

Tabel IV.3.1. Vergelijking en beoordeling van de verschillende procesalternatieven

| Technische haalbaarheid | VERGELIJKING INZAKE PROCESALTERNATIEVEN | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|---|--|
| | Vergassing | Pyrolyse | Plasmatechnieken | Vergisting (incl. mech. biologische voorbehandeling) | Verbranding-draaitrommeloven | Verbranding-roosteroven | Verbranding-werfelbedoven |
| Procesbeschrijving | Vergassing is een thermisch proces waarbij het organisch materiaal maximaal wordt omgezet in een gasvormige fase (syngas). Deze omzetting gebeurt door een partiële verbranding/oxidatie van de aanwezige koolstof. Als zodanig kan vergassing, op basis van de luchttoevoer, gesluierd worden tussen pyrolyse en verbranding. Door de thermische kraking van de afvalstoffen wordt een mengsel van voornamelijk CO, CO ₂ , H ₂ , CH ₄ , N ₂ , H ₂ O en kleine hoeveelheden hogere koolwaterstoffen gevormd. | Onder pyrolyse wordt het thermisch ontleden van organisch materiaal in afwezigheid van zuurstof verstaan. In de praktijk wordt pyrolyse uitgevoerd bij temperaturen tussen 450 en 750°C. Bij deze temperaturen ontleden hogere koolwaterstoffen tot componenten met lagere molecuulmassa. Hierbij ontstaan verschillende fracties: - Gas: bestaande uit een condenseerbare (water en oliën) en een niet-condenseerbare fractie; - Pyrolysecoques. Pyrolyse wordt niet gezien als verwerkingstechniek, maar eerder als voorbehandeling, waarbij afvalstoffen omgezet worden in makkelijker te verwerken fracties. | Energie wordt sterk lokaal geleverd door middel van plasmatoorsen. Het plasma (geïoniseerde lucht op zeer hoge temperatuur, temperatuurzone tussen 3000 en 4000 °C) wordt gegenereerd door een elektrische boogontlading, in aanwezigheid van zuurstof. De zeer hoge temperaturen in een plasmachemische reactor induceren een tweeledig proces: organische componenten worden afgebroken en omgezet in synthegas, terwijl anorganische componenten worden gesmolten tot een niet-toxisch lava-achtige materiaal (een glasachtig, inert, niet-uitloogbaar product). Gevaarlijke pollutanten zoals PCB's, dioxines, furanen, pesticiden... worden in hun moleculaire componenten gebroken. Het gevormde synthegas kan na zuivering gebruikt worden voor verbranding met energierecuperatie of als grondstof in de chemische industrie. | In de mechanisch-biologische verwerkings technieken wordt het binnenkomende afval in opeenvolgende stappen gescheiden in diverse fracties. De mechanische stappen omvatten breken, zeven, scheiden, wassen enz... De fracties zijn een droge, brandbare fractie (RDF), een organische natte fractie (ONF) en verschillende herbruikbare fracties. Uit het RDF worden metalen teruggewonnen, waarna het in een afvalverbrandingsinstallatie wordt verwerkt. Ook uit de ONF worden de metalen teruggewonnen, waarna deze verwerkt wordt in de biologische stap. Daar wordt een deel van het aanwezige organische materiaal afgebroken onder anaëroë omstandigheden (vergisting met productie van biogas). | Zoals in alle verbrandingsprocessen, wordt de organische fractie van het afval in de draaitrommeloven bij hoge temperatuur en onder toevoer van een overmaat zuurstof geoxideerd tot CO ₂ en water, met vrijgave van de verbrandingswarmte. Indien hetero-atomen zoals zwavel en chloor in de voeding aanwezig zijn, worden ook SO ₂ en HCl gevormd. Het hart van de installatie wordt gevormd door een draaiende trommel, waarin de verbranding plaatsvindt. De stalen trommel is uitgerust met een vuurvaste bekleding. De draaiende beweging om de lengteas van de trommel zorgt voor een continue opmenging van de massa en een goed contact met de primaire verbrandingslucht, wat resulteert in een homogene en volledige verbranding. Door de lichte helling van de trommel wordt de massa langzaam naar het uiteinde van de oven afgevoerd. De verblijftijd voor vaste residuen bedraagt ongeveer 30 minuten, afhankelijk van de draaisnelheid. De verbrandingstemperatuur in de trommel wordt aangepast aan de voeding (onder andere het chloorgehalte) en ligt tussen 850 en 1.200°C. | Het afval wordt via een voedingsrechter in de oven gebracht. Het wordt door een operator gehomogeniseerd en met een afvalkraan in de voedingsrechter gebracht. Het afval dat in de voedingsrechter aanwezig is, sluit de oven luchtdicht af en zorgt er voor dat deze op onderdruk wordt gehouden. Op deze manier wordt vlamterugslag voorkomen. Onderaan de voedingsrechter wordt het afval op een hydraulisch aangedreven voedingsrooster gebracht, welke het afval op het eigenlijke verbrandingsrooster brengt. De snelheid kan worden aangepast waardoor de doorzet gecontroleerd kan worden. Het eigenlijke verbrandingsproces voltrekt zich boven het rooster en kan opgesplitst worden in vier subprocessen. In eerste instantie wordt het afval gedroogd. In de volgende fase vindt de vergassing plaats: vervluchtigde koolwaterstoffen ontsnappen uit het afval. In de derde fase, de verbrandingsfase ontvlammen deze substanties en worden ze geoxideerd tot hoofdzakelijk CO ₂ en water. Op het einde van het rooster tenslotte branden de laatste resten van de overgebleven vaste koolstof uit. Het verbrandingsrooster zorgt voor het transport van de vaste stoffen door de oven en voor de opmenging ervan. De warmte uit de rookgassen wordt gerecupereerd door middel van een stoomketel. De thermische energie van de rookgassen wordt gebruikt om oververhitte stoom van 40 bar en 400°C te produceren. | Wervelbedovens steunen op het inblazen van een luchtstroom door een laag zand, zodanig dat het zand wordt opgeweeld. De snelheid van de luchttoevoer wordt zodanig hoog gekozen, dat het zand zich niet meer als een vaste stof maar als een fluidum draagt. Het afval wordt bovenaan het wervelbed toegevoerd. Het ondergaat door de turbulentie een intensieve menging met het zand, waarbij een goede warmteoverdracht plaatsgrijpt. De organische fractie van het afval vergast hierdoor en ontbrandt. Vliegassen worden met de rookgassen meegevoerd. Bodemassen bezinken in het bed en worden door continue of discontinue zeping uit het zand verwijderd. De efficiënte warmteoverdracht die in het wervelbed plaatsvindt, resulteert in een goede uitbrand. De temperatuur in het wervelbed bedraagt typisch 800 – 900 °C. Hogere waarden zijn niet mogelijk, door het risico op sinteren en smelten van het zand. |
| Input (afval, hulpstoffen) | Vergassing is in principe geschikt voor de verwerking van een breed gamma aan organische afvalstoffen, waaronder: - Gemengd kunststofafval; - Plantaardig afval; - Houtafval; - Afvalolie; - Zuiverings-slib; - Shredder afval; - Huishoudelijk afval. Hulpstoffen: De benodigde hulpstoffen hangen af van het type vergasser van de technische aspecten van de installatie en van de eigenschappen van het afval: - Steunbrandstof: voor het opstarten van de exotherme vergassingsreactie; - Toeslagstoffen: om verstopping of sintering te voorkomen. | Pyrolyse is in principe geschikt voor de voorbehandeling van een breed gamma aan organische afvalstoffen, waaronder: - Gemengd kunststofafval; - Plantaardig afval; - Houtafval; - Banden; - Afvalolie; - Zuiverings-slib; - Shredder afval; - Verontreinigde grond. Pyrolyse kan tevens voorbehandeld huishoudelijk afval verwerken. Hulpstoffen: De benodigde hulpstoffen hangen af van het type pyrolyse reactor, van de technische aspecten van de installatie en van de eigenschappen van het afval: - Steunbrandstof: voor warmte toevoer aan het pyrolyseproces; - Toeslagstoffen: om verstopping of sintering te voorkomen. | Plasmaovens verwerken een gamma aan afvalstoffen waaronder verontreinigde gronden, slib, vliegass, gebruikte katalysatoren en andere afvalstromen met een relevant aandeel aan recycleerbare metalen. Er zou in Europa één of enkele installaties bestaan die huishoudelijke afvalstoffen verwerken. Het afval dient verkleind en eventueel gecompacteerd te worden. Ook droging van vochtige fracties kan wenselijk zijn. | De techniek is bedoeld voor het verwerken van huishoudelijke afvalstoffen. Een draaitrommeloven is geschikt voor de verwerking van een breed gamma aan afvalstoffen: - Afval in vaste, pasteuze of vloeibare toestand; - Laag tot hoogcalorisch afval (tot 30.000 MJ/ton); - Zwavel- en chloorhoudend afval. Draaitrommelovens worden overwegend gebruikt voor de verbranding van gevaarlijke afvalstoffen en slibs. De techniek wordt ook vaak aangewend voor de verbranding van medisch afval. Draaitrommelovens kunnen vloeibare en pasta-achtige afvalstoffen verwerken. Vaste afvalstoffen in mindere mate, daar deze schade toebrengen aan de vuurvaste bekleding. | * In Europa bestaat 90% van de installaties die vast huishoudelijk afval verwerken uit roosterovens. Naast dit vast huishoudelijk afval wordt er vaak commercieel en industrieel niet gevaarlijk afval, slib en welbepaald medisch afval verwerkt. * Roosterovens kunnen heterogene afvalstoffen aan zonder speciale voorbehandeling. * Roosterovens zijn in het algemeen niet geschikt voor de verwerking van poeders, vloeistoffen of producten die smelten doorheen het rooster. * Draaitrommelovens kunnen vloeibare en pasta-achtige afvalstoffen verwerken. Vaste afvalstoffen in mindere mate, daar deze schade toebrengen aan de vuurvaste bekleding. | Een wervelbedoven is geschikt voor de verbranding van vaste afvalstoffen en afvalstoffen met hoog watergehalte (slibs, ...). Door menging met vaste afvalstoffen kunnen ook vloeistoffen verwerkt worden. De thermische capaciteit van een wervelbedoven ligt hoger dan een klassieke roosteroven. Gezien het werkingsprincipe vergt de techniek voorbehandeling: - Vaste stoffen: ontschroting, verkleining tot < 10 cm à 30 cm; - Slibs: mechanische ontwatering. | |
