

RAPPORT

Verwerking kwikhoudende afvalstoffen

Klant: Rijkswaterstaat in opdracht van het Ministerie van
Infrastructuur en Waterstaat

Referentie BJ3157-IB-RP-230605-1056

Status Definitief/1

Datum 21 september 2023

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Netherlands
Industry & Buildings

+31 88 348 20 00 Telefoon
+31 33463 52 Fax
info@rhdhv.com E-mail
royalhaskoningdhv.com Website

Titel document: Verwerking kwikhoudende afvalstoffen

Referentie: BJ3157-IB-RP-230605-1056

Status: Definitief/1

Datum: 21 september 2023

Projectnummer: BJ3157

Auteur(s): EvD, LvD, TB

Opgesteld door: EvD

Gecontroleerd door: TB

Datum: 21 september 2023

Goedgekeurd door: EvD

Datum: 21 september 2023

Classificatie

Projecterelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veelevoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Achtergrond	4
1.2	Doel	4
1.3	Werkwijze onderzoek	5
1.4	Leeswijzer	5
2	Kwikhoudend afval	6
2.1	Kwikhoudende afvalstoffen	6
2.2	Wet- en regelgeving voor kwikhoudende afvalstoffen	7
2.2.1	Europese Unie	7
2.2.2	Nederland	8
2.2.3	Omringende EU landen	10
3	Verwerkingstechnieken voor kwikhoudende afvalstoffen	13
3.1	Technieken voor ontkwikken van kwikhoudende afvalstoffen	13
3.1.1	Vacuümdestillatie	13
3.1.2	Kwikverwijdering in een draaitrommeloven (DTO)	14
3.1.3	Chemisch ontkwikken met waterstofsulfide	14
3.1.4	Chemisch ontkwikken van staal	15
3.1.5	Ontkwikken door verbranden met rookgasreiniging	15
3.1.6	Recycling kwikhoudend staal met rookgasreiniging	16
3.2	Permanente verwijderen kwikhoudende afvalstoffen: berging in ondergrondse zoutmijnen	17
4	Sectoranalyse voor het verwerken van kwikhoudende afvalstoffen	19
4.1	Ontdoeners	19
4.1.1	Olie- en gasbedrijven	19
4.1.2	Tandartsen	19
4.1.3	Laboratoria	19
4.1.4	Crematoria	20
4.1.5	Gemeentes	20
4.1.6	Huishoudens	20
4.2	Afvalinzamelaars	20
4.2.1	Reguliere inzamelaars KCA	20
4.2.2	Inzamelaars kwikhoudend tandheelkundig afval	20
4.2.3	Inzamelaars kwikhoudend afvalwater en slib	21
4.3	Verwerkers kwikhoudend afval	21
4.3.1	Ontkwikken van afvalstoffen met meer dan 50 mg/kg kwik	21
4.3.2	Decontaminatie kwikhoudend staal	21
4.3.3	Reinigers industriële slibben en/of afvalwater	21
4.3.4	Thermische grondreinigers	21
4.3.5	Industriële reinigingsbedrijven	22

4.3.6	Afvalverbrandingsinstallaties	22
4.3.7	Draaitrommeloven	22
4.4	Permanente verwijdering kwikhoudend afval	22
4.4.1	Definitieve berging ondergrondse zoutmijnen	22
4.4.2	Stortplaatsen	23
4.5	Structuur kwikverwijderingsketen	24
5	Kwikhoudende afvalstoffen in de praktijk	26
5.1	Analyse kwikhoudende afvalstoffen	26
5.2	Toepassingsmogelijkheden ontkwikte afvalstoffen	27
6	Conclusies en knelpunten	28
6.1	Conclusies	28
	Definities	30
	Bijlagen	
	Bijlage A	
	Analyse kwikhoudende afvalstoffen	
A1	Afvalstoffen van kwikhoudende producten	
A1.1	Fluorescentielampen met kwik	
A1.2	Thermometers en barometers met kwik	
A1.3	Kwikhoudende batterijen en accu's	
A1.4	Kwikhoudende schakelaars en relais	
A1.5	Kwikhoudende pesticiden, biociden en topische antiseptica	
A2	Andere kwikhoudende afvalstoffen	
A2.1	Kwikhoudend slib uit afvalwater	
A2.2	Kwikhoudende grond en baggerspecie	
A2.3	Kwiksulfidehoudende hars	
A2.4	Kwikseleenresidu	
A2.5	Kwikhoudend actief kool	
A2.6	Kwikhoudende filters	
A2.7	Kwikhoudend staalschroot	
A2.8	Rookgasreinigingsresiduen	
A2.9	Afval van amalgamen	
A2.10	Kwikhoudend afvalwater van kwikverwijdering op staal	
A2.11	Kwikhoudend fluorescentiepoeder	

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Het huidige Landelijk afvalbeheerplan (LAP3) wordt vervangen door het Circulair Materialenplan (CMP). In LAP3 is voor kwikhoudende afvalstoffen sectorplan 82 *Kwik en kwikhoudende materialen en producten* (SP82) opgenomen. Dit sectorplan zal in het CMP worden omgezet naar het afvalplan 'Kwik en kwikhoudend afval'. Bij het opstellen van dit afvalplan is het wenselijk een actueel overzicht te hebben over kwikhoudende afvalstoffen.

