1664-47

HOOFDSTUK 4

BESCHRIJVING VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT

INHOUDSOPGAVE

Hoofdstuk 4	Beschrijving van de voorgenomen activiteit	1
§ 4.1	Inleiding	1
§ 4.2	Huidige inrichting Theo Pouw, Eemshaven (referentiesituatie)	2
4.2.1	Inleiding	2
4.2.2	Transport (per as/per schip)	2
4.2.2.1	Losstoep (algemeen)	2
4.2.2.2	Lossen van schepen	3
4.2.2.3	Laden van schepen	3
4.2.2.4	Transport per as	3
4.2.3	Voorzieningen voor ontvangst en acceptatie van de te verwerken stoffen	4
4.2.3.1	Acceptatie en ontvangst	4
4.2.3.2	Opslag	4
4.2.3.3	Milieubeschermende maatregelen	5
4.2.4	Hoeveelheden, samenstellingen en herkomst van de afvalstromen	6
4.2.4.1	Inleiding	6
4.2.4.2	Aanvoer van afvalstoffen	7
4.2.4.3	Afvalstoffen voor de GTS	8
4.2.5	Acceptatiecriteria, met name voor afvalstromen die zware metalen en dioxinen bevatten	10
4.2.6	Voorzieningen voor opslag, afvoer en toepassing van de gereinigde producten	11
4.2.7	Behandeling van afvalwater	12
§ 4.3	Beschrijving van de voorgenomen thermische reinigingsinstallatie	13
4.3.1	Algemeen	13
4.3.1.1	Locatie	13
4.3.1.2	Nieuwbouw	13
4.3.1.3	Relatie met overige bedrijfsonderdelen	13
4.3.2	Herkomst, aard en samenstelling van te verwerken afvalstoffen	14
4.3.3	Voorbewerking	16
4.3.3.1	TAG	16
4.3.3.2	Grond	16
4.3.4	Procesbeschrijving	17
4.3.4.1	Procesbeschrijving	17
4.3.5	Installatiebeschrijving	19
4.3.5.1	TAG-lijn.	20
4.3.5.2	Grond-lijn	21
4.3.5.3	Rookgasreiniging	22
4.3.5.4	Relaties tussen Grond- en TAG-lijn	24
4.3.6	Blokschema	24
4.3.7	Ontwerp-grondslagen	26
4.3.7.1	TAG-lijn	26
4.3.7.2	Grond-lijn	26
4.3.7.3	Rookgasreiniging	27
4.3.8	Grond- en hulpstoffen	27
4.3.9	Massa- en energiebalansen	28
4.3.9.1	Massabalans	28
4.3.9.2	Energiebalans	29
4.3.10	Algemene aspecten	30
4.3.10.1	Bouw en inbedrijfstelling van de installatie.	30
4.3.10.2	Opstart en afstook van de installatie	30
4.3.10.3	Procesbeheersing en –sturing	31
4.3.11	Calamiteiten en storingen	32
4.3.11.1	Planmatig onderhoud	32
4.3.11.2	Preventief onderhoud	32
4.3.11.3	Storingen	32
4.3.11.4	Veiligheidsbeheerssysteem / Bedrijfsnoodplan	35

§ 4.4	Emissies en emissiebeperkende maatregelen	36
4.4.1	Verkeer	37
4.4.2	Lucht	37
4.4.2.1	Emissies van chemische componenten	37
4.4.2.2	Geur	43
4.4.2.3	Diffuse emissies van stof	44
4.4.2.4	Emissies tijdens afwijkende bedrijfsomstandigheden	44
4.4.3	Oppervlaktewater	45
4.4.4	Bodem en grondwater	45
4.4.5	Geluid	45
4.4.6	Eind- en restproducten	46
4.4.6.1	Hoeveelheden	46
4.4.6.2	Kwaliteit	46
4.4.6.3	Afzet en eindbestemming	47
4.4.7	Externe veiligheid	47
§ 4.5	Varianten voor (onderdelen van) de voorgenomen activiteit	48
4.5.1	Varianten voor rookgasreiniging	48
4.5.1.1	Inleiding	48
4.5.1.2	SCR	48
4.5.1.3	Aanvullende technieken voor verwijdering van kwik	49
4.5.2	Overige preventieve en mitigerende maatregelen	50
4.5.2.1	Geluid	50
4.5.2.2	Kwaliteit gereinigde producten	50
4.5.2.3	Energie	51
§ 4.6	Alternatieven voor de voorgenomen activiteit	53
4.6.1	Algemeen	53
4.6.2	Nul-alternatief	53
4.6.3	Meest milieuvriendelijk alternatief	53

Bijlagen

4.1.	-	Beschrijving stationaire sproei-installatie
4.2	-	inrichtingstekening met positie thermische installatie
4.3	-	Zijaanzicht thermische installatie
4.4	-	Energiebalans voorgenomen activiteit
4.5	-	Massabalans voorgenomen activiteit

Hoofdstuk 4 Beschrijving van de voorgenomen activiteit

§ 4.1 Inleiding

Hierna wordt een nadere beschrijving gegeven van de bestaande installaties van Theo Pouw (§ 4.2) alsmede van de geplande ontwikkeling in de komende jaren.

Aansluitend wordt in § 4.3 een beschrijving gegeven van de uitvoering van de voorgenomen activiteit c.q. van de nieuwe thermische reinigingsinstallatie; milieu-aspecten en emissies worden aan de orde gesteld in § 4.4.

Mogelijke varianten en alternatieven voor de voorgenomen activiteit komen aan de orde in § 4.5 resp. § 4.6.

§ 4.2 Huidige inrichting Theo Pouw, Eemshaven (referentiesituatie)

4.2.1 Inleiding

Voor de inrichting Eemshaven van Theo Pouw Secundaire Bouwstoffen B.V. zijn de volgende activiteiten vergund:

1. aanvoer, op- en overslag van primaire en (verontreinigde) secundaire bouwstoffen (ca. 5 Mton/jaar);
2. aanvoer, op- en overslag van (on)gesorteerd bouw- en sloopafval alsmede realisatie van een sorteerhal voor (voor)bewerking van ongesorteerd bouw- en sloopafval (ca.60 kton/jaar);
3. aanvoer, op- en overslag van bouw- en slooppuin (waaronder (teerhoudend) asfalt) alsmede bewerking in een stationaire puinbreekinstallatie (ca.2 Mton/jaar);
4. bewerking van (interne en externe) granulaten (waaronder zeezand en grind) in een granulaatwasser c.q. classificatie-eenheid (3,5 Mton/jaar);
5. aanvoer, op- en overslag en het reinigen van (verontreinigde) zandige en steenachtige afvalstoffen (zoals verontreinigde grond en baggerspecie, zeefzand, RKGV-zand, ballast- en dakgrind, straalgrit e.d.) in een natte reinigingsinstallatie (750 kton/jaar);
6. aanvoer, op- en overslag van bouw-gerelateerde afvalstoffen (zoals hout, gips, dakleer e.d. (135 kton/jaar) alsmede bewerking van sloop- en afvalhout (60 kton/jaar) en van dakleer (35 kton/jaar) in een shredder;
7. productie van betonmortel in een mengcentrale (250.000 m^3/jaar). Een deel daarvan zal worden gebruikt voor productie van vormgegeven bouwstoffen (megablokken e.d.);
8. periodiek zullen naast de beschreven stationaire installaties, ook mobiele units worden ingezet (mobiele breker, mobiele menger en/of mobiele zeef);

Ten behoeve van deze activiteiten zijn inmiddels weegbrug(gen) en een waterzuiveringsinstallaties (incl. opvangbassins voor (verontreinigd) terreinwater) aangelegd. In de nabije toekomst zullen ook (a) kantoor, (b) parkeervoorzieningen, (c) garage/werkplaats, (d) laboratorium en (e) wasplaatsen worden aangelegd.

Zonder de reeds vergunde activiteiten kan de thermische reinigingsinstallatie niet functioneren. Overeenkomstig de richtlijnen voor het MER wordt in het hiernavolgende specifiek ingegaan op:

- de voorzieningen voor ontvangst en acceptatie van de te verwerken stoffen inclusief hoeveelheden, samenstellingen en herkomst van de afvalstromen;
- acceptatiecriteria, met name voor afvalstromen die zware metalen en dioxinen bevatten;
- de voorzieningen voor opslag, afvoer en toepassing van de gereinigde producten;
- manier van transport (per as/per schip) met bijbehorende milieueffecten;
- de behandeling van afvalwater

4.2.2 Transport (per as/per schip)

Aan- en afvoer geschiedt per as en per schip. Hiertoe wordt onder meer gebruik gemaakt van een zogenaamde (openbare) losstoep, die door Groningen Seaports ter beschikking (van de inrichting en van derden) is gesteld.

4.2.2.1 *Losstoep (algemeen)*

Uitgangspunt is geweest dat schepen bij laagwater voor de wal (lees: de losstoep) kunnen komen en gelost kunnen worden tot een waterstand 3,45 mtr-NAP[1]

In de haven zijn afmeerpalen geplaatst voor grotere schepen die –vanwege vaardiepte- niet aan de kade/losstoep kunnen afmeren.

[1] laagste waterstand die 1 maal per vijf jaar voorkomt.

4.2.2.2 *Lossen van schepen*

Het lossen van schepen geschiedt met een mobiele (grijper)kraan[2]; deze lost het materiaal direct in dumpers die het materiaal aansluitend over de weg tot binnen de inrichting aanvoeren.

Opgemerkt wordt dat op de losstoep door Theo Pouw mogelijk een trechter zal worden geplaatst[3] die het materiaal via een voorloopband afvoert op de transportband naar de inrichting. De trechter zal verdiept worden opgesteld in een betonnen bak met een bovenkant van 4 m +NAP ter voorkoming van vollopen met zeewater bij golfslag. De bovenkant van de trechter is op dezelfde hoogte als de bak om de hijsbeweging van de kraan te beperken. Hierdoor zal de trechter geheel in de betonnen bak van de stoep komen, voorzien van een pomp en extra ruimte om eventueel gemorste lading/vracht te verwijderen met de kraan.
Vanaf de losstoep komt een opvoerband om de materialen naar een trechter/silo binnen de inrichting te transporteren. Om verstuiving van de materialen tijdens overslag te voorkomen worden de opvoerband en de losband overdekt en wordt –binnen de inrichting- tot bevochtiging/besproeiing overgegaan.

4.2.2.3 *Laden van schepen*

De kraan op de losstoep wordt ook ingezet voor het laden van schepen. Hiertoe zal op de losstoep (ook) een gescheiden laadplek worden aangelegd, teneinde overslag met de kraan te kunnen laten plaatsvinden. In voorkomende gevallen kan tot directe overslag vanuit de dumper in het schip (d.w.z. zonder kraan) worden overgegaan.[4]

Ook voor het laden zal een morsschot worden aangebracht ter voorkoming van verspreiding van verontreinigingen tussen de wal en het schip.

4.2.2.4 *Transport per as*

De rijwegen zijn ingericht vanaf de ingang voor vrachtverkeer naar de producten en naar de opslag van te bewerken bouwstoffen tussen de verwerkingsinstallaties.

Bij de ingang zijn twee weegbruggen aangelegd voor het ingaande en uitgaande verkeer. Daarnaast zijn twee wegen aangelegd aan weerszijden van de weegbruggen met slagbomen om het verkeer te reguleren. Deze slagbomen openen automatisch op eigen auto's.
Daarnaast zijn wielwasbakken aangelegd ter voorkoming van verspreiding van verontreinigingen.

---

2 na realisatie van de trechter en transportband kan lossing van (grotere) schepen die aan de afmeerpalen in de haven liggen, direct in de trechter gaan plaatsvinden.

3 reeds vergund

4 Op termijn wordt plaatsing van een additionele transportband voor het beladen van schepen niet uitgesloten

4.2.3 Voorzieningen voor ontvangst en acceptatie van de te verwerken stoffen

4.2.3.1 *Acceptatie en ontvangst*

Ten behoeve van de acceptatie en ontvangst van afvalstoffen binnen de inrichting zijn onder meer de volgende voorzieningen aanwezig:

- registratiepost;
- weegbrug(gen);
- specifiek personeel voor inkeuring (incl. monstername) en (eind)acceptatie;
- laboratorium voor fysische analyse[5];
- transportmaterieel zoals shovels en kranen, e.d.

Conform de richtlijnen uit De Verwerking Verantwoord is door Theo Pouw Secundaire Bouwstoffen B.V. een zogenaamde AV/AO-IC opgesteld, die in het kader van de besluitvorming omtrent de aanvraag om oprichtingsvergunningen door bevoegd gezag is goedgekeurd. Voor een nadere beschrijving van voorzieningen ten behoeve van acceptatie wordt naar deze AV/AO-IC verwezen; zoals in hoofdstuk 3 reeds is aangegeven zal een aanvulling met de GTS worden doorgevoerd.

4.2.3.2 *Opslag*

In § 4.2.2. is reeds aandacht besteed aan de aanvoer en overslag van materialen. Afgezien van ongesorteerd bsa alsmede droge koopmansgoederen (zoals wegenzout e.d.), die in de sorteerhal worden opgeslagen, vindt opslag in de buitenlucht plaats. Hiertoe is een groot aantal opslagvakken/depots beschikbaar. In onderstaande tabel is een samenvattend overzicht gegeven van de verschillende opslagvoorzieningen

Tabel 4.1 - Overzicht vergunde opslag

	activiteit	oppervlakte	gemiddelde opslaghoogte (in meter)[1]	(maximale) voorraad in m^3	(maximale) voorraad in ton	opmerking
vak A	opslag gemin. slib	1,5 ha	30	283.000	$0,5 * 10^6$	positie (ook) voor mobiele menger. Overslag m.b.v. dumper en/of kraan
vak B	opslag primaire + secundaire bouwstoffen; noodopslag voor afvalstoffen: input voor bewerkings- en productie-installaties	3,2 ha	30	594.000	$1,0 * 10^6$	positie (ook) voor mobiele breker, mobiele zeef en/of mobiele menger. Positie (zoveel mogelijk) gericht op korte transportafstand naar stationaire installaties. Overslag/opzetten met dumper, shovel en kra(a)n(en)
vak C	zie vak /B alsmede (tijdelijke) opslag (afval)stoffen + voor (rest)producten installaties	5,8ha	30	$1,4 * 10^6$	$2,3 * 10^6$	zie vak A/B
Vak D slibdepots	mineralisatie van slib	5 ha	2,5/30	70.000	$0,11 * 10^6$	tijdens bewerking (mineralisatie/omzetmachine) hoogte tot 2,5 meter
			Totaal		$3,93 * 10^6$	
vak 1-18	opslag producten bewerkingsinstallaties + input betoncentrale	diverse			558.000	eind- en restproducten worden gescheiden van elkaar (naar aard en bestemming) opgeslagen.
sorteerhal	bewerken bsa + houtshredder; opslag koopmansgoederen	0,4 ha	6	20.000	30.000	materialen los gestort in hal

[1] boven maaiveld

[5] nog niet gerealiseerd

Uit de tabel kan worden afgeleid dat voor de opslag van afvalstoffen (zowel voor overslag als voor invoer in één van de beschikbare bewerkingsinstallaties) derhalve een terrein van 9 ha beschikbaar is[6], hetgeen overeenkomt met een maximale voorraad van $3{,}3 * 10^6$ ton.

4.2.3.3 *Milieubeschermende maatregelen*

Alle depots zijn voorzien van een blijvend vloeistofdichte vloer conform CUR-PBV 44.

Ter voorkoming van diffuse emissie van (grof) stof (verwaaiing) zijn onder meer de volgende maatregelen doorgevoerd:

- plaatsing bandenspoelinstallatie/wielwasser;
- gebruik van een douche voor doge afvalstoffen zoals ongebroken puin;

- beperking rijsnelheid op terrein;
- bevochtiging en overige maatregelen
  De (alle) opslagvakken op het open buitenterrein worden daarnaast regelmatig besproeid met (grijs) bedrijfswater met behulp van een mobiele sproeiwagen; op een groot terreingedeelte is (ook) een stationaire beregenings- c.q. stofbestrijdingsinstallatie aanwezig.
  Afhankelijk van de weersomstandigheden en de opgeslagen materialen kunnen gedeelten intensiever worden gesproeid. Ook de rijwegen zullen worden gesproeid ter voorkoming van stof. In bijlage 4.1 is een nadere beschrijving en tekening van de (vergunde/geplande) stationaire beregeningsinstallatie gegeven.

  Indien nodig kan met behulp van een (mobiele) vernevelingsinstallatie de opslag (tot een beperkte hoogte) worden besproeid met een eiwit-afdekking c.q. worden gevernist met seeding. Het toepassen van dergelijke kostvormers is echter uitsluitend zinvol/doelmatig voor partijen die langdurig zullen worden opgeslagen. Door Theo Pouw worden dergelijke korstvormers toegepast bij stationaire depots, die 3 maanden of langer geen verandering ondergaan.

  Eventueel extra maatregelen bijvoorbeeld in de vorm van windschermen worden –gezien de gehanteerde opslaghoogten (tot 30 meter boven maaiveld)- technisch (en financieel) niet haalbaar geacht. Het afdekken van droge, fijne(re) fractie(s) met zeilen is nauwelijks uitvoerbaar en biedt –zeker bij wind- geen zekere bescherming (stukwaaien e.d.). Toepassing van granulaat als afdekkingsmateriaal is vanwege daarmee optredende vermenging van bouwstoffen onderling niet toegestaan .

6 vakken B en C (zie tabel). Deze 'voorraad' is thans vergund. Hoewel ook op de andere terreindelen de voorzieningen geschikt zijn voor grootschalige opslag, wordt dit in het vervolg buiten beschouwing gelaten.

4.2.4 Hoeveelheden, samenstellingen en herkomst van de afvalstromen

4.2.4.1 *Inleiding*

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de totale aanvoer (en afvoer) van de inrichting van Theo Pouw (in ton/jaar).

Tabel 4.2 - Overzicht vergunde aan- en afvoer (in ton/jaar)

IN			UIT		
soort	bestemming		soort	oorsprong-bron	
bouw- en afvalstoffen	overslag / betoncentrale / granulaatwasser	5.000.000	bouw- en afvalstoffen	op- en overslag	2.300.000
cement	betoncentrale/menger	76.000	bouw-gerel. afvalstoffen	op- en overslag	60.000
bouw- en sloopafval	sorteerlijn	60.000	houtsnippers	shredder	7.200
bouw- en slooppuin	breker(s)	2.000.000	dakleer	shredder	35.000
(reinigbare) afvalstoffen	wgi	734.000	granulaten	breker	929.000
extern slib	slibmineralisatie	250.000	ferro-non-ferro	breker/sorteerlijn	21.000
bouw-gerel. afvalstoffen	overslag (ged. shredder)	135.000	windziftfractie	breker/sorteerlijn	38.000
			residu	sorteerlijn	12.000
			gewassen granulaat	granulaatwasser	3.525.000
			beton	betoncentrale/menger	454.000
			gestabiliseerde bs	menger	206.000
			gereinigd zand	wgi	469.000
			gewassen steen	wgi	56.000
			gem. slib	slibmineralisatie	320.000
Totaal		8.255.000	Totaal		8.432.200

noot: verschil is (opgenomen) vocht

4.2.4.2 *Aanvoer van afvalstoffen*

Door Theo Pouw worden de volgende afvalstoffen voor opslag, be- en/of verwerking geaccepteerd:

Tabel 4.3 - Overzicht vergunde afvalstoffen

omschrijving	code	cat	Eural-omschrijving	acceptatie voor:
ongesorteerd bsa	17.09.03*/04	C	hoofdcat. : Bouw- en sloopafval (..) subcat. overig bouw- en sloopafval omschrijving: (..) gemengd bouw- en sloopafval	sorteerlijn
verontreinigde grond	17.05.03*/04	C	hoofdcat. : Bouw- en sloopafval (..) subcat. verontreinigde grond (..) en baggerspecie omschrijving: grond en stenen	opslag en/of natte reiniging
baggerspecie	17.05.05*/06	C	hoofdcat. : Bouw- en sloopafval (..) subcat. verontreinigde grond (..) en baggerspecie omschrijving: baggerspecie	
ballastgrind	17.05.07*/08	C	hoofdcat. : Bouw- en sloopafval (..) subcat. verontreinigde grond (..) en baggerspecie omschrijving. spoorwegballast	
dakgrind	17.05.03*/04	C	hoofdcat. : Bouw- en sloopafval (..) subcat. verontreinigde grond (..) en baggerspecie omschrijving: grond en stenen	
zeefzand	19.12.09.	B	hoofdcat. : Afval van inst. voor afvalbeheer (..) subcat.: afval van mech. afvalverwerking (..breken..) omschrijving: minerale stoffen (zand, steen)	
veegzand	20.03.03	B	hoofdcat. : Stedelijk afval (..) subcat. overig stedelijk afval omschrijving. veegvuil	
RKG-zand	20.03.06	B	hoofdcat. : Stedelijk afval (..) subcat. overig stedelijk afval omschrijving. afval van (..) van riolen	
mengvrachten van grond (met puin)	20.02.02	B	Grond en stenen	zeven
puin	10.13.14/99 17.01.01/02/03 17.01.06* 17.01.07	C	betonafval beton, stenen, tegels en keramische producten mengsels van beton, stenen, tegels of keramische producten of afzonderlijke fracties daarvan	breker
	19.12.09	B	minerale stoffen (steen) van mechanische afvalverwerking	
	19.12.12	C	mengsels van mechanische afvalverwerking	
(schoon) Asfalt, asfaltpuin	17.03.02	C	Niet onder 17.03.01 vallende bitumineuze mengsels	
teerhoudend asfalt	17.03.01*	V	Bitumineuze mengsels die koolteer bevatten	
slib	19.02.05*/06	C	hoofdcat. : Afval van inst. voor afvalbeheer (..) subcat.: afval van fys/chem. behandeling omschrijving: slib (..)	mineralisatie
hout	17.02.01 / 19.12.06*/07 20.01.37*/38		Bouw- en sloopafval: hout Afval van inst. voor afvalbeheer (..): hout stedelijk afval: hout	opslag / shredder / mineralisatie
gips	17.08.01*/02	C	hoofdcat. : Bouw- en sloopafval (..) subcat. gipshoudend bouwmateriaal	opslag
TAG	17.03.01*-03*	C/G	hoofdcat. : Bouw- en sloopafval (..)	opslag
dakleer			subcat. bitumineuze mengsels (..) met teer behandeld..	opslag/shredder

Hoewel het in theorie op grond van de vigerende vergunning mogelijk is de beschikbare opslagcapaciteit ad 3,3 Mton te benutten voor 1 van de bovengenoemde stromen, zal dat in de praktijk niet optreden. Veel meer zullen simultaan, wisselende voorraden van een groot deel van de bovengenoemde stromen voorkomen.

4.2.4.3 *Afvalstoffen voor de GTS*

Zoals beschreven in hoofdstuk 2 zal de thermische reinigingsinstallatie worden ingericht op de verwerking van 250 kton/jaar aan TAG en 250 kton/jaar aan (ernstig) verontreinigde grond.
Ten aanzien van deze stromen wordt het volgende opgemerkt.

TAG
Zoals aangegeven bedraagt het huidig aanbod van teerhoudend asfalt(granulaat) bij de Theo Pouw groep momenteel ca. 200.000 ton/jaar; deze stroom wordt momenteel –eventueel na te zijn gebroken- in afwachting van thermische reiniging opgeslagen, zowel binnen de inrichtingen van Theo Pouw te Utrecht en Lelystad (en vanaf eind 2005 te Eemshaven) als bij derden. Met de ingebruikname van de inrichting te Groningen wordt een lichte toename (met regionaal teerhoudend asfalt) verwacht tot in totaal ca. 250 kton/jaar.

In de vigerende vergunning is opgenomen dat teerhoudend asfalt(granulaat) niet langer dan 3 jaar mag worden opgeslagen. Maximaal kan –overeenkomstig § 4.2.3.2.- maximaal 3,3 Mton aan TAG dan wel (thermisch) reinigbare grond binnen de inrichting zijn opgeslagen.