| Output (eindproducten) | * syngas: het syngas kan verbrand worden, met energierecuperatie, of kan als grondstof ingezet worden in de chemische industrie. * anorganisch residu (assen, slakken, metalen, inertien); | Pyrolyse levert 3 relatief homogene fracties. Het aandeel van iedere fractie is sterk afhankelijk van de voeding, van de gebruikte techniek en van de procescondities: - Cokes; - Condenseerbare gasfractie: water en oliën; - Niet condenseerbare gasfractie; | De eindproducten van de verwerking zijn: - Verglaasde slak; - Syngas; Zuivering en co- verbranding van het syngas resulteert in bijkomende restfracties: - Indamping waswater: zouten; - Ontzweveling: zwavelhoudende filterkoek; | * Reststoffen RDF: bodemassen en vliegassen; * Reststoffen ONF: zand, inerte fractie, slibfractie en ONF + * Reststoffen ONF +: digestaat (vergist ONF +). | De eindproducten van het verbrandingsproces zijn: - Bodemassen en vliegassen (gemiddeld 5% van de input); De bodemassen en vliegassen bevatten het grootste deel van de anorganische fractie (inertien en metalen) die in de voeding aanwezig is. De hoeveelheid hangt af van de asrest van de voeding. | De eindproducten zijn: - bodemassen en roosterdooral; - vliegassen; De stoomketel zorgt voor de productie van ketelassen. | * De eindproducten van het verbrandingsproces zijn bodemassen en vliegassen. De bodemassen en vliegassen bevatten het grootste deel van de anorganische fractie (inertien en metalen) die in de voeding aanwezig is. De hoeveelheid hangt af van de asrest van de voeding. * Wervelbedovens produceren meer vliegassen dan roosterovens. |
| Geschiktheid voor de aangeboden afvalstoffen | ja | neen | neen | neen | neen | ja | neen |
| Haalbare schaalgrootte | * Doorzetten tot 20 ton per uur zijn mogelijk. | * Een pyrolyse reactor heeft een capaciteit van 1 tot 10 ton/uur. * Schaalvergroting kan gerealiseerd worden door verschillende reactoren in parallel te zetten. | de verwerkingscapaciteit ligt tussen 2 tot 120 kg/u | Er bestaan verschillende installaties met verwerkingscapaciteiten tussen de 85.000 ton en de 180.000 ton op jaarbasis. | * Doorzet is minder dan 10 ton per uur per ovenlijn. | * Er zijn in Vlaanderen roosterovens met een individuele verwerkingscapaciteit van 150.000 ton/jaar. * Doorzet per ovenlijn varieert van 1 tot 50 ton/du. De meeste ovenlijnen hebben een capaciteit van 5 tot 30 ton/du. | * Er zijn in Vlaanderen wervelbedovens met een individuele verwerkingscapaciteit van 150.000 ton/jaar. * Doorzet van 1 tot 22 ton / uur; |
| Stand van techniek | * In 2004 bestaan er in Europa 48 vergassingsinstallaties. Deze werden grotendeels gevoed door petroleumproducten, aardgas en kolen. Er zijn er echter 11 die afvalstoffen (7* biomassa + 4* niet-gespecificeerd afval) aanwenden. Een aantal doet dit door bijmenging in de kolencentrale. * Wereldwijd wordt 3% van de vergassingsinstallaties met biomassa gevoed en 2% met industriële afvalstoffen. * Vergassing is een minder bewezen technologie en wordt minder breed gebruikt dan verbranding. | * Er bestaan verschillende pyrolyse-installaties in Europa die specifieke afvalstoffenfracties verwerken, vaak na voorbehandeling van de afvalstoffen; * In Vlaanderen zal/zullen pilotproject(en) opstarten in de nabije toekomst. * Vergassing is een minder bewezen technologie en wordt minder breed gebruikt dan verbranding. | * Plasmaovens worden reeds geruime tijd in de ferro- en non ferro-metallurgie toegepast. De toepassing in Europa is momenteel echter zeer beperkt. * Medio 2008 werd een vergunning tot het opstarten van een proefproject aangaande een plasmaoven te Mol geweigerd; * Er zijn nog geen plasmaovens in Vlaanderen; | * Mechanisch-biologische voorbehandeling met vergisting komt voor in verschillende Europese landen; * Vlaanderen beschikt over één mechanisch-biologische voorbehandeling met vergisting in Geel | Verbranding in een draaitrommeloven is een techniek die reeds 25 jaar op commerciële schaal wordt toegepast. Door de robuustheid van de techniek en de mogelijkheid om zowel vloeibare, pasteuze en vaste afvalstoffen te verwerken, worden draaitrommelovens veelvuldig gebruikt voor de verbranding van gevaarlijk afval. De capaciteit van de installaties ligt typisch in de range van 50.000 ton/jaar. | * De roosterovens was de voorbije 100 jaar de standaard technologie voor de verbranding van vast afval. Deze techniek wordt wereldwijd gebruikt voor de verbranding van huishoudelijk en niet gevaarlijk bedrijfsafval. * Roosterovens hebben reeds op zeer grote schaal hun dienst bewezen en zijn reeds lange tijd in gebruik. * Roosterovens zijn robuuste installaties met lage onderhoudskosten. | Wervelbedovens worden sinds een 10-tal jaar aangewend voor de verwerking van afvalstromen met hoog watergehalte, zoals onder andere waterzuiverings-slib (na mechanische ontwatering). |
| Mogelijkheden valorisatie energie | Energie kan teruggewonnen worden door verbranding van het syngas. Het energetisch rendement hangt sterk af van de techniek. Voor de vergassing van huishoudelijk afval, met verbranding in een klassieke stoomketel en aandrijving van een stoomturbine, wordt een netto elektriciteitsproductie tussen 0 en 700 kWh/ton afval (of een elektrisch rendement van 0 – 30%) gerapporteerd. Het energetisch rendement kan verder opgedreven worden door voeding aan een gasturbine of STEG-centrale. Rendementen tot 35% worden gerapporteerd. | Energie kan teruggewonnen worden door verbranding van de eindproducten. Het energetisch rendement hangt sterk af van de techniek. Technieken die streven naar maximale materiaalrecuperatie worden over het algemeen gekenmerkt door een laag energetisch rendement. Voor de pyrolyse van huishoudelijk afval, met recuperatie in klassieke stoomketel en aandrijving van een stoomturbine, wordt door de leveranciers een netto elektriciteitsproductie tussen 0 en 700 kWh/ton afval (of een elektrisch rendement van 0 – 30%) gerapporteerd | De extreem hoge temperatuur in een plasmaoven vergt een aanzienlijke energie-input, onder de vorm van elektriciteit voor voeding van de plasmatoorsen en zuurstof. In vergelijking met andere vergassingsystemen heeft de plasmavergasser echter het belangrijke voordeel dat de vergassing gebeurt met een zeer hoog energetisch rendement. Door gebruik te maken van de plasmatoestand wordt een zeer hoge temperatuur en een verregaande dissociatie bereikt met een relatief beperkt energieverbruik. Bij de koppeling aan een STEG-centrale, kan de energie-inhoud van het geproduceerde syngas met hoog rendement gerecupereerd worden. Op deze manier kan de installatie als netto-energieleverancier functioneren. Exacte gegevens over de energetische balans zijn niet bekend. | Een evaluatie van de energie-efficiëntie voor de mechanisch-biologische voorbehandeling en de verbranding van het geproduceerde RDF is moeilijk. Eenduidige cijfers zijn hieromtrent niet beschikbaar. | Het energieverbruik voor het behalen van de hoge verbrandingstemperaturen wordt in de eerste plaats geleverd door de energie-inhoud van de afvalstoffen zelf, eventueel aangevuld met de energie-inhoud van een sleunbrandstof (o.a. afgewerkte olie). De verbrandingswarmte wordt gerecupereerd in een stoomketel. Op deze manier wordt 70 – 80% van de energie-inhoud van hoog calorische afvalstoffen gerecupereerd onder vorm van stoom. Het elektrisch rendement van draaitrommelovens is in vergelijking met andere thermische verwerkingstechnieken veelal laag, omdat verbranding in een draaitrommeloven in de eerste plaats gericht is op een oordeelkundige verwijdering van gevaarlijke afvalstoffen. | Bij verbranding van hoog calorische afvalstoffen, kunnen aanzienlijk hogere elektrische rendementen bereikt worden (25 – 35%). Bij combinatie met de levering van thermische energie, kunnen hogere rendementen behaald worden. | Bij verbranding van hoog calorische afvalstoffen, kunnen aanzienlijk hogere elektrische rendementen bereikt worden (25 – 35%). |
| Mogelijkheden valorisatie reststoffen | Na de vergassing blijft een anorganisch residu (as en slakken) achter. De hoeveelheid hangt af van het asgehalte van de voeding. | Uit de cokes kunnen metalen en inertien afgescheiden worden. Het aandeel van de hangt af van de inputsamenstelling. | Verglaasde slak: de anorganische fractie vormt in de plasmaoven een slak. De hoeveelheid hangt af van de asrest van de voeding. Verglaasde reststoffen worden over het algemeen gekenmerkt door een lage uitloogbaarheid en kunnen eventueel als zand- of grindsubstituut worden gevaloriseerd in de bouwsector. Filterkoek: de zwavelhoudende filterkoek die ontstaat bij de ontzweveling van het syngas dient verwijderd te worden. Theoretisch bestaan er mogelijkheden voor hergebruik van het zwavel, onder meer in de productie van zwavelzuur. Zouten: De zoutrest die ontstaat bij indamping van een gedeelte van het afvalwater, dient verwijderd te worden. | * Reststoffen RDF: de bodemassen komen na ontschroting meestal in aanmerking voor hergebruik. Het hergebruik van de vliegassen is wegens de concentraties aan metalen vaak niet mogelijk. * Reststoffen ONF: slibfractie en digestaat. De slibfractie kan verwerkt worden in een verbrandingsinstallatie. Het digestaat wordt als bouwstof op stortplaatsen gebruikt. Het zand en de inerte fractie worden hergebruikt. | Alle vaste residuen (bodemassen, vliegassen) worden gestort op een klasse 1 stortplaats. | De bodemassen komen na ontschroting meestal in aanmerking voor hergebruik. De vliegassen worden gestort op een klasse 1 stortplaats. | De bodemassen komen na ontschroting meestal in aanmerking voor hergebruik. Het hergebruik van de vliegassen is wegens de concentraties aan metalen vaak niet mogelijk. |

