-010

Designed	PSP Element	Projection	Related Dwg No
Drawn Jaap Spaans	Date 31-05-2001		
Checked 1901	Scale 1:50	Formal A1	
Approved MR			
Description: Fuel Handling Plant, Project K62			
SECTION J-J			
GEM PARENCO		Env Code	Function location
CONGLU TANTS		Related TAG No	Dwg No
PSP Element			Rev
G0016.a0-024			



SECTION K-K
(LEVEL 23875+)

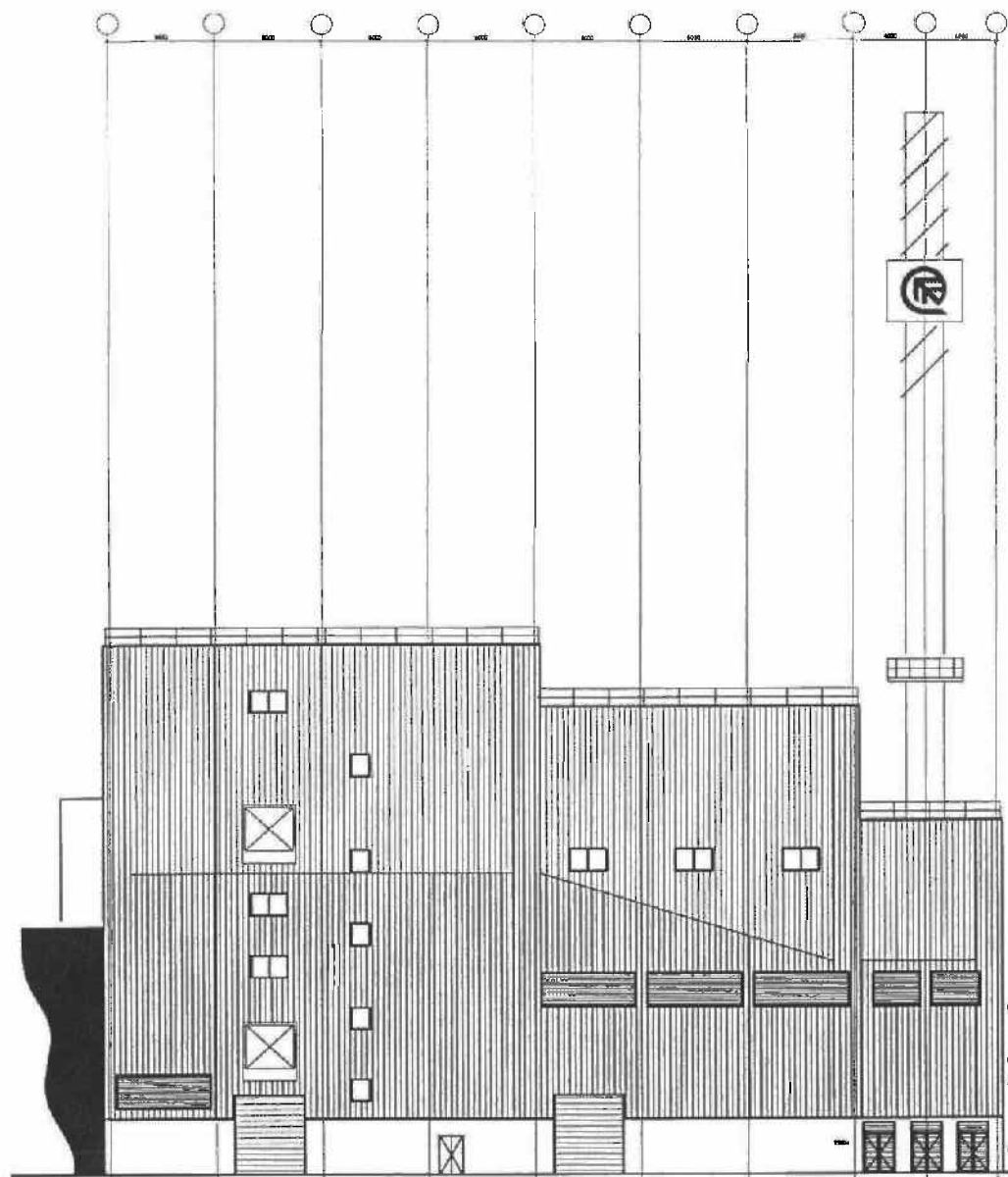


SECTION K-K
(LEVEL 36000+)