De aanvoer van TAG zal plaatsvinden vanuit de hierboven genoemde locaties van Theo Pouw, en vanuit de noordelijke provincies

Voor de samenstelling van TAG wordt verwezen naar § 4.3.2

Verontreinigde grond
Binnen de inrichting wordt ten aanzien van 'grond' onderscheid gemaakt tussen:
- schone grond;
- licht verontreinigde grond, toepasbaar als een cat. 1/2 bouwstof zijnde grond;
- extractief reinigbare grond (in de wgi);
- thermisch reinigbare grond;
- niet-reinigbare grond;

Overige stromen
Naast (ernstig verontreinigde) grond en teerhoudend asfalt (granulaat) zijn er nog verschillende afvalstoffen die door middel van reiniging geschikt kunnen worden gemaakt voor nuttige toepassing/hergebruik conform de eisen uit het Bouwstoffenbesluit:

1. waterbodem/baggerspecie;
2. riool-, kolken- en gemalenslib en veegzand;
3. slib, afkomstig van fysisch-chemische behandeling (van grond)

4. verontreinigd puin;
5. ballastgrind;
6. dakgrind;
7. zeefzand;
8. slib, afkomstig van fysisch-chemische behandeling (van afvalstoffen niet-zijnde grond)

Tabel 4.4 - Verontreinigingen andere afvalstoffen

Stroom	(Hoofd) verontreiniging
waterbodem/baggerspecie;	Divers, als grond
riool-, kolken- en gemalenslib en veegzand;	Veel metalen
slib, afkomstig van fysisch-chemische behandeling (van grond)	Olie, metalen
verontreinigd puin;	Divers
ballastgrind;	PAK, metalen (CU)
dakgrind;	PAK
zeefzand;	PAK, metalen, sulfaat
slib, afkomstig van fysisch-chemische behandeling (van afvalstoffen niet-zijnde grond)	Voornamelijk olie en zware metalen

(bron: Bodem+, 2006b).

Bovengenoemde afvalstoffen hebben vaak, anders dan verontreinigde grond, een specifieke verdeling van verontreinigingen. De maximale verontreinigingsgraad van deze afvalstoffen is vergelijkbaar met die van verontreinigde grond, en valt binnen de bandbreedte die ook voor verontreinigde grond geldt.
Bron: persoonlijke communicatie, Bodem+

4.2.5 Acceptatiecriteria, met name voor afvalstromen die zware metalen en dioxinen bevatten

Conform het LAP is voor de voorgenomen inrichting een separate rapportage opgesteld omtrent het Acceptatie- en Verwerkingsbeleid, de Administratieve Organisatie en de Interne Controle (afgekort: AV/AO-IC).

Voor grond/baggerspecie die wordt geaccepteerd voor reiniging in de was- en grondreinigingsinstallatie (WGI) gelden eisen ten aanzien van:

- de chemische samenstelling:
- de aanwezige verontreinigingen dienen in een verwijderbare vorm aanwezig te zijn én –ingeval het gewassen zand als een niet-vormgegeven bouwstof op grond van het Bouwstoffenbesluit zal worden toegepast- zekere maxima niet overschrijden.

Ook voor thermisch reinigbare geldt dat de aanwezige verontreinigingen in een verwijderbare vorm aanwezig moeten zijn én –ingeval de gereinigde grond als een niet-vormgegeven bouwstof op grond van het Bouwstoffenbesluit zal worden toegepast, zekere maxima niet worden overschrijden.

Gelet op BRL 7500 en protocol 7510 (SIKB, 2005 a/b) worden voor de nieuwe installatie te Eemshaven de aldaar genoemde, acceptatiegrenswaarden aangehouden (zie tabel 4.5).

Tabel 4.5 - Acceptatiewaarden voor extractieve en thermische reiniging

	Extractieve reiniging (conform protocol 7510)	Thermische reiniging
fysische parameters (in m/m % van de droge stof)		
fractie < 63 µm	* < 20 (1),(2)	
chemische parameters (in mg/kg d.s.)		
minerale olie	<C14: 7.500; C14-C27: 3.000; C27-C40: 1.000	Geen maximum
PAK	800	
aromaten	1.000	
EOX (afh. van verbinding) (3)	10	500
overige org. verbindingen	10-90 * grenswaarden Bsb	Geen maximum
CN (vrij)	250	1000
arseen	170 (5)	< grenswaarden Bsb (3)
cadmium	40 (5)	
chroom	5.400 (5)	
koper	1.700 (5)	
kwik	10 (5)	
lood	5.400 (5)	
nikkel	600 (5)	
zink	5.900 (5)	
molybdeen	1.000 (5)	
asbest	10.000 (4)(5)	100 (4)
overige anorg. verbindingen	10-90 * grenswaarden Bsb	< grenswaarden Bsb (3)

1 overschrijding van deze waarde is toegestaan mits de som van de restproducten uit extractieve reiniging (i.c. de slibkoek, organische fractie én drijfvuil) niet meer is dan 300 kg d.s. per ton d.s. ingangsmateriaal.
2 Indien de partij niet door middel van thermische of biologische reiniging tot een cat. 1/2-bouwstof zijnde grond kan worden verwerkt, geldt een bovengrenswaarde van 50%.
3 halogeenhoudende (Cl,Br, F, I) (niet vluchtige) extraheerbare koolwaterstoffen zoals pesticiden, bestrijdingsmiddelen, PCB e.d
4 gewogen concentratie: "serpentijnconcentratie, vermeerderd met 10 maal de amfiboolconcentratie"
5 uitgaande van verwijderingrendement van 90% (As) tot (meer dan) 99% (bijvoorbeeld lood, zink e.d.)

Nadrukkelijk wordt opgemerkt dat in het kader van de realisatie van de GTS geen aanpassing zal worden doorgevoerd in de geldende acceptatiecriteria voor (thermisch) reinigbare grond, van TAG of van andere betreffende afvalstoffen.

4.2.6 Voorzieningen voor opslag, afvoer en toepassing van de gereinigde producten

Opslag van gereinigde stoffen kan geschieden op het bestaande terrein i.c. de beschikbare depots voor (secundaire) bouwstoffen; zie § 4.2.3. Uitbreiding van opslagcapaciteit of maximale voorraden in het kader van de realisatie van de GTS is niet voorzien.

Toepassing van gereinigde producten zal in hoofdzaak extern geschieden; in voorkomende gevallen zal interne toepassing, bijvoorbeeld als grond- of toeslagstof in de betoncentrale of mobiele menger, kunnen worden overwogen.

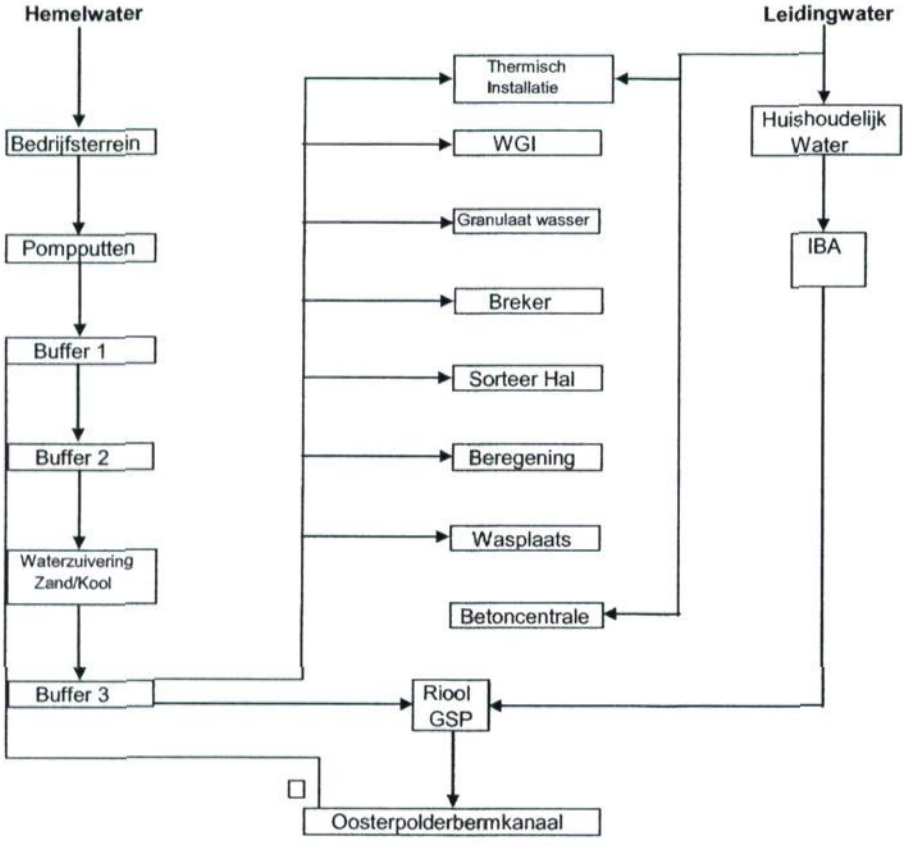
Afvoer van gereinigde producten zal geschieden per as of per schip overeenkomstig de afvoerwijze voor producten van de reeds vergunde verwerkingsinstallaties. Hiertoe kan gebruik worden gemaakt van eigen transportmaterieel van Theo Pouw of van derden.

4.2.7 Behandeling van afvalwater

Gelet op het feit dat de inrichting (vrijwel) volledig is voorzien van een bodemverharding ontstaat binnen de inrichting ca. 96.000 m^3 aan hemelwateroverschot ('schoon' van daken resp. mogelijk verontreinigd van opslagterrein en wegen).

Voor verschillende bewerkingsinstallaties is water benodigd. Hierbij wordt in eerste instantie gewezen op de betoncentrale, grondwas-installatie en granulaatwasser.
Afgeleid kan worden dat de waterbehoefte bij maximale benutting van de (aangevraagde) capaciteit van deze installaties ca. 140.000 m^3/jaar bedraagt. Daarnaast is water nodig voor beregening c.q. stofbestrijding.
Derhalve is gekozen om lozing van het hemelwater zoveel mogelijk te voorkomen. Voor de opvang en afvoer van regenwater, percolaatwater, was/spoelwater en beregeningswater is een gesloten systeem opgezet waarbij het water wordt gezuiverd en opgeslagen in een aantal bufferbassins.
Bij volledige in bedrijfstelling van de aangevraagde capaciteit zal (gemiddeld) geen water behoeven te worden geloosd. Tijdens perioden van hevige regenval en volledige benutting van de buffercapaciteit zal kortstondig echter een lozing niet kunnen worden vermeden. Dan zal uitsluitend overtollig regenwater worden geloosd; proceswater (vanuit de wgi en/of granulaatwasser) wordt altijd (intern) hergebruikt en zal nooit worden geloosd.
Lozing geschiedt via een aparte waterzuiveringsinstallatie, bestaande uit een zandfilter en een optioneel actief koolfilter. De omvang van de lozing wordt daarmee beperkt door de capaciteit van de waterzuivering (42 m^3/uur c.q. bijna 1.000 m^3/dag).

In onderstaand schema is het (afval)watersysteem binnen de inrichting schematisch weergegeven.



§ 4.3 Beschrijving van de voorgenomen thermische reinigingsinstallatie

4.3.1 Algemeen

De thermische reinigingsinstallatie zal onderdeel gaan uitmaken van een bestaande inrichting, waarvoor in 2005 oprichtingsvergunningen zijn verleend en zal zich gaan richten op verwerking van (afval)stoffen, die formeel/feitelijk reeds aanwezig is. Voor de wijze van acceptatie, registratie en administratie resp. op- en overslag van afvalstoffen wordt verwezen naar de aanvraag voor oprichtingsvergunningen en § 4.2.

4.3.1.1 *Locatie*

De GTS zal worden opgericht binnen de bestaande inrichting van Theo Pouw Secundaire Bouwstoffen B.V. , aan de oostzijde van de inrichting, direct naast de geplande granulaatwasser.

4.3.1.2 *Nieuwbouw*

De thermische reinigingsinstallaties bestaan uit een groot aantal onderdelen. Een aantal heeft een aanzienlijke omvang. Diverse onderdelen, zoals de trommels, zullen met speciale transporten naar de locatie worden vervoerd. Andere, zoals de filterhuizen, zullen ter plaatse worden geassembleerd. Voor zover mogelijk zullen onderdelen geprefabriceerd worden aangevoerd, daarnaast zal een groot aantal kleinere onderdelen, zoals ventilatoren, pompen, en leidingwerk naar de locatie worden getransporteerd. De installatie wordt ter plaatse geassembleerd. De assemblage zal enkele maanden in beslag nemen. De installatie zal worden gebouwd op een betonplaat, die voldoende draagkracht heeft om de ondersteuningen van de diverse onderdelen te dragen.

4.3.1.3 *Relatie met overige bedrijfsonderdelen*

Gebruik zal worden gemaakt van bestaande voorzieningen en installaties (zie § 4.2) en algemeen ondersteunende voorzieningen (personeel, kantoor, werkplaats e.d.).

4.3.2 Herkomst, aard en samenstelling van te verwerken afvalstoffen

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de chemische samenstelling van TAG, zoals deze nu op het terrein van Theo Pouw te Utrecht aanwezig is. Tevens worden als referentie de samenstelling gegeven zoals deze is gegeven in het MER van Neminco en de getallen uit de nota Bouwstoffen Nader Bekeken.
In de laatste kolom zijn de waarden aangegeven waarop de in dit MER gepresenteerde ontwerpuitgangspunten, massa- en energiebalansen, en verwachtingen voor de emissies zijn gebaseerd.

Tabel 4.6 Samenstelling van teerhoudend asfalt (granulaat)

			Neminco (2001-2002) maximaal				Nota Bouwstoffen Nader bekeken			Uitgangs-punt dit MER
parameter	eenheid	Pouw (2006)	n	gemiddeld	absoluut	excl. 2 hoogste	n	gemiddeld	maximaal	
d.s.	%	93,50	48	95	99	98	-	-	-	95
fractie < 2 µm	% van d.s.	n.a	4	1	1,5	1,4	-	-	-	1
gloeiverlies	% van d.s.	n.a	7	7,9	13,7	8,5	-	-	-	8
cal. waarde	MJ/kg	n.a	7	1,5	3		-	-	-	2
organische micro-verontreinigingen										
PAK (10 VROM)	mg/kg d.s	324	52	514	2.700	1.836	28 7	2.090 506	8.090 1.200	500
EOX		0,72		1	2		2 1	0,2 3,5	0,2	1
PCB		n.a	42	< d	< d	< d	- 1	- 3,5	- -	
min. olie		1297	51	2.762	10.000	6.800	2 1	4.110 6.013	7.800 -	2.500
BTEX		n.a	46	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-	-	-	1
Metalen										
arseen	mg/kg d.s		12	4,6	6,4	6	-	-	-	5
cadmium		<0,4	12	0,4	0,7	0,6	-	-	-	0,4
chroom		26	12	113	250	170	-	-	-	100
koper		14	12	22	34	32	-	-	-	20
kwik		<0,05	13	0,08	0,1	0,1	-	-	-	1
lood		82	12	52	160	85	-	-	-	80
nikkel		16	12	41	120	82	-	-	-	40
zink		68	12	84	130	110	-	-	-	80
sulfaat		n.a	6	836		3.800	-	-	-	1000
zwavel		n.a	7	1.715		1.800	-	-	-	1700

n.a. not analysed (geen gegevens beschikbaar)

Uit de bovenstaande tabel blijkt, dat de gehalten aan organische microverontreinigingen van het materiaal dat momenteel bij Pouw aanwezig is, lager ligt dan die worden gerapporteerd door Neminco. Daarbij moet worden opgemerkt dat het aantal waarnemingen van Neminco hoger is dan dat van Theo Pouw. Om die reden is ervan uitgegaan dat de gemiddelde verontreiniging van TAG in dezelfde grootte orde zal liggen als die waar Neminco van uitging.

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de chemische samenstelling van verontreinigde grond, zoals deze momenteel op het terrein van Theo Pouw te Utrecht aanwezig is.

Tabel 4.7 - Overzicht chemische samenstelling opgeslagen afvalstoffen (april 2006)(bron: Theo Pouw)

		n	gemiddeld	maximaal excl. 2 hoogste	
				absoluut	
d.s.	%	23	83,7	94,3	93,9
fractie < 2 µm	% van d.s.	-			
Gloeiverlies	% van d.s.	-			
cal. Waarde	MJ/kg	-			
Organische micro-verontreinigingen					
PAK (10 VROM)	mg/kg d.s.	20	97,9	1588	67
EOX		16	2,95	15	5,1
PCB		1	0,076	76	-
min. Olie		13	18203	230000	1800
BTEX		0	-	-	-
Metalen					
Arseen	mg/kg d.s.	10	6,6	11	7,1
Cadmium		1	0,8	0,8	-
Chroom		10	23,1	51	25
Koper		19	13,9	32	23
Kwik		16	0,3	0,88	0,81
Lood		18	34,8	110	53
Nikkel		16	17,1	74	21
Zink		21	82,1	300	140

Deze gegevens zijn echter niet de basis waarop de in dit MER gepresenteerde ontwerpuitgangspunten, massa- en energiebalansen, en verwachtingen voor de emissies worden gebaseerd.

Voor de gemiddelde samenstelling van verontreinigde grond die voor thermische reiniging zal word(t)(en) aangeboden bestaan momenteel geen betrouwbare gegevens[7]. Overleg met Bodem+, leverde het volgende algemene beeld op: Bodem+ heeft geen goed beeld van de gemiddelde samenstelling van aan thermische reinigingsinstallaties aangeboden grond. In het verleden (tot de inwerking treding van het Bsb) was het bodembeleid van de overheid zodanig, dat ook grond met relatief geringe verontreiniging aan thermische reinigers werd aangeboden. Na 1995 kon licht verontreinigde grond vaker worden toegepast en hergebruikt, waardoor nog slechts zwaardere partijen werden aangeboden. De gemiddelde samenstelling van thermisch te reinigen grond bedroeg toen ca. 20% van de "pieksamenstelling". De pieksamenstelling wordt gedefinieerd als de maximale verontreinigingsgraad die nog thermisch te reinigen is. (Tabel 4.5, getallen ontleend aan het handboek bodemsaneringstechnieken voor grond die thermisch reinigbaar is)
Als gevolg van het toekomstig bodembeleid kan ervan worden uitgegaan dat het aanbod van relatief licht verontreinigde grond voor thermische reinigingsinstallaties nog verder zal verminderen, of geheel wegvalt. In principe wordt bij saneringen uitgegaan van het verwijderen (en afvoeren naar reinigingsinstallaties) van de kern van de verontreiniging, en het (vaak in – situ) verwijderen van de overige verontreiniging. De gemiddelde verontreiniging zal als gevolg daarvan toenemen. Anderzijds komt het nog steeds voor, dat omwille van de snelheid van het saneringsproces ook minder zwaar verontreinigde grond aan thermische reinigingsinstallaties wordt aangeboden (Bodem+, 2006c).
Deze invloeden wegend, wordt er vooralsnog van uitgegaan, dat de gemiddelde verontreiniging is gestegen, en in de toekomst verder zal stijgen tot ca. 40% van de pieksamenstelling. Op deze waarden zijn de ontwerp uitgangspunten van de installatie gebaseerd (zie tabel 4.8).

7 het acceptatietarief wordt bepaald op basis van de door de aanbieder opgegeven specificaties van de te reinigen grond zoals grondsoort, vochtgehalte, verontreiniging (soort en hoeveelheid) zo nodig aangevuld met analysegegevens van aanvullende monsters. Op basis van deze gegevens kan een inschatting gemaakt worden van de capaciteit van de installatie bij een specifieke partij, het energieverbruik en de mogelijk noodzakelijke hulpstoffen en daarmee van de reinigingskosten de desbetreffende partij.

Tabel 4.8 Samenstelling mogelijk reinigbare grond (invoer)

Fysische samenstelling		
Vochtgehalte	[%m/m]	>60
Humusgehalte	[%d.s.]	25-35
Afvalgehalte 2-32 mm	[%d.s.]	5-15
Puingehalte 2-32 mm	[%d.s.]	5-50
Chemische samenstelling [mg/kg d.s.]		
CN		2000-4000
BTEX		10000-20000
PAK		10000-20000
EOX		200-1500
VOX		200-1500
Minerale olie		10000-20000
Overig organisch		10000-20000

4.3.3 Voorbewerking

4.3.3.1 *TAG*

Het aangevoerde TAG wordt na opslag op de locatie zonder voorbewerking in de installatie ingevoerd. Gebroken/ verkleind TAG heeft enige neiging tot inklinken en samenklonteren. Dit treedt echter pas op na een opslagduur van enkele jaren. Wanneer de opslagduur korter is dan twee jaar zal het materiaal met behulp van een hydraulische kraan worden losgemaakt. Het zal dan niet noodzakelijk zijn het materiaal nogmaals door een brekerinstallatie te voeren.

4.3.3.2 *Grond*

Voordat de grond wordt ingevoerd in de installatie wordt hij voorbewerkt. Voorbewerking van verontreinigde grond is essentieel voor een goede werking van de grondreinigingsinstallatie. Niet alleen wordt de installatie beschermd tegen beschadiging door zeer grove delen en/of metaal, ook wordt de grond gehomogeniseerd, zodat extreme pieken in verontreiniging worden vermeden. Hierdoor zal het reinigingsproces veel beter gestuurd kunnen worden.

De voorbewerkinginstallatie bestaat uit een shredder, een zeef- en een ontijzeringsinstallatie.
De grond wordt met een laadschop in een invoertrechter gestort. Via een transportband wordt de grond naar een verkleiningsinstallatie geleid. Zeer grove delen worden vóór de verkleiningsinstallatie afgezeefd op ca. 2000mm. In de verkleiningsinstallatie (shredder) wordt de grond gehomogeniseerd, en de aanwezige grove delen (puin) worden verkleind tot een afmeting < 40 mm. Via een afvoerband waarboven een magneet is geplaatst wordt de grond naar een opslagvak van voorbehandelde grond getransporteerd. De afgescheiden metalen delen worden afgevoerd.

Vanuit het opslagvak wordt de verontreinigde grond in de thermische reinigingsinstallatie ingevoerd.

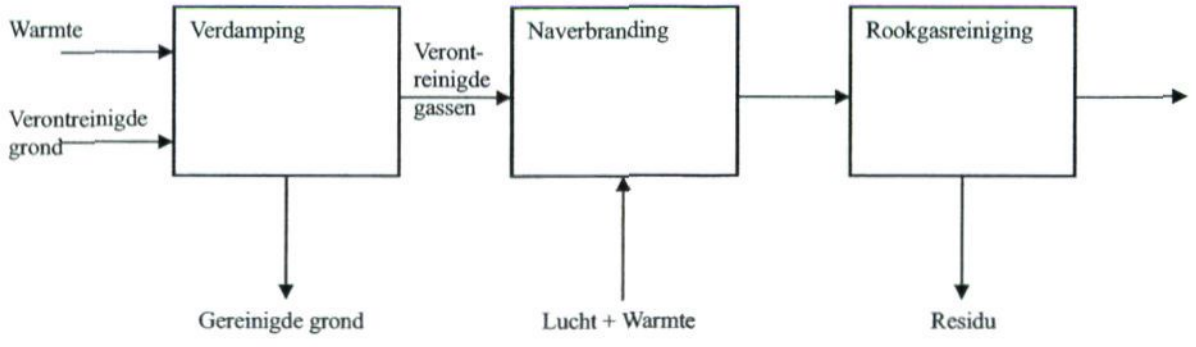
4.3.4 Procesbeschrijving

4.3.4.1 *Procesbeschrijving*

Het principe van thermische grondreiniging berust op het verhitten van de grond tot een zodanige temperatuur dat de binding tussen gronddeeltjes en de verontreinigende stof wordt verbroken en de verontreinigende stof overgaat in dampvorm. De verontreinigde gasfase wordt daarna afgescheiden en behandeld.
Bij thermische reiniging worden drie processtappen onderscheiden:

- droging/verdamping,
- naverbranding,
- rookgasreiniging.

Figuur 4.1 ***Processtappen thermische reiniging***



Droging/verdamping
In deze stap wordt de verontreiniging door temperatuurverhoging ontleed en door verdamping uit de grond verdreven. Bij verhitting van de grond verdampen eerst het vocht en de vluchtige verontreinigingen. Bij hogere temperatuur (vanaf ca. 300 °C) ontleden de zwaardere koolwaterstoffen en vallen ook andere verbindingen, zoals cyanide-complexen en de organische fractie die in de grond aanwezig is, uit elkaar.
Thermische reiniging is in staat alle typen (inerte) korrelvormige materialen (afvalstoffen), te ontdoen van verontreinigingen die bij de gehanteerde procestemperaturen verdwijnen c.q. in de gasfase overgaan.
Het betreft hier:

1. Organische verontreinigingen
   a) Alifaten of olieachtige verbindingen en naftenen (zoals benzine en dieselolie),
   b) aromaten (zoals BTEX en PAK),
   c) Gehalogeneerde koolwaterstoffen, zoals per- en trichloorethyleen, HCH, en Drins,
   d) Andere verontreinigingen, zoals niet gechloreerde pesticiden
2. Anorganische verontreinigingen
   e) Cyanides;
   f) Zware metalen (kwik)[8].