Tabel IV.3.2. Vergelijking en beoordeling van de verschillende rookgasreinigingstechnieken op het vlak van milieuprestatie

VERGELIJKING INZAKE STOFREDUCTIETECHNIEKEN

| Technische haalbaarheid | Cyclonen | | Multi-cyclonen | | ESP droog | | ESP nat | | Mouwenfilter | | Dubbele mouwenfilter (Optie Recover Energy) | |
|--|---|-----------|---|-----------|---|-----------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|
| | Beschrijving | Evaluatie | Beschrijving | Evaluatie | Beschrijving | Evaluatie | Beschrijving | Evaluatie | Beschrijving | Evaluatie | Beschrijving | Evaluatie |
| Prestatie naar emissies - voor- of nageschakelde technieken van de rookgasreiniging (daggemiddelde waarde) | 200 - 300 mg/Nm ³ | - | 100 - 150 mg/Nm ³ | - | 5 - 25 mg/Nm ³ | 0 | 5 - 20 mg/Nm ³ | 0 | < 5 mg/Nm ³ | 0 | stof < 1 mg/Nm ³ | + |
| Mogelijkheden toekomstige valorisatie van reststoffen | * Varieert ivm de initiële stofbelading + ivm eventuele voorafgaande rookgasreinigingsstappen; * algemeen lager rendement dan de mouwenfilter; | 0 | * Varieert ivm de initiële stofbelading + ivm eventuele voorafgaande rookgasreinigingsstappen; * algemeen lager rendement dan de mouwenfilter; | 0 | * Varieert ivm de initiële stofbelading + ivm eventuele voorafgaande rookgasreinigingsstappen; * algemeen lager rendement dan de mouwenfilter; | 0 | * Varieert ivm de initiële stofbelading + ivm eventuele voorafgaande rookgasreinigingsstappen; * algemeen lager rendement dan bag filtration; | 0 | * Varieert ivm de initiële stofbelading + ivm eventuele voorafgaande rookgasreinigingsstappen; * algemeen hoger rendement dan andere technieken; | + | * Varieert ivm de initiële stofbelading + ivm eventuele voorafgaande rookgasreinigingsstappen; * algemeen hoger rendement dan andere technieken; | + |
| Waterverbruik - afvalwaterlozing | geen waterverbruik en afvalwaterlozing | + | geen waterverbruik en afvalwaterlozing | + | geen waterverbruik en afvalwaterlozing | + | wel waterverbruik en productie van met stof beladen afvalwater | - | geen waterverbruik en afvalwaterlozing | + | geen waterverbruik en afvalwaterlozing | + |
| Energieverbruik | laag energieverbruik | + | laag energieverbruik | + | hoger energieverbruik | 0 | hoger energieverbruik | 0 | hoogste energieverbruik van verschillende technieken door de drukval doorheen de filter | - | hoogste energieverbruik van verschillende technieken door de drukval doorheen de filters | - |
| Robuustheid naar variaties in ingaande concentraties | Elk van de systemen kan ingezet worden voor het behandelen van verschillende rookgasstromen met verschillende rookgassamenstelling. | | | | | | | | | | | |
| Zichtbaarheid pluim | geen pluimvorming | + | geen bijdrage | + | geen bijdrage | + | bijdrage tot pluimvorming | - / 0 | geen bijdrage | + | geen pluimvorming | + |
| Bijdrage tot de zichtbaarheid van de pluim | geen bijdrage | + | geen bijdrage | + | geen bijdrage | + | geen bijdrage | + | geen bijdrage | + | Hogere complexiteit door bijkomende proceseenheden | 0 |

Evaluatie
 + gebruik van deze techniek geeft een voordeel voor het beschouwd criterium
 0 gebruik van deze techniek geeft geen voordeel of nadeel voor het beschouwd criterium
 - gebruik van deze techniek geeft een nadeel voor het beschouwd criterium

Informatiebron: BREF, Waste Incineration
 2006

Tabel IV.3.2. Vergelijking en beoordeling van de verschillende rookgasreinigingstechnieken op het vlak van milieuperformantie

| VERGELIJKING INZAKE NOx reductietechnieken | | | | |
|--|---|-----------|---|-----------|
| Technische haalbaarheid | SCR (optie Recover Energy) | | SNCR | |
| | Beschrijving | Evaluatie | Beschrijving | Evaluatie |
| Performantie naar emissies (daggemiddelde waarden) | - NOx: 15 - 100 mg/Nm ³ - NH ₃ < 10 mg/Nm ³ | + | - NOx: 80 - 180 mg/Nm ³ - NH ₃ : 5 - 30 mg/Nm ³ | - |
| Ontstaan van reststoffen | 0,01 kg/ton afvalstof; | 0 | geen reststof; | + |
| Waterverbruik -afvalwaterlozing | geen significant waterverbruik - geen afvalwaterlozing | | | |
| Mogelijkheden valorisatie reststoffen | reststoffen worden momenteel nog gestort. | 0 | geen afvalstof | + |
| Energieverbruik | 65 tot 100 kWh (thermisch)/ ton afvalstof nodig voor de heropwarming v/d rookgassen teneinde de katalytische reactie te laten plaatsvinden. Er is tevens 10 - 15 kWh (elektrisch) / ton afvalstof vereist door de drukval over de catalyst. bij Recover Energy is geen heropwarming van de rookgassen nodig doorde gehanteerde configuratie van de FGT. Er is wel 10 - 15 kWh (elektrisch) / ton afvalstof vereist door de drukval over de catalyst. | 0 / + | 45 tot 50 kWh (thermisch)/ton afvalstof nodig om het koelend effect door injectie in de oven te compenseren. | + |
| Robuustheid naar variaties in ingaande concentraties | zeer robuust: algemeen worden hoge reductieratio's bereikt + multifunctioneel: NOx en PCDD/F- reductie; | + | matig robuust: goede NOx verwijdering bij verschillende ingangconcentraties + temperatuur is een kritische parameter voor de goede werking. | 0 |
| Bijdrage tot zichtbaarheid pluim | Geen impact naar pluimvorming toe | | | |
| Bijdrage tot de zichtbaarheid van de pluim | geen bijdrage | 0 | geen bijdrage | + |

Evaluatie

- + gebruik van deze techniek geeft een voordeel voor het beschouwd criterium
- 0 gebruik van deze techniek geeft geen voordeel of nadeel voor het beschouwd criterium
- gebruik van deze techniek geeft een nadeel voor het beschouwd criterium

informatiebron: BREF, Waste Incineration
2006

Tabel IV.3.2. Vergelijking en beoordeling van de verschillende rookgasreinigingstechnieken op het vlak van milieuprestatie

| VERGELIJKING INZAKE ZURE POLLUENTEN | | | | | | | | |
|--|--|-----------|--|-----------|---|-----------|---|-----------|
| Technische haalbaarheid | Natte gaswassing | | Half-natte gaswassing | | Droge gaswassing (kalk) | | 2 ^e Droge gaswassing (kalk & Na-bicarbonaat) (optie Recover Energy) | |
| | Beschrijving | Evaluatie | Beschrijving | Evaluatie | Beschrijving | Evaluatie | Beschrijving | Evaluatie |
| Performantie naar emissies (daggemiddelde waarden) | - HCl < 5 mg/Nm ³ - HF < 0,5 mg/Nm ³ ; - SO ₂ < 20 mg/Nm ³ | + | - HCl: 3 - 10 mg/Nm ³ - HF < 1 mg/Nm ³ ; - SO ₂ < 20 mg/Nm ³ | 0 | - HCl < 10 mg/Nm ³ - HF < 1 mg/Nm ³ ; - SO ₂ < 50 mg/Nm ³ | - | - HCl < 5 mg/Nm ³ - HF < 1 mg/Nm ³ ; - SO ₂ < 20 mg/Nm ³ | + |
| Ontstaan van reststoffen | 10 tot 15 kg (nat)/ton afvalstof + 16 kg/ton afvalstof aan vliegassen; | 0 | 25 - 50 kg/ton afvalstof (vliegassen inclusief); | - | 7 - 25 kg/ton afvalstof (vliegassen inclusief); | + | 7 - 25 kg/ton afvalstof (vliegassen inclusief). Deze waarde zal hoger liggen voor Recover Energy daar er 2 wassingen plaats vinden. | 0 |
| Waterverbruik | 100 tot 500 l verbruik/ton afvalstof; | - | als rookgas ² laag is, weinig waterverbruik, anders waterverbruik nodig voor koeling; | 0 | geen waterverbruik; | + | geen waterverbruik; | + |
| Afvalwaterlozingen | 250 tot 500 l lozing/ton afvalstof; | 0 / - | normaal gezien geen afvalwaterlozing | + | normaal gezien geen afvalwaterlozing | + | geen afvalwaterlozing | + |
| Mogelijkheden valorisatie reststoffen | Geen duidelijk onderscheid inzake valorisatie tussen verschillende technieken | | | | | | | |
| Energieverbruik | 19 kWh/ton afvalstof; | / | 6 - 13 kWh/ton afvalstof; | / | Energieverbruik reeds vermeld bij stofbestrijdingstechnieken | / | Energieverbruik reeds vermeld bij stofbestrijdingstechnieken | / |
| Robuustheid naar variaties in ingaande concentraties | zeer robuust: onder fluctuerende ingangconcentraties kan een goede emissiereductie gegarandeerd worden; | + | matig robuust: bij snel wijzigende ingangconcentraties kunnen er problemen optreden, maar garandeert een goede emissiereductie in de meest omstandigheden; | 0 | beperkt robuust: kan hoge concentraties aan zure pollutanten aan; | - | matig robuust: kan hoge concentraties aan zure pollutanten aan en is operationeel binnen een groot temperatuursinterval (140 - 300 °C); | 0 |
| Bijdrage tot de zichtbaarheid van de pluim | geen bijdrage | - | geen bijdrage | 0 | geen bijdrage | + | geen bijdrage | + |
| Procescomplexiteit | hoge complexiteit: belangrijk aantal process-units vereist; | 0 | hoge complexiteit: belangrijk aantal process-units vereist (minder dan bij natte wassing, maar meer dan bij droge wassing); | 0 | lage complexiteit: eenvoudig proces met weinig componenten; | + | lage complexiteit: eenvoudig proces met weinig componenten; | + |

Evaluatie
 + gebruik van deze techniek geeft een voordeel voor het beschouwd criterium
 0 gebruik van deze techniek geeft geen voordeel of nadeel voor het beschouwd criterium
 - gebruik van deze techniek geeft een nadeel voor het beschouwd criterium

informatiebron: BREF, Waste Incineration 2006

Tabel IV.3.2. Vergelijking en beoordeling van de verschillende rookgasreinigingstechnieken op het vlak van milieuprestatie