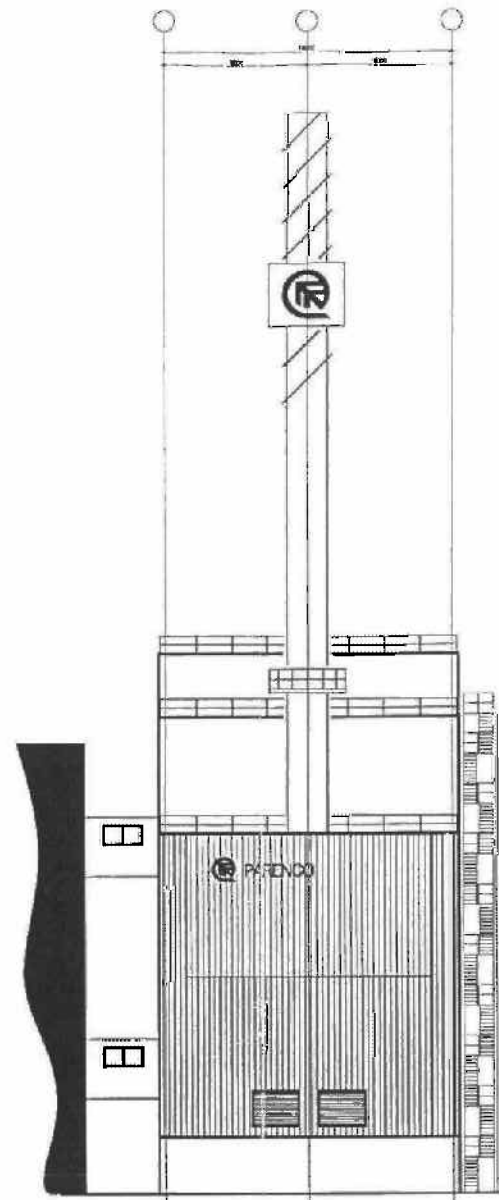
For sections see drawings : G0016.a0-010

Designed	Jasp Spans	PSP Element	Date	31-05-2001	Projection	Related Dwg No
Checked	HR	Scale	1/50	Format	A1	
Approved	HR					
Description Fuel Handling Plant , Project K62						
SECTION K-K						
GEM PARENCO		Civil Code		Function Location		
Related TAG No		Dwg No		Rev		
		G0016.a0-025				