Kwik is een Zeer Zorgwekkende Stof (ZZS). Het kan grote schade aan de gezondheid van mens en milieu veroorzaken. Daarom wordt het gebruik uitgebannen en dient diffuse verspreiding via de verwerking van kwikhoudende afvalstoffen voorkomen te worden.

Het huidige beleid voor kwikhoudende afvalstoffen is het resultaat van een evenwicht tussen enerzijds de wens afvalstoffen zoveel mogelijk te ontkwikken en anderzijds economische en praktische haalbaarheid in combinatie met een milieuhygiënisch aanvaardbaar alternatief.

1.2 Doel

Dit rapport:

- Geeft inzicht in de huidige technische mogelijkheden om specifieke afvalstoffen te ontkwikken in Nederland of daarbuiten. Daarmee kan toekomstig beleid voor kwikhoudende afvalstoffen doelmatiger op de praktijk aansluiten.
- Geeft inzicht in de toegevoegde waarde van ontkwikte afvalstoffen in de circulaire economie. Vervangen hierbij ontkwikte afvalstoffen primaire grondstoffen of worden deze alsnog verbrand en/of gestort?
- Geeft inzicht in waarom kwikhoudende afvalstoffen niet ontkwikt kunnen worden en wat dan hun bestemming is.
- Geeft inzicht wanneer kwikhoudende afvalstoffen direct kunnen worden geborgen in ondergrondse zoutmijnen.
- Brengt het beleid inzake kwikhoudend afval in omliggende landen in kaart. Het beleid van omliggende landen heeft een grote invloed op de keuzes die verwerkers van kwikhoudend afval maken.

1.3 Werkwijze onderzoek

Dit onderzoek is het resultaat van een deskstudie en interviews met de belangrijkste betrokkenen uit de keten waar kwikhoudende afvalstoffen worden verwerkt. Tabel 1-1 geeft de namen van de geïnterviewde bedrijven en hun rol in de keten voor kwikhoudende afvalstoffen weer.

Tabel 1-1 Geïnterviewde bedrijven

Bedrijfsnaam	Rol in de keten voor kwikhoudende afvalstoffen
<u>ATM</u>	Afvalverwerkingsbedrijf gespecialiseerd in onder andere de reiniging van industrieel afvalwater
<u>BMT</u>	Afvalverwerkingsbedrijf gespecialiseerd in het ontkwikken van afvalstoffen
<u>Mourik</u>	Industriële reiniger
<u>Cleanstream</u>	Bedrijf gespecialiseerd in het ontkwikken van staal
<u>NAM</u>	Bedrijf dat zich bezighoudt met de productie van aardgas en aardolie in Nederland en op het Nederlandse continentaal plat.
<u>PreZero</u>	Afvalinzamelaar, sorteerder en verwerker
<u>QA3 (Verenigd Koninkrijk)</u>	Engels onderzoekslaboratorium voor de olie- en gassector
<u>Reym</u>	Industriële reiniger
<u>UEV (Umwelt, Entsorgung und Verwertung) (Duitsland)</u>	Ondergrondse zoutmijn met opslag van gevaarlijke afvalstoffen
<u>VBM Maasvlakte</u>	Stortplaats voor (geïmmobiliseerde) gevaarlijke afvalstoffen

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft wat kwikhoudende afvalstoffen zijn en welke wet- en regelgeving daarvoor geldt. Vervolgens beschrijft hoofdstuk 3 de verwerkingstechnieken voor kwikhoudende afvalstoffen. Hoofdstuk 4 beschrijft welke bedrijven actief zijn in de keten voor de verwijdering voor kwik hoe deze keten voor de verwerking van kwikhoudend afval functioneert. Daarna gaat hoofdstuk 5 in op welk type afvalstoffen kwikhoudend zijn en welke toepassingsmogelijkheden er zijn in de circulaire economie voor de materialen uit ontkwikte afvalstoffen. Tot slot geeft hoofdstuk 7 de belangrijkste bevindingen en knelpunten weer.

2 Kwikhoudend afval

Dit hoofdstuk beschrijft wanneer sprake is van een kwikhoudende afvalstof en wat het wettelijk kader is voor kwikhoudende afvalstoffen.