VERGELIJKING INZAKE TECHNIEKEN TER REDUCTIE VAN DIOXINES, FURANEN (EN KWIK)

| Technische haalbaarheid | SCR (zie NOx bestrijdingstechnieken) (optie Recover Energy) | | katalytische mouwenfilter | | Her-branden van geadsorbeerde stoffen | | Injectie van actief kool of andere reagentia (optie Recover Energy) | | statisch bed van cokes of kolen (nat of droog systeem) | | Wet scrubbers (cfr. natte gaswassing) | |
|--|--|-----------|--|-----------|--|-----------|---|-----------|--|-----------|--|-----------|
| | Beschrijving | Evaluatie | Beschrijving | Evaluatie | Beschrijving | Evaluatie | Beschrijving | Evaluatie | Beschrijving | Evaluatie | Beschrijving | Evaluatie |
| Performantie naar emissies | PCDD/F: 0,01 - 0,002 ng/Nm ³ TEQ; Hg: < 30 - 50 µg/Nm ³ | + | PCDD/F: 0,02 ng/Nm ³ TEQ bij ingangconcentraties van 1,9 ng/Nm ³ . | + | geen data beschikbaar; risico op emissie van Hg | - | PCDD/F: < 0,1 ng/Nm ³ TEQ; Metallisch Hg wordt eveneens geabsorbeerd. | 0 | PCDD/F: < 0,1 ng/Nm ³ TEQ; Hg: < 30 µg/Nm ³ | 0 | PCDD/F: 2 - 3 ng/Nm ³ TEQ | - |
| Ontstaan van reststoffen | 0,01 kg/ton afvalstof; | 0 | stof van de mouwenfilter | 0 | | 0 | vast afval dat geadsorbeerde stoffen bevat | 0 | verzadigde cokes | 0 | gereageerd reagens | 0 |
| Waterverbruik | geen significant waterverbruik | + | geen waterverbruik | + | geen waterverbruik | + | geen waterverbruik | + | geen waterverbruik | + | 100 tot 500 l verbruik/ton afvalstof; | - |
| Afvalwaterlozingen | geen waterlozing | + | geen waterlozing | + | geen waterlozing | + | geen afvalwaterlozing | + | geen afvalwaterlozing | + | 250 tot 500 l lozing/ton afvalstof; | - |
| Mogelijkheden valorisatie reststoffen | reststoffen worden momenteel nog gestort. | +/0 | verbranding of storten | +/0 | verbranding, geen reststoffen | +/0 | storten | +/0 | coke verontreinigd met pollutanten wordt gestort. | +/0 | gereageerd reagens wordt gestort of kan opnieuw verbrand worden. | + / 0 |
| Energieverbruik | 65 tot 100 kWh (thermisch) / ton afvalstof nodig voor de heropwarming v/d rookgassen teneinde de katalytische reactie te laten plaatsvinden. Er is tevens 10 - 15 kWh (elektrisch) / ton afvalstof vereist door de drukval over de catalyst. bij Recover Energy is geen heropwarming van de rookgassen nodig doordat de gehanteerde configuratie van de FGT. Er is wel 10 - 15 kWh (elektrisch) / ton afvalstof vereist door de drukval over de catalyst. | / | energieverbruik door drukval na de filter | / | geen gegevens | / | geen gegevens | / | energieverbruik door drukval na de filter | / | 19 kWh/ton afvalstof; | / |
| Robuustheid naar variaties in ingaande concentraties | zeer robuust: algemeen worden hoge reductieratio's bereikt + multifunctioneel: NOx en PCDD/F- reductie; | / | geen gegevens | / | geen gegevens | / | geen gegevens | / | Geen gegevens beschikbaar | / | Malig robuust | / |
| Bijdrage tot de zichtbaarheid van de pluim | geen bijdrage | + | geen bijdrage | + | geen bijdrage | + | geen bijdrage | + | geen bijdrage | + | Hoger vochtgehalte in de rookgassen en daardoor een verhoogde kans op sterk zichtbare pluim. | - |
| Procescomplexiteit | hoge complexiteit: belangrijk aantal process-units vereist; | / | geen gegevens | / | geen gegevens | / | geen gegevens | / | Geen gegevens beschikbaar | / | malig tot weinig complex. Aanpassen van de 'natte gaswassing' vereist. | / |

Evaluatie

+ gebruik van deze techniek geeft een voordeel voor het beschouwd criterium

0 gebruik van deze techniek geeft geen voordeel of nadeel voor het beschouwd criterium

- gebruik van deze techniek geeft een nadeel voor het beschouwd criterium

| Nr | Omschrijving | Evaluatie |
|----|--|--|
| 1 | Een installatieontwerp kiezen dat geschikt is voor de eigenschappen van de aanvaarde afvalstromen. | Zie tabel IV.3.1 |
| 2 | De site in een algemeen ordelijke en propere toestand houden. | Er wordt geen 'los' afval opgeslagen op het terrein. Zie ook sectie III.4.1.2 van het MER. Met betrekking tot reststoffen, wordt verwezen naar III.4.5 De firma beschikt over een eigen zuigwagen die meermaals per week het ganse terrein zal poetsen. |
| 3 | Zorgen dat alle uitrusting steeds gebruiksklaar (functionerend) is, en onderhoudscontroles en preventief onderhoud uitvoeren om dit te bereiken | Zie III.4.7 |
| 4 | Kwaliteitscontroles voor het inkomende afval vastleggen en onderhouden, in overeenkomst met de types afval die op de installatie kunnen ontvangen worden, door middel van: - het vastleggen van proces input beperkingen en het identificeren van de belangrijkste risico's - communicatie met afvalaanbieders om de kwaliteitscontrole van het inkomende afval te verbeteren - het controleren van de kwaliteit van het te verbranden afval op de site van de verbrandingsinstallatie - het controleren, bemonsteren en testen van inkomende afvalstromen - detectoren voor radioactieve materialen. | Zie sectie III.4.1.4. |
| 5 | De afvalstromen zodanig opslaan dat het risico op vrijstelling van potentiële verontreinigen wordt geminimaliseerd. In het algemeen: afvalstromen opslaan op plaatsen met vloeiendheidsdichte en resistente oppervlakken, en met gecontroleerde afvoer. | Zie sectie III.4.1.2 en III.4.5 |
| 6 | Gebruik maken van technieken en procedures om de duur van de afvalopslag te beperken en te beheren, om het risico op emissies van afvalopslag / aantasting van containers en op mogelijke problemen bij de verwerking te reduceren. In het algemeen: - vermijden dat het volume van de opgeslagen afvalstromen te groot wordt voor de voorziene opslagplaats - voor zover praktisch haalbaar, de afvalaanvoer controleren en beheren door communicatie met afvalaanbieders, enz. | Met betrekking tot afvalstoffen: zie sectie III.4.1.3 Met betrekking tot reststoffen: zie sectie III.4.5 |
| 7 | De lucht die wordt afgezogen uit bulk opslagplaatsen (inclusief tanks en bunkers, maar exclusief kleine afvalvolumes opgeslagen in containers) en voorbehandelingsruimtes naar de verbrandingsinstallatie leiden voor verbranding. | Zie sectie VI.4.4.2.2 |
| 8 | Bij bulk opslagplaatsen en voorbehandelingsruimtes zorgen dat emissies van geur (en andere vluchtige emissies) onder controle blijven wanneer de verbrandingsinstallatie buiten gebruik is (bijv. tijdens onderhoud), door te vermijden dat de opslagplaats overladen is, en/of - de relevante luchtstromen af te zuigen naar een alternatief geurbehandelingsstelsel | Zie sectie VI.4.4.2.2 |
| 9 | Gescheiden opslag van afvalstromen op basis van een risico evaluatie van hun chemische en fysische eigenschappen | Alle afvalstromen worden rechtstreeks in de stortbunker gestort. Er worden enkel niet gevaarlijke, niet recupereerbare en brandbare afvalstoffen verwerkt. De chemische en fysische eigenschappen van de verschillende te verwerken afvalstoffen zijn gelijkaardig. Er vindt tevens een periodieke controle plaats op de inkomende afvalstoffenstromen. Zie sectie III.4.1.4 |
| 10 | Ferro - en non-ferro recycleerbare metalen voor zover praktisch en economisch haalbaar verwijderen, ofwel: a) na de verbranding uit de bodemassen, ofwel, b) in geval het afval wordt verkleind in een shredder (d.i. bij gebruik van bepaalde | Het grootste deel van het te verwerken afval komt van sorteerbebedrijven. Zij zijn er om economische redenen mee gebaat om de recycleerbare materialen te recupereren. Meer dan 90 % van het bedrijfs- en bouw- en sloopafval wordt gerecupereerd in meer dan 30 verschillende fracties waaronder ferro- en non-ferrometalen. Er werd beslist om op de site in Kampenhout geen bodemassen te verwerken. Zie sectie III.5.1.2 In de stortbunker wordt wel een shredder geplaatst om grof vuil te verkleinen. Meestal gebeurt deze activiteit |