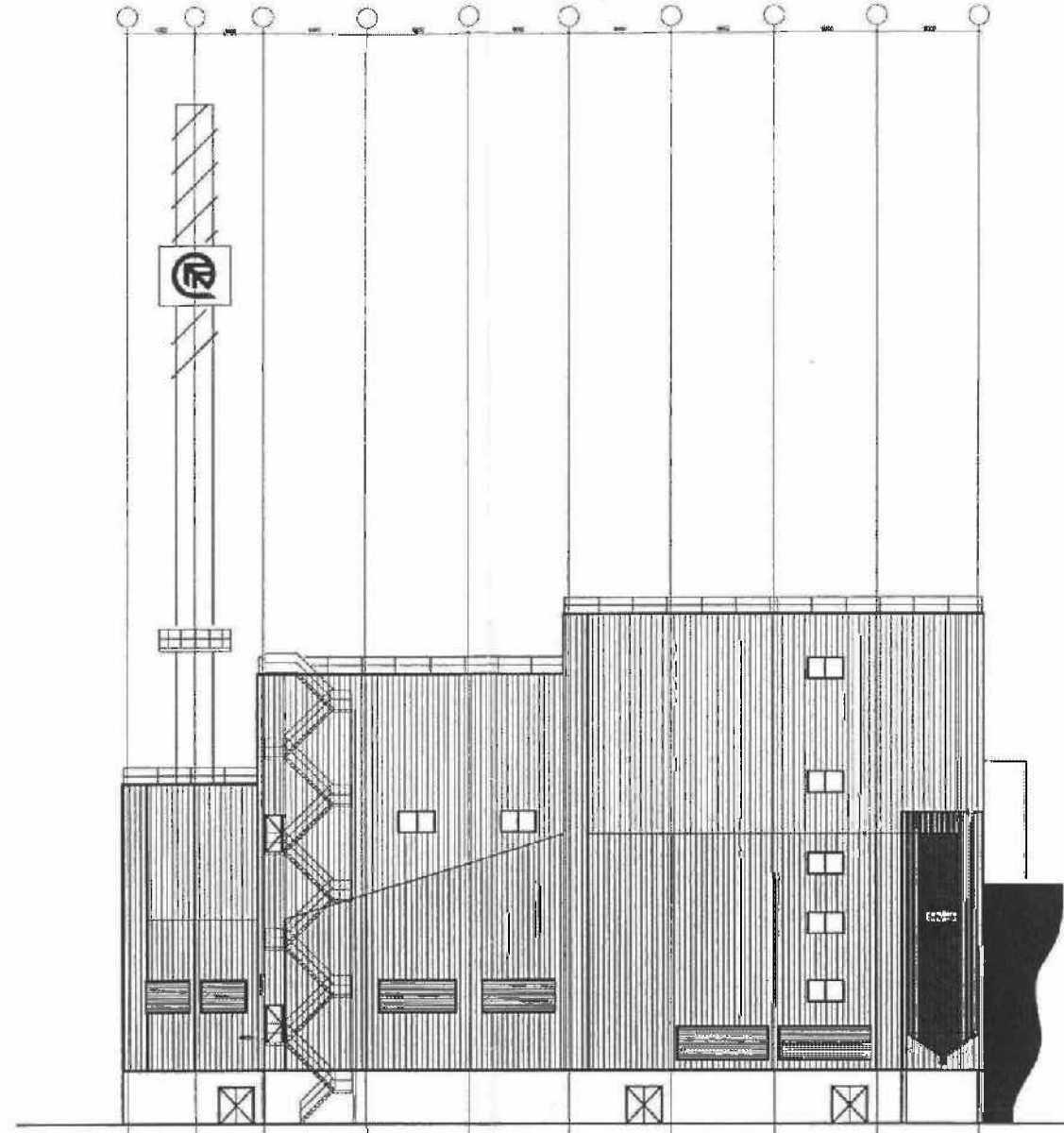
Bijlage 3: Wervelbedoven



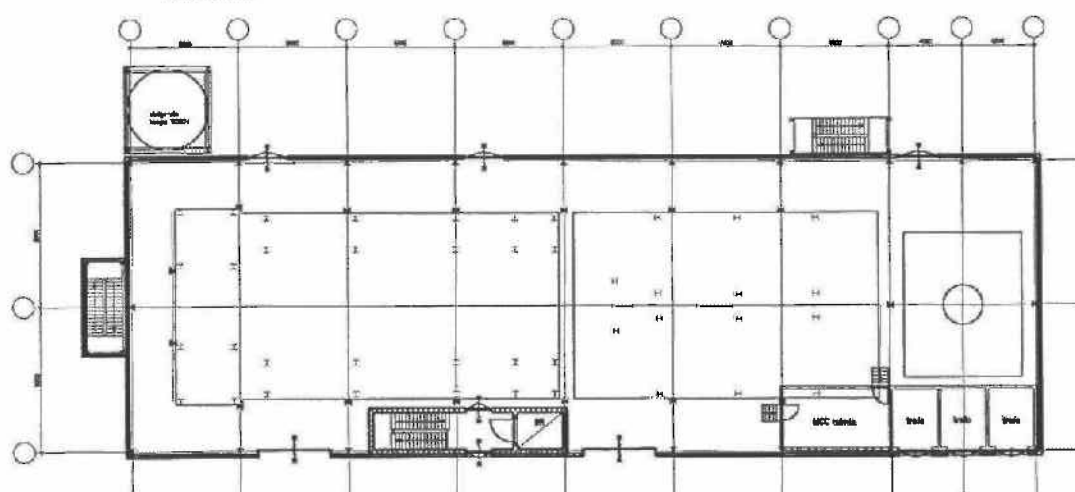
WESTGEVEL



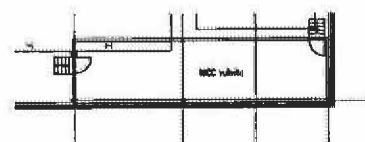
ZUIDGEVEL



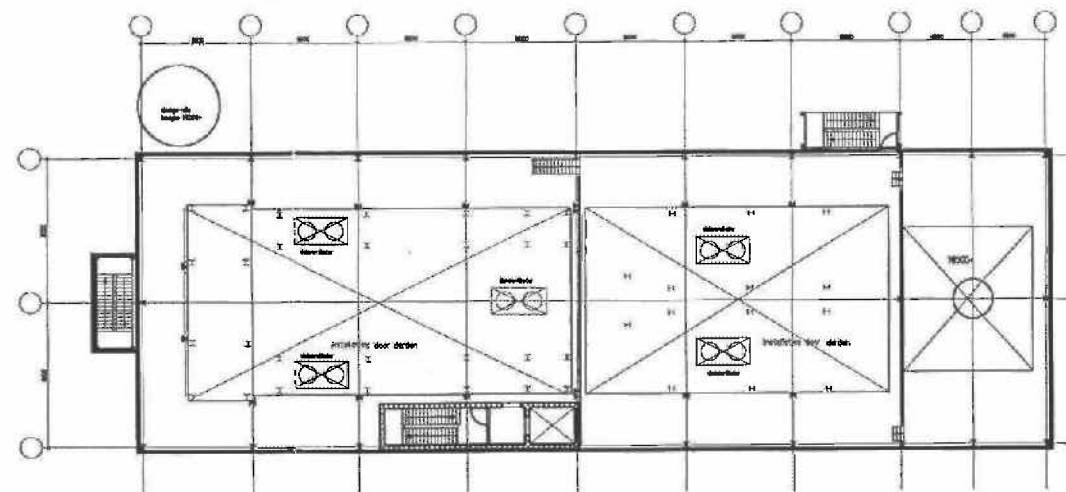
OOSTGEVEL



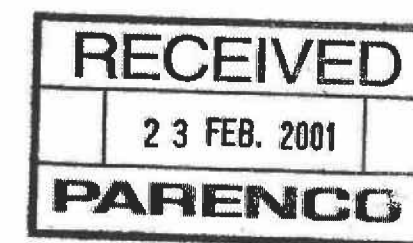
vloer op peil (en 1500+)



vloer op 6300+



vloer 13500+, 16000+, 16500+



M/V	Deuren	Omschrijving wijziging(en)	Getekend	Gecontroleerd	Goedgekeurd
F					
E					
D					
C					
B					
A					