Naverbranding
In deze stap worden alle uitgedampte verontreinigende stoffen in een naverbrander volledig geoxideerd bij een hoge temperatuur (850 – 1050 °C). De verbrandingsproducten zijn in hoofdzaak koolzuur, waterdamp, stikstof (oxide), zwaveldioxide en organisch chloride.
De effectiviteit van de naverbranding wordt vastgesteld aan de hand van het verbrandingsrendement en het vernietigingsrendement.
Het verbrandingsrendement wordt gedefinieerd door de volgende formule:

[8] Thermische reiniging is in het algemeen niet geschikt voor het verwijderen van zware metalen uit verontreinigde grond, met uitzondering van kwik en kwikverbindingen. Metallisch kwik heeft bij 600 °C een zodanige dampspanning, dat het verdampt. Bij deze temperaturen ontleden de kwikverbindingen en worden gerecombineerd tot vluchtige kwikverbindingen of tot metallisch kwik

$$\frac{CO_2 - CO}{CO_2} \times 100\%$$

Dit rendement bepaalt in welke mate alle verbrandingsproducten volledig tot kooldioxide zijn omgezet. Bij een goede verbranding is dit rendement groter of gelijk aan 99,9%.

Het vernietigingsrendement wordt gedefinieerd door de volgende formule:

$$\frac{[comp]_{inv} - [comp]_{uit}}{[comp]_{inv}} \times 100\%$$

Een goed functionerende naverbrander heeft voor de meest moeilijk te verbranden stoffen een vernietigingsrendement van 99,999% of hoger.

Rookgasreiniging
De rookgasreiniging heeft tot doel de verontreinigingen in de emissie naar de lucht tot een minimum terug te brengen. Hiervoor worden gebruikt:

- koeling, waardoor de aanwezige organische en anorganische componenten vanuit de gasfase absorberen aan het aanwezige stof, de toegevoegde reagentia en actieve kool;
- toevoeging van een base (kalk, natronloog), waarmee de zuurvormende componenten uit de gasfase reageren en een zout vormen;
- filtratie van het aanwezige stof waaraan zich vele verontreinigende stoffen hebben gehecht;
- het door middel van al dan niet katalytische methoden verwijderen van stikstofoxiden.

Koeling
De grond wordt uit de trommel verwijderd op een temperatuur van ca 550 °C tot 600 °C. Deze grond wordt gekoeld en bevochtigd tot een aardvochtige samenstelling.

4.3.5 Installatiebeschrijving

Onderstaand wordt een beschrijving gegeven van de installatie voor de verwerking van teerhoudend asfaltgranulaat en die voor de reiniging van verontreinigde grond.

In onderstaande tabel is de opbouw van de installaties schematisch weergegeven.

Tabel 4.9 - Onderdelen thermische reinigingsinstallatie

TAG:	**Grond:**
Materiaalstroom	Materiaalstroom
Afgasbehandeling	Afgasbehandeling
RGR	RGR
Injectie Ammoniakoplossing	Injectie Ammoniakoplossing
Ontstoffings (doeken)filter	Ontstoffings (doeken)filter
	Reactiefilter
Zuigtrekventilator V2	Zuigtrekventilator V15
Natte gaswasser t.b.v. rookgasontzwaveling	
Schoorsteen	

Een blokschema van beide installaties en hun dwarsverbanden is weergegeven in § 4.3.6

4.3.5.1 *TAG-lijn.*

Materiaalstroom
Het granulaat wordt vanuit een vultrechter via een platenband de draaitrommeloven (hierna: trommel) ingevoerd. Eventuele voorbewerking wordt niet noodzakelijk geacht.
Het materiaal wordt in de roterende trommel indirect en direct verhit. In het eerste deel van de trommel wordt het TAG indirect door hete rookgassen voorverwarmd. Dit deel van de trommel heeft een gladde wand waarlangs aan de buitenzijde hete gassen die afkomstig zijn van de naverbrander door een dubbele wand (heetgaskap) stromen. De temperatuur van de verwarmingsgassen daalt van ca. 830 °C naar ca. 500 °C. In het tweede deel van trommel wordt het materiaal door middel van een gasbrander direct verhit. Dit deel van de trommel is voorzien van schoepen. Door deze schoepen wordt het materiaal in de trommel verstrooid zodat het contactoppervlak tussen het materiaal en de hitte van de brander vergroot wordt. De brander bevindt zich achter in de trommel en houdt de temperatuur van het materiaal op ca. 475 °C. Het materiaal wordt uit de trommel afgevoerd en in een koeler[9] tot 75 à 90°C met water gekoeld en bevochtigd door middel van het injecteren van water. Dit water wordt onder meer onttrokken uit het circuit van de natte gaswasser. Vervolgens wordt het materiaal naar een opslagdepot voor gereinigd granulaat getransporteerd.
De afgassen van de brander worden aan de voorzijde van de trommel (nabij de invoer van het granulaat) afgezogen.

Gasbehandeling
In de trommel worden de vluchtige componenten uitgedampt. Deze worden afgezogen en via een afgaskanaal naar de eerste ontstoffing geleid. Om condenseren van de verontreiniging te voorkomen is in het kanaal na de trommel een brander geplaatst die de temperatuur van de afgassen op ca. 450°C houdt[10].
Het overgrote deel van het stof wordt afgevangen door een cycloon en een in serie geschakelde multicycloon. Een cycloon is een centrifugaalafscheider waarbij de deeltjes als gevolg van hun massa door de centrifugaalkracht naar de buitenkant worden geslingerd. De intredende lucht wordt automatisch gedwongen om een snel ronddraaiende dubbele spiraalbeweging aan te nemen, de zogenaamde "double-vortex". Deze dubbele spiraalbeweging bestaat uit een buitenstroming, die spiraalvormig naar beneden stroomt, en een binnenstroming, die spiraalvormig naar boven stroomt. Op het grensvlak van beide stromingen gaat de lucht van de ene stroming naar de andere. De in de luchtstroom aanwezige deeltjes worden naar de buitenwand uitgeslingerd en verlaten de afscheider aan de onderzijde. Een multicycloon is een samenstel van een aantal kleine cyclonen. In een multicycloon worden de fijnere stofdeeltjes afgescheiden. Het afscheidingsrendement bedraagt 90 – 95%.
Het afgescheiden stof wordt via transportschroeven naar een "stofketel" getransporteerd.
De stofketel is een cilindrisch vat waarin een horizontale roerder is aangebracht, en het materiaal met een brander wordt verhit. De resterende verontreiniging wordt hierdoor uit het stof gedampt. Het schone stof wordt bij de grondkoeler ingebracht en hier door het gereinigde materiaal gemengd.
Een deel van de afgassen na de multicyclonen wordt via ventilator V6 met extra lucht bij de trommelbrander gerecirculeerd. Hierdoor wordt een betere verbranding in de trommel bereikt, en wordt een deel van de van verontreinigingen (voordat ze de naverbrander bereiken) afgebroken.
Met behulp van afzuigventilator V1 worden de gassen naar de naverbrander gevoerd. Deze ventilator houdt de trommel en de multicyclonen op onderdruk en stuurt de gassen door de naverbrander, waar de verontreinigingen worden vernietigd.
De naverbrander bestaat uit een cilindrisch vat waarin aan de intrede zijde van de gassen een brander is geplaatst. De intrede van de afgassen van de trommel is zodanig dat een zeer goede menging met de brandergassen wordt bereikt en een grote turbulentie ontstaat. Hierdoor worden optimale condities gecreëerd voor de afbraak van verontreinigingen. De temperatuur van de naverbrander bedraagt ca. 850 °C.
Voor de naverbrander wordt door een omloopventilator (V9) een deelstroom van de gassen weggenomen en ingebracht bij de naverbrander van de grond-lijn.
Dit heeft een positief effect voor beide naverbranders. De energie inhoud van de afgassen van de TAG-lijn is zo groot, dat de temperatuur de neiging heeft zeer hoog te worden. De energie inhoud van de afgassen van de grondlijn is aanzienlijk lager. Het gevolg van het invoeren van een deel van de gasstroom van de TAG-lijn in de naverbrander van de grondlijn is dan ook dat

- de naverbrander van de TAG-lijn makkelijker te sturen is
- de naverbrander van de Grond-lijn een geringer brandstofverbruik zal hebben.

Zo wordt beide naverbranders een optimale branderstand en temperatuur gecreëerd.

---

9 statisch vat voorzien van schoepen, waarin de warme grond wordt gemengd (gekoeld) met water
10 hoger dan bij de grondlijn, omdat TAG veel PAK bevat, en het gevaar voor condensatie daarom groter is

4.3.5.2 *Grond-lijn*

Materiaalstroom
De verontreinigde grond wordt (indien nodig) ontdaan van grove bestanddelen in een zeefinstallatie die voorzien is van een magneetafscheider voor de verwijdering van ijzer en wordt aansluitend via een vultrechter en een platenband de trommel ingevoerd.
Indien de grond een te hoge concentraties aan verontreinigingen heeft, een te hoog aandeel fijne stof bevat of verkleving aan transportbanden kan optreden, bestaat de mogelijkheid om opmengmateriaal, bijvoorbeeld gereinigde grond toe te voegen. Op deze wijze wordt een verlaging van de ingangsconcentratie gerealiseerd, wordt het aandeel fijne stof verlaagd en kan het kleefgedrag worden beperkt.
De grond wordt in de roterende trommel indirect en direct verhit. In het eerste deel van de trommel wordt de grond indirect door hete rookgassen voorverwarmd. Dit deel van de trommel heeft een gladde wand waarlangs aan de buitenzijde hete gassen die afkomstig zijn van de naverbrander door een dubbele wand (heetgaskap) stromen. De temperatuur van de hete verwarmingsgassen daalt van ca. 830 °C naar ca. 500 °C. Hierdoor verdampen vooral water en vluchtige componenten. In het tweede deel van trommel wordt de grond door middel van een gasbrander direct verhit. Dit deel van de trommel is voorzien van schoepen. Door deze schoepen wordt het materiaal in de trommel verstrooid zodat het contactoppervlak tussen het materiaal en de hitte van de brander vergroot wordt. De brander bevindt zich achter in de trommel (op het punt waar het materiaal de trommel verlaat) en houdt de temperatuur van de verontreinigde grond op de gewenste temperatuur. Afhankelijk van de verontreiniging is de eindtemperatuur van de grond 475 – 600 °C.
De gereinigde grond wordt uit de trommel afgevoerd en tot 75 à 90°C met water gekoeld. Dit water wordt onder meer onttrokken uit het circuit van de natte gaswasser. Vervolgens wordt het materiaal naar een opslagdepot voor gereinigde grond getransporteerd.
De afgassen van de brander worden aan de voorzijde van de trommel (nabij de invoer van de verontreinigde grond) afgezogen.

Gasbehandeling
In de trommel worden door de heersende temperatuur de vluchtige componenten uitgedampt. Deze worden afgezogen en via een afgaskanaal naar de eerste ontstoffing geleid. Om condenseren van de verontreiniging te voorkomen is in het kanaal na de trommel een kanaalbrander geplaatst die de temperatuur van de afgassen op 300°C houdt. Het overgrote deel van het stof wordt afgevangen door twee in serie geschakelde multicyclonen. De multicyclonen hebben een verwijderingsrendement van ca. 98%. Het afgescheiden stof wordt via transportschroeven naar een stofketel getransporteerd. Hierin worden de verontreiniging uit het stof gedampt. Het schone stof wordt bij de grondkoeler ingebracht en hier door het gereinigde materiaal gemengd.
De afgassen van de brander van de stofketel worden voor de multicyclonen ingebracht.
Na dit punt is de afzuigventilator V10 geplaatst. Deze houdt de trommel en de multicyclonen op onderdruk en stuurt de gassen door een warmtewisselaar.
In de warmtewisselaar worden de gassen die naar de naverbrander gevoerd worden opgewarmd door de gassen die uit de heetgaskap komen. (ca. 500 → 400 °C). De verontreinigingen in de opgewarmde gassen worden in de naverbrander vernietigd op een temperatuur van 850 – 1050 °C, afhankelijk van de verontreiniging.
Om het energieverbruik van de naverbrander te reduceren wordt een deel van de afgassen van de trommel van de TAG reiniging gebruikt. Deze gassen hebben een hoge calorische waarde. Deze stroom wordt door een ventilator na de multicyclonen van de TAG reiniging afgezogen en ingebracht voor de naverbrander van de grondreiniging.
Dit heeft een positief effect voor beide naverbranders.

4.3.5.3 *Rookgasreiniging*

Inleiding

De rookgasreiniging is bedoeld voor de vergaande verwijdering van stof, NO_x SO_2 en eventueel resterende organische componenten en zware metalen uit de rookgassen alvorens de rookgassen in de omgeving worden geëmitteerd. De rookgassen zijn afkomstig van de separate, parallel bedreven TAG- en grond-lijnen en worden gescheiden behandeld tot aan de natte rookgaswasser. Vóór de rookgaswasser worden de beide gasstromen samengevoegd.

De rookgasreinigingsectie bestaat daarmee in hoofdzaak uit de volgende componenten:

TAG:	**Grond:**
Koeling	Koeling
Injectie Ammoniakoplossing	Injectie Ammoniakoplossing
Ontstoffings (doeken)filter	Ontstoffings (doeken)filter
	Reactiefilter
Zuigtrekventilator V2	Zuigtrekventilator V15
Natte gaswasser t.b.v. rookgasontzwaveling	
Schoorsteen	

In het hiernavolgende wordt aan de onderscheiden stappen nader aandacht besteed.

Koeling

TAG-lijn
Na de naverbrander worden afgassen in een quench kanaal door middel van directe injectie van water gekoeld tot ca. 850 °C. In de quench worden de gassen zeer snel gekoeld door middel van directe injectie van fijn verneveld water. Het water verdampt zeer snel, waardoor de temperatuur van de gassen snel daalt. In deze quench wordt ook indien nodig ammoniakoplossing (25%) ingespoten om stikstofoxiden te verwijderen.
De afgassen worden naar de heetgaskap om de trommel geleid, en verwarmen de trommelwand. De temperatuur van de gassen daalt hier tot ca. 500 °C. Hierna worden de gassen in een warmtewisselaar (WW1) teruggekoeld tot 200 – 220 °C, zodat de gassen op temperatuur zijn om naar het ontstoffingsfilter te gaan.
In de warmtewisselaar wordt buitenlucht door een groot aantal pijpen gevoerd. De buitenlucht wordt daardoor opgewarmd en onder andere gebruikt als voorverwarmde verbrandingslucht voor de branders in het systeem (branderlucht van de trommelbrander), en de gassen worden gekoeld tot een temperatuur van 200 – 220 °C. De gassen zijn dan op temperatuur zijn om in het ontstoffingsfilter behandeld te worden. In deze warmtewisselaar wordt de voorverwarmd.

Grond-lijn
Na de naverbrander worden afgassen in een quench kanaal door middel van directe injectie van water gekoeld tot ca. 850 °C. In de quench wordt ook indien nodig ammoniakoplossing ingespoten om stikstofoxiden te verwijderen. Daarna worden ze door de heetgaskap om de trommel geleid. De gassen verwarmen de trommelwand waardoor de het materiaal in de trommel verwarmd wordt. De temperatuur van de afgassen daalt tot ca. 500°C. Na de trommel verwarmd te hebben komen de gassen in een warmtewisselaar (WW2), waarin de ingaande gasstroom naar de naverbrander wordt voorverwarmd. (T= 500 → 400 °C). Daarna volgt een tweede warmtewisselaar (WW3) waarin branderlucht voor de trommelbrander en de naverbrander wordt voorverwarmd en de gassen uiteindelijk worden gekoeld tot ca. 200 – 220 °C ,de juiste temperatuur om naar het ontstoffingsfilter te gaan.

Injectie ammoniakoplossing
In de quench die na de naverbrander is geplaatst wordt in zowel de TAG- als de Grond-lijn ammoniakoplossing (25%) geïnjecteerd. De ammoniak reageert met de in de rookgassen aanwezige stikstofoxiden onder vorming van stikstof en water.

Reactievergelijking:
$4\ NO + 4\ NH_3 + O_2 \rightarrow 4\ N_2 + 6\ H_2O$
$6\ NO_2 + 8\ NH_3 \rightarrow 7\ N_2 + 12\ H_2O$

Doekenfilter
Algemeen
De doekenfilters die in de installatie worden toegepast bestaan uit een behuizing waarin een groot aantal filterslangen zijn opgehangen. Op deze manier ontstaat een groot filteroppervlak. De te reinigen gassen stromen door de filterdoeken, waarbij het stof op de doeken neerslaat. Op den duur ontstaat een laag stof op de slangen, waardoor het drukverschil over het filter toeneemt. Wanneer het drukverschil te hoog wordt, moet het filterdoek gereinigd worden. Dat gebeurt door een kortdurende stook perslucht in tegengestelde richting in de filterslangen te pulsen. Hierdoor laat de laag stof los. Deze valt naar beneden in een silo, waaruit het stof met transportschroeven wordt verwijderd.
De filterwerking van een doekfilter berust voor een deel op het materiaal van de filterdoeken, maar ook de op de doeken opgebouwde stoflaag draagt bij aan de filterwerking. In de praktijk is de stofdoorlaat van een doekenfilter vrijwel onafhankelijk van de stofbelasting in de inkomende gasstroom. Wanneer de stofbelasting hoog is, zullen de doeken vaker schoongepulst worden, maar het stofgehalte van de gassen na een doekenfilter is vrijwel constant. Bij de in deze installaties toegepaste doeken ligt de stofdoorlaat op of onder 5 mg/Nm^3.

TAG-lijn
De rookgassen worden na Warmtewisselaar 1 (WW1) in een doekenfilter geleid waar het (fijne) stof uit de rookgassen wordt afgescheiden (stofgehalte na filter < 5 mg stof /Nm^3). De temperatuur van de afgassen wordt op 200 – 220 °C geregeld. De temperatuur van de gassen mag niet hoger zijn dan ca. 220 °C in verband met de temperatuurbestendigheid van het filtermateriaal.
De gassen worden in het ontstoffingsfilter ontdaan van het laatste stof. Het stof wordt via transportschroeven naar de koeler gebracht en bij het gereinigde granulaat gevoegd. De gassen worden met een ventilator naar de gaswasser gevoerd.

Grond-lijn
De rookgassen worden na Warmtewisselaar 3 (WW3) in een doekenfilter geleid waar het (fijne) stof uit de rookgassen wordt afgescheiden (stofgehalte na filter < 5 mg stof /Nm^3). De temperatuur van de afgassen wordt op 200 – 220 °C geregeld.
Het afgevangen stof wordt bij het gereinigde product gevoegd.

Reactiefilter
TAG
In de TAG-lijn wordt geen tweede filter toegepast.

Grond
Het reactiefilter is evenals het ontstoffingsfilter een doekfilter waarin een groot aantal filterzakken zijn geplaatst. Het oppervlak van de filterdoeken heeft een coating van PTFE (teflon). De PTFE doeken zijn bestand tegen deze verontreinigingen en eventuele reacties die erop kunnen treden. Voor een goede werking van het reactie filter wordt op de doeken een precoating aangebracht, die bestaat uit kalk en actief kool[11].
Op de filterdoeken bevindt zich steeds een laag precoating, die regelmatig wordt ververst. Wanneer het drukverschil over de filterdoeken te hoog wordt, wordt de precoating door middel van een injectie van perslucht aan de "schone" kant van de doeken van het doek afgepulst. De precoating komt terecht in een bunker, waarna hij met een transportschroef naar een reactor wordt getransporteerd. In de reactor ontstaat een werveling van kalk- en kooldeeltjes. Hierdoor is het contactoppervlak tussen de verontreinigde gassen en het kalk- koolmengsel zeer groot. De verontreinigingen worden geadsorbeerd. Daarna komt de precoating weer op de doeken waar de laatste verontreinigingen worden afgevangen.(polishing). Naast het afvangen van de genoemde verontreinigingen zal de kalk die gebruik wordt voor de precoating heeft ook een groot deel van de zuurvormende componenten in de rookgassen (SO_2).neutraliseren.

Regelmatig wordt een monster genomen uit het reactiefilter en geanalyseerd op het voorkomen van verontreinigingen.

11 De filterdoeken van het reactiefilter bestaan daarmee uit een coating van teflon en een precoating van kalk en actieve kool

Zuigtrekventilator

TAG-lijn
Na het doekenfilter passeren de rookgassen de zuigtrekventilator (V2), die zorgt dat de stromingsweerstand in de draaitrommel, warmtewisselaar naverbrander, en rookgasreiniging wordt overwonnen. Met behulp van de zuigtrekventilator wordt in het systeem een geringe onderdruk gehandhaafd.

Grond-lijn
Na het reactiefilter passeren de rookgassen de zuigtrekventilator (V15) die zorgt dat de stromingsweerstand in de draaitrommel, warmtewisselaars, naverbrander en rookgasreiniging wordt overwonnen. Met behulp van de zuigtrekventilator wordt in het systeem een geringe onderdruk gehandhaafd.

Rookgasontzwaveling
Het ontstofte rookgas van de TAG- en grondlijn wordt samengevoegd en naar een rookgasontzwavelingsectie gevoerd. De rookgassen, met name die afkomstig van de TAG-verwerking, kunnen een relatief hoog gehalte aan SO_2 bevatten. De basis voor het rookgasontzwavelingsproces is de verwijdering van SO_2 uit de rookgassen door de reactie met natronloog.
In de gaswasser worden de gassen langs contactlichamen geleid waarlangs water loopt. Om de zure componenten af te vangen wordt in een natte gaswasser natronloog oplossing toegevoegd. De pH van het water wordt op 7 gehouden.
De gaswasser wordt constant met in de eigen waterzuivering gereinigd (afval)water afkomstig van het terrein gesuppleerd. Bij een tekort aan gezuiverd water wordt vers leidingwater toegevoegd. Het (ververste) waswater wordt naar de (Grond-) koeler geleid voor koeling van het gereinigd product.

Schoorsteen
De afgassen verlaten via een ventilator en een schoorsteen (uitworphoogte 45 m) de installatie.

4.3.5.4 *Relaties tussen Grond- en TAG-lijn*

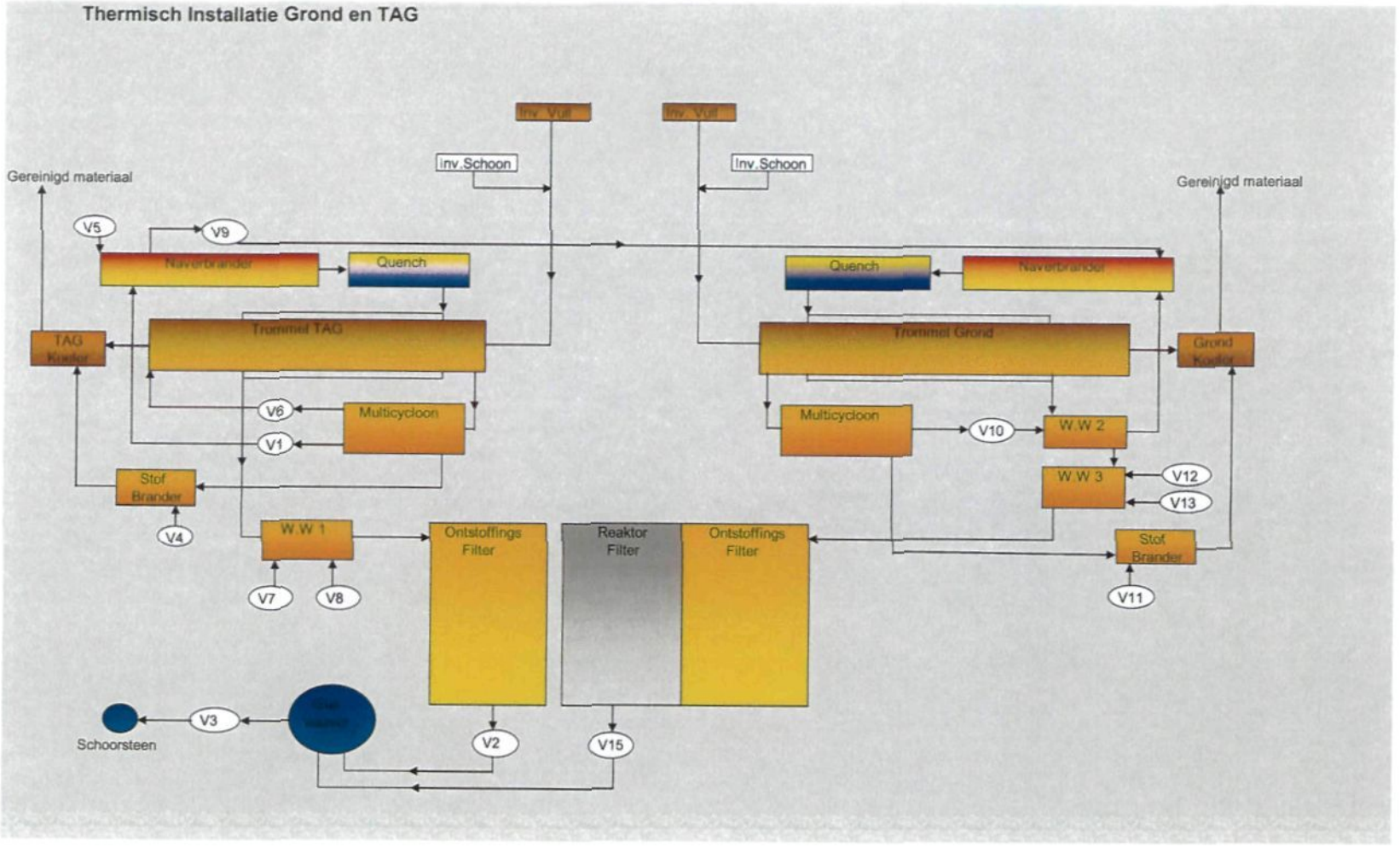
De beide installaties zullen parallel en gelijktijdig worden bedreven. Een deel van de installatieonderdelen zoals de controlekamer en de gaswasser zal voor beide installaties worden ingezet. Ook zal voor het optimaliseren van de processen en de energiehuishouding een aantal verbindingen tussen beide installaties bestaan.