| | | |
|----|--|--|
| | verbrandingssystemen) voor de verbranding uit het verkleinde afval | reeds bij de verschillende afvalsorteerders. |
| 11 | Operatoren een middel ter beschikking stellen om afvalopslagplaatsen en vulruimtes visueel te controleren, ofwel rechtstreeks ofwel via televisieschermen e.d. | Zie sectie III.4.1.4 en III.4.1.2 |
| 12 | Ongecontroleerde instroom van lucht in de verbrandingskamer, bijv. via afvalvulkanalen, minimaliseren | Normale omstandigheden: zie sectie III.4.2 Start- en stopoperaties: zie secties III.4.8.1 en III.4.8.2 |
| 13 | Gebruik maken van stroommodellering om meer informatie te verkrijgen om: a) de geometrie van de oven en de boiler te verbeteren en zodoende de verbrandingsresultaten te verbeteren, en b) de injectie van verbrandingslucht te optimaliseren en zodoende de verbrandingsresultaten te verbeteren, en c) in geval gebruik gemaakt wordt van SNCR of SCR, de injectiepunten van het reagens te optimaliseren en zodoende de efficiëntie van de NOx verwijdering te verbeteren, en tegelijk de vorming van N ₂ O en NH ₃ en het reagensverbruik te minimaliseren (<i>In nieuwe en bestaande installaties waar bezorgdheid bestaat over de performantie van de verbranding of de rookgasreiniging</i>) | Het stromingsverloop in het oven/ketel gedeelte en in de rookgasbehandeling wordt geoptimaliseerd d.m.v. numerieke stromingsmechanica (CFD) technieken. |
| 14 | Werkingsregimes toepassen en procedures implementeren om geplande en ongeplande stop- en opstartoperaties zoveel als praktisch mogelijk te minimaliseren (bijv. continue i.p.v. batch werking, preventieve onderhoudssystemen) | De installatie is ontworpen voor de continue verwerking van afval. Het onderhoud wordt zodanig georganiseerd dat de installatie slechts 2 maal per jaar dient stilgelegd te worden. Zie ook sectie III.4.7 |
| 15 | Een verbrandingscontrole filosofie vaststellen, en gebruik maken van verbrandingscriteria en een verbrandingscontrole systeem om deze criteria binnen de geschikte grenzen te houden, om een goede verbrandingsperformantie te behouden, bijv. door gebruik van infrarood-camera's of andere technieken zoals ultrasone of differentiële temperatuurscontrole | De verbrandingscontrole beoogt de verbranding zo regelmatig mogelijk te doen verlopen ondanks de voortdurend veranderende eigenschappen van het te verbranden afval. De verbrandingsinstallatie wordt gestuurd om een constante thermische capaciteit te bereiken, hierbij wordt een zo stabiel mogelijke stoomproductie nagestreefd. De controle en sturing van de verbranding is een complex systeem waarbij gebruik gemaakt wordt van een hele reeks gegevens zoals de temperatuur van het rooster en de rookgassen, het O ₂ -gehalte, de verbrandingsgerelateerde emissies, gegevens van de stoomproductie, de laagdikte van het afval en informatie van camera of visuele bewaking. De verbranding wordt gestuurd door in te grijpen op verschillende punten zoals de toevoer van afval naar het rooster, de beweging van de verschillende roosterelementen, de verdeling tussen primaire en secundaire lucht, de voorverwarming van de verbrandingslucht, de distributie van de primaire lucht naar de verschillende zones van het rooster (onafhankelijk van de roosterkoeling) en de distributie van de secundaire lucht tussen injectie via het prisma of via de wanden. Een goede controle en beheersing van het verbrandingsproces heeft een positieve invloed op de luchtmissies, de kwaliteit van de assen, de stabiliteit van de stoomproductie, de beschikbaarheid en het onderhoud van de afvalverbrandingsinstallatie. |
| 16 | Gebruik van de in Art. 6 van Eur. Richtlijn 2000/76 gespecificeerde werkingscondities (bijv. verbrandingstemperaturen, verblijftijden en turbulentie), of van andere werkingscondities indien hiermee een gelijkaardig of beter niveau van algemene milieubescherming bereikt wordt. | Bij het overschrijden van een rookgastemperatuur van 850 °C of een verblijftijd van 2 seconden bij deze temperatuur (zoals gespecificeerd in art 6 van E.U Richtlijn 2000/76), wordt automatisch een hulpbrander ingeschakeld. De brander wordt terug uitgeschakeld nadat de hoger vernoemde temperatuur/verblijftijd weer bereikt zijn. |

| | | |
|----|---|--|
| 17 | Bij verbranding van laag calorische afvalstromen, de primaire verbrandingslucht voorverwarmen door middel van warmte die gerecupereerd wordt binnen de installatie, om te komen tot betere verbrandingsresultaten (bijv. bij verbranding van laag calorische/vochtige afvalstromen). In het algemeen NIET toepasbaar voor verbranding van gevaarlijk afval | Er wordt toegezien dat het te verbranden mengsel een calorische waarde heeft die +/- constant blijft. |
| 18 | Gebruik van bijkomende brander(s) voor het opstarten en het stopzetten en voor het behouden van de vereiste verbrandingstemperaturen (afhankelijk van de afvalstroom) op alle ogenblikken dat er onverbrand afval in de verbrandingskamer aanwezig is | De hulpbranders die gebruikt worden om een voldoende rookgastemperatuur te verzekeren (zie punt16) worden ook gebruikt voor de opwarming van de installatie bij de opstart. Bij het stoppen van de installatie zorgen de hulpbranders ervoor dat de temperatuur van 850°C behouden wordt tot het afval volledig uitgebrand is. Daarna blijven deze branders in gebruik om de installatie op een gecontroleerde wijze af te koelen. Zie ook sectie III.4.8 van het MER. |
| 19 | Gecombineerd gebruik van warmteafvoer dichtbij de oven (bijv. door gebruik van waterwanden in roosterovens en/of secundaire verbrandingskamers) en isolatie van de oven (bijv. vuurvaste oppervlakken of andere beklede ovenwanden), dat in overeenstemming met de netto calorische waarde en de corrosieve eigenschappen van het verbrande afval, zorgt voor: a) adequate warmte retentie in de oven b) extra warmte die beschikbaar komt voor energie recuperatie | De oven/ketel is van het geïntegreerde type. Hierbij is de stoomketel in de oven geïntegreerd. De zij- en bovenwanden van de roosteroven bestaan, van buiten naar binnen, uit: a) een uitwendige isolatielaag om warmteverliezen naar de omgeving zo laag mogelijk te houden b) membraanwand, die deel uitmaakt van het verdampingsdeel van de recuperatieketel en die een deel van de warmte van de verbranding opneemt c) vuurvaste bekleding (refractair) voor de accumulatie van de warmte en als bescherming voor de achterliggende membraanwand. Eenzelfde configuratie wordt gebruikt in het grootste deel van de eerste (verticale) lege trek van de recuperatieketel. |
| 20 | Gebruik van ovoidimensies (inclusief secundaire verbrandingskamers e.d.) die groot genoeg zijn om te zorgen voor een effectieve combinatie van gasverblijftijd en temperatuur, zodat verbrandingsreacties quasi volledig zijn, wat resulteert in lage en stabiele CO- en VOS- emissies naar lucht en lage TOC concentraties in de residu's | Een optimale verbranding, met lage CO- en VOS-waarden van de rookgassen en een voldoende lage TOC in de bodemassen, vereist: a) een gecontroleerde verbranding op het rooster; b) een homogene menging van de rookgassen aan de uitlaat van de oven en in de eerste lege trek; c) het juiste dimensioneren van de verbrandingskamer. De toevoer van de primaire verbrandingslucht wordt per roostersegment, onafhankelijk van de toevoer naar de andere segmenten, geregeld. Dit is een zeer belangrijke factor voor het bekomen van een goede uitbrand en assen met een lage TOC. Door de injectie van secundaire lucht vanuit zowel de zijwanden van de eerste lege trek als vanuit de prisma wordt een goede menging van lucht met de rookgassen bekomen. Dit resulteert in een homogene temperatuursverdeling over de volledige doorsnede van de eerste lege trek en lage CO en VOS waarden. Het dimensioneren van de oven en eerste lege trek is uitgevoerd om een voldoende lang verblijf bij voldoende hoge temperatuur voor een volledige uitbrand van de gassen te bekomen. |
| 21 | Gebruik maken van een ketelontwerp waarbij de gassen voldoende afgekoeld worden voor de pijpenbundels van convectieve warmtewisselaars (bijv. door voldoende lege ruimte binnen de oven/ketel en/of waterwanden of andere technieken om afkoeling te bevorderen) om te vermijden dat er problemen ontstaan tengevolge van hoge temperatuur kleverige vliegassen | De recuperatieketel wordt zodanig gedimensioneerd, dat de rookgassen na de lege trekken, voldoende afgekoeld zijn om problemen met kleverige vliegassen te vermijden. |
| 22 | De energie-efficiëntie en de energierugwinning globaal optimaliseren, rekening houdend met de technisch-economische haalbaarheid (in het bijzonder met de hoge corrosieve werking van de rookgassen bij verbranding van bijv. gechloreerde afvalstromen), en de beschikbaarheid van gebruikers van de gerecupereerde energie. | De recuperatieketel is ontworpen voor het gebruik in een afvalverbrandingsinstallatie met HCl-houdende rookgassen. De stoomparameters 52 Bar/400°C zijn gekozen om enerzijds hoge temperatuurscorrosie te vermijden (een voldoende lage wandtemperatuur van de pijpen van de laatste oververhitter) en anderzijds om een zo hoog mogelijk turbine-rendement te bekomen. |
| 23 | Energieverliezen via de rookgassen reduceren. | De schoorsteenverliezen worden tot een minimum beperkt, zonder noemenswaardig risico op corrosie, door het gebruik van een externe economiser-verwarmer. De rookgassen verlaten de ketel bij een temperatuur van ca. 230°C, vervolgens worden ze geneutraliseerd in een eerste droge wassing, worden ze ontstof in een mouwenfilter, gaan door de SCR en worden in de externe economiser afgekoeld tot 135 °C. |

