

8 stappen van het slibverbrandingsproces

1. Slibaanvoer

Dagelijks leveren gemiddeld 50 vrachtwagens het slib van waterzuiveringsinstallaties bij SNB aan. Het slib wordt gestort in speciale opslagbunkers. Deze hebben een enorme capaciteit van 16.000 ton. Hierdoor hoeft SNB nooit een sliblevering te weigeren. Bovendien komt bij problemen met de installatie de opslagcapaciteit niet onder druk te staan. Sinds de ingebruikname van de installatie in 1997 heeft SNB nog nooit een vrachtwagen hoeven weigeren.

Constance slibkwaliteit

Voor een goed verbrandingsproces is een constante slibkwaliteit nodig. Om die te waarborgen, wordt het aangeleverde slib in lagen op elkaar in de bunkers gestort. Hierna scheppen de grijpers slib uit de diverse sliblagen waardoor het slib goed wordt gemengd. Ook kan het slib indien nodig extra worden gemixt.

SNB kan in de verschillende slibbunkers ook juist slibstromen van verschillende kwaliteit opvangen. Dit is interessant vanwege de initiatieven die we ontwikkelen op het gebied van de afzet van onze reststoffen en het terugwinnen van fosfaat.

2. Droging

De eerste stap in het slibverwerkingsproces is het drogen. De warmte die hiervoor wordt gebruikt, komt volledig van de stoom die verderop in de installatie vrijkomt bij slibverbranding in de ovens. Ruim tweederde van de opgewekte stoom in de installatie wordt gebruikt voor het droogproces. Tijdens dit proces daalt het watergehalte van het slib van 77 procent naar 60 procent. Dat is precies genoeg om het slib – dat dus nog voor 60 procent uit water bestaat! – zelf te laten branden zonder dat hier andere brandstoffen voor nodig zijn.

Betrouwbaar

De slibverbrandingsinstallatie van SNB heeft vier parallelle verbrandingslijnen. Elke lijn is voorzien van twee drogers. Met één droger kan al 80 procent van het slib dat voorbijkomt worden gedroogd. De ruimschoots voldoende capaciteit waarborgt de continuïteit en betrouwbaarheid van deze essentiële stap. Een bijkomend voordeel van de grote capaciteit is dat er kan worden gewerkt met een lage stoomdruk.

Bij de droging ontstaan dampen die in een condensator neerslaan. Het condensaat wordt gezuiverd in een afvalwaterbehandelinginstallatie. Een stripperinstallatie ontdoet het droogdamppcondensaat van de aanwezige ammoniak waarna het naar het riool wordt afgevoerd. Deze ammoniak wordt in de ovens gebruikt voor de reductie van stikstofoxides (NO_x).

3. De oven

Na droging gaat het slib naar de werveldbedovens om te worden verbrand. In de ovens ligt 13 ton zand dat is verhit tot een temperatuur tussen de 850°C en 950°C. Dit zand wordt door luchttoevoer opgewerveld. Een wervelbedoven heeft ten opzichte van de voor huisvuilverbranding veel gebruikte roosterovens als voordeel dat het gebruikte zand uitstekend z'n temperatuur vasthoudt. Als het natte slib in de oven terecht komt, heeft dat nauwelijks invloed op de temperatuur in de oven. Bovendien slaat het opgewervelde zand het slib volledig uiteen. Hierdoor verbrandt ook het binnenste deel van het slib goed en gelijkmatig.

De droge stof in het slib bestaat voor 62 procent uit brandbare organische stof. Het restant is

onbrandbaar en blijft over als as. Deze asdeeltjes worden met de rookgassen weggeblazen.

Rookgasreiniging

Een deel van de rookgassen die in de oven ontstaan, worden meteen gereinigd. Door kalksteen aan het wervelbed toe te voegen, wordt de in het slib aanwezige zwaveldioxide (SO₂) – die zure regen en smog veroorzaakt – voor een groot deel verwijderd. De zwaveldioxide bindt zich aan de calciumoxide (kalksteen) en wordt samen gips dat meegevoerd wordt met de vliegassen in de rookgassen. Met de injectie van ammoniak in de oven worden de stikstofoxides (NO_x) uit de rookgassen verwijderd. Ook stikstofoxides zijn veroorzakers van zure regen en smog.