Om het energieverbruik van de naverbrander te reduceren wordt een deel van de afgassen van de trommel van de TAG reiniging gebruikt. Deze gassen hebben een hoge calorische waarde. Deze stroom wordt door een ventilator na de multicyclonen van de TAG reiniging afgezogen en ingebracht voor de naverbrander van de grondreiniging.
Dit heeft een aantal positieve effecten:
- de naverbrander van de TAG-lijn wordt minder zwaar belast;
- in de quench sectie na de naverbrander van de TAG-lijn wordt minder energie vernietigd, tevens wordt het volume van de gasstroom beperkt;
- in de naverbrander van de Grond-lijn hoeft minder aardgas verstookt te worden, omdat de energie-inhoud van de gassen uit de TAG-lijn groter is.

Het is echter niet zo dat de complete rookgasreinigingsinstallaties van de twee systemen kunnen dienen als volledige back-up voor het andere systeem.
Wanneer een storing optreedt in één van de systemen, zou de volledige gasstroom naar het andere geleid moeten worden. Dat betekent dat het volume van de gasstroom in korte tijd ongeveer zou verdubbelen. Het ontwerp van onder andere de naverbranders is hierop niet berekend. Slechts wanneer beide systemen teruggeregeld zijn naar ongeveer 50% van de capaciteit zou één naverbrander in staat zijn om de gasstroom van twee systemen te verwerken. Wanneer een storing ontstaat in één van de rookgasreinigingsinstallaties zou een groot aantal handelingen aan beide installaties plaats moeten vinden om tot een stabiele situatie te komen. Het duurt geruime tijd om deze situatie te bereiken. Het risico dat daardoor in de periode van omschakeling onverantwoorde emissies plaatsvinden wordt te groot geacht. Wanneer in één van de naverbranders een storing optreedt wordt daarom die installatie (versneld) stilgelegd

4.3.6 Blokschema

In de volgende figuur is een blokschema gegeven. In bijlage 4.2 is de positie van de thermische reinigingsinstallatie binnen de inrichting geschetst. In bijlage 4.3 is aansluitend een zij-aanzicht gegeven.



Blokschema thermische reinigingsinstallatie Pouw- Eemshaven

4.3.7 Ontwerp-grondslagen

4.3.7.1 *TAG-lijn*

De capaciteit van de TAG-lijn bedraagt ca. 30 ton per uur. De verwachte doorzet bedraagt –bij een beschikbaarheid van de installatie van 90 - 95% (ruim 8000 uur per jaar) daarmee ca. 250.000 ton/jaar.

Voor wat betreft de samenstelling van TAG is uitgegaan van de in § 4.3.2. genoemde waarden. De rookgasreiniging van de TAG-lijn is specifiek uitgelegd op de verwerking van TAG. Omdat TAG geen gehalogeneerde koolwaterstoffen en/of kwik bevat, is in de rookgasreiniging geen reactiefilter opgenomen. Daardoor is de TAG-lijn niet geschikt om stoffen die deze stoffen bevatten te verwerken, en is hij slechts zeer beperkt geschikt om verontreinigde grond te verwerken.

Tabel 4.10 - Overzichtuitgangspunten voor ontwerp TAG-lijn

Invoer	[t/h]	30
Droge stof	%	85
Verontreinigingen	%	2
Temperatuur afgassen trommel	°C	450
Temperatuur materiaal uit trommel	°C	500
Temperatuur naverbrander	°C	850

4.3.7.2 *Grond-lijn*

Voor wat betreft de samenstelling van de verontreinigde grond wordt verwezen naar § 4.3.2.2. Hierbij is uitgegaan van ca. 40% van de aldaar beschreven "pieksamenstelling".

Hierbij moet worden opgemerkt, dat de verschillende verontreinigingen niet gelijktijdig zullen voorkomen. Het ontwerp van de grondreinigingsinstallatie wordt bepaald op basis van macroparameters. De belangrijkste parameters waarop de grond wordt beoordeeld wanneer het gaat om de capaciteit, zijn het vochtgehalte en de calorische waarde.
Afhankelijk van de grondsoort zal de capaciteit van de installatie veranderen, hoofdzakelijk als gevolg van het verschil in korrelgrootteverdeling, vochtgehalte en calorische waarde . De capaciteit van de installatie zal bij het verwerken van een zanderige, relatief droge en matig verontreinigde grond aanzienlijk hoger zijn dan bij de verwerking van veenachtige grond met een hoog vochtgehalte en een hoge calorische waarde (veen bevat een hoog aandeel organische stof).
Omdat (fijne) klei een hoger vochtgehalte heeft dan (grof) zand, zal de capaciteit van de installatie bij het verwerken van kleiige grond lager zijn dan bij zandige grond. Ook het feit dat bij fijnkorrelige grond de ontstoffingsinstallatie zwaarder wordt belast speelt daarbij een rol.
Naast het vochtgehalte en de korrelverdeling speelt de calorische waarde van de grond een belangrijke rol. De calorische waarde is niet alleen een functie van de mate van verontreiniging, ook het aandeel humus speelt daarin een belangrijke rol. Hoe hoger de calorische waarde van de grond is, hoe groter de stroom afgassen die in de gasbehandeling en rookgasreiniging verwerkt moet worden en zal de capaciteit van de installatie afnemen. Bij hoogcalorische grond is deze parameter bepalend voor de capaciteit van de installatie.
De capaciteit van de installatie voor de verwerking van "gemiddelde" verontreinigde grond bedraagt ca. 30 ton per uur. Er wordt gestreefd naar een beschikbaarheid van de installatie van 90 - 95%, ruim 8000 uur per jaar. Op jaarbasis zal ca. 250.000 ton verontreinigde grond verwerkt worden.

Bij het bepalen van de massa- en energiebalans van de installatie is uitgegaan van de volgende ontwerpgrondslagen:

Tabel 4.11 - Ontwerpgrondslagen thermische reiniging

Invoer	[t/h]	30
Droge stof	%	80
Verontreinigingen	%	1,5
Temperatuur afgassen trommel	°C	450
Temperatuur materiaal uit trommel	°C	500
Temperatuur naverbrander	°C	850
Calorische waarde	Kj/kg	1600

4.3.7.3 *Rookgasreiniging*

De rookgasreiniging van beide lijnen is uitgelegd op de volgende debieten:

Tabel 4.12 - Ontwerpgrondslagen rookgasreiniging

	eenheid	TAG	Grond
Doekenfilter	Nm^3/hr	26500	47000
	°C	220	220
Reactiefilter	Nm^3/hr	-	47000
	°C	-	220
Gaswasser	Nm^3/hr	75000	
	°C	70	

4.3.8 Grond- en hulpstoffen

Ten behoeve van koeling en wassing wordt (oppervlakte)water ingezet. Ten behoeve van de rookgasreiniging worden de volgende hulpstoffen ingezet:

- natronloog (voor de wasser i.c. pH-correctie)
- ammoniakoplossing (ten behoeve van SNCR-$DeNO_x$).

Het verbruik aan ammoniakoplossing bedraagt achtereenvolgens 0,5 liter per ton TAG resp. 0,2 liter per ton verontreinigde grond. Het totaal verbruik bedraagt daarmee ca. 175 m^3/jaar.
Het verbruik aan natronloog bedraagt ca. 0,3 m^3/uur, hetgeen overeenkomt met ca. 2500 m^3/jaar.
De hoeveelheid kalk/kool die wordt gebruikt is mede afhankelijk van de samenstelling van de verontreinigde grond (in de Grond-lijn); vooralsnog wordt uitgegaan van een verbruik van ca. 100 m^3 kalk en 30-50 m^3 actief kool per jaar.

4.3.9 Massa- en energiebalansen

Gebaseerd op bovenstaande uitgangspunten zijn in onderstaande tabellen belangrijkste processtromen waarop het ontwerp van de installaties is gebaseerd weergegeven. In bijlagen 4.4 en 4.5 zijn de massa- en energiebalans in schema's weergegeven.

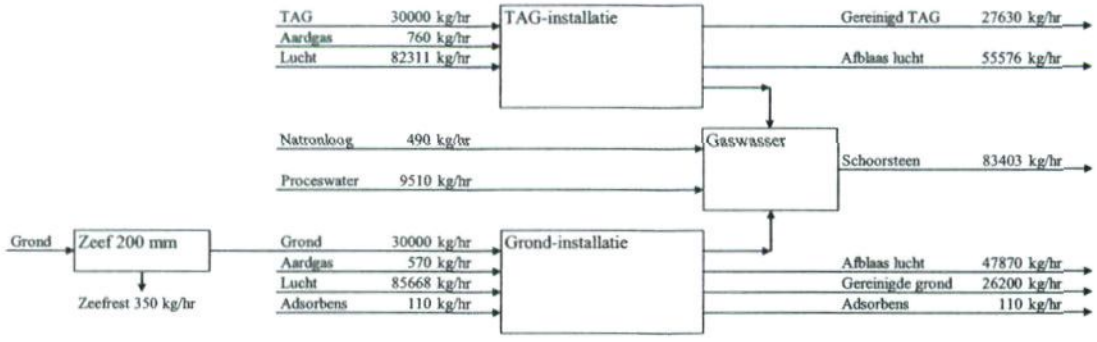
4.3.9.1 *Massabalans*

In tabel 4.13 is de overall-massabalans gegeven.

Tabel 4.13 - Overall massabalans (ton/uur)

		TAG-lijn	Grond- lijn
IN	Grof materiaal > 200mm		0,35
	Invoer thermische installatie	30	30
	Aardgas	0,76	0,57
	Lucht	82,3	85,6
	Proceswater	9,5	
	Adsorbens		0,1
	Natronloog	0,5	
	Totaal in (afgerond)	**240**	
UIT	Grof materiaal > 200mm		0,35
	Product	27,6	26,2
	Reststoffen	0	0,1
	Rookgassen	83,4	
	Totaal uit (afgerond)	**240**	

In schema:



4.3.9.2 *Energiebalans*

Het energieverbruik van de installaties wordt zoveel mogelijk beperkt door het toepassen van terugwinning van energie. Zo worden warmtewisselaars gebruikt voor het voorverwarmen van procesgassen en branderlucht, en wordt een deel van de hoogcalorische gassen van de TAG-lijn gebruikt in de naverbrander van de Grond-lijn. Een deel van de lucht die wordt gebruikt voor het koelen van de gasstromen
In de installaties kan niet voor intern hergebruik worden toegepast. Deze lucht wordt afgeblazen. In de energiebalans is deze post opgenomen.
Uitgaande van de uitgangspunten die zijn weergegeven in tabel 4.14 is de thermische energiebehoefte van de installaties 10,8 MW, of 1230 m^3 aardgas per uur.

Tabel 4.14 - Uitgangspunten energiebalans

		TAG	Grond
Invoer	t/h	30	30
Droge stof gehalte	%	85	80
Temperatuur gereinigd materiaal	°C	500	500
Temperatuur naverbrander	°C	850	850

Het totale aardgasverbruik wordt geschat op ca. 10,3 miljoen m^3/jaar[12].

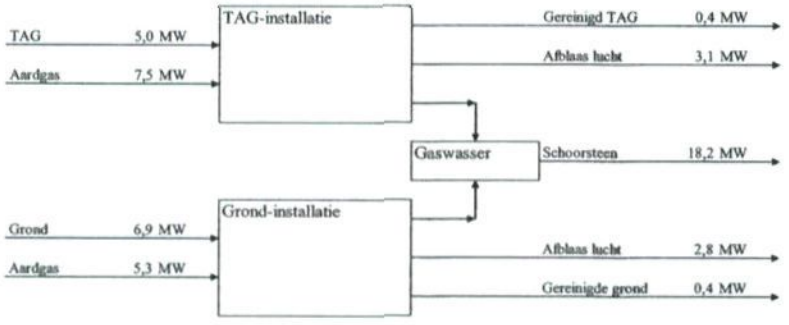
Bij het bovenstaande energieverbruik is ervan uitgegaan dat beide lijnen in bedrijf zijn. Bij de verwerking van TAG komt een aanzienlijke hoeveelheid energie vrij, die wordt gebruikt in de naverbrander van de grond-lijn.

De energiebalans va de installaties (in MW) is als volgt:

Tabel 4.15 - Overall energie-balans (in MW)

			TAG-lijn	Grond lijn
IN	Materiaal		5,0	6,9
	Aardgas	trommel	5,6	5,3
		stofketel	0,1	0,1
		naverbrander	1,8	0,1
Totaal in			25,0	
UIT	Materiaal		0,4	0,4
	Afgeblazen lucht		3,1	2,8
	Schoorsteen		18,2	
Totaal uit			25,0	

In schema:



12 in de SN m.e.r werd uitgegaan van een netto energiebehoefte i.c. aardgasverbruik van naar schatting 17 miljoen m^3/jaar. Door de bijstelling/verlaging van de geplande doorzet van de Grond-lijn is thans sprake van een navenant/evenredig lager aardgasverbruik,

4.3.10 Algemene aspecten

4.3.10.1 *Bouw en inbedrijfstelling van de installatie.*

Bij de koude inbedrijfstelling worden alle motoren getest, en de transportmiddelen voor (verontreinigd) materiaal getest met niet verontreinigd materiaal. Tijdens de koude inbedrijfstelling worden geen (afwijkende) emissies verwacht.

Emissies tijdens de warme inbedrijfstelling en het proefbedrijf
In de eerste fase van de warme inbedrijfstelling worden de installaties gevoed met niet verontreinigd materiaal. In deze fase wordt de installatie zodanig ingeregeld dat te allen tijde een onderdruk in het systeem kan worden gehandhaafd. Tevens wordt de goede werking van de filters gecontroleerd, en worden de diverse noodprocedures getest. Pas wanneer gebleken is dat de installatieonderdelen in "warme" omstandigheden goed functioneren, wordt (licht) verontreinig materiaal ingevoerd. De goede werking van de rookgasreiniging wordt gecontroleerd. Daarna zal "normaal" verontreinigd materiaal worden ingevoerd. Er wordt niet verwacht dat tijdens het proefbedrijf afwijkende emissies zullen plaatsvinden.

4.3.10.2 *Opstart en afstook van de installatie*

Bij het starten van de installaties zullen zij volledig worden opgewarmd met behulp van de aardgasbranders alvorens TAG of grond in de installaties wordt gedoseerd. Zo zullen de naverbranders op bedrijfstemperatuur zijn en de kalk- en kooldosering in het reactiefilter in bedrijf zijn. Op het moment dat verontreinigingen in de installaties worden ingevoerd zullen deze volledig afgebroken worden. Daarom worden tijdens de opstart geen afwijkende emissie voorzien.

Bij het uit bedrijf nemen van de installaties wordt de voeding van verontreinigd materiaal gestopt, maar blijven de installatieonderdelen die van belang zijn voor de afbraak en verwijdering van verontreinigingen in bedrijf. Pas wanneer alle verontreinigde materialen de installatie verlaten hebben worden de naverbranders en de filters uitgeschakeld.

4.3.10.3 *Procesbeheersing en –sturing*

De beide installaties worden bestuurd met behulp van een computer gestuurd systeem. De computer wordt zodanig geprogrammeerd dat onmogelijke c.q. onveilige processchakelingen worden voorkomen.

Voor het monitoren van de kwaliteit van de rookgassen wordt een continu werkend emissie registratie systeem geïnstalleerd. Dit systeem meet de volgende componenten:

- Procesparameters: rookgashoeveelheid, -temperatuur en – druk
- Rookgascomponenten: O_2, CO, C_xH_y, SO_2, NO_x en stof

De gegevens van dit systeem worden opgeslagen in de procescomputer ten behoeve van de rapportage aan het bevoegd gezag. Tevens worden de gegevens op de beeldschermen van de procescomputers weergegeven.

De procescomputer is zodanig geprogrammeerd dat deze bij noodsituaties een vooraf geprogrammeerd besturingsprogramma afwerkt. Hierdoor wordt indien noodzakelijk het proces zorgvuldig afgebouwd, waarbij de diverse regelkleppen in een veilige stand worden gebracht.

Naverbrander

De thermische naverbrander is zodanig ontworpen dat alle verontreinigingen die in de te reinigen grond kunnen voorkomen volledig vernietigd kunnen worden.
Volledige verbranding en/of vernietiging (verbrandingsrendement en vernietigingsrendement, zie § 4.3.4.1) van verontreinigingen is voor alle verontreinigende stoffen verschillend. Zo is gebleken, dat alifatische en aromatische koolwaterstoffen bij een lagere temperatuur verbrand / vernietigd worden dan bijvoorbeeld cyanide of gehalogeneerde koolwaterstoffen. Het bedrijven van de naverbrander van de thermische grondreinigingsinstallatie kost veel energie. Naarmate de temperatuur van de naverbrander hoger is, moet een groter deel van die energie weer worden vernietigd alvorens de afgassen op een zodanig temperatuur niveau zijn dat ze in de installatie gebruikt kunnen worden. Te hoge temperaturen zouden installatieonderdelen zoals de warmtewisselaars te zwaar belasten, waardoor schade aan installatieonderdelen optreedt.
Om die reden wordt de temperatuur in de naverbrander zodanig gekozen, dat er zekerheid bestaat over de afbraak van de verontreinigingen, maar dat er niet te veel energie wordt verbruikt.

Eenzelfde redenering wordt gevolgd bij de instelling van te eindtemperatuur van het te behandelen materiaal aan de uittrede van de trommel. Afhankelijk van de grondsoort en het type verontreiniging wordt een temperatuur ingesteld.

De volgende basisinstellingen worden gebruikt:

Tabel 4.16 - Basis-instellingen thermische reinigingsinstallatie

Verontreiniging	Temp. Trommel [°C]	Temp. Naverbrander [°C]
	Grond-lijn	
Olie, PAK, BTEX	500	850
Cyanide	500	930
Gehalogeneerde koolwaterstoffen	575	1050
	TAG-lijn	
TAG	500	850

4.3.11 Calamiteiten en storingen

4.3.11.1 *Planmatig onderhoud*

Door planmatig onderhoud wordt getracht het optreden van storingen tot een minimum te beperken.
De installatie wordt tweemaal per jaar stilgelegd ten behoeve van planmatig onderhoud.
De onderhoudswerkzaamheden zullen volgens vaste procedures worden uitgevoerd en vastgelegd in een speciaal onderhoudsboek (door de Bedrijfsleider).

4.3.11.2 *Preventief onderhoud*

Teneinde onderhoudswerkzaamheden zo veel mogelijk te beperken tot het periodieke onderhoud, worden waar nodig de installaties gecontroleerd. Hierbij moet worden gedacht aan visuele controle en inspectie evenals reiniging van (onderdelen van) apparatuur (door de onderhoudsmonteur).

4.3.11.3 *Storingen*

Het aantal storingen evenals de aard van de storingen die plaatsvinden zal worden bijgehouden in een logboek. Diverse mogelijke storingen worden hieronder nader toegelicht. Tevens zal worden beschreven welke voorzieningen zijn (worden) getroffen om storingen zoveel mogelijk te beperken.

Storingen door bedieningsfouten
Bij de te bouwen procesregelkamer wordt door een ergonomische indeling van de instrumentenborden bewerkstelligd dat bedieningsfouten zo veel mogelijk worden voorkomen. De besturing wordt uitgevoerd met behulp van een procescomputer waardoor onmogelijke processchakelingen worden voorkomen. Voorts wordt met behulp van een intern opleidingsplan het aantal bedieningsfouten beperkt.
De eerder genoemde procescomputer is zodanig geprogrammeerd dat deze bij noodsituaties een vooraf geprogrammeerd besturingsprogramma afwerkt. Hierdoor wordt het proces zorgvuldig afgebouwd, waarbij de diverse regelkleppen in een veilige stand worden gebracht.

Storingen door het niet functioneren van meet-, regel en besturingsinrichtingen
De uitvoering van de installatie is zodanig dat bij storingen de regelkleppen automatisch in een veilige positie worden gebracht. Dit wordt bereikt door de kleppen te voorzien van soft- c.q. hardwarematig ingebouwde vergrendelingsvoorwaarden.
Van de belangrijkste meet- en regelapparatuur is een reservevoorraad aanwezig, zodat (onderdelen van) deze apparatuur indien nodig snel kunnen worden vervangen.

Elektriciteitsstoringen
De gehele elektrische voorziening is en wordt aangelegd volgens de geldende NEN-normen en de 'technische aansluitbepalingen' van de energieleverende bedrijven. Indien via het openbare net geen stroom meer wordt geleverd wordt een noodaggregaat ingeschakeld, waarmee een veilige afbouw is gegarandeerd. De procescomputer wordt gedurende deze periode van elektriciteit voorzien door middel van accu's.
De bedieningsunits worden dubbel uitgevoerd, terwijl tevens een noodbediening aanwezig is ten behoeve van een veilige afbouw, wanneer de procescomputer niet of onvoldoende functioneert.

Mechanische storingen
Mechanische storingen als breuk en lagerschade worden zo veel mogelijk voorkomen door preventief onderhoud. Noodzakelijke onderdelen voor het veilig draaien zijn dubbel uitgevoerd, waardoor omschakeling zonder problemen mogelijk is. Van de overige belangrijke onderdelen zijn twee units aanwezig, teneinde stilstand tot een minimum terug te brengen.
In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van een aantal mogelijk voorkomende storingen en de te ondernemen acties.

Tabel 4.17 - Storingen en acties

Storing	Gevolgen / consequenties	Acties
Uitval van elektriciteitsvoorziening:	Alle motoren en branders vallen stil. In de installatie zal het uitdampen van verontreinigingen doorgaan. Hierdoor treedt overdruk in de installatie op, waardoor verontreinigde gassen vrij kunnen komen. Tevens zal door oververhitting schade ontstaan aan de draaitrommels	De computerbesturing wordt m.b.v. een "no-break" systeem direct overgenomen door een batterijensysteem. Daardoor blijft het besturingssysteem werken. Er wordt direct automatisch een noodaggregaat gestart. De afzuigventilatoren V2, V3 en V15 worden gestart. Hierdoor wordt de periode van overdruk in de installatie tot een minimum beperkt. De aandrijving van de draaitrommels van de TAG- en grondreinigingsinstallatie worden gestart, evenals de motoren die zorgdragen voor de aandrijving van de uitvoergroep. De installatie kan worden leeggedraaid.
Uitval gastoevoer	De branders vallen uit, de temperaturen in de trommels en naverbranders dalen.	De invoer van te behandelen materiaal wordt direct en automatisch gestopt, en er wordt schoon (reeds gereinigd) materiaal ingevoerd. De productie van verontreinigde gassen zal snel afnemen. De beperkte hoeveelheid afgassen die voor de naverbrander in de installatie aanwezig is gaat op een lage gassnelheid door de naverbrander. De bemetseling van de naverbrander is nog op bedrijfstemperatuur, waardoor de nog aanwezige verontreiniging voor het overgrote deel wordt afgebroken. Binnen een korte tijd (ca. 15 minuten) wordt de installatie schoon gedraaid
Storing brander naverbrander	De temperatuur van de naverbrander zal dalen. De vernietiging van verontreinigingen zal afnemen. Er ontstaat risico voor het vrijkomen van verontreinigingen.	De invoer van te behandelen materiaal wordt direct en automatisch gestopt, en er wordt schoon (reeds gereinigd) materiaal ingevoerd. De brander van de draaitrommel wordt gestopt. Hierdoor zal de productie van verontreinigde gassen snel afnemen. De beperkte hoeveelheid afgassen die voor de naverbrander in de installatie aanwezig is gaat op een lage gassnelheid door de naverbrander. De bemetseling van de naverbrander is nog op bedrijfstemperatuur, waardoor de nog aanwezige verontreiniging voor het overgrote deel wordt afgebroken. Binnen een korte tijd (ca. 15 minuten) wordt de installatie schoon gedraaid
Lekkage warmte wisselaar ww1 A en ww 2	Het gasdebiet naar de naverbrander, filters etc. zal toenemen. Ook zal het koolmonoxide gehalte in de schoorsteen toenemen als gevolg van slechtere verbranding in de naverbrander.	De installatie wordt stop gezet, de warmtewisselaar wordt geïnspecteerd. Wanneer dat noodzakelijk is worden pijpen gerepareerd en-of vervangen.
Lekkage warmte wisselaar 3	Het schoorsteendebiet neemt toe.	De productie zal verminderen. De installatie wordt stop gezet en de warmtewisselaar wordt geïnspecteerd Wanneer dat noodzakelijk is worden pijpen gerepareerd en/of vervangen.
Storing doekenfilter, lekkage	Een zak van doekenfilter kan lek raken. Hierdoor wordt een deel van het stof niet gevangen en komt in het reactorfilter terecht. De emissies nemen niet toe.	Het reactorfilter neemt de stofbelasting over. De stof meter na het filter geeft dit aan en de installatie wordt gestopt. De hoeveelheid stof zal ca. 300 kg per uur zijn. Dit komt terecht bij de precoating. Na het verhelpen van de lekkage zal de precoating worden vervangen.
Storing doekenfilter, drukval neemt toe	De filterdoeken worden niet goed gereinigd of verstoppen	De productie zal verminderen. De installatie wordt stop gezet en het filter wordt geïnspecteerd Wanneer dat noodzakelijk is worden filterzakken vervangen.
Storing reactorfilter:		Een zak van reactorfilter kan lek raken in dit geval Zal de precoating in de gaswasser terecht komen en komt er in gaswasbak een ongewenste sludge vorming van kalk en kool. De stofmeter zal dit aangeven en de installatie wordt stop gezet.
Calamiteit van buiten af:		Versnelde afbouw van de installatie: Branders uit, afzuigventilatoren, uitvoer materiaal en waterpompen aan laten staan. Versnelde afbouw neemt ca. 2 minuten in beslag. Melding aan GS

Reservecapaciteit / achtervang
Wanneer in de TAG- of grondreinigingsinstallatie een storing optreedt, wordt de productie stilgelegd en de installatie gerepareerd. Hoewel het in principe mogelijk is de TAG-lijn voor het reinigen van grond te gebruiken en omgekeerd, zal slechts in uiterste noodzaak hiervoor gekozen worden omdat de installaties specifiek voor TAG of grond zijn ontworpen. Gedurende de periode van stilstand van een van de installaties zal materiaal dat ter reiniging wordt aangeboden worden opgeslagen. Wanneer de stilstand onverhoopt zeer lang zou duren en de maximale opslagcapaciteit (overeenkomstig de huidige vergunning) wordt bereikt zal geen materiaal ter reiniging meer worden geaccepteerd.