| | | |
|-----------|--|---|
| 24 | Gebruik maken van een ketel om de rookgasenergie om te zetten voor productie van elektriciteit en/of stoom/warmte | Zie sectie III.4.3 |
| 25 | Waar haalbaar, lange termijn basisbelasting warmte/stoom leveringscontracten afsluiten met grote warmte/stoomgebruikers | Zie sectie III.4.3 |
| 26 | Een locatie kiezen die toelaat het gebruik van de in de ketel gegenereerde warmte/stoom te maximaliseren door een combinatie van: a) elektriciteitsproductie met levering van warmte of stoom (= WKK) b) levering van warmte of stoom voor gebruik in stadsverwarmingnetwerken c) de levering van processtoom voor diverse, vooral industriële, toepassingen d) de levering van warmte of stoom voor toepassing in koel/airconditioning systemen voor nieuwe installaties, afhankelijk van lokale factoren | Zie sectie III.4.3 |
| 27 | In geval van elektriciteitsproductie, de stoomparameters optimaliseren, met aandacht voor: a) het gebruik van hogere stoomparameters om de elektriciteitsproductie te verhogen, en b) de bescherming van de ketelmateriaal door gebruik van geschikte resistente materialen (bijv. coatings of speciale ketelbuis materialen) | In verband met de keuze van de stoomparameters, zie 'punt 22'. Als bescherming tegen corrosie wordt in het bovenste deel van de eerste lege trek, een zone van een 2-tal meter hoog, bekleed met Inconel. |
| 28 | Kiezen voor een turbine geschikt voor a) het elektriciteits- en warmte leveringsregime b) hoog elektrisch rendement | De turbine wordt geoptimaliseerd in functie van voorziene stoom- en/of stroomlevering. |
| 29 | In geval de prioriteit gaat naar elektriciteitsproductie i.p.v. warmtelevering, de condensordruk minimaliseren voor nieuwe installaties en installaties die geüpgraded worden | Indien de energierecuperatie uitsluitend bestaat uit een elektriciteitsproductie, wordt de condensordruk zo laag mogelijk genomen. Gezien het om een luchtgekoelde condensor gaat is de omgevingstemperatuur bepalend voor de condensordruk. |
| 30 | Voor de vereiste performantiegraad, technieken met lager globaal energiegebruik verkiezen boven technieken met hoger energiegebruik. | Zie sectie IV.3.2 |
| 31 | Waar mogelijk, rookgasreinigingssystemen zodanig schikken dat het heropwarmen van rookgassen vermeden wordt | Het rookgaswassingsysteem is zo gekozen dat het heropwarmen van de rookgassen vermeden wordt. |
| 32 | Bij gebruik van SCR: a) gebruik maken van warmtewisselaars om gas aan de ingang van de SCR voor te verwarmen met energie van de rookgassen aan de uitgang van de SCR b) kiezen voor het SCR systeem dat, voor de vereiste performantiegraad (inclusief beschikbaarheid/verstopping en reductie efficiëntie), werkt bij de laagste temperatuur | Door de keuze van de keteluitgangstemperatuur en de configuratie van de rookgasreiniging is geen opwarming van de rookgassen noodzakelijk. Dankzij het ontstoffen in de mouwenfilter en de neutralisatie van de SO ₂ door de natriumbicarbonaatinjectie zijn de rookgassen aan de ingang van de SCR vrij zuiver en is een hoge beschikbaarheidsgraad van de katalysator verzekerd. |
| 33 | Indien het heropwarmen van rookgassen noodzakelijk is, gebruik maken van warmtewisselaarsystemen om het energiegebruik voor het heropwarmen te minimaliseren | Niet van toepassing. Zie 'punt 31+32' |
| 34 | Gebruik van primaire energiebronnen vermijden door gebruik van zelfgeproduceerde energie te verkiezen boven dat van geïmporteerde bronnen | In de installatie wordt maximaal gebruik gemaakt van zelfgeproduceerde energie (luchtvoorverwarming d.m.v. koelwater van roosterkoeling en/of stoom van de recuperatieketel). |
| 35 | Indien koelsystemen nodig zijn, voor het stoom condensor koelsysteem die technische optie verkiezen die het best geschikt is voor de lokale milieu-omstandigheden, rekening houdend met cross-media aspecten | Kanaalwater mag niet worden gebruikt voor condensatie van de stoom. Er zullen stoomcondensoren met luchtkoeling worden ingezet. Indien veel lage temperatuurwarmte kan worden geleverd aan derden dan zullen de luchtcondensoren kleiner worden gedimensioneerd. |
| 36 | Een combinatie van on-line en off-line reinigingstechnieken voor de ketel, om aanwezigheid en accumulatie van stof in de ketel te verminderen | Bij de overgang van de 2e naar 3e lege trek wordt door graviteit en vertraging een eerste stofafscheiding doorgevoerd. In de lege trekken wordt een waterreinigingssysteem gebruikt. De bundels in de horizontale 'convectieve trek' worden gereinigd door een online klopsysteem. Het afgescheiden stof wordt in de hoppers opgevangen en van daar afgevoerd naar de ketelasopslagsilo. Tijdens de jaarlijkse shutdown wordt de ketel manueel gereinigd. |

| | | |
|----|---|---|
| 37 | Gebruik maken van een rookgasreiniginginstallatie die, in combinatie met de installatie in zijn geheel, toelaat de BBT-gerelateerde emissiewaarden naar lucht te behalen | Zie secties IV.3.2 en VI.4.4.2.3 |
| 38 | Bij de keuze van het rookgasreinigingssysteem, rekening houden met: a) algemene factoren b) de potentiële impacts op het energiegebruik van de installatie c) bijkomende punten m.b.t. compatibiliteit van het systeem in zijn geheel bij retrofitten van bestaande installaties | Zie sectie IV.3.2 |
| 39 | Bij de keuze tussen natte/halfnatte/droge rookgasreinigingssystemen, rekening houden met de niet-limitatieve lijst van selectiecriteria die bij wijze van voorbeeld in Tabel 5.3 de BREF gegeven wordt | Zie sectie IV.3.2 |
| 40 | Het gebruik van 2 doekenfilters in één rookgaszuiveringslijn vermijden, o.w.v. het verhoogde elektriciteitsverbruik, altijd, behalve indien er een specifieke lokale drijfveer is | Zie sectie IV.3.2 |
| 41 | Het gebruik van reagentia voor de rookgasreiniging en de productie van rookgasreinigingsresidu's beperken door bij droge, halfnatte en intermediaire rookgasreinigingssystemen een geschikte combinatie toe te passen van: a) juiste instelling en controle van de hoeveelheid reagentia die geïnjecteerd worden b) gebruik maken van signalen van snelle respons monitors (upstream en/of downstream) voor ongezuiverde HCl en/of SO ₂ niveaus (of andere bruikbare parameters) om de doseersnelheid van het rookgasreinigingsreagens te optimaliseren c) gedeeltelijke recirculatie van het rookgasreinigingsresidu | Het verbruik van reagentia wordt geoptimaliseerd door de injectie hiervan te sturen op basis van metingen van de pollutanten (SO ₂ en HCl) voor de ingang van de rookgasreiniging en na de rookgasreiniging. De combinatie van 'feed forward' en 'feed backward' regeling geeft een snelle en efficiënte regeling van de toevoer van reagentia. Hetzelfde principe is voorzien voor de NH ₃ toevoer naar de katalytische reactor. Tevens wordt het verbruik van kalk en de productie van residu's verder beperkt door een gedeeltelijke recirculatie van de residu's. |
| 42 | Naast primaire (verbrandingsgerelateerde) maatregelen voor NO _x reductie, gebruik maken van ofwel SCR of SNCR, afhankelijk van de vereiste rookgasreinigingsefficiëntie (SCR is in het algemeen BBT indien hoge NO _x reducties zijn vereist, d.i. bij hoge NO _x waarden in het ruw gas, en indien lage NO _x concentraties in het geëmitteerde rookgas gewenst zijn). | Zie secties III.4.4 en IV.3.2 |
| 43 | Gebruik van technieken om de kennis en de controle van de afvalstoffen te verbeteren, met inbegrip van de verbrandingskarakteristieken, om de emissie van PCDD/F emissies naar alle media te verminderen | Zie table IV.3.2 en sectie III.4.1.4 |
| 44 | Gebruik van primaire (verbrandingsgerelateerde) technieken om PCDD/F in het afval en mogelijke PCDD/F precursoren te vernietigen | Door verwarming van de rookgassen gedurende minstens 2 seconden tot boven de 850°C worden de aanwezige dioxines vernietigd. |
| 45 | Het gebruik van installatie ontwerpen en operationele controles die aanleiding kunnen geven tot nieuwe vorming of generatie van PCDD/F vermijden. In het bijzonder: stofverwijdering in het temperatuursgebied tussen 250-400 °C vermijden. | De hoeveelheid stof in de rookgassen wordt beperkt door een eerste afscheiding (door snelheidsverschil) aan de overgang van de tweede naar de derde lege trek van de stoomketel. Afzetting van stof in het conductieve deel wordt beperkt door een voldoende afkoeling van de rookgassen in de lege trekken. De bundels in het conductieve deel worden gereinigd d.m.v. een klopsysteem. Het verwijderde stof wordt via de hoppers afgevoerd. Dank zij deze efficiënte reiniging en het laag stofgehalte in het convectieve deel, wordt de novo synthese van dioxines vermeden. |
| 46 | Gebruik maken van een geschikte combinatie van één of meer van volgende PCDD/F verwijderingstechnieken: a) adsorptie door injectie van actieve kool of andere reagentia bij een geschikte doseringsgraad van het reagens, in combinatie met een doekfilter, of b) adsorptie op vast bedden met een geschikte verversingsgraad van het adsorbens, of c) SCR met meerdere katalysatorlagen, adequaat gedimensioneerd om PCDD/F controle toe te laten, of i.f.v. het gebruik van katalytische doekenfilters (maar enkel indien er andere maatregelen zijn voor | Zie secties III.4.4 en IV.3.2 |

| | | |
|----|--|---|
| | effectieve controle van metallisch en elementair Hg) | |
| 47 | Bij gebruik van natte wassers, regelmatig de PCDD/F opstapeling (geheugeneffecten) in de wasser evalueren, en gepaste maatregelen nemen om deze opstapeling aan te pakken en emissies door doorbraak uit de wasser te vermijden. Speciale aandacht moet gegeven worden aan mogelijke geheugeneffecten gedurende stop- en startperiodes | Niet van toepassing |
| 48 | Bij herverbranden van rookgasreinigingsresidu's, gepaste maatregelen nemen om recirculatie en accumulatie van Hg in de installatie te vermijden | Niet van toepassing |
| 49 | Bij gebruik van natte wassers als enige of belangrijkste middel om Hg emissies te controleren: a. gebruik maken van een eerste fase bij lage pH met toevoeging van specifieke reagentia voor verwijdering van ionisch Hg, in combinatie met onderstaande maatregelen voor verwijdering van metallisch (elementair) Hg b. injectie van actieve kool of c. actieve kool or coke filter | Niet van toepassing. |
| 50 | Bij gebruik van halfnatte en droge rookgasreinigingssystemen, gebruik maken van actieve kool of andere effectieve adsorptie reagentia voor adsorptie van PCDD/F en Hg, met een gecontroleerde doseringsgraad van het reagens | Actieve kool wordt gedoseerd toegevoegd aan de rookgassen met het oog op de captatie van Hg en PCDD/F en de verwijdering ervan uit de rookgassen. Dosering actieve kool wordt aangepast in functie van het rookgasdebiet. Zie ook secties III.4.4 en IV.3.2 |
| 51 | Algemene optimalisering van de recirculatie en het hergebruik van het ontstane afvalwater | Niet van toepassing |
| 52 | Afvalwater van de boiler gebruiken als voeding voor de natte wasser (indien de kwaliteit dit toelaat) | Het afvalwater van de stoomketel wordt naar het waterslot gestuurd waar de bodemassen invallen. |
| 53 | Gebruik van gescheiden systemen voor de afvoer, behandeling en lozing van het regenwater, inclusief dakwater, zodat geen menging optreedt met potentieel of effectief verontreinigde afvalwaterstromen | De installatie gebruikt in eerste instantie regenwater als koelwater voor de bodemassen en voor de aanmaak van demin-water voor de stoomboiler. Deze hoeveelheid kan worden aangevuld met grondwater. Het stadswater wordt enkel gebruikt voor sanitaire toepassingen. Enkel dit water wordt geloosd in de openbare riolering. Uit het proces zelf wordt geen water geloosd (nullozing). Zie ook sectie III.5.2 |
| 54 | Bij gebruik van natte wassers, het effluent van de scrubbers fysico-chemisch behandelen alvorens het te lozen | Niet van toepassing |
| 55 | Bij gebruik van natte wassers, gescheiden behandeling van zure en basische afvalwaterstromen die ontstaan in de verschillende wasstappen als er bijzondere redenen zijn om de resulterende emissies naar water verder te reduceren en/of in geval van recuperatie van HCl en/of gips | Niet van toepassing |
| 56 | Bij gebruik van natte wassers, het effluent van de wasser recirculeren naar de wasser, en gebruik maken van de elektrische conductiviteit ($\mu\text{S}/\text{cm}$) van het gerecirculeerde water als een controleparameter | Niet van toepassing |
| 57 | Bij gebruik van natte wassers, opslag/buffercapaciteit voor effluent van de wasser voorzien, met het oog op een stabiel afvalwaterbehandelingsproces | Niet van toepassing |
| 58 | Bij gebruik van natte wassers, gebruik maken van sulfides (b.v. M-trimercaptotriazine) of andere Hg-bindende om Hg (en andere zware metalen) in het effluent te reduceren | Niet van toepassing |
| 59 | Bij gebruik van SNCR en natte wassers, ammoniumconcentraties in het effluent verlagen door strippen en de teruggewonnen ammoniak hergebruiken als NOx reductie reagens | Niet van toepassing |