Minimale emissies

Door nauwkeurig de temperatuur en luchtvermaat (toevoeging van zuurstof) in de oven te reguleren, kunnen de emissies van lachgas (N₂O) en stikstofoxides (NO_x) worden bestuurd. Zodoende zorgt SNB ervoor dat de emissies aan het einde van de installatie tot een minimum worden beperkt. Een belangrijke ontwikkeling aangezien de productie van lachgas een bijdrage aan het broeikas effect levert die 310 keer sterker is dan die van CO₂.

4. Stoomketels

De rookgassen die de ovens verlaten, koelen af in de stoomketels. Hiervoor gebruikt SNB onthard industriewater dat in een economizer wordt voorverwarmd tot temperaturen van 160°C tot 180°C. Omdat het water onder 10 bar druk staat, wordt het bij deze temperaturen nog net niet aan de kook gebracht. Dat gebeurt wel zodra het water in de pijpen in het eerste deel van de stoomketel in aanraking komt met de rookgassen van 900°C. Het water wordt stoom en de rookgassen koelen af naar 200°C.

46 ton stoom

De stoom wordt verzameld in een stoomdrum. Hier wordt het gescheiden van het in de installatie rondcirculerende water. Per uur produceren de stoomketels circa 46 ton stoom. Tweederde hiervan wordt gebruikt om het slib in de eerste fase te drogen. Dat gebeurt door de hete stoom in de holle as en rotor van de droger in te brengen. Deze geven de warmte af waarna een deel van het water uit het slib verdampt. Het bijzondere is dat de installatie volledig draait op de energie die het slib bevat. Een hele prestatie als je bedenkt dat het aangeleverde slib voor driekwart uit water bestaat!

De rest van de stoom (10 ton) wordt grotendeels gebruikt om elektriciteit op te wekken met behulp van een stoommotor. Circa 3 ton gaat naar de indampinstallatie om afvalwater in te dampen. Ook gaat ongeveer 3 ton naar de stripperinstallatie die het droogdam condensaat ontdoet van ammoniak.

5. Elektrostatisch filter

Dertig procent van de asdeeltjes in de rookgassen vliegt in twee slingers van de stoomketel uit de bocht. Deze as wordt afgevoerd naar een assilo. De overige as wordt voor 99 procent uit de rookgassen gefilterd door een elektrostatisch filter. Dit is een grote, rechthoekige 'doos' waarin zich elektroden bevinden die met 70.000 volt zijn geladen. Deze elektroden sproeien negatief geladen elektronen rond. Deze hechten zich vast aan de asdeeltjes die een gemiddelde grootte hebben van 0,06 millimeter. Omdat ze door de elektronen ook negatief zijn geladen, worden ze aangetrokken door positief geladen platen die in het filter zijn aangebracht. Hierdoor ontstaat een aslaag op de platen. Eens in de zoveel tijd klopt een hamer deze laag er automatisch vanaf. De verzamelde as

wordt vervolgens afgevoerd naar de assilo.

Op jaarbasis produceert de slibverbrandingsinstallatie van SNB circa 36.000 ton slibverbrandingsas. SNB zoekt voortdurend naar nuttige toepassingen van haar reststoffen. Driekwart van de assen wordt gebruikt voor de productie van asfalt. Daarnaast wordt een deel ingezet als vulmiddel in een zoutmijn in Duitsland. Vanwege het hoge fosfaatgehalte van slibverbrandingsas onderzoekt SNB al geruime tijd de mogelijkheden om de as in te zetten voor fosfaatrecycling. Fosfaat is een schaarse grondstof die op termijn uitgeput zal raken. Een deel van de assen wordt inmiddels succesvol gebruikt om fosfaat uit terug te winnen.

6. Rookgaswassing

Na het scheiden van de asdeeltjes van de rookgassen, worden de rookgassen in twee fasen gewassen. Dat is nodig om de gassen verder te ontdoen van de aanwezige schadelijke bestanddelen voor het milieu. Voordat de rookgassen worden gewassen, worden ze eerst gekoeld van 200°C naar 160°C. Dat gebeurt met de koude gassen die uit de wasser komen.

Eenmaal in de wasser koelen de rookgassen onder een 'koude' douche van circa 75°C door verdamping van water nog verder af naar 110°C. De in de rookgassen aanwezige ammoniak en zuren – en daarmee ook zware metalen, waarvan kwik de belangrijkste is – worden daarbij geabsorbeerd door het water.