Toelichting:

Wanneer grond in de TAG-lijn wordt ingevoerd, moet er rekening mee worden gehouden dat de TAG-lijn niet beschikt over een aantal elementen die wel in de grond-lijn aanwezig zijn:

- *Warmtewisselaar voor het opwarmen van de gassen richting naverbrander (WW in grond-lijn)*
- *Reactiefilter*

Het ontbreken van de warmtewisselaar heeft als gevolg dat het aardgasverbruik in de naverbrander sterk zal toenemen. De totale afgasstroom van de installatie (per ingevoerde ton grond) neemt daarmee toe. Gevolg zal zijn dat de maximaal haalbare doorzet van grond in de TAG-lijn beperkt zal zijn. Gevoegd bij het hogere aardgasverbruik leidt dat tot een oneconomische bedrijfsvoering. Tevens moet rekening worden gehouden met een relatief instabiele procesgang, waardoor ook de veiligheid onder druk komt te staan.
Daarnaast ontbreekt in de TAG-lijn het reactiefilter. Hiermee ontbreekt de mogelijkheid tot het afvangen van specifieke verontreinigingen. Een (aanzienlijk) percentage van de aangeboden partijen zal niet in de TAG-lijn ingevoerd kunnen worden.

Wanneer TAG in de grond-lijn wordt ingevoerd moet er rekening mee worden gehouden dat in de grond-lijn de recirculatie naar de trommel (V6 in de TAG-lijn) ontbreekt. Hierdoor zal de afbraak van brandbare stoffen in de trommel in geringere mate (onvoldoende) plaatsvinden. Het opwarmen van de gassen uit de trommel in WW2 is in feite ongewenst. De temperatuur in de naverbrander zal de neiging hebben zeer hoog te worden, waardoor koellucht toegevoerd moet worden. Gevolg daarvan is dat de totale gasstroom sterk toeneemt en de invoer van TAG in de grond-lijn (sterk) beperkt moet worden. Ook hier moet rekening worden gehouden met een relatief instabiele procesgang, waardoor de veiligheid onder druk komt te staan.

4.3.11.4 *Veiligheidsbeheerssysteem / Bedrijfsnoodplan*

Algemeen
Voor de installatie zal een veiligheids beheerssysteem (VBS) worden opgesteld.
In het VBS komen onder andere de volgende onderwerpen aan de orde:

- Risicobeheersing en inschatting
- Werkvergunningsysteem
- Procedures
- Training en scholing
- Management van veranderingen
- Betrouwbaarheid van VGWM (Veiligheid, Gezondheid, Welzijn & Milieu) kritische systemen
- Diensten van derden (werken met aannemers/contractors)
- Inspectie en onderhoud
- Informatie en documentatie
- Veiligheid en gezondheid van personeel
- Ontwerp en constructie van installaties
- Incidentrapportage, -analyse en follow-up
- Voorbereiding op incidenten/hinder naar buiten.

Voor wat betreft onvoorziene gebeurtenissen, bijvoorbeeld een bedrijfsstoring, wordt in het VBS vastgelegd hoe wordt gehandeld om bij onvoorziene omstandigheden:

- verwarring te voorkomen;
- tot een zo efficiënt mogelijke afhandeling te komen;
- de gevolgen van de calamiteit tot een minimum te beperken;
- een goede verzorging van eventuele gewonden **te** verzekeren;
- verdere ongevallen/schade te voorkomen;
- melding bevoegd gezag.

De installatie is computergestuurd: de procesvoering wordt door de computer bewaakt, zodat onmogelijke processchakelingen niet kunnen voorkomen. Te lage c.q. te hoge procescondities worden door de computer gesignaleerd, waarna alarm wordt geslagen en/of de installatie automatisch in een veilige toestand gebracht wordt; een en ander is afhankelijk van betreffende procescondities en de eventuele gevolgen hiervan.
De operators/monteurs worden voortdurend ondersteund en bijgeschoold door de productieleider; ook volgen zij relevante in-/externe cursussen.

Brand
De inrichting beschikt over een blussysteem. Er zijn brandblussers aanwezig en een buffer van 25 m^3 blus water. Vanaf de buffer, die in de directe nabijheid van de thermische installatie is gepland, loopt een leiding langs de installaties; de leiding wordt gevoed met oppervlaktewater. Op twee punten in deze leiding bevinden zich aansluitpunten voor brandslangen.
In geval van calamiteiten, vooral onverwachte uitstoot van stof, kan langs deze leiding een waterscherm worden opgetrokken, waarmee stofverplaatsing wordt tegengegaan.
Binnen de inrichting bevindt zich een groot aantal brandblussers, waar onder poederblussers, slanghaspels en CO_2-blussers. In elke ruimte (in de werkplaats, in het laboratorium, etc.) is minimaal één brandblusser aanwezig dan wel in de directe nabijheid voorhanden, terwijl voorts brandblusmiddelen aanwezig zijn op het terrein. In de installaties zijn op elk niveau en bij de rookgasreiniger verscheidene blussers geplaatst. Periodiek worden alle brandblusmiddelen gecontroleerd.

Het bluswater wordt via het interne terreinrioolstelsel gebufferd in de opslagbuffer van de WZI, waarna het eventuele verontreinigde bluswater wordt gereinigd.

§ 4.4 Emissies en emissiebeperkende maatregelen

In de volgende tabel zijn de milieuaspecten van de thermische installatie per compartiment beschreven. Zie onderstaande tabel voor nadere toelichting en verwijzing.

Tabel 4.18 - Milieu-aspecten thermische reinigingsinstallatie

Milieu-aspect	**Verwijzing**
Lucht	§ 4.4.2.
Emissies via de rookgassen	§ 6.1
Geluid	§ 4.4.5.
Extra geluidbronnen	§ 6.2
Bodem en grondwater	§ 4.4.4.
Beschrijving nulsituatie en maatregelen om bodemverontreiniging te voorkomen	§ 6.3
Water	§ 4.4.3.
Inname oppervlaktewater voor koeling e.d.	§ 6.4
geen (additionele) lozing	
Energie	
Gebruik aardgas en elektriciteit	§ 4.3.9 / 6.5
mogelijke toepassing secundaire brandstoffen	
Veiligheid	
Risico's en preventieve maatregelen	§ 4.3.11
Grondstoffen / Hulpstoffen	
Ammoniakoplossing (25%) voor $DeNO_x$	§ 4.3.8
Natronloog t.b.v. neutralisatie	
Kalk/kool (in RGR bij Grond-lijn)	
Rest- en afvalstoffen	
Gereinigde bouwstoffen	§ 4.4.6
Overloop voorzeef (Grondlijn)	
Verbruikt kalk/koolmengsel (uit RGR bij Grondlijn)	
Bleed natte wasser (indien uitsluitend TSG wordt verwerkt)	
Verkeer en vervoer	
Aanvoer afvalstoffen over de weg en het water	§ 4.4.1
Afvoer reststoffen over de weg en het water	

In hiernavolgende wordt een eerste beschrijving van de verwachte emissies en van de daarmee samenhangende milieugevolgen.

4.4.1 Verkeer

De inrichting is voor aan- en afvoer per as ontsloten via de Kwelderweg en aansluitend de provinciale wegen N46 en N33 in de richting van de stad Groningen. Zoals in hoofdstuk 1 echter reeds is opgemerkt, zal transport van (afval-) en hulpstoffen, eind- en restproducten echter zoveel mogelijk per schip gaan plaatsvinden. In de Wilhelminahaven is een openbare losstoep gerealiseerd, door Theo Pouw te voorzien van eigen overslagvoorzieningen als een kraan, los-trechter en transportband.
In de aanvraag om (oprichtings-)vergunningen is reeds de aanvoer, over- en opslag van primaire en (reinigbare) secundaire bouwstoffen, waaronder TAG en verontreinigde grond, beschreven. Met de vergunde inrichting hangt het volgende transport samen:

Tabel 4.19 - Verkeersaantrekkende werking huidige inrichting

	Aantallen vrachtwagens					Aantal schepen				
	jaar	etmaal	dag	avond	nacht	jaar	etmaal	dag	avond	nacht
gemiddeld	168.171	675	540	65	70	2.790	12	10	1	1
piek	150%	1013	810	98	105	125%	15	13	1	1

Verwacht wordt dat de voorgenomen activiteit niet zal leiden tot een toename van het aantal vrachtbewegingen: de tengevolge van de reiniging optredende reductie (input van 600 kton/jaar leidt tot een output van 535 kton/jaar; zie § 6.8) zal transport tengevolge van aanvoer van extra hulpstoffen (zie § 6.7) en afvoer van daarmee samenhangende restproducten, ruimschoots compenseren.

4.4.2 Lucht

4.4.2.1 *Emissies van chemische componenten*

De thermische reiniging zal leiden tot schoorsteenemissies, die door toepassing van een uitgebreid systeem van rookgasreiniging (RGR) zoveel mogelijk zullen worden beperkt. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de grens- en verwachtingswaarden ten aanzien van de schoorsteenemissies.

Tabel 4.20 - Overzicht schoorsteenemissies thermische reinigingsinstallatie (bij 3 % O_2)

Parameter	**BVA**	**Verwachtingswaarde bij schoorsteen (in mg/Nm^3)**		**Continu Meting**
		max.	jaargem	**
Totaal stof	5	5	4	
PAK	-	<0,01	0,005	
CO		50	35	**
SO_2	50	50	30	**
NO_x	70	70	60	**
C_xH_y	-	-	<10	**
PCDD/PCDF (in ng teq/Nm^3)	0,1	0,1	< 0,1	
HCl	10	10	<5	
HF	1	1	< 1	
Hg	0,05	< 0,05	<0,05	
Cd + Th	0,05	0,005	<0,001	
Som overige metalen	0,5	0,05	<0,01	

Ten aanzien van de onderscheiden componenten wordt het volgende opgemerkt.

Stof
De concentratie aan stof in de ongereinigde afgassen is afhankelijk van de afgassnelheid in de trommel. De stofconcentratie na de filters is - onafhankelijk van de ingangsconcentratie – lager dan 5 mg/Nm^3. De extra stof, die in de vorm van adsorbens wordt toegevoegd wordt in het 2e doekenfilter verwijderd tot minder dan 5 mg/Nm^3. Verwacht wordt dat de totale stofemissie ca. 4 mg/Nm^3 zal bedragen.

PAK

TAG-lijn
PAK zal voor een deel zijn afgebroken tot CO_2 en H_2O vóór de naverbrander. Gelet op de procesomstandigheden (een laag zuurstofgehalte in de trommel) zal deze afbraak echter gering zijn. Bij een gemiddelde concentratie aan PAK van 500 mg/kg d.s. en een doorzet van 30 ton TAG per uur, en een verwijderingrendement van minimaal 99,99 % in de naverbrander bedraagt de concentratie in de afgassen van de naverbrander altijd minder dan 0,05 mg/Nm^3.
(Berekening: 30.000 kg invoer@ 500m mg/kg en 85% d.s. = 12.750.000mg PAK, gasstroom 26500 Nm^3/hr → 480 mg/Nm^3, efficiency naverbrander >99,99% → 0,05 mg/Nm^3)
Van de PAK´s heeft naftaleen met 217 °C het laagste kookpunt, de overige PAK´s hebben kookpunten die ver boven de in het filter en de gaswasser optredende temperaturen liggen. De kans dat PAK's in de gasvorm aanwezig zijn in detecteerbare hoeveelheden is vrijwel uitgesloten, alleen stofgebonden PAK's worden (soms) aangetroffen. Het stofgehalte van de rookgassen bedraagt minder dan 5 mg/Nm^3. Wanneer het stof het extreem hoge PAK gehalte van 1000 mg/kg d.s.) zou hebben, is het gehalte in de rookgassen 0,005 mg/Nm^3.
Op grond van het bovenstaande wordt voor PAK een maximale emissie verwacht van 0,01 mg/Nm^3, en een gemiddelde van 0,005 mg/Nm^3.

Grond-lijn
PAK zal voor een deel zijn afgebroken tot CO_2 en H_2O vóór de naverbrander. Daarnaast zullen bij de heersende procesomstandigheden in de trommel PAK's gevormd kunnen worden uit de humuscomponenten die in meerdere of mindere mate in grond aanwezig zijn. Gelet op de procesomstandigheden zal de afbraak echter gering zijn. De afbraak van PAK in de trommel zal ongeveer gelijk zijn aan de vorming die plaatsvindt. Bij een concentratie aan PAK van 6.000 mg/kg d.s. en een doorzet van 30 ton grond per uur, bedraagt de concentratie in de afgassen van de naverbrander ca. 0,5 mg/Nm^3.
(Berekening: 30.000 kg invoer@ 6.000 mg/kg en 80% d.s. = 144.000.000 mg PAK, gasstroom 30.000 Nm^3/hr → 12000 mg/Nm^3, efficiency naverbrander >99,99% → 0,5 mg/Nm^3)
Na de naverbrander worden de rookgassen gekoeld tot een temperatuur van ca. 220 °C in de filters, en daarna tot ca. 70 °C in de gaswasser. Bij deze temperaturen zullen PAK's condenseren op stofdeeltjes die zich in de rookgassen bevinden en op deze wijze uit de rookgassen worden verwijderd.(zie ook tabel 4.21: kookpunten PAK)
Uitgaande van een verwijderingrendement van minimaal 99,999 % in de totale rookgasreiniging (naverbrander, het stoffilter, het reactiefilter en de gaswasser) bedraagt de concentratie PAK in de afgassen altijd minder dan 0,1 mg/Nm^3.
Van de PAK´s heeft naftaleen met 217 °C het laagste kookpunt, de overige PAK´s hebben kookpunten die ver boven de in het filter en de gaswasser optredende temperaturen liggen. De kans dat PAK's in de gasvorm aanwezig zijn in detecteerbare hoeveelheden is vrijwel uitgesloten, alleen stofgebonden PAK's worden (soms) aangetroffen. Het stofgehalte van de rookgassen bedraagt minder dan 5 mg/Nm^3. Wanneer het stof het extreem hoge PAK gehalte van 1000 mg/kg d.s.) zou hebben, is het gehalte in de rookgassen 0,005 mg/Nm^3. Op grond van het bovenstaande wordt voor PAK een maximale emissie verwacht van 0,01 mg/Nm^3, en een gemiddelde van 0,005 mg/Nm^3.

Voor wat betreft het verwijderingsrendement van de specifieke componenten wordt opgemerkt dat geen bronnen bekend zijn waarin het specifieke afscheidings- of vernietigingsrendement van de verschillende componenten wordt beschreven. De concentratie waarin de verschillende componenten voorkomen, is zeer afhankelijk van de herkomst van het verontreinigde materiaal en het proces waarin de PAK's gevormd zijn. Daarom is geen algemeen geldende uitspraak te doen over de concentratie van PAK's in verontreinigd materiaal. Voor alle componenten echter is het rendement van de naverbrander groter dan 99,99%. Het gehalte aan PAK's in de naverbrander is niet zodanig, dat van onderlinge beïnvloeding van de verschillende componenten sprake kan zijn.

Tabel 4.21 - Eigenschappen PAK-verbindingen

Naam	Kookpunt [°C]	Aantal ringen
Naftaleen	217	2
Acenafteen	279	2
Antraceen	310	3
Fenantreen	338	3
Pyreen	393	4
Fluoranteen	383	3
Chryseen	448	4
Benzo(a)antraceen	437	4
Benzo(a)pyreen	495	5
Benzo(k)fluoranteen	481	5
Benzo(ghi)peryleen	500	6
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	536	6

CO

De emissie van koolmonoxide is in hoge mate afhankelijk van een goede afstelling van de branderinstallaties. Wanneer de branders op een correcte wijze zijn afgesteld, zal de CO-emissie te allen tijde lager zijn dan 50 mg/Nm^3. Bij een normaal procesverloop wordt een waarde van 35 mg/Nm^3 verwacht.

SO_2

De afgassen van de TAG- en grondreinigingsinstallatie worden bij elkaar gevoegd, en gezamenlijk behandeld in een natte wasser. Het zwavelgehalte van TAG bedraagt gemiddeld 1,7 g/kg d.s. Het gehalte in grond kan verschillen, afkomstig van de herkomst. Onderstaand worden twee situaties beschreven:

1. In de grond bevindt zich een kleine hoeveelheid zwavel. Uitgegaan wordt van 1 g/kg d.s. Dit is de meest voorkomende situatie.
2. In de grond bevindt zich 0,5 % zwavel, 5 g/kg d.s. Deze situatie kan optreden wanneer bijvoorbeeld grond afkomstig van een gasfabriekterrein wordt gereinigd. Hierin komt regelmatig zwavel voor.

Ad 1:

TAG

Het gehalte aan zwaveloxiden in de ongereinigde afgassen wordt bepaald door het gehalte aan totaal, brandbaar zwavel in het te reinigen TAG. Hoewel TAG soms veel sulfaat (in de vorm van gips) bevat is dat niet relevant: bij de gehanteerde bedrijfstemperaturen zal gips niet dissociëren. Hogere SO_2-gehalten ingeval van reiniging van mengsels van TAG en zeefzand worden dan ook niet verwacht.

Uitgaande van een gemiddelde ingangsconcentratie van ca. 1,7 gr S/kg d.s. in TAG, bedraagt het gehalte in de ruwe afgassen -bij een omzetpercentage van 50% - ca. 1600 mg/Nm^3 SO_2. De vracht bedraagt ca. 43 kg in een rookgasvolume van ca. 26.500 Nm^3.

Grond

Uitgaande van een gemiddelde ingangsconcentratie van 0,1% (= 1 gr S/kg d.s.) in grond, bedraagt het gehalte in de ruwe afgassen -bij een omzetpercentage van 50% - ca. 500 mg/Nm^3 SO_2. De vracht bedraagt ca. 24 kg in een rookgasvolume van ca. 47.000 Nm^3.

De gezamenlijke vracht bedraagt in dit geval ca. 67 kg in een rookgasvolume van ca. 73500 Nm^3. Het gehalte aan SO_2 in de rookgassen bedraagt dan ca. 900 mg/Nm^3.

Tijdens de rookgasontzwaveling wordt hiervan een conversie van 95 - 99% bereikt. De schoorsteenemissie bedraagt – bij een conversie van 95% - minder dan 50 mg/Nm^3. In de praktijk wordt een waarde van minder dan 30 mg/Nm^3 SO_2 verwacht.

Ad 2:

TAG

De hoeveelheid SO_2 is gelijk aan die in situatie 1. Het gehalte in de ruwe afgassen bedraagt ca. 1600 mg/Nm^3 SO_2. De vracht bedraagt ca. 43 kg in een rookgasvolume van ca. 26.500 Nm^3.

Grond

Uitgaande van een gemiddelde ingangsconcentratie van 0,5% (= 5 gr S/kg d.s.) in grond, bedraagt het gehalte in de ruwe afgassen -bij een omzetpercentage van 50% - ca. 2500 mg/Nm^3 SO_2. De vracht bedraagt ca. 120 kg in een rookgasvolume van ca. 47.000 Nm^3.

De gezamenlijke vracht bedraagt in dit geval ca. 163 kg in een rookgasvolume van ca. 73500 Nm^3. Het gehalte aan SO_2 in de rookgassen bedraagt dan ca. 2200 mg/Nm^3.

Tijdens de rookgasontzwaveling wordt hiervan een conversie van 95 - 99% bereikt. Wanneer de concentratie hoger wordt, is de conversie hoger dan bij een lage belasting in de rookgassen. De schoorsteenemissie bedraagt – bij een conversie van 98% - ca. 45 mg/Nm^3. In de praktijk wordt een waarde van minder dan 30 mg/Nm^3 SO_2 verwacht.

NO_x

Ter voorkoming van de vorming van stikstofoxiden zijn procesgeïntegreerde maatregelen in het ontwerp voorzien (low NO_x-burners, strikte temperatuurregeling e.d.). Zoals blijkt uit beschikbare gegevens over de samenstelling bevat TAG (c.q. de brandbare componenten in de TAG) geen hoog N-gehalte, wat aanleiding zou kunnen zijn voor een overmatige vorming van "brandstof NO_x". De NO_x-emissie is ook afhankelijk van de temperatuur in de naverbrander. Wanneer de temperatuur in de naverbrander hoger wordt ingesteld wanneer grond verontreinigd met gehalogeneerde koolwaterstoffen te reinigen, zal de NO_x productie hoger zijn dan bij de "standaard" instelling op 850 °C. het verwachte NO_x gehalte (ca. 200 mg/Nm^3) na de naverbrander is dan ook een typisch NO_x gehalte van stookinstallaties (thermische NO_x). Na de naverbrander wordt in de quench-sectie ammoniakoplossing ingespoten. Hierdoor zal (een deel van) de NO en NO_2 worden geconverteerd tot stikstof en water. Het rendement van deze methode van $DeNO_x$ is minimaal 70%. Verwacht wordt dat de NO_x emissie maximaal 60 mg/Nm^3 zal bedragen.

C_xH_y, Minerale olie

Minerale olie (en andere (ver)brandbare verbindingen zoals organische micro-verbindingen) zullen in de naverbrander worden geconverteerd tot CO_2 en H_2O. Uitgaande van een gehalte van 6.000 mg/kg d.s. zal de concentratie aan CKW in de afgassen na de trommel (onder verwaarlozing van afbraak in de trommel) maximaal 10.000 mg/Nm^3 bedragen. Bij een verwijderingsrendement van 99,99% in de naverbrander bedraagt de concentratie C_xH_y in de afgassen na de naverbrander altijd minder dan 10 mg/Nm^3.

Halogeenverbindingen

TAG-lijn

De aanwezigheid van halogeenverbindingen in TAG wordt niet verwacht. Gelet op de beschikbare, (zeer) lage gehalten aan PCB's en EOX., HCl en HF worden in de rookgassen dan ook geen gehalogeneerde koolwaterstoffen of producten als dioxinen en furanen verwacht.

Grond-lijn

Bronnen van gehalogeneerde koolwaterstoffen

Partijen grond die verontreinigd zijn met gehalogeneerde koolwaterstoffen komen regelmatig voor. In de praktijk is 20 – 25% van de aangeboden partijen ter reiniging aangeboden grond met deze stoffen verontreinigd. Vrijwel altijd wordt bij het aanbieden van de grond dit type verontreiniging gemeld. Bij de standaard inkeuringsprocedure wordt grond altijd geanalyseerd op EOX. Wanneer het EOX gehalte hoger is dan 10 mg/kg d.s. wordt – onafhankelijk van de gegevens in de aanmelding – aanvullend geanalyseerd op specifieke stoffen. Partijen die verontreinigd zijn met gehalogeneerde koolwaterstoffen worden zoveel mogelijk in clusters gereinigd. Op dat moment wordt zo nodig het gehalte en/of het type actief kool in het adsorbens mengsel in het reactiefilter aangepast.