| | | |
|----|--|--|
| 60 | <p>Het gebruik van een geschikte combinatie van technieken en principes om de uitbrand van het afval te verbeteren, in het bijzonder:</p> <p>a) een combinatie van ovenontwerp, ovenbesturing en afvaldoorzet, die zorgt voor voldoende agitatie en verblijftijd van het afval in de oven bij voldoende hoge temperaturen, inclusief asuitbrand zones</p> <p>b) ovenontwerpen die, voor zover mogelijk, het afval fysisch in de verbrandingskamer vasthouden (bijv. roosterovens met nauwe openingen tussen de staven van de roosters, draaitrommel- of statische ovens voor merkelijk vloeibare afvalstromen)</p> <p>c) afvalstromen mengen en voorbehandelen, rekening houdend met het afvaltype</p> <p>d) optimalisatie en controle van de verbrandingscondities, inclusief lucht (zuurstof) aanvoer en verdeling</p> | <p>Het geheel van maatregelen die genomen worden om een gecontroleerde en beheerste verbranding te verkrijgen, en die beschreven zijn onder punt 15, staan ook borg voor een goede uitbrand van de assen. Een optimale uitbrand van de bodemassen wordt bekomen doordat de toevoer van verbrandingslucht, onafhankelijk van de roosterkoeling, per roosterelement kan ingesteld worden. Bij het watergekoelde rooster worden een kleiner aantal tegels (langwerpig) gebruikt en zijn de openingen tussen de tegels smaller, hierdoor is de roosterdoorval (siftings) zeer klein.</p> |
| 61 | <p>Aparte behandeling van bodemassen en vliegassen en andere rookgasreinigingsresidu's, om contaminatie van bodemassen te vermijden en de mogelijkheid voor nuttige toepassing bodemassen te verhogen</p> | <p>Zie secties III.4.5 en III.5.1.2</p> |
| 62 | <p>De verontreinigingsgraad van de ketelassen beoordelen, en bepalen of aparte dan wel gescheiden behandeling met bodemassen aangewezen is</p> | <p>De ketelassen worden apart opgevangen en gescheiden afgevoerd. Ze worden niet gemengd met de bodemassen.</p> |
| 63 | <p>Voor elke afvalstroom een beoordeling maken van het potentieel voor nuttige toepassing, hetzij afzonderlijk of in combinatie met andere afvalstromen</p> | <p>Zie sectie III.5.1.2 van het MER</p> |
| 64 | <p>Bij gebruik van een voorontstopping, de samenstelling van de opgevangen vliegassen bepalen, om te evalueren of deze vliegassen geschikt zijn voor nuttige toepassing, ofwel rechtstreeks ofwel na behandeling, dan wel als afvalstof moeten worden afgevoerd</p> | <p>Zie sectie III.4.5</p> |
| 65 | <p>Resterende ferro- en non-ferro metalen uit de bodemassen afscheiden voor nuttige toepassing, voor zover praktisch en economisch haalbaar</p> | <p>De behandeling van de bodemassen gebeurt door een externe eindverwerker die over voldoende verwerkingsvolumes beschikt om een performante ontginning, scheiding en recuperatie toe te laten.</p> |
| 66 | <p>Behandeling van bodemassen (hetzij on-site, hetzij off-site) door een geschikte combinatie van: a. droge bodemasbehandeling, met of zonder rijping b. natte bodemasbehandeling, met of zonder rijping c. thermische behandeling d. zeven en vermalen</p> | <p>De behandeling van de bodemassen gebeurt door een externe eindverwerker die over voldoende verwerkingsvolumes beschikt om een performante ontginning, scheiding en recuperatie toe te laten.</p> |
| 67 | <p>Behandeling van rookgasreinigingsresidu's (hetzij on-site hetzij off-site)</p> | <p>Zie secties III.5.1.2 en III.4.5</p> |
| 68 | <p>Implementatie van geluidsbeperkende maatregelen</p> | <p>Zie sectie VI.3.6</p> |
| 69 | <p>Een (al dan niet geaccrediteerd of extern gevalideerd) milieubeheersysteem toepassen</p> | <p>Recover Energy monitort en verbetert zijn milieuprestaties continu door doelstellingen te plannen en acties te ondernemen. De continue verbetering wordt gerealiseerd door het toepassen van het PLAN-DO-CHECK-ACT model, zoals voorzien in de ISO14001:2004 standaard.</p> |
| 70 | <p>Verbranding van huishoudelijk afval</p> | <p>De impact van het verbranden van huishoudelijk afval wordt in het MER onderzocht maar zal niet worden opgenomen in de milieuvergunningaanvraag. Deze afvalstromen liggen voor lange tijd onder contract bij een andere eindverwerker</p> |
| 71 | <p>Alle afvalstromen (uitgezonderd afvalstoffen die speciaal werden klaargemaakt voor opslag en bulk voorwerpen met laag verontreinigingspotentieel, b.v. meubels) opslaan op vloeistofdichte oppervlakken met gecontroleerde vloeistofafvoer in afgedekte en ommuurde gebouwen</p> | <p>Zie sectie III.4.1.3</p> |
| 72 | <p>Bij aanleg van een afvalstock (typisch voor latere verbranding), het afval in balen verpakken of het op een andere manier voor opslag klaarmaken zodat het zodanig kan worden opgeslagen dat risico's op geur, ongedierte, zwerfafval, brand en uitloging effectief onder controle zijn</p> | <p>Zie sectie III.4.1.3</p> |
| 73 | <p>Het afval voorbehandelen om de homogeniteit en daardoor de verbrandingskarakteristieken te verbeteren, d.m.v. a. menging in de bunker, en b. shredderen of vermalen van volumineuze afvalstromen, b.v. meubels</p> | <p>Het meeste afval zal worden verkleind door de toeleveranciers. Er zal wel een shredder worden geplaatst in de stortbunker. Het mengen en homogeniseren is een standaardprocedure bij de verwerking van afval. Met behulp van een grijpkraan zal een operator nat en droog afval mengen alvorens deze te storten in de schacht van de oven.</p> |

| | | |
|-----------|--|--|
| 74 | Een roosterontwerp gebruiken dat voldoende koeling van het rooster omvat, zodat de toevoer van verse lucht kan gevarieerd worden met het oog op de regeling van het verbrandingsproces, in plaats van voor de koeling van het rooster. | Het gebruik van een watergekoeld rooster laat toe de toevoer van verbrandingslucht naar het rooster uitsluitend te regelen in functie van de verbranding, onafhankelijk van de koelingsbehoefte van het rooster. |
| 75 | Een locatie kiezen die toelaat het gebruik WKK en/of warmte/stoom benutting te maximaliseren voor nieuwe installaties | Zie sectie III.4.3 van het MER, meer bepaald 'elektrische energie' en 'thermische energie'. |

Tabel VI.4.23

Jaargemiddelde concentraties voor VOS gemeten op verschillende lokaties in Vlaanderen (2006)