PARENCO B.V. RENKUM

Nieuwbouw Oven K62
Gevels en plattegronden

Eerste uitgave Datum
23.02.2001

Getekend ACE Gecontroleerd PVR ✓ Goedgekeurd HWR ✓

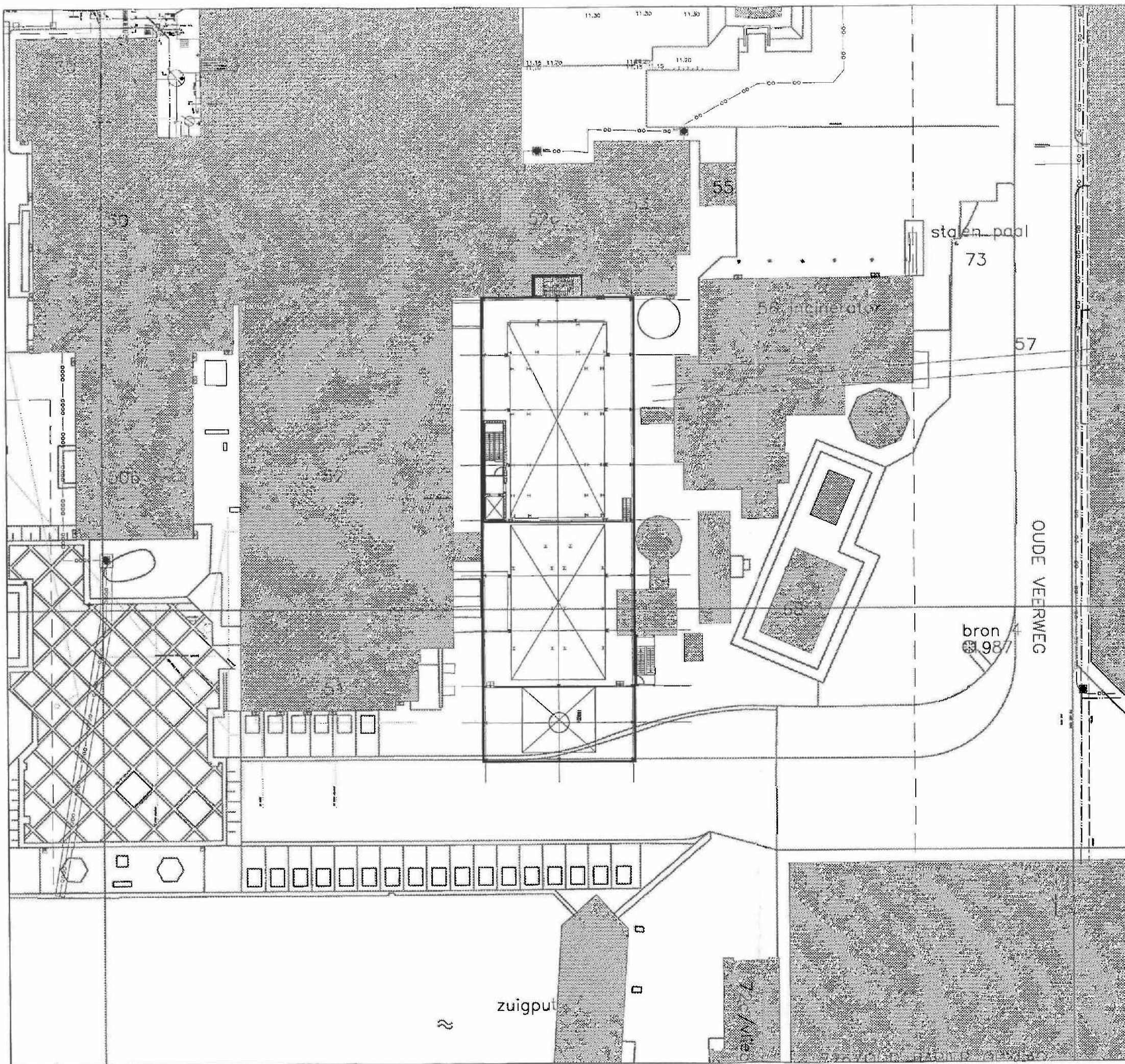
Tekeningnummer

K2754.AQ/1220-102

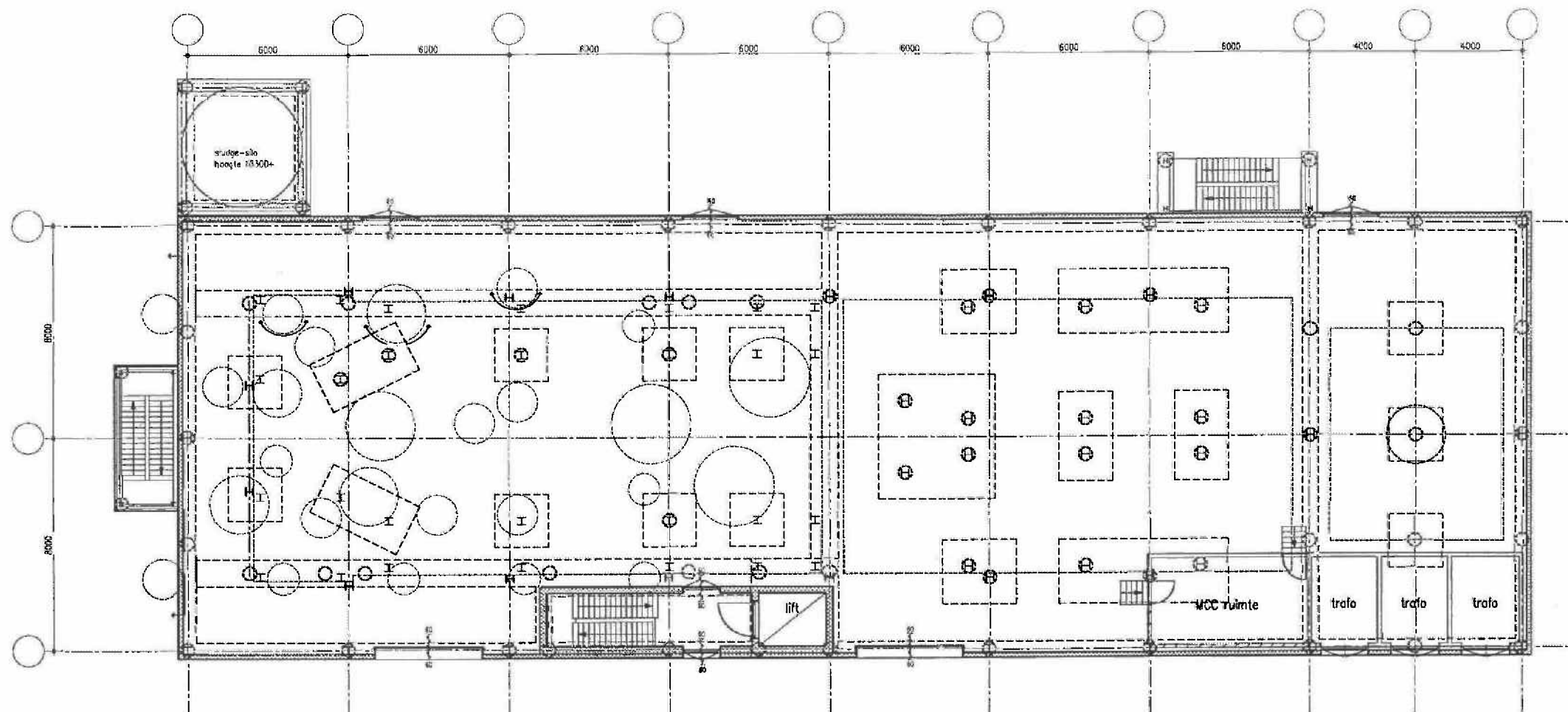
Voorlopig ontwerp

HASKONING
Ingenieurs- en
Architectenbureau

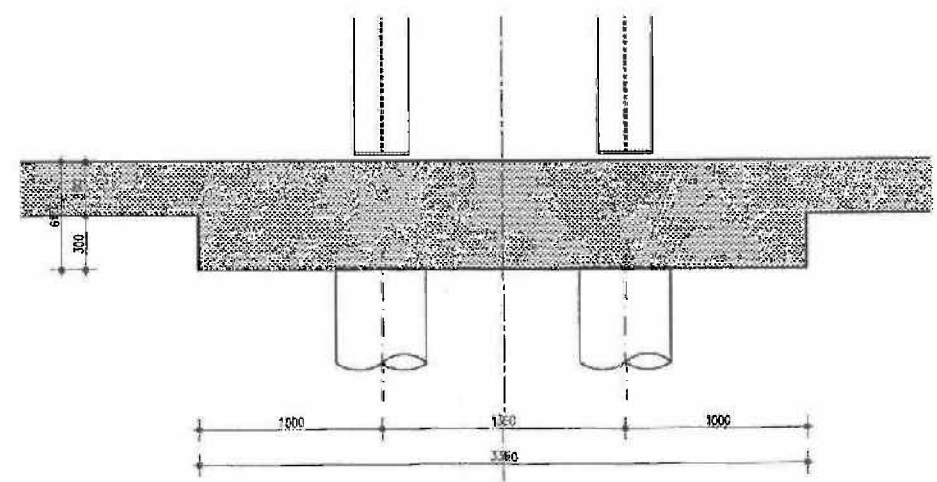
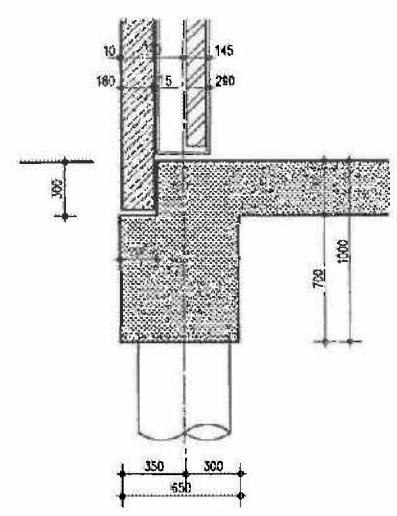
Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
Telefoon (024) 329 42 64
Telefax (024) 323 93 46