Afscheiding van dioxinen
Wanneer grond wordt gereinigd die halogeenverbindingen bevat, kunnen in de trommel ongewenste verbindingen zoals dioxinen en furanen worden gevormd. Bij metingen bij andere grondreinigingsinstallaties is die vorming ook aangetoond. Deze verbindingen worden in de naverbrander volledig vernietigd. Voorwaarde daarvoor is dat in de naverbrander de juiste condities heersen. Volledige vernietiging van deze componenten wordt bereikt wanneer de temperatuur, verblijftijd en turbulentie (de drie T's) in de naverbrander voldoende hoog zijn. Bij diverse proefnemingen in grondreinigingsinstallaties is gebleken, dat bij een temperatuur van 1050 °C en een verblijftijd van langer dan 2 seconden dioxinen en furanen volledig worden afgebroken.
Daarnaast is bekend, dat nieuwvorming van dioxinen en furanen kan plaatsvinden wanneer de gassen die op hoge temperatuur de naverbrander verlaten, afkoelen. Deze De Novo synthese kan vermeden worden wanneer de gassen zeer snel worden afgekoeld.
Het ontwerp van de rookgasbehandeling van de grondreinigingsinstallatie voldoet aan bovengenoemde voorwaarden.
De naverbrander zal zo worden ontworpen dat de verblijftijd bij een temperatuur van 1050 °C minimaal 2 seconden bedraagt. De branderinstallatie zal een zodanige capaciteit hebben dat een temperatuur van 1050 °C te allen tijde kan worden bereikt, en de configuratie van de brander en de instroomopeningen van de te reinigen procesgassen zal zodanig zijn dat een hoge turbulentie wordt gewaarborgd.
Direct na de naverbrander worden de gassen snel afgekoeld (gequencht) door middel van directe inspuiting van fijn verneveld water. De temperatuur daalt binnen tienden van seconden tot ca. 850 °C. Beneden deze temperatuur vindt geen nieuwvorming van dioxinen plaats.

Als laatste stap in de rookgasreiniging is het reactiefilter geplaatst. Wanneer onverhoopt nog sporen van dioxinen in de rookgassen aanwezig zouden zijn, worden deze in het reactiefilter aan het adsorbens mengsel geadsorbeerd. Wanneer grond met gehalogeneerde koolwaterstoffen wordt gereinigd, zal een type actief kool worden gebruikt dat geschikt is voor de adsorptie van gehalogeneerde koolwaterstoffen.

Zware metalen

Cd + Th
Grond die verontreinigd is boven de interventiewaarde voor Cd, zal in principe niet thermisch worden gereinigd, omdat het "gereinigde" materiaal nog steeds boven de interventiewaarde zal zijn en niet voor hergebruik in aanmerking komt. In uitzonderlijke gevallen kan een partij partieel gereinigd worden die een hogere verontreiniging heeft.
De interventiewaarde van Cadmium is 12 mg/kg d.s. De gemiddelde achtergrondconcentratie voor Cd is ca. 0,1 mg/kg d.s. (bron: NITG-TNO / Alterra, rapport NITG 04-242-A, Achtergrondwaarden 2000, digitale rapportage) Achtergrondwaarden voor thallium zijn ons niet bekend, de "interventiewaarde", indicatief niveau voor ernstige bodemverontreiniging is 15 mg/kg d.s.
De gemiddelde samenstellingswaarde voor Cd + Th van te reinigen grond is niet bekend, maar op grond van bovenstaande gegevens mag worden aangenomen dat gemiddeld de som van Cd + Th lager zal zijn dan 10 mg/kg d.s.

Wanneer ervan uitgegaan wordt dat
- de emissie van stof 5 mg/Nm^3 is,
- bij de thermische behandeling geen Cd of Th in gasvorm overgaat en terugcondenseert op zeer fijne deeltjes,
- het gemiddelde gehalte aan Cd + Th in de input van beide installaties kleiner zal zij dan 10 mg/kg d.s.,
- de samenstelling van het stof gelijk is aan de input van de installatie,

is de verwachte emissie van Cd + Th <<1 µg/Nm^3.

Overige zware metalen
Overige zware metalen, met uitzondering van kwik, zijn bij de temperaturen die heersen in de trommel niet vluchtig en zullen niet in gasvorm voorkomen. Zware metalen hechten zich preferentieel aan de fijne delen in de grond. De schoorsteenemissie van zware metalen zal stofgebonden plaatsvinden.
Wanneer als worst case scenario wordt aangenomen dat de concentratie aan metalen in het fijne stof aanzienlijk hoger is dan in de TAG of grond ontstaat het volgende beeld:
Neem aan dat het totaal gehalte aan zware metalen in het fijne stof 10.000 mg/kg is. De installaties emitteren gezamenlijk (n.b.: vóór de gaswasser) een gasvolume van ca. 73.500 Nm^3/hr, het stofgehalte is maximaal 5 mg/Nm^3. De stofemissie bedraagt dan maximaal 36.750 mg (=0,365 kg) per uur. De maximale emissie van metalen bedraagt in dit extreme geval 3650 mg in 73.500 Nm^3 afgas, of ca. 0,05 mg/Nm^3, ver beneden de toegestane grenswaarde van het Bva. Na dit punt volgt nog de gaswasser, waarin nogmaals een deel van het stof zal worden afgevangen. De emissie van zware metalen zal altijd lager zijn dan de in het Bva genoemde waarden. De verwachte emissie is 0,01mg/Nm^3.

Kwik
Bronnen kwik
Een partij grond wordt beschouwd als kwikhoudend, wanneer hij meer dan 0,3 mg/kg d.s. kwik bevat. Circa 60% van de partijen die in Nederland ter reiniging wordt aangeboden bevat kwik in gehalten hoger dan 0,3 mg/kg. Het gemiddelde kwikgehalte van deze partijen bedraagt 1 mg/kg d.s. In het geval van de grondreinigingsinstallatie van Theo Pouw zal naar verwachting jaarlijks ca. 150.000 ton kwikhoudende grond worden gereinigd.
Afscheiding kwik
Kwik is vluchtig. Bij de temperaturen in de naverbrander wordt kwik metallisch. Tijdens het afkoelingstraject na de naverbrander zal kwik voor het overgrote deel condenseren op stofdeeltjes, waarna hetzelfde mechanisme in werking treedt als geldt voor de overige metalen. Bovendien zal voor wat betreft de gasstroom uit de grondreinigingsinstallatie een belangrijk deel in het reactiefilter worden geadsorbeerd aan het kalk-koolmengsel. De emissie van kwik zal in alle gevallen lager zijn dan 0,05 mg/Nm^3.

4.4.2.2 *Geur*

TAG-lijn
De geuremissie van een thermische installatie die TAG verwerkt is gerapporteerd door het ministerie van VROM aan het IPPC Bureau te Sevilla (VROM, 2006)
In dit stuk, dat gebaseerd is op de installatie van SITA, wordt de geuremissie van de installatie op basis van metingen gesteld op 34 – 76 mln ge per uur, gebaseerd op een doorzet van 25 ton TAG per uur.
Op basis van dit gegeven wordt de geuremissie van de voorgenomen installatie voor de verwerking van TAG, die een capaciteit zal hebben van 30 ton per uur, ingeschat op 40 tot 60, gemiddeld 50 * 10^6 ge per uur, of 1,3 – 3 * 10^6 g.e. per verwerkte ton TAG.

Grond-lijn
De grond die wordt aangevoerd kan zodanig zijn verontreinigd dat hij geur verspreidt. Deze geur wordt soms als onaangenaam ervaren. Van gehalogeneerde koolwaterstoffen is bijvoorbeeld bekend dat ze een zoetige geur verspreiden.
Bij thermische grondreiniging wordt eventuele geuremissie veroorzaakt:

- als gevolg van het afgraven van de depots met thermisch reinigbare grond;
- de voorbewerking daarvan, voorafgaande aan invoer in de Grond-lijn van de GTS
- de Grondlijn zelf.

Door DCMR Milieudienst Rijnmond zijn metingen uitgevoerd ter schatting van de geuremissie die optreedt bij de verwerking van sterk verontreinigde grond. Na omwoeling van de sterk verontreinigde grond bedroeg de voor een windsnelheid van 4,5 m/s gecorrigeerde bronsterkte ca. 200.000 ge/uur/m^2. Andere metingen, onder andere door IMET-TNO aan drooggevallen sliblagunes, komen tot een bronsterkte die een factor 10 lager ligt.
Oorzaken van dit grote verschil kunnen zijn

- de intensiteit waarmee het materiaal in contact komt met de buitenlucht (sterk omwoelen),
- verschil in materiaal,
- de mate van verontreiniging (DCMR mat aan sterk verontreinigde grond)

Omdat de grond niet altijd sterk verontreinigd zal zijn en het omwoelen niet zeer intensief zal zijn (de grond wordt met een laadschop naar de voorbehandelingsinstallatie vervoerd) wordt uitgegaan van een bronsterkte van 100.000 ge/uur/m^2. Tijdens werkuren (overdag) zal een oppervlak van ca. 750 m^2 open liggen voor handling, het overige oppervlak van de opslag zal worden afgedekt. De geuremissie van het voor handling open liggende oppervlak bedraagt dan 75 * 10^6 ge/uur.

Bij het zeven wordt de verontreinigde grond intensief geschud. Hierdoor kunnen geurstoffen vrijkomen. De zeefinstallatie voor verontreinigde grond heeft een capaciteit van ca. 125 ton per uur en een zeeoppervlak van ca. 75 m^2. Wanneer aangenomen wordt dat de emissie door zeving vergelijkbaar is met de door DCMR gemeten geuremissie voor omgewoelde sterk verontreinigde grond bedraagt de geuremissie 75 m^2 * 200.000 ge/uur/m^2 = 15 * 10^6 ge/uur.

Nadat het materiaal is ingevoerd in de grondreinigingsinstallatie, ontstaan geen geuremissies meer. De hoge temperatuur die daar heerst en de afsluiting van de trommel(s) zorgen voor een 'geurvrij' proces. Bij de hoge temperatuur worden geurcomponenten volledig afgebroken tot niet-geurende componenten. (bron: Handboek Bodemsaneringstechnieken, § D 1.4.2.2). Voor zover bekend zijn geen meetgegevens beschikbaar omtrent geuremissies van thermische grondreinigingsinstallaties vanuit de schoorsteen. Als "worst case" wordt uitgegaan van een geuremissie die gelijk is aan die van een TAG-lijn, ca. 50 x 10^6 ge/uur

De verwachte geuremissies tengevolge van de GTS zijn dan als volgt

Tabel 4.22 - Geuremissie thermische reinigingsinstallatie

geurbron	Voorgenomen activiteit (in g.e. * 10^6 per uur)	Jaarfractie [%]
TAG lijn		
* via schoorsteen	50	100
Grond-lijn		
* afgraven depot	75	35
* voorbehandeling	15	35
* via schoorsteen	50	100
Totaal	190	

4.4.2.3 *Diffuse emissies van stof*

Verwaaiing van stof tengevolge van opslag wordt tegengegaan door bevochtiging met mobiele en stationaire sproei-installaties alsmede –waar nodig en doelmatig- toepassing van korstvormers (zie § 4.2.3.3 en bijlage 4.1). Hiermee wordt op effectieve wijze diffuse emissie van (grof) stof voorkomen.

Het overkappen van de (gehele) opslag is in theorie een mogelijkheid. Echter, de omvang van het opslagterrein ad 9 ha (zie § 4.2.3.) , tezamen met de beperkingen in de vrijheid van indeling en de onevenredig hoge kosten die een overkapping met zich mee zou brengen hebben geleid tot de keuze van een continue beregeningsinstallatie.

4.4.2.4 *Emissies tijdens afwijkende bedrijfsomstandigheden*

Bij het starten van de installaties zullen zij volledig worden opgewarmd met behulp van de aardgasbranders alvorens TAG of grond in de installaties wordt gedoseerd. Zo zullen de naverbranders op bedrijfstemperatuur zijn en de kalk- en kooldosering in het reactiefilter in bedrijf zijn. Op het moment dat verontreinigingen in de installaties worden ingevoerd zullen deze volledig afgebroken worden. Daarom worden tijdens de opstart geen afwijkende emissie voorzien.

Bij het uit bedrijf nemen van de installaties wordt de voeding van verontreinigd materiaal gestopt, maar blijven de installatieonderdelen die van belang zijn voor de afbraak en verwijdering van verontreinigingen in bedrijf. Pas wanneer alle verontreinigde materialen de installatie verlaten hebben worden de naverbranders uitgeschakeld, en na afkoeling van de installatie worden de filters uitgeschakeld.

Wanneer tijdens het proces het vochtgehalte en/of de calorische waarde van het ingevoerde materiaal sterk wijzigt zal de temperatuur in de trommel en de naverbrander kunnen dalen of stijgen. Dit wordt zoveel mogelijk voorkomen door een goede homogenisatie van het in te voeren materiaal. De voorbehandeling door het zeven en breken van grond vervult hierin een belangrijke rol.

Daling temperatuur
Wanneer de temperatuur in de trommel daalt, leidt dit mogelijk tot onvoldoende reiniging en afkeur van de deelpartij. Zodra dit wordt geconstateerd wordt de uitvoer in een separaat vak afgevoerd, en - wanneer het materiaal niet voldoet aan de reinigingseisen – opnieuw gereinigd.
Wanneer de temperatuur in de naverbrander daalt, kan het vernietigingsrendement van verontreinigingen afnemen. De brander wordt – automatisch – bijgeregeld. Gedurende een korte periode (<15 minuten) kan het destructierendement van organische componenten afnemen.

Stijging temperatuur
Wanneer de temperatuur in de trommel stijgt, zal de brander worden teruggeregeld. Een hogere temperatuur leidt niet tot afkeur van een deelpartij.
Wanneer de temperatuur in de naverbrander stijgt, zal de NO_x productie toenemen. De injectie van ammoniakoplossing in de quench sectie zal – automatisch – worden verhoogd. Gedurende een korte periode kan een verhoogde NO_x emissie plaatsvinden.

4.4.3 Oppervlaktewater

De thermische installatie omvat een 'droge' techniek, waarbij geen bedrijfsafvalwater ontstaat. Sterker nog, voor de koeling van het warme product in de koeler(s) alsmede van de rookgassen in de RGR (quench) zal water als hulpstof worden gebruikt. Het totale verbruik bedraagt ca. 25 m^3/uur[13].
Een deel van deze behoefte kan (vooralsnog) worden gedekt door reeds binnen de inrichting beschikbaar, overtollig regenwater. Voor het grootste deel (ca. 150.000 m^3/jaar) echter zal 'extern' water moeten worden ingezet. Zoals eerder aangegeven is vooralsnog gekozen voor de onttrekking van oppervlaktewater uit het Oostpolderbermkanaal. Door het Waterschap Noorderzijlvest is inmiddels bericht dat deze hoeveelheid hydraulisch gezien geen problemen geeft.
Verwacht wordt dat het oppervlaktewater zonder verdere bewerking kan worden benut. Mocht blijken dat dat niet mogelijk is, dan zal een RO-installatie worden geplaatst[14].

Wanneer de thermische installaties in bedrijf zijn, zal op het terrein ook opslag van thermisch behandeld materiaal plaatsvonden. Door de thermische behandeling zullen organische verontreinigingen niet meer aanwezig zijn, en het gehalte aan zware metalen zal gelijk zijn aan dat van het te reinigen materiaal. Het is echter bekend, dat sommige zware metalen mobieler worden na thermische reiniging. Het betreft in hoofdzaak de metalen antimoon en seleen. Wanneer (regen) water door de opgeslagen gereinigde materialen percoleert, zal de belasting van dit water (overigens marginaal) toenemen. De capaciteit van de waterzuiveringsinstallatie is zodanig, dat dit geen invloed zal hebben op de kwaliteit van het te lozen water. Hierbij wordt nogmaals opgemerkt, dat het lozen van water slechts in perioden van extreme regenval nodig zal zijn. In de normale situatie zal steeds water toegevoerd moeten worden.

4.4.4 Bodem en grondwater

Ten aanzien van bodem en grondwater wordt onderscheid gemaakt tussen de bouw-fase en de gebruiksfase. Gelet op het gewicht van c.q. de statische belasting door de thermische installatie in relatie tot de plaatselijke bodemopbouw, zullen tijdens de *bouwfase* heiwerkzaamheden moeten worden verricht.

Alle procesinstallaties binnen de inrichting worden (zijn) voorzien van een vloer van gewapend beton. Dit geldt ook voor de thermische reinigingsinstallatie. Daarmee wordt mogelijke verontreiniging van bodem en grondwater tijdens de *gebruiksfase* effectief voorkomen. Aangezien sprake is van een 'droog' proces is geen sprake van een aanzienlijk, potentieel bodembedreigend risico; desalniettemin zal de vloer van een Verklaring omtrent blijvende vloeistofdichtheid (overeenkomstig CUR-PBV 65 en/of CUR-PBV 44) worden voorzien.

4.4.5 Geluid

Met de nieuwe installatie zal ook een aantal nieuwe, additionele geluidbronnen binnen de inrichting ontstaan. Door de positie van de installatie ten opzichte van omringende/omliggende opslagen (die een zekere afschermende werking zullen hebben) wordt verwacht dat de geluiduitstraling naar de omgeving echter relatief beperkt zal zijn.

---

13 Ook de bleed van de natte wasser wordt in de koelers ingezet. Indien uitsluitend TAG wordt verwerkt, kan het gehalte aan sulfaat (te) hoog oplopen en dient toch tot afvoer naar een verwerker te worden overgegaan.

14 Reverse Osmose (= omgekeerde osmose). De daarbij vrijkomende brijn kan als 'koelwater' in de koeler van de Grondlijn worden benut.

4.4.6 Eind- en restproducten

4.4.6.1 *Hoeveelheden*

Bij de voorgenomen benutting van de thermische reinigingsinstallatie c.q. bij reiniging van 250 kton/jaar aan TAG en 250 kton/jaar aan verontreinigde grond, ontstaan de volgende eind- en restproducten:

- 230 kton/jaar gereinigd TAG c.q. cat. ½-bouwstoffen niet zijnde grond;
- 220 kton/jaar gereinigde grond c.q. cat. ½-bouwstof zijnde grond.

Reststoffen worden over het algemeen niet als afvalproduct afgevoerd doch binnen de installatie zelf verwerkt:

- het stof uit de multicycloon en de doekenfilters wordt als schoon aangemerkt, teruggevoerd naar de koeler (van de desbetreffende lijn) en aansluitend als gereinigd product afgezet;
- de bleed van de natte wasser wordt als koelwater in de koeler van de grondlijn ingezet (tenzij alleen TAG wordt verwerkt – zie voetnoot 13).

Alleen de zeefoverloop van de grond-lijn alsmede het verbruikte mengsel van kalk/kool uit de RGR (in de grondlijn) zullen als residu worden afgevoerd. Deze hoeveelheden zijn relatief beperkt.

4.4.6.2 *Kwaliteit*

De gereinigde producten (gereinigde grond en granulaat) uit de thermische installatie(s) zullen ruimschoots voldoen aan het Bouwstoffenbesluit. Voor zover het de verbindingen betreft die door middel van thermische behandeling worden verwijderd voldoen de producten van de thermische reiniging aan de grenswaarden van het Bouwstoffenbesluit en kunnen derhalve als schone bouwstoffen worden gebruikt.
Voor wat betreft de gehalten aan zware metalen zal de samenstelling van de gereinigde producten niet of nauwelijks afwijken van de samenstelling van het ter reiniging aangeboden product.
De samenstelling van de gereinigde producten zal verschillend zijn, afhankelijk van de verontreiniging die aanwezig was in de grond en van de reinigingstemperatuur in de trommels.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de samenstellingswaarden in mg/kg d.s. van de gereinigde producten uit de Grond- resp. TAG-lijn, afhankelijk van de procesinstelling van de installaties. Wanneer de te reinigen grond geen gehalogeneerde verbindingen bevat, wordt de temperatuur van de te reinigen grond op 500 °C gehouden. Het uitkomende materiaal voldoet dan aan het Bouwstoffenbesluit. De temperatuur van de te reinigen grond wordt verhoogd tot 575 °C wanneer de grond gehalogeneerde koolwaterstoffen bevat. Bij deze temperatuur kan worden gegarandeerd dat het gehalte aan gehalogeneerde koolwaterstoffen na reiniging voldoet aan de eisen van het Bouwstoffenbesluit. Een bijkomend effect van deze procesinstelling is dat het restgehalte aan PAK en minerale olie aanzienlijk lager wordt dan bij de "standaard" instelling.

Tabel 4.23 - Samenstelling gereinigd product (in mg/kg)

Trommel	500 °C	575 °C	500 °C
	GROND	GROND	TAG
PAK	<20	<1	<20
BTEX	<0,05	<0,05	<0,05
Olie	<50	<10	<50
Cyanide	<5	<5	
EOX		<0,1	

De gehalten aan zware metalen zullen als gevolg van de thermische behandeling nauwelijks wijzigen. Omdat tijdens het proces een groot deel van de organische bestanddelen wordt vernietigd, zal de hoeveelheid droge stof iets afnemen. De gehalten aan zware metalen zullen daardoor fractioneel hoger zijn.
Als gevolg van de thermische behandeling zal de mobiliteit van sommige zware metalen veranderen. Van antimoon en seleen is bekend dat de mobiliteit als gevolg van thermische behandeling toeneemt. Voor deze metalen is een bijzondere regeling van toepassing.

Kwik zal een iets afwijkend gedrag hebben. Een deel van het kwik zal worden geadsorbeerd aan het adsorbens in het reactiefilter van de grondreinigingsinstallatie en daarmee worden afgevoerd. Het kwikgehalte van de producten zal daardoor afnemen.

4.4.6.3 *Afzet en eindbestemming*

De eindbestemming van de gereinigde producten is afhankelijk van de samenstelling en korrelgrootte verdeling. In het algemeen zal het gereinigde TAG worden ingezet als granulaat (mineraal aggregaat) voor de bereiding van asfalt.

Gereinigde grond zal voornamelijk worden gebruikt als op- en aanvulgrond. Thermisch gereinigde grond is soms geschikt voor hergebruik als bodem. In het algemeen wordt deze echter nuttig toegepast in werken zoals in geluidswallen; in de wegenbouw; e.d. Grond kan behalve op milieuhygiënische samenstelling (schoon, categorie 1, categorie 2) vanwege eisen voor grondwerken ook civieltechnisch worden gekwalificeerd, conform de criteria (Standaard RAW bepalingen) in tabel 4.24.

Tabel 4.24 - Civieltechnische criteria

	[% van de minerale delen (<2 mm)]				[%]
Categorie	<2 µm	<20 µm	<63 µm	>250 µm	Gloeiverlies
Draineerzand	-	-	≤5	≥50	≤3
Zand in aanvulling of ophoging	≤8	-	≤50	-	-
Zand in zandbed	-	≤3*	≤15	-	≤3
*:als gehalte <63 µm 10 tot 15%.					

Thermisch gereinigde grond blijkt een lagere stijfheid te hebben dan ongereinigde grond. Dit kan gevolgen hebben voor de toe te passen verhardingsconstructie. Door het soms hoge gehalte aan deeltjes <63 mm is het materiaal veel gevoeliger voor vocht (verpapping na regenval). (bron: http://www.bodemrichtlijn.nl/topics/deel%20d/2/d2_factsheet.html)

4.4.7 Externe veiligheid

In dit verband wordt verwezen naar § 4.3.11.4.
Daarnaast zullen voldoende blusmiddelen of –installaties worden geplaatst die jaarlijks zullen worden gekeurd conform wettelijke voorschriften. In verband met mogelijk optredende ongewone voorvallen zal het Bedrijfsnoodplan (BNP; voor zover noodzakelijk), worden aangevuld. Onderdeel van dit plan vormt een Bedrijfs Hulp Verleningsorganisatie (BHV).

Gezien de aard van de te be/verwerken afvalstoffen en hulpstoffen en voornoemde, preventieve en mitigerende maatregelen worden geen specifieke risico's op het gebied van externe veiligheid verwacht.

§ 4.5 Varianten voor (onderdelen van) de voorgenomen activiteit

4.5.1 Varianten voor rookgasreiniging

4.5.1.1 *Inleiding*

Door middel van een goede rookgasreiniging wordt voorkomen dat emissies naar de lucht plaatsvinden. Een rookgasreiniging, zoals die bijvoorbeeld bij afvalverbrandingsinstallaties wordt toegepast, bestaat achtereenvolgens uit de volgende onderdelen:

- Naverbranding van de rookgassen,
- Stoffiltratie, in het geval van een AVI vaak een elektrostatisch filter,
- Katalytische of niet-katalytische NO_x verwijdering,
- Zure wasser, waarin voornamelijk ammoniak wordt afgescheiden,
- Basische wasser, waarin zure componenten worden afgescheiden,
- Aanvullende maatregelen voor het verwijderen van dioxines, zoals een actief-koolfilter.