| Component \ Meetplaats | Concentratie in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | | | | | | | | ALG GEM |
|--------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|
| | STA | DOE | TEH | TED | ZEL | BOR | MAA | AAR | |
| benzeen | 1,6 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,5 | 1,0 | 0,9 | 1,2 |
| tolueen | 3,2 | 1,7 | 3,6 | 3,6 | 2,1 | 4,5 | 2,2 | 1,7 | 2,8 |
| ethylbenzeen | 0,6 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 0,4 |
| m+p-xyleen | 1,6 | 0,9 | 1,1 | 1,5 | 1,1 | 1,5 | 1,0 | 0,7 | 1,2 |
| styreen | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | dl | 0,2 |
| o-xyleen | 0,6 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,2 | 0,4 |
| n.propylbenzeen | 0,2 | dl | dl | 0,1 | 0,1 | 0,2 | dl | dl | 0,1 |
| m-ethyltolueen | 0,5 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,8 | 0,3 | 0,2 | 0,4 |
| p-ethyltolueen | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | dl | 0,1 |
| o-ethyltolueen | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 0,2 |
| 1,3,5-trimethylbenzeen | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,1 | dl | 0,2 |
| 1,2,4-trimethylbenzeen | 0,8 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,3 | 0,5 | 0,3 | 0,6 |
| 1,2,3-trimethylbenzeen | dl | dl | dl | dl | dl | dl | dl | dl | dl |
| n.butaan | 0,5 | 0,3 | 0,2 | 0,7 | 0,3 | 0,4 | 0,1 | 0,1 | 0,3 |
| n.pentaaan | 1,5 | 1,3 | 0,7 | 0,6 | 0,9 | 1,0 | 0,5 | 0,6 | 0,9 |
| n.hexaaan | 1,1 | 1,0 | 0,6 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 0,4 | 0,4 | 0,7 |
| n.heptaaan | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,3 |
| n.octaaan | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | dl | 0,2 |
| n.nonaan | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| n.decaan | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,3 | 0,3 | 0,4 |
| isobutaan | 0,1 | 0,3 | dl | 0,4 | dl | 0,1 | dl | dl | 0,1 |
| isopentaaan | 1,4 | 1,0 | 0,6 | 0,7 | 1,2 | 1,3 | 0,5 | 0,6 | 0,9 |
| 2,3-dimethylbutaaan | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | dl | dl | 0,2 |
| 2-methylpentaan | 1,1 | 0,8 | 0,5 | 0,5 | 0,9 | 1,0 | 0,4 | 0,4 | 0,7 |
| 3-methylpentaan | 0,7 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 0,5 |
| isooctaaan | 0,6 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,9 | 0,2 | 0,2 | 0,4 |
| 2-methylhexaaan | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,2 | 0,2 | 0,3 |
| 3-methylhexaaan | 0,4 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,3 |
| 2-methylheptaaan | 0,2 | 0,1 | dl | dl | dl | 0,2 | dl | dl | dl |
| 3-methylheptaaan | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | dl | dl | 0,1 |
| methylcyclopentaaan | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 0,3 |
| cyclohexaaan | 0,7 | 0,6 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,9 | 0,1 | 0,2 | 0,4 |
| methylcyclohexaaan | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| 1-buteen + 1,3-butadieen | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,3 |
| trans-2-buteen | dl | dl | dl | dl | dl | dl | dl | dl | dl |
| cis-2-buteen | dl | dl | dl | dl | dl | dl | dl | dl | dl |
| isopreen | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| 1-penteen | ng | ng | ng | ng | ng | ng | ng | ng | ng |
| 2-penteen | 0,1 | dl | dl | dl | dl | 0,2 | dl | dl | dl |
| 1-hexeen | 0,6 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | ng | ng | dl | 0,3 |
| alpha-pineen | 0,4 | 0,3 | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 0,4 | 0,6 | 0,3 | 0,5 |
| vinylchloride | dl | dl | 0,5 | 0,4 | dl | dl | dl | dl | dl |
| 1,2-dichloorethaan | dl | 0,7 | 1,7 | 1,4 | dl | dl | dl | dl | 0,5 |
| 1,1,1-trichloorethaan | dl | dl | dl | dl | dl | dl | dl | dl | dl |
| tetrachloorethyleen | dl | dl | dl | dl | dl | 0,4 | dl | dl | dl |
| chloorbenzeen | 0,3 | 0,2 | dl | dl | dl | dl | dl | dl | 0,1 |

STA: Stabroek

DOE: Doel

TEH: Tessenderlo Hofstraat

TED: Tessenderlo Dennenhof

ZEL: Zelzate

BOR: Bergerhout

MAA: Maasmechelen

AAR: Aarschot

Tabel VI.4.3 Luchtkwaliteitsdoelstellingen overeenkomstig de Europese Richtlijn betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa (RL 2008/50/EG)

| Polluent | Middelingtijd | Grenswaarde | Overschrijdingsmarge | Datum waarop aan de grenswaarde moet voldaan worden |
|---|---------------|---|---|---|
| Zwevende deeltjes (PM₁₀) | | | | |
| Daggrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens | 24 uur | 50 µg/m ³ PM ₁₀ mag niet meer dan 35 keer per jaar worden overschreden. (35/365 -> P 90,40) | 50% bij de inwerkingtreding van deze richtlijn, op 1 januari 2001 en daarna om de twaalf maanden met een gelijkblijvend jaarpercentage afnemend tot 0% uiterlijk 1 januari 2005 | 1 januari 2005 |
| Jaargrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens | kalenderjaar | 40 µg/m ³ PM ₁₀ | 20% bij de inwerkingtreding van deze richtlijn, op 1 januari 2001 en daarna om de twaalf maanden met een gelijkblijvend jaarpercentage afnemend tot 0% uiterlijk 1 januari 2005 | 1 januari 2005 |
| Zwevende deeltjes (PM_{2,5}) | | | | |
| Jaargrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens | kalenderjaar | 25 µg/m ³ PM ₁₀ ¹ | / | 1 januari 2015 |

¹ tot 2015 geldt de waarde als streefwaarde; voor 2020 staat een indicatieve waarde van 20 µg/m³ vermeld. In 2013 wordt een herevaluatie voorgesteld

Tabel VI.4.3 Luchtkwaliteitsdoelstellingen

| Polluent | Middelingtijd | Grenswaarde | Overschrijdingsmarge | Datum waarop aan de grenswaarde moet voldaan worden |
|--|--|---|---|---|
| Stikstofdioxide (NO₂) en stikstofoxiden (NO_x) | | | | |
| Uurgrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens | 1 uur | 200 µg/m ³ NO ₂ mag niet meer dan 18 keer per kalenderjaar worden overschreden (18/8760 -> P 99,79) | 50% bij de inwerkingtreding van deze richtlijn, op 1 januari 2001 en daarna om de twaalf maanden met een gelijkblijvend jaarpercentage afnemend tot 0% | 1 januari 2010 |
| Jaargrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens | kalenderjaar | 40 µg/m ³ NO ₂ | 50% bij de inwerkingtreding van deze richtlijn, op 1 januari 2001 en daarna om de twaalf maanden met een gelijkblijvend jaarpercentage afnemend tot 0% uiterlijk 1 januari 2010 | 1 januari 2010 |
| Alarmdrempel | uurbasis | 400 µg/m ³ NO ₂ gedurende 3 opeenvolgende uren | Geen overschrijdingsmarge | 1 januari 2010 |
| Jaargrenswaarde voor de bescherming van de vegetatie | kalenderjaar | 30 µg/m ³ NO _x | Geen overschrijdingsmarge | 19 juli 2001 In Vlaanderen zijn evenwel geen gebieden gedefinieerd waar de grenswaarde van toepassing is |
| Zwavedioxide (SO₂) | | | | |
| Uurgrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens | 1 uur | 350 µg/m ³ mag niet meer dan 24 keer per kalenderjaar worden overschreden | 150 µg/m ³ (43%) bij de inwerkingtreding van deze richtlijn, op 1 januari 2001 en daarna om de twaalf maanden met een gelijkblijvend jaarpercentage afnemend tot 0% uiterlijk 1 januari 2005 | 1 januari 2005 |
| Daggrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens | 24 uur | 125 µg/m ³ mag niet meer dan 3 keer per kalenderjaar worden overschreden | geen | 1 januari 2005 |
| Koolstofmonoxide (CO) | | | | |
| Grenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens | gemiddeld dagelijks maximum over 8 uur | 10 mg/m ³ | 6 mg/m ³ op 13 december 2000, op 1 januari 2003 en daarna om de 12 maanden afnemend met 2 mg/m ³ , om op 1 januari 2005 uit te komen op 0% | 1 januari 2005 |

Tabel VI.4.3 Luchtkwaliteitsdoelstellingen

| Polluent | Middelings­tijd | Grenswaarde/streefwaarde | Overschrijdings­marge | Datum waarop aan de grenswaarde moet voldaan worden |
|---|--|---|---|---|
| Lood (Pb) | | | | |
| Jaargrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens | kalenderjaar | 0,5 µg/m ³ | 100% 1 januari 2001 – 12 maanden afnemend tot 0% op 1 januari 2005 (2010) | 1 januari 2005 (1 januari 2010) |
| Benzeen (C₆H₆) | | | | |
| Jaargrenswaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens | kalenderjaar | 5 µg/m ³ | | 1 januari 2010 |
| | daggemiddelde | 50 µg/m ³ (als 98P) | - | - |
| Ozon (O₃) | | | | |
| Streefwaarde voor de bescherming van de gezondheid van de mens | gemiddeld dagelijks maximum over 8 uur | 120 µg/m ³ (25 x gemiddelde over 3 jaar) | Grenswaarde nog niet definitief | 1 januari 2010 |

| Nummer op figuur VI.5.18 | Naam | Categorie |
|--------------------------|--|-------------------|
| 1 | Gemeentelijke basisschool Haacht | School |
| 2 | Gemeentelijke basisschool Haacht | School |
| 3 | Gemeentelijke kleuterschool | School |
| 4 | Vrije basisschool Haacht | School |
| 5 | Vrije basisschool Haacht-Station | School |
| 6 | Vrije kleuterschool De Pit | School |
| 6 | Het wespenestje | Kinderdagverblijf |
| 7 | Vrije basisschool Wakkerzeel | School |
| 8 | Sint-Angela basisschool Tildonk | School |
| 9 | Freinetschool De Muze | School |
| 10 | Middenschool Don Bosco | School |
| 11 | De Krekeltjes | Kinderdagverblijf |
| 12 | Sportcomplex Den Dijk | Recreatie |
| 13 | Rusthuis WZC De Klinckaert | Rusthuis |
| 14 | Rusthuis 'Langerheide' | Rusthuis |
| 15 | Basisschool Het Klimtouw | School |
| 16 | Basisschool Toverberg | School |
| 17 | Kleuterafdeling Toverberg | School |
| 18 | Kleuter-, basis- en middenschool Ter Bronnen | School |
| 19 | Kleuter- en basisschool Bukadie | School |
| 20 | VGSK De Boomhut | School |
| 21 | Kleuterschool 't Okkerzeeltje | School |
| 22 | Parkschool | School |
| 23 | Woonzorgcentrum Molenstee | Rusthuis |
| 23 | Het huis van Mini | Kinderdagverblijf |
| 24 | Gemeentelijke basisschool Boortmeerbeek | School |
| 25 | Vrije basisschool Boortmeerbeek | School |
| 26 | Vrije basisschool Schiplaken | School |
| 27 | Vrije basisschool Hever | School |
| 28 | Sporthal Boortmeerbeek | Recreatie |
| 29 | Buitenschoolse kinderopvang Ravot | School |
| 30 | Bambino | Kinderdagverblijf |
| 31 | De Kriebeldoos | Kinderdagverblijf |
| 32 | Ravestein – Rusthuis | Rusthuis |
| 33 | Sportcentrum Kampenhout | Recreatie |
| 34 | Sportcomplex Berg | Recreatie |
| 35 | Camping Veronique | Recreatie |
| 36 | Vrije basisschool Sint-Adriaan | School |
| 37 | Medisch Centrum Cesar De Paepe | Ziekenhuis |

Tabel VI.5.29 Oplijsting van de recreatiegebieden en gevoelige bevolkingsgroepen in de nabijheid van Recover Energy