PARENCO B.V. RENKUM	
Nieuwbouw oven K62 Situatie	
Eerste uitgave Getekend ACE Formaat A1 Schaal 1:200 Tekeningnummer K2754.AQ/1220-101	Datum 23.02.2001 Goedgekeurd PVR 11W2
Voorlopig ontwerp	
HASKONING Ingenieurs- en Architectenbureau	Berendsestraat 35 Postbus 51 6500 AD Nijmegen Telefoon 0241 329 42 04 Telefax 0241 323 93 46



78 morterschroefpalen #500
 vloerpeil 11.500+ N.A.P.
 paalpunt ca. 0.000+ N.A.P.



RECEIVED
 23 FEB. 2001
PARENCO

Wjz	Datum	Omschrijving wijziging(en)	Getekend	Gecontroleerd	Goedgekeurd
F					
E					
D					
C					
B					
A					

PARENCO B.V. RENKUM

Nieuwbouw oven K62
Fundering

Eerste uitgave Datum 23.02.2001

Getekend ACE	Gecontroleerd PVR	Goedgekeurd HWR
-----------------	----------------------	--------------------

Formaat A1
 Schaal 1:100/20

Voorlopig ontwerp

HASKONING
 Ingenieurs- en
 Architectenbureau

Barbaroestraat 35
 Postbus 151
 6500 AD Nijmegen
 Telefoon (024) 328 42 84
 Telefax (024) 323 93 46

Tekeningsnummer
K2754.AQ/1220-104

Acad 14.0h