De rookgasreiniging van de TAG- en grondreinigingsinstallatie bevat in hoofdzaak dezelfde onderdelen als die van een AVI. De verschillen tussen de rookgasreiniging van een AVI en die van de TAG- en grondreinigingsinstallaties zijn de volgende:

- Er wordt geen zure wasser toegepast. Het gehalte aan stoffen dat in een zure wasser wordt afgescheiden (in hoofdzaak ammoniak, amines, esters en ethyleenoxide) is zo laag of afwezig, dat een zure wasser in deze installaties geen toegevoegde waarde heeft.
- Voor de filtratie van stof worden doekfilters toegepast. De emissie van stof uit doekfilters is 2zodanig, dat te allen tijde aan een emissie eis van 5 mg/Nm^3 kan worden voldaan.
- Voor de grondreinigingsinstallatie zijn de aanvullende maatregelen voor de verwijdering van dioxines gecombineerd met een gedeeltelijke afscheiding van kwik en zure componenten in een reactiefilter, waarin als adsorbens een mengsel van kalk en actief kool wordt toegepast.

4.5.1.2 *SCR*

De genoemde emissiewaarden zijn gebaseerd op de voorgestelde configuratie van de RGR, zoals beschreven in § 4.3.5.3 inclusief een zogenaamde non-katalytische $DeNO_x$ (SNCR).
Het afscheidngsrendement van een selectieve katalytische reductie (SCR) van stikstofoxiden is veelal (iets) hoger dan die van een niet-katalytische reductie. Daardoor zou een iets lagere emissie bereikt kunnen worden.
Bij het SCR-proces (Selective Catalytic Reduction) wordt NO_x onder toevoeging van NH_3 of ureum gereduceerd tot N2 en H2O in aanwezigheid van een katalysator volgens onderstaand reactieschema:
$4NO + 4NH_3 + O_2 \rightarrow 4\ N_2 + 6H_2O$
$2NO_2 + 4NH_3 + O2 \rightarrow 3N_2 + 6H_2O$
De optimale procestemperatuur ligt in het gebied 320 - 500 °C, afhankelijk van de katalysator. Als katalysator worden veelal oxiden van vanadium, wolfraam, molybdeen of andere metalen gebruikt, met titaandioxide als dragermateriaal.
Gelet op de nadruk die thans –gezien de huidige luchtkwaliteit in Nederland- vanuit het Besluit Luchtkwaliteit op met name stof en NO_x wordt gelegd, zal in het MER worden onderzocht of met andere technieken wellicht (nog) lagere emissieconcentraties zullen worden bereikt. In eerste instantie wordt hierbij mate name gedacht aan toepassing van SCR in plaats van SNCR (*MMA1*).

4.5.1.3 *Aanvullende technieken voor verwijdering van kwik*

Wanneer kwik in (te) hoge concentraties in de ter reiniging aangeboden grond voorkomt, bestaat het risico van overschrijding van de emissie grenswaarden. Voor de verwijdering van kwik uit rookgassen staan enkele technieken ter beschikking.
Te noemen zijn seleniumfilters en bruinkoolfilters.
In een seleniumfilter wordt het kwik geadsorbeerd onder vorming van HgSe, een stabiele verbinding. Wanneer het selenium is verbruikt, worden de filterelementen vervangen. De standtijd van de elementen is ca. 5 jaar, het vangstrendement voor kwik is ca. 98%. Seleniumfilters zijn minder geschikt voor de toepassing in de onderhavige installatie, omdat ze minder geschikt zijn voor hoge debieten.

Een bruinkoolfilter is een gepakt bed filter gevuld met bruinkoolcokes. Bruinkool bevat een relatief hoog gehalte zwavel, het kwik wordt geadsorbeerd onder vorming van HgS, een stabiele verbinding. Een neveneffect van een bruinkoolfilter is dat het ook restverontreinigingen als dioxinen zal verwijderen. Het vangstpercentage voor kwik bedraagt ca. 97%. Met bruinkoolfilters zijn bij enkele grondreinigingsinstallaties proefnemingen uitgevoerd. Het bleek dat het mogelijk is bruinkoolfilters als nageschakelde techniek toe te passen.
De techniek heeft echter enkele nadelen:

- Het rookgas mag nauwelijks stof bevatten. Ook een gering gehalte aan stof zal op den duur het filter verstoppen waardor de drukval onacceptabel hoog wordt. Het filtermateriaal moet dan vervangen worden voordat het zijn maximale belading met verontreinigende stoffen heeft bereikt.
- Bruinkoolfilters zijn gevoelig voor storingen. Het risico op brand is relatief hoog. Dat bleek eerder bij een proefneming bij een ander grondreinigingsbedrijf.
- De investeringskosten zijn tamelijk hoog.

De toegevoegde waarde van een bruinkoolfilter is, de nadelen en risico's in aanmerking genomen, gering.

Naast de hierboven beschreven technieken bestaan ook technieken die specifiek ontworpen zijn voor de verwijdering van kwik uit afvalstoffen. Zo kan kwik onder vacuüm bij verhoogde temperatuur uit afvalstoffen worden verdampt, en in een afgasbehandeling worden teruggewonnen. Deze technieken zijn echter slechts geschikt voor afvalstoffen met een hoog (meerdere procenten) kwikgehalte.

Gezien het voorgaande worden voornoemde technieken verder niet in beschouwing genomen.

4.5.2 Overige preventieve en mitigerende maatregelen

4.5.2.1 *Geluid*

Door isolatie van enkele ventilatoren en uitlaten te voorzien van geluiddempers is een beperking van de geluidemissie mogelijk:

- de uitlaat van de schoorsteen wordt voorzien van een geluiddemper (reductie = 10 dB);
- de afblaas van warmtewisselaar 1 en 3 wordt voorzien van een demper (reductie = 10 dB);
- de ventilatoren V1, V2, V3, V10 en V15 worden geïsoleerd (reductie = 5 dB).

Verdere geluidreductie is mogelijk door:

- alle in- en uitlaten (totaal 10) van een geluiddemper te voorzien (reductie = 10 dB);
- (10) ventilatoren te voorzien van een isolatielaag (reductie = 5 dB);
- de beide trommels te voorzien van een gegesloten omkasting (reductie = 5 dB).

De meest verregaande reductie wordt bereikt indien de gehele installatie (m.u.v. de twee storttrechters) inpandig te plaatsen. Indien het gebouw wordt gerealiseerd bestaande uit enkelvoudig staalplaat wordt een reductie van 15 dB(A) bereikt.

In het MER (zie hoofdstuk 6) zijn de gevolgen van deze aanvullende geluidbeperkende voorzieningen onderzocht (*MMA 2a, 2b en 2c).*

4.5.2.2 *Kwaliteit gereinigde producten*

Zoals uit § 4.4.6.2. kan worden afgeleid is de kwaliteit van het gereinigde product afhankelijk van de procesinstelling van de installatie. Wanneer de te reinigen grond geen gehalogeneerde verbindingen bevat, wordt normaal de temperatuur van de te reinigen grond op 500 °C gehouden. Het uitkomende materiaal voldoet dan aan het Bouwstoffenbesluit c.q. het (ontwerp-)besluit Bodemkwaliteit. Wanneer de temperatuur van de te reinigen grond wordt verhoogd tot 575 °C wordt het restgehalte aan PAK en minerale olie (aanzienlijk) lager. Wanneer gekozen wordt voor deze kwaliteitsverbetering, zullen de kosten van reiniging toenemen. De oorzaak daarvan is tweeledig:

- Het energieverbruik neemt toe met ca. 4 m^3 aardgas per ton;
- De capaciteit van de installatie neemt af met ca. 5%.

Vooral het tweede punt heeft een aanzienlijke invloed op de prijs van reiniging.

Wanneer gekozen wordt voor deze kwaliteitsverbetering, zal dat consequenties hebben voor het ontwerp en de dimensionering van de installatie.
Als gevolg van de temperatuurverhoging neemt het energieverbruik in de trommel toe met 20 – 25%, ca. 3,5 – 4,5 m^3 aardgas per ton grond. Als gevolg hiervan neemt het rookgasvolume uit de trommel toe. Dat heeft gevolgen voor het ontwerp van de naverbrander, quench, warmtewisselaars, filters en rookgaswasser. Alle onderdelen zullen een grotere capaciteit moeten hebben, wat gevolgen heeft voor de economische haalbaarheid. Tot slot zal toename van het debiet in de schoorsteen leiden tot grotere emissies (i.c. emissievrachten)

Gelet op het voorgaande en het feit dat de gereinigde grond geen hoogwaardiger toepassing zal verkrijgen (zowel om civieltechnische als milieuhygiënische[15] redenen), wordt deze variant niet verder uitgewerkt.

15 er blijft, bijvoorbeeld o.g.v. de gehalten aan anorganische verbindingen, sprake van een cat. 1/2 bouwstof.

4.5.2.3 *Energie*

Verreweg de grootste warmte-afvoer geschiedt in de vorm van verzadigde, warme (gereinigde) rookgassen via de schoorsteen resp. warme, gereinigde eindproducten uit de koeler(s). Een (kleiner) deel ontstaat bij de warmte-wisselaars en betreft warme lucht. De hoeveelheid lucht die ontstaat, is afhankelijk van het materiaal dat in de installaties wordt ingevoerd en de daarmee samenhangende procesinstellingen. Bij een gemiddelde procesinstelling komt op een viertal punten in de installaties een warme luchtstroom vrij. De temperatuur van deze luchtstroom bedraagt 200 – 240 °C, het volume bedraagt ca. 80.000 Nm^3/hr.

Onderzocht is of intern gebruik van deze restwarmte bijvoorbeeld door voordroging van natte stromen (slibdroging: *MMA 3b*) of benutting door levering aan derden (zoals de nabijgelegen glastuinbouw; *MMA 3a*) mogelijk en zinvol is. Door de inzet van afvalstoffen als secundaire brandstoffen (*MMA 3c*) zou het gebruik aan fossiele brandstoffen kunnen worden beperkt. In het hiernavolgende worden deze opties nader uitgewerkt.

Intern hergebruik restwarmte

Het is mogelijk de gasstroom te gebruiken voor het drogen van afvalstoffen. Zowel de mogelijkheid van het drogen van slib afkomstig is van natte grondreiniging als van het drogen van het invoermateriaal voor de TAG- en/of grondreinigingslijn zijn onderzocht.

Inmiddels is voor het verwerken van het slib een alternatieve techniek (immobilisatie) zover uitgewerkt, dat het drogen door de initiatiefnemer niet meer als realistische mogelijkheid wordt beschouwd.

Het drogen van de invoer van de TAG- en grondreinigingslijn is verder onderzocht. Het is mogelijk om voor zowel de TAG- als de grondlijn een droger te installeren. Bij het drogen van de invoermaterialen zal de temperatuur worden verhoogd tot een niveau van ca. 130 °C. Op dit temperatuurniveau zal de bitumen die aanwezig is in het te behandelen TAG smelten. Hierdoor zal aanzienlijke verkleving van het materiaal aan de wanden van de droger optreden. Dit zal onvermijdelijk tot grote praktische problemen leiden. Daarom is afgezien van het drogen van de TAG (het materiaal heeft overigens een relatief gering vochtgehalte) en is gekozen voor het drogen van de te reinigen grond.
In het ontwerp van de droger is ervan uitgegaan dat de energie die bij zowel de TAG- als de grondlijn vrijkomt wordt gebruikt voor het indirect drogen van de grond.
Ter plaatse van de lucht – lucht warmtewisselaars WW1 en WW3 wordt een extra warmtewisselaar geplaatst waarin stoom wordt gegenereerd. Om de stoomtemperatuur en –hoeveelheid te kunnen regelen wordt een aardgasbrander geïnstalleerd. De stoom op een temperatuur van ca. 180 °C wordt gebruikt voor het indirect drogen van de in te voeren grond.
Een droger bestaat uit een cilindrische trommel, waarin de te drogen grond wordt ingevoerd. De trommel is aan de binnenzijde voorzien van een groot aantal pijpen waardoor de stoom wordt gevoerd waardoor het warmtewisselende oppervlak aanzienlijk wordt vergroot.
Om te bepalen of op een zinvolle wijze een droging tot stand kan worden gebracht, is een berekening gemaakt van de benodigde hoeveelheid energie die nodig is om bij een invoer van 30 ton per uur verontreinigde grond het vochtgehalte terug te brengen van 20% tot 5%.
De bruikbare energie-inhoud van de warme luchtstroom bedraagt netto ca. 3 MW (rekenend me een rendement van ca. 50%). Deze is beschikbaar voor het verdampen van water en het opwarmen van de grond.
De benodigde energie voor het drogen van 30 ton verontreinigde grond van een vochtgehalte van 20% tot een vochtgehalte van 5% bedraagt ca. 4 MW. Een branderinstallatie zal een capaciteit van minimaal 1 MW moeren hebben.

Levering aan derden
De restwarmte die vrijkomt in de installaties bedraagt ca. 3 MW. Deze energie kan worden ingezet om met behulp van warmtewisselaars warm water te leveren aan glastuinbouw, die in de directe nabijheid wordt ontwikkeld (zie hoofdstuk 5) of andere potentiële gebruikers. Hoewel theoretisch mogelijk, stuit de praktische invulling op een aantal bezwaren.

- Hoewel de thermische reinigingsinstallaties meer dan 8000 bedrijfsuren zullen hebben, zullen ze geen continue leveringsgarantie kunnen geven. Het kan dus voorkomen dat op een tijdstip van grote warmtevraag geen levering zal plaatsvinden als gevolg van een storing in de installatie. Dat betekent dat voor de tuinders te allen tijde een volledige back-up aanwezig moet zijn. Het hergebruik van de restwarmte leidt daarmee niet tot lagere investeringen.
- Ook wanneer de warmtevraag van de tuinders gering is, zal de installatie zijn warmte leveren. Ook de garantie van afname van energie kan een struikelblok zijn.
- De investeringen in een leidingnet naar de tuinders is aanzienlijk;
- De initiatieven op energie-gebied in de directe omgeving, van waaruit hoogstwaarschijnlijk reeds voldoende 'afval'warmte beschikbaar komt (zie ook hoofdstuk 5).

Gezien bovenstaande argumenten wordt extern hergebruik van restwarmte niet als haalbaar beschouwd.

Inzet van afvalstoffen als secundaire brandstoffen
In het kader van de inzet van afvalstoffen als secundaire brandstoffen (*MMA 3c*) wordt in eerste instantie gedacht aan (teerhoudend) dakleer en afgewerkte actieve kool, vloerbedekkingsnippers, frituurvet en andere hoog calorische producten. Mogelijk zou ook (geshredderd) hout uit de sorteerlijn kunnen worden toegepast.
In onderstaande tabel zijn enkele kentallen van deze stromen genoemd

Tabel 4.25 - Potentiële secundaire brandstoffen

		zaagsel	diervet	diermeel	kunststofafval	papierresidu	tapijtafval	RDF
c.w.	MJ/kg	15,4	39	17	27	15	21	16
as	gew.% op d.s.	6,5		17	3,7	14,3	16,2	16
S		0,1		0,6	-	0,1	0,1	0,3
Cl		0,1		0,6	0,2	0,2	0,4	

bron: Vito, 2003.

Van de hierboven genoemde materialen wordt alleen overwogen om teerhoudend dakleer als secundaire brandstof in de TAG-lijn in te zetten. De aard van het materiaal is sterk gelijkend op teerhoudend asfaltgranulaat, het type verontreiniging (teer, PAK's) is gelijk aan dat van TAG. Bij het inzetten van deze secundaire brandstof zal er echter rekening mee moeten worden gehouden dat de calorische waarde van TAG al relatief hoog is. Wanneer de calorische waarde van het materiaal (TAG + dakleer) in de trommel zo goed als gelijk wordt aan de energiebehoefte ontbreekt een besturingselement van het proces (regelbare aardgasbranders) om het proces veilig en gecontroleerd te laten verlopen. Inzet is dan ook slechts in beperkte mate mogelijk.

Het bijmengen van brandbaar materiaal in de Grond-lijn is theoretisch een mogelijkheid die het energieverbruik kan beperken. Te denken valt aan bovengenoemde middel- en hoogcalorische afvalstoffen. Vooralsnog wordt van deze mogelijkheid afgezien vanwege de volgende redenen:

- mogelijk risico van bijmenging van ongewenste verontreinigende stoffen in de grond;
- operationele onzekerheden (gedrag brandstoffen in de installatie);
- marktonzekerheden.

Voornoemde variant zal derhalve in het voorliggend MER niet verder worden uitgewerkt. Wel zal in de aanvraag de mogelijkheid worden opengehouden om op dit vlak proefnemingen te gaan uitvoeren. Pas na een geslaagde proefneming zal de verwerking van de desbetreffende brandstof op praktijkschaal worden voorbereid.

§ 4.6 Alternatieven voor de voorgenomen activiteit

4.6.1 Algemeen

Conform hoofdstuk 7.4 van de Wet milieubeheer dient in het MER een beschrijving te worden gegeven van de voorgenomen activiteit alsmede van de milieu-effecten daarvan. In dit verband wordt gewezen op het gestelde in hoofdstuk 4 en hoofdstuk 6 van de voorliggende startnotitie.
Krachtens art. 7.10 lid b dienen daarnaast alternatieven voor de voorgenomen activiteit, die redelijkerwijs in beschouwing dienen te worden genomen, te worden uitgewerkt en moeten de milieu-effecten daarvan inzichtelijk worden gemaakt.

In dit verband zullen in het MER de volgende alternatieven aan de orde worden gesteld:

4.6.2 Nul-alternatief

In het **nulalternatief** wordt geen additionele thermische reinigingsinstallatie met een doorzet van 500 ton/jaar aan TAG, verontreinigde grond e.d. binnen de inrichting van Theo Pouw Secundaire Bouwstoffen B.V. in Eemshaven gerealiseerd. In dat geval zal behoefte (blijven) bestaan aan bestaande en/of in ontwikkeling zijnde verwerkingsmogelijkheden elders.
Aangezien de milieugevolgen van deze alternatieve afzetmogelijkheden sterk worden bepaald door de wijze van uitvoering ter plaatse en locatiespecifieke omstandigheden, is een nadere kwantitatieve invulling niet goed mogelijk. Derhalve zal in het MER in het kader van het nul-alternatief uitsluitend aandacht besteed aan de milieukwaliteit in de directe omgeving. Deze wordt bepaald door de huidige activiteiten in het gebied alsmede de autonome ontwikkeling daarvan (zie hoofdstuk 5).

4.6.3 Meest milieuvriendelijk alternatief

Het **meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)** bestaat uit een combinatie van het voornemen aangevuld met een of meerdere varianten voor onderdelen van het proces en de installatie, gericht op een optimale bescherming van het milieu. In hoofdstuk 4.5 zijn reeds de mogelijkheden benoemd die uiteindelijk, in/als onderdeel van het MMA, in het MER worden uitgewerkt:

Tabel 4.26 - Omschrijving Meest milieuvriendelijk alternatief

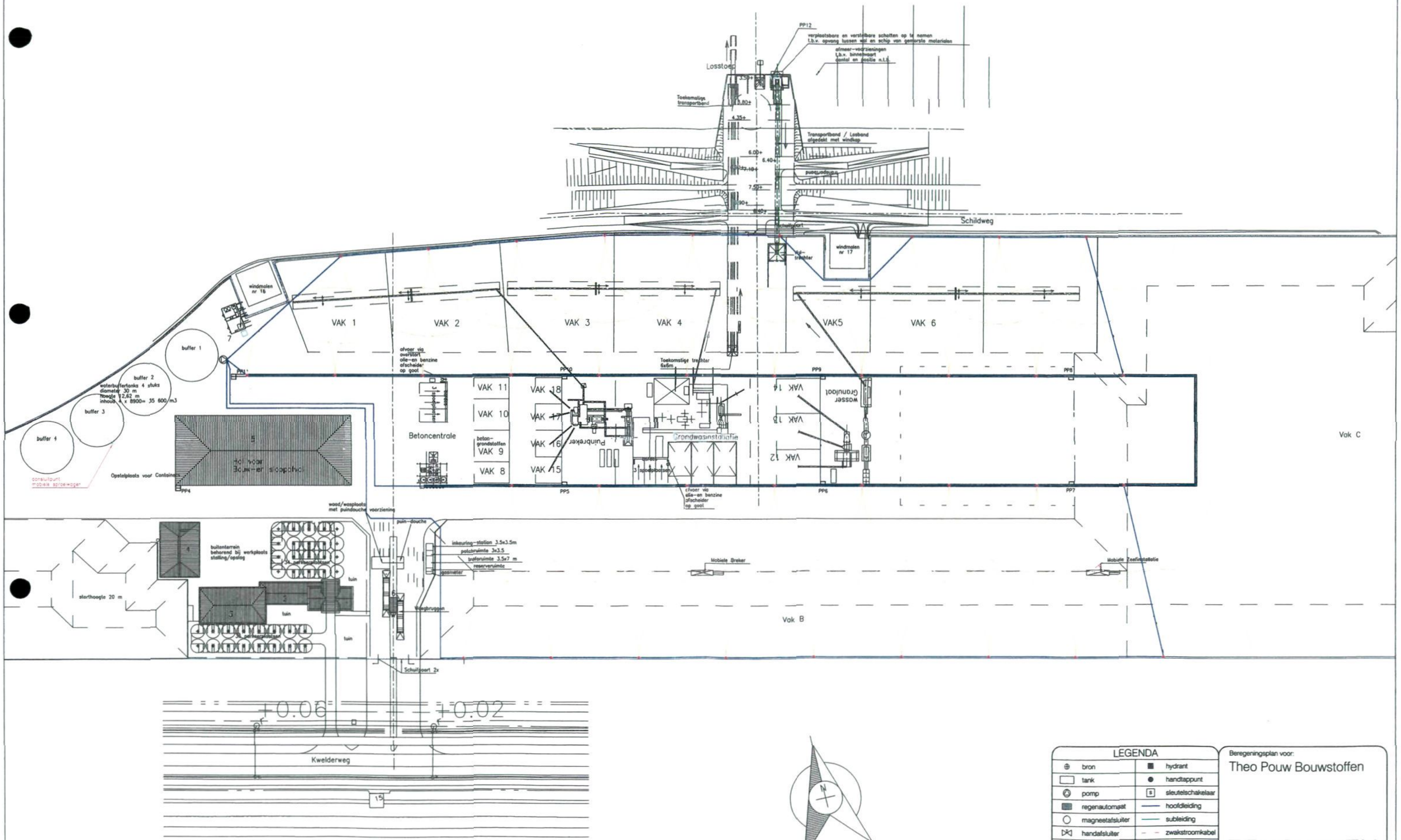
	omschrijving	motivatie
1	SCR in plaats van SNCR voor NO_x-verwijdering	veelal (iets) lagere emissieconcentraties mogelijk
-	aanvulling Hg-verwijdering in RGR mbv seleen- of bruinkoolfilter	niet bewezen op schaalgrootte
2	aanvullende geluidbeschermende maatregelen	beperking geluidbelasting omgeving
-	verhoging T in trommel	geen hoogwaardiger toepassing gelet op gehalten anorg. parameters. Toename e-verbruik, beperking capaciteit.
-	intern hergebruik restwarmte voor slibdroging	andere afzet- en bewerkingsmogelijkheden beschikbaar
3	intern hergebruik restwarmte voor voordroging invoer	verbetering over-all energetisch rendement
-	extern hergebruik restwarmte bijv. voor glastuinbouw	geen leveringgarantie vanuit GTS; andere aanbieders (zie H.5)
-	inzet secundaire brandstoffen	operationele risico's. Onzekerheden omtrent effect op kwaliteit grond

Bijlage 4.1 - Gegevens stationaire sproei-installatie

Het ontwerp van de beregeningsinstallatie is erop gebaseerd, dat het gehele terrein waarop te behandelen en behandelde materialen zijn opgeslagen, continu natgehouden kan worden. De installatie zal slechts bij voortdurende regen worden uitgeschakeld. De installatie zal automatisch worden ingeschakeld. Op deze wijze wordt gegarandeerd dat het oppervlak van de opgeslagen materialen altijd zodanig is bevochtigd dat geen verwaaiing zal plaatsvinden.