Daarna vindt een alkalische wassing plaats die de laatste 30 procent van de zwaveldioxide in de rookgassen verwijdert. De eerste 70 procent was reeds in de oven verwijderd. Het afvalwater van de wasser wordt vervolgens ingedampt en gecentrifugeerd. Er blijft een vast residu over dat vooral uit zouten bestaat en wordt afgevoerd als gevaarlijk afval. In het zout is vrijwel alle kwik verzameld die oorspronkelijk in het slib aanwezig was.

7. Doekenfilter

Als de rookgassen zijn gewassen, zijn de meeste schadelijke bestanddelen eruit. Maar het aanwezige kwik – een zwaar metaal dat erg slecht is voor het milieu – laat zich moeilijk vangen en is deels in de rookgassen achtergebleven.

Om dat laatste beetje metallische kwik uit de rookgassen te halen, wordt een speciaal mengsel (adsorbens) aan de rookgassen toegevoegd dat zich hecht aan het kwik. Ook eventuele nog aanwezige dioxines worden hierdoor opgenomen. Normaal worden deze verbindingen in de oven al volledig vernietigd.

In het doekenfilter, waar de rookgassen vervolgens doorheen gaan, blijft het adsorbens achter. Dit adsorbens wordt een paar keer achter elkaar gebruikt om zo efficiënt mogelijk met het adsorbens om te gaan en zo weinig mogelijk afvalstoffen te produceren. Het afgevangen beladen adsorbens wordt voor het grootste deel meeverbrand in de oven. Op die manier wordt de productie van afvalstoffen zoveel mogelijk voorkomen. Een klein deel wordt afgevoerd naar een reststoffensilo.

Uitstekende score

Dankzij het doekenfilter bereikt de rookgasreiniging een rendement van 98 procent voor kwik. Dat is een uitstekende score in vergelijking met andere methoden van slibverwerking. SNB blijft zelfs tien keer onder de gestelde kwikemissienorm. Datzelfde geldt voor de dioxine-emissies. Dankzij de goede verbranding en de reiniging in het doekenfilter zijn deze nauwelijks meetbaar.

8 De schoorsteen

De rookgassen zijn nu gereinigd! Voordat ze de installatie verlaten, worden de emissiewaarden gemeten en in de controlekamer gecheckt. De emissiewaarden van SNB zijn zo laag dat ze geen merkbaar effect hebben op de omgeving. Daarmee voldoet SNB ruim aan de eisen van Europese regelgeving omtrent rookgasemissies. Bijna alle emissies zijn dusdanig laag dat een verdere vermindering moeilijk lijkt te realiseren. Bovendien zou het bijna niet meetbaar zijn.

CO₂-reductie

Een deel van de rookgassen wordt via een 700 meter lange leiding afgevoerd naar een nabijgelegen kalkproducent. Dit bedrijf gebruikt de CO₂ die in de rookgassen aanwezig is voor de productie van hoogwaardige kalkproducten. Dit uitwisselingsproject draagt bij aan een meer duurzame ecologie op industrieterrein Moerdijk en heeft ervoor gezorgd dat de CO₂-uitstoot van SNB aanzienlijk is verlaagd.

De rookgassen die de kalkproducent niet kan gebruiken, gaan de lucht in via een zestig meter hoge schoorsteen.

Bij verwerking door SNB:

- is het afvalvolume tot minder dan 10 procent van het originele volume teruggebracht;
- zijn de reststoffen, voornamelijk verbrandingsassen, goed herbruikbaar en kunnen mogelijk dienen als grondstof voor fosfaatproducten;
- is het organische materiaal in het slib bruikbaar als brandstof om het slibverbrandingsproces mogelijk te maken. SNB heeft daarbij geen andere brandstoffen nodig. Het organische materiaal wordt omgezet in CO₂ die weer nuttig kan worden gebruikt door een buurbedrijf;
- worden alle organische verontreinigingen die in het slib aanwezig zijn (POP's: persistent organic pollutants, PCB's, medicijnresten, dioxines, hormonale stoffen, etc.) in de verbranding volledig vernietigd en zijn daarmee uit het milieu verwijderd;
- wordt het giftige kwik in een kleine, aparte afvalstroom afgevoerd. SNB heeft hiervoor een toepassing waarbij het kwik niet meer vrijkomt;
- zijn de zware metalen in het slib vastgelegd in de vliegashouders en komen ook bij de verdere verwerking van het vliegashouders niet meer in het milieu;
- wordt zo veel mogelijk voorkomen dat bij verbranding nieuwe schadelijke verbindingen ontstaan. Als dat toch gebeurt, zorgt de rookgasreiniging ervoor dat deze weer worden afgevangen.