Technische gegevens:

pompunit	-	75 m^3/uur, 8 bar opvoerhoogte
leidingen	-	ondergronds 110 mm lucht (ca. 2500 meter) met 37 aansluitingen naar luchtbediende vlinderkleppen
besturing	-	beregeningsautomaat, 48 stations, 4 programma's met 4 starttijden en ingebouwde tijdklok
sproeiers	-	plaatsing 10 meter boven m.v. met sproeihoek 40 graden. Worp ca. 50 meter, en verbruik ca. 75 m^3/uur bij 5 bar



LEGENDA			
bron		hydrant	
tank		handtappunt	
pomp		sleutelschakelaar	
regenautomaat		hoofdleiding	
magneetafsluiter		subleiding	
handafsluiter		zwakstroomkabel	
sproeier		vulleiding tank	
sproeier + afsl.			
Ontw.: F.R.	Schaal: 1 : 1000		

Beregeningsplan voor:

Theo Pouw Bouwstoffen

EEMSHAVEN

Datum: 01-11-2005 | Tek.nr.: 25212 - 1

PERROTEDE
Groothandel in leidingsystemen

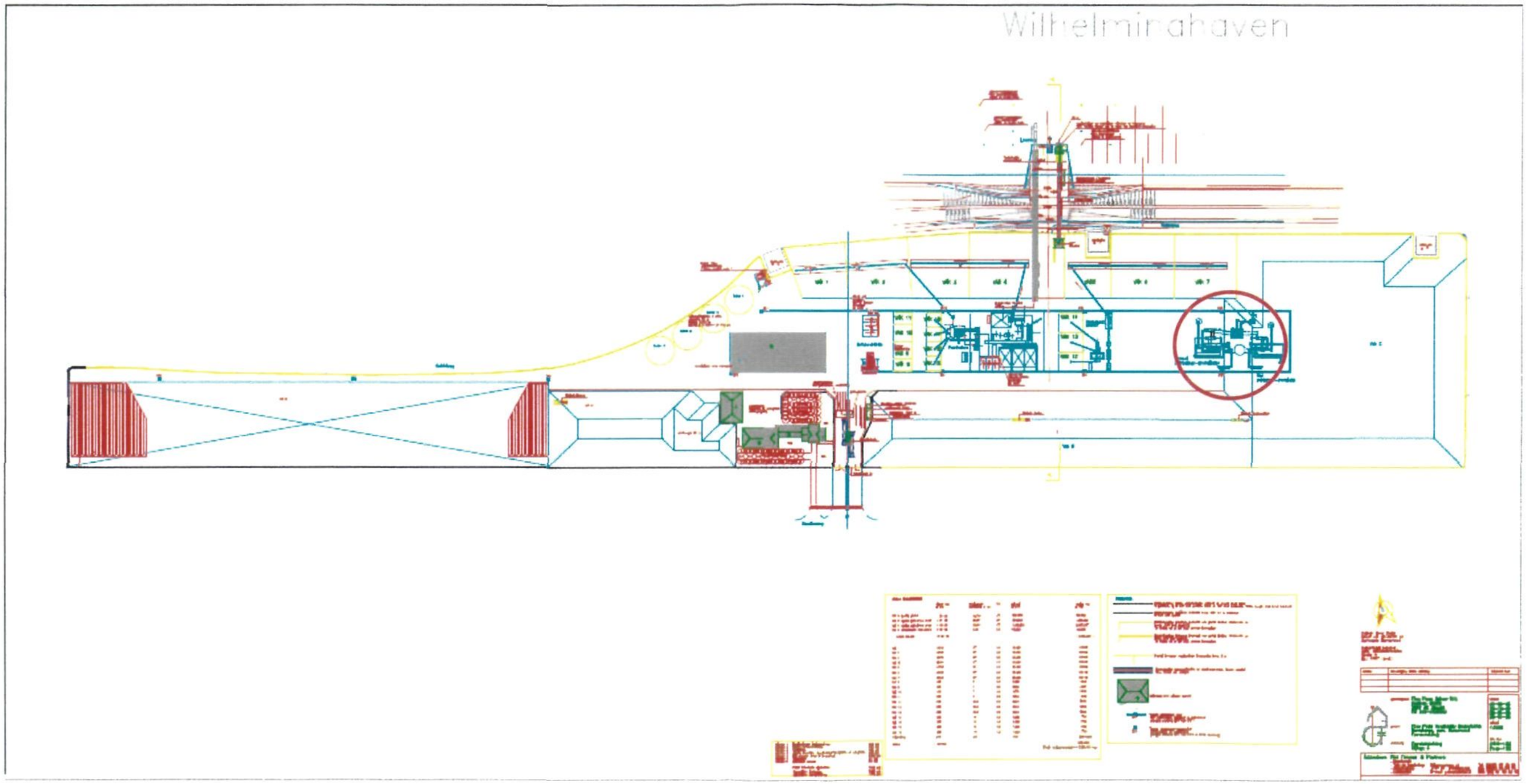
Perrot Ede B.V.
Neonstraat 25
6718 WX EDE
Nederland

Perrot Ede B.V.
Postbus 214
6710 BE EDE
Nederland

Email info@perrot.nl
Tel. 0318-636738

Web www.perrot.nl
Fax. 0318-632747

Bijlage 4.2 - Inrichtingstekening met positie thermische installatie



Bijlage 4.3 - Zijaanzicht thermische installatie

Pouw

Theo Pouw Secundaire Bouwstoffen BV
Kwartierweg 10
9979 XW Eemshaven
Postbus 49075
9934 AC Uithuizen

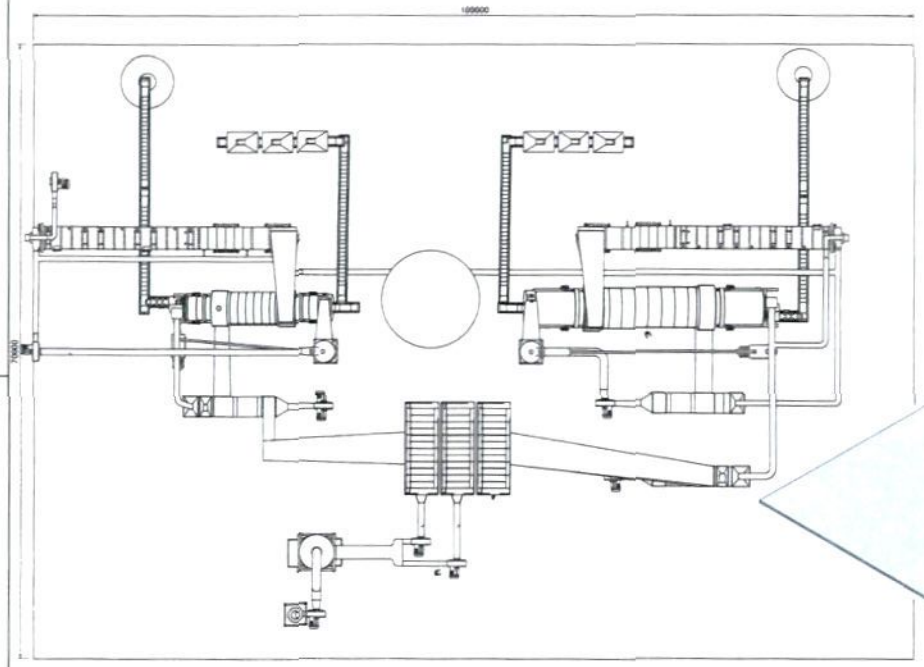
Telefoon 0595 - 24 25 292
Telefax 0595 - 24 25 276
info@theopouw.nl
www.theopouw.nl

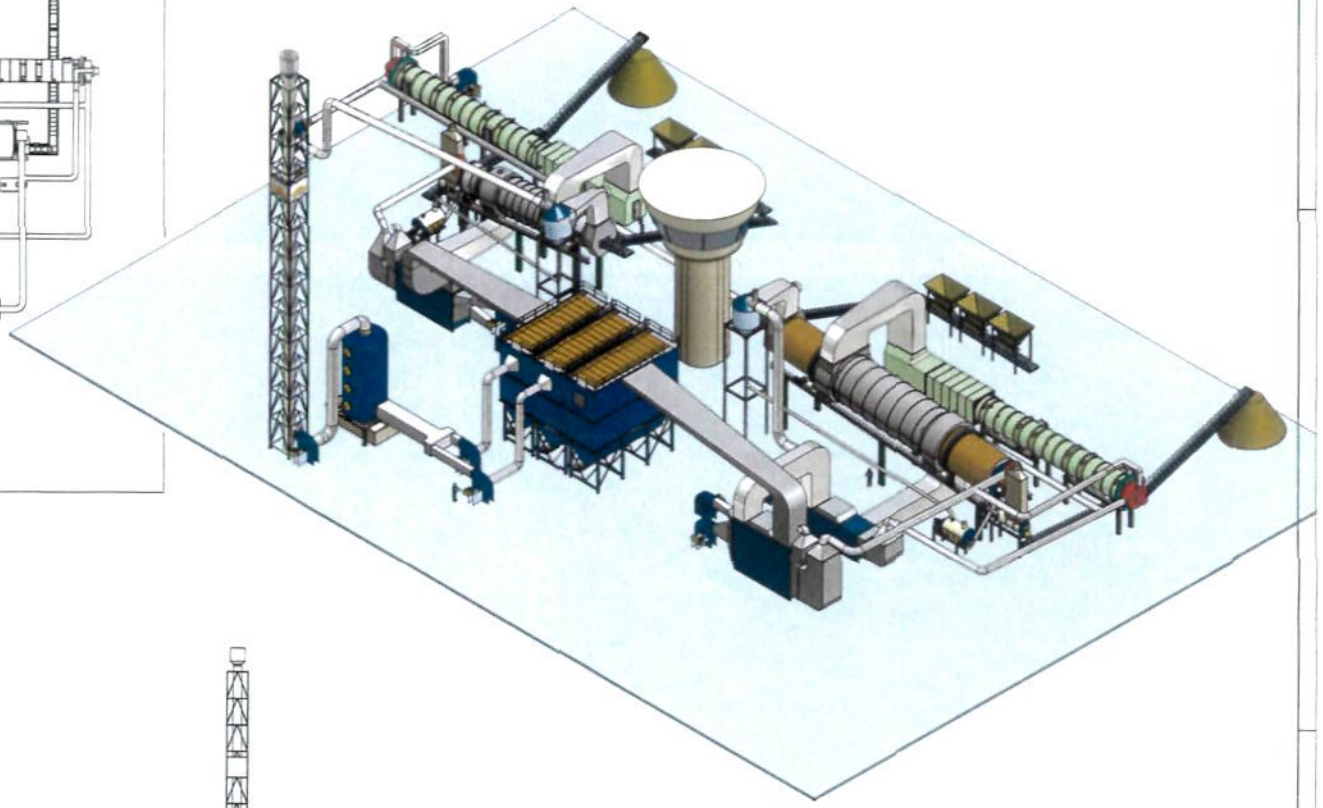
Laboratorio voldoende objecten te wet
Op alle ingenieursopdrachten is de RIO 2007
solar dat van toepassing
zulk gedeponeerd te grifie van
Kamer van Koophandel te Groningen

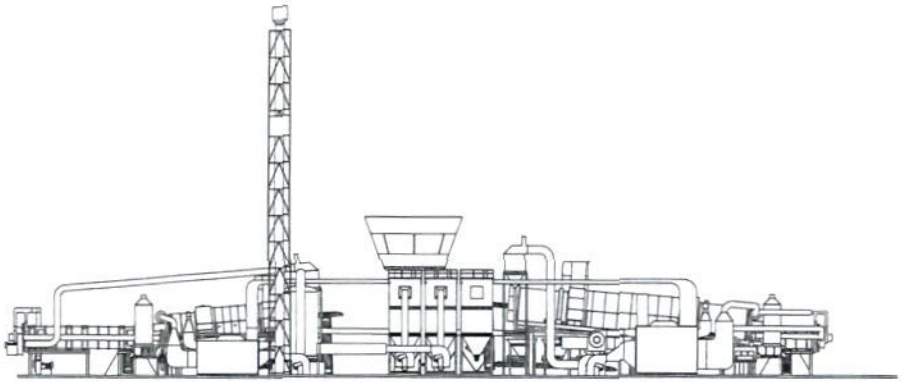
Opdrachtgever: Theo Pouw Secundaire Bouwstoffen BV	Auteur	Naam	Datum
	Gemaakt	MPE	18-8-2005
Project: Grondinstallatie Eemshaven	Gecontr.		
	Akkoord		
	Schaal: 1		Projectfase:
Benaming: Layout	Tekeningnr. opdrachtgever	Blad 1	Oplag 1
	Tekeningnr.: 1360 - L - 003		Rev. 0

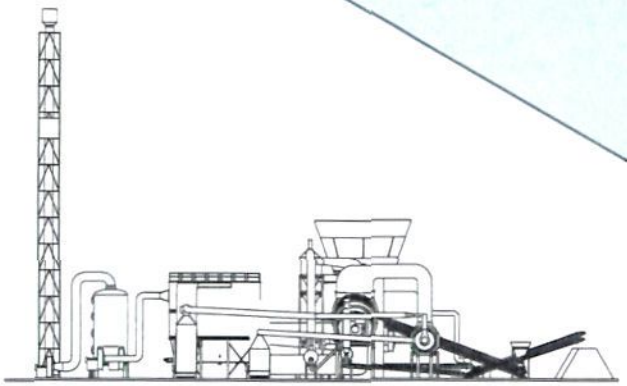
formaat A2 (1:100 = 841)

(1 : 200)









Pouw

Theo Pouw Secundaire Bouwstoffen BV

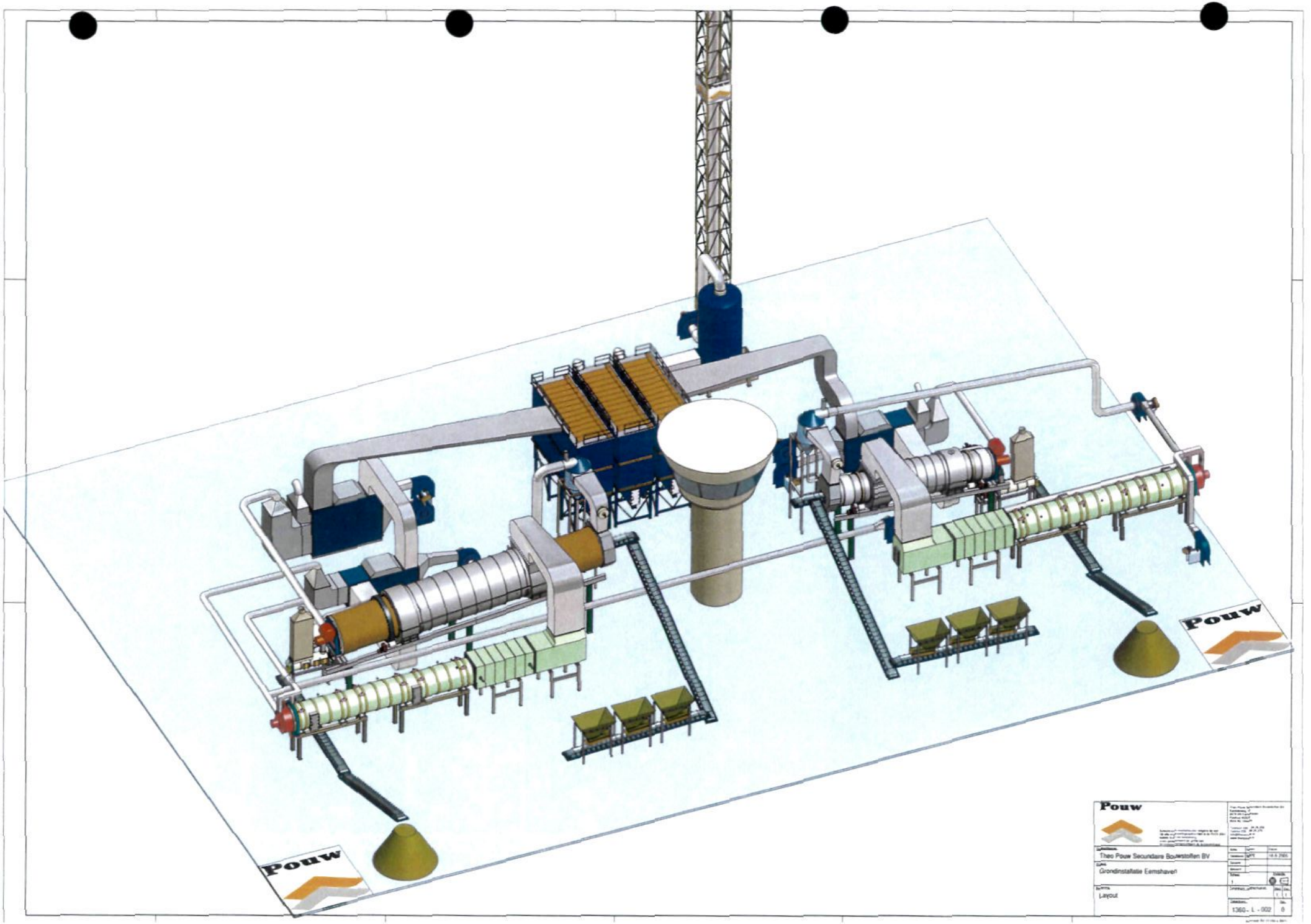
Grondinstallatie Eemshaven

1 : 200

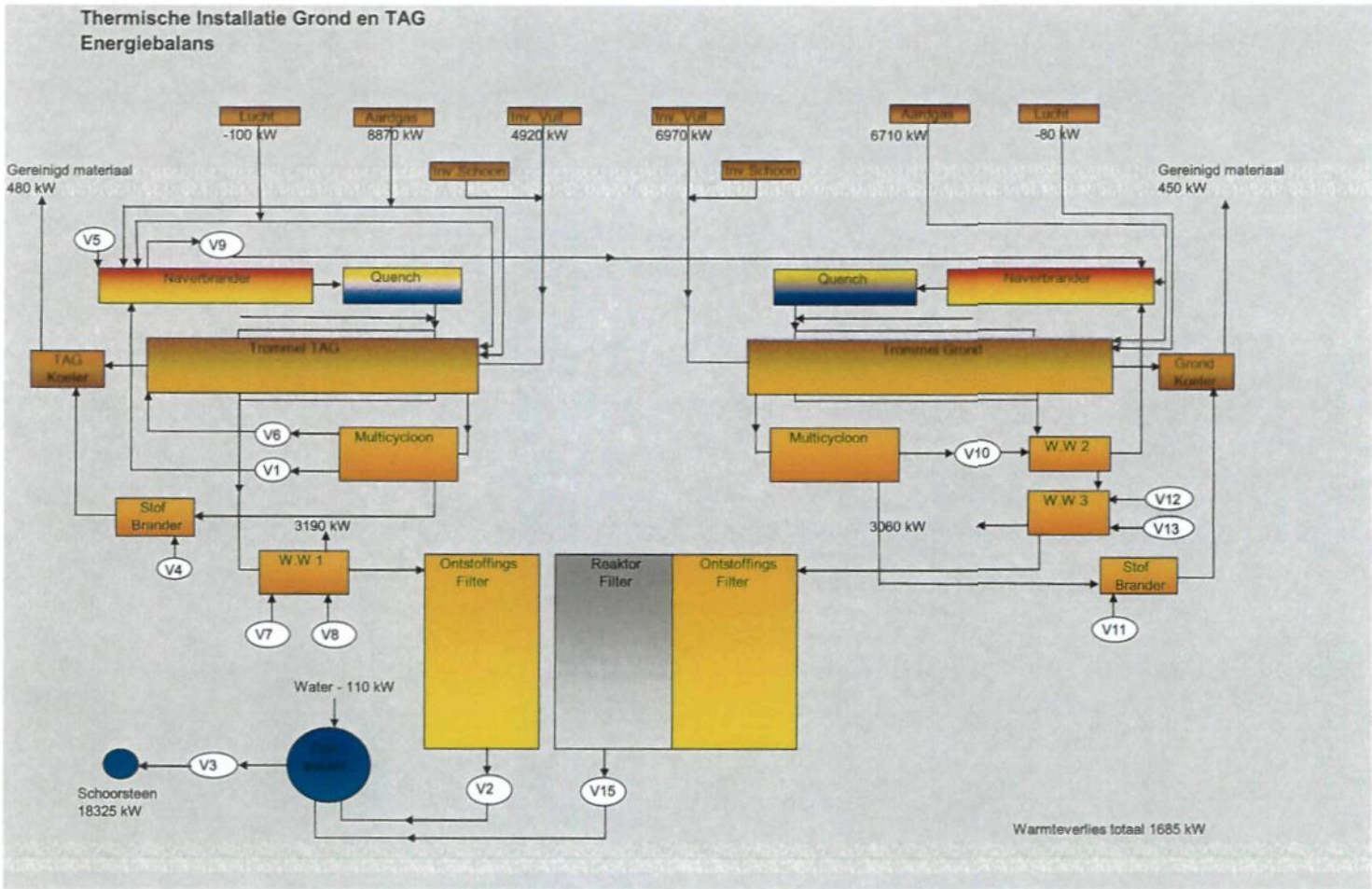
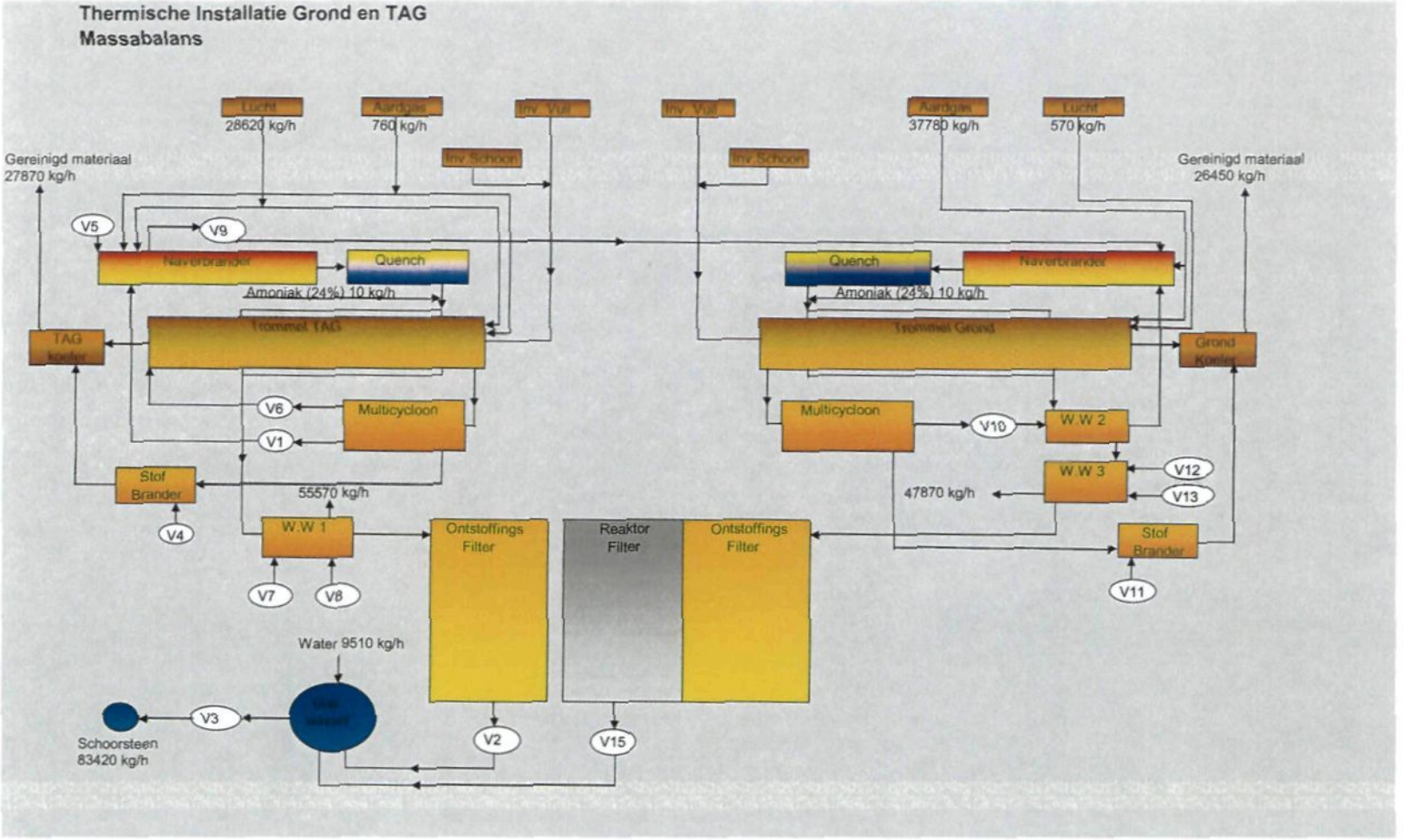
Layout

1360 - L - 004

0


Pouw
Pouw
Theo Pouw Secundaire Bouwstoffen BV
Grondinstallatie Eemshaven
Layout
1360 - L - 002
0

Bijlage 4.4 - Energiebalans voorgenomen activiteit



Bijlage 4.5 - Massabalans voorgenomen activiteit