2.1 Kwikhoudende afvalstoffen

De aanwezigheid van kwik in een afvalstof betekent niet per definitie dat sprake is van een kwikhoudende afvalstof. In afvalstoffen zijn de meeste elementen tot op zekere hoogte altijd aanwezig, maar vaak zullen deze kwikgehalten zeer laag zijn en veel lager dan de aantoonbaarheidsgrens. Bij zeer lage kwikgehalten is sprake van een achtergrondconcentratie en heeft kwik zich niet geconcentreerd.

De hoogte van de aantoonbaarheidsgrens is afhankelijk van het type materiaal en de daarvoor beschikbare meetmethoden. In water is dit 0,2 µg per liter.¹ In grond is dit 0,01 mg/kg droge stof.² Voor staal is dit echter 1 mg/kg droge stof.³ De belangrijkste reden voor de verschillen in nauwkeurigheid worden veroorzaakt door de mogelijkheden tot het volledig ontsluiten zonder dat verlies van kwik optreedt en in hoeverre een homogeen monster te nemen is.

Kwikhoudende afvalstoffen zijn afvalstoffen waarbij de aanwezigheid van kwik hoger is dan achtergrondwaarden en waarbij het kwik aanwezig is in hogere kwikgehalten dan maatschappelijk gewenst.

In Nederland is in het LAP3 is vastgesteld dat sprake van kwikhoudend afval als minstens 0,1 mg/kg kwik aanwezig is.

Kwik kan in kwikhoudende afvalstoffen metallisch aanwezig zijn en als kwikzout. Wet- en regelgeving voor kwikhoudende afvalstoffen maakt geen onderscheid tussen beide kwikvalenties, maar het onderscheid is wel zeer relevant bij de keuze voor scheidingstechnologieën waarmee kwik uit kwikhoudende afvalstoffen wordt verwijderd.

De schadelijkheid en het imago van kwik zorgen ervoor dat ook sprake kan zijn van situaties waarbij kwik in lagere kwikgehalten aanwezig is dan de beleidsnorm uit LAP3, maar dat het bedrijfsleven toch spreekt van kwikhoudend afval waarbij afvalstoffen niet worden geaccepteerd voor recycling. Dit speelt in het buitenland wanneer een veel hogere grenswaarde voor kwikhoudend afval wordt gehanteerd (zie paragraaf 2.2.3).

Ook zonder nieuw gebruik van kwik in producten komt kwik vrij via sommige afvalstoffen. Onderstaande sectoren zijn voorbeelden waar kwikhoudende afvalstoffen vrij blijven komen:

- aardgasproductie (winning en transport);
- winning en productie van metalen;
- recycling kwikhoudende elektrische en elektronische apparaten;
- afvalwaterzuivering;
- thermische afvalverwerking in bijvoorbeeld afvalverbrandingsinstallaties (AVI's) en draaitrommelovens (DTO's).

¹ <https://www.rivm.nl/publicaties/arseen-cadmium-en-kwik-in-urine-monsteropslag-en-houdbaarheid>

² <https://wetten.overheid.nl/BWBR0023085/2023-07-01#BijlageI>

³ Mededeling NAM

2.2 Wet- en regelgeving voor kwikhoudende afvalstoffen

Het wettelijk kader voor kwik in Nederland en de ons omringende landen wordt bepaald door regelgeving vanuit de Europese Unie (EU) en de nationale invulling van de onderdelen in de Europese regelgeving die niet specifiek zijn vastgelegd. Deze paragraaf beschrijft eerst het Europese kader, gaat vervolgens in op de situatie in Nederland en kijkt daarna naar de situatie in de ons omringende landen.

2.2.1 Europese Unie

De EU heeft de [Verordening \(EU\) 2017/852 van het Europees Parlement en de Raad van 17 mei 2017 betreffende kwik](#) (hierna kwikverordening) vastgesteld in 2017. De kwikverordening is opgesteld door de EU om schade aan gezondheid en milieu door kwik zoveel mogelijk te beperken. Hiermee worden doelen van de [Minamata conventie](#) nagestreefd. Het doel van de kwikverordening is het gebruik en de verspreiding van kwik binnen de EU zoveel mogelijk te stoppen.

De kwikverordening verbiedt het gebruik van kwik in nieuwe kwikhoudende producten met uitzondering van of voor:

- apparatuur die nodig is voor de bescherming van de wezenlijke veiligheidsbelangen van de lidstaten, met inbegrip van wapens, munitie en oorlogsmateriaal bestemd voor specifiek militaire doeleinden;
- apparatuur die is ontworpen om de ruimte ingestuurd te worden;
- technische verbeteringen aangebracht aan of het herontwerp van kwikhoudende producten die zijn geproduceerd voor 1 januari 2018, op voorwaarde dat deze verbeteringen of dit herontwerp ertoe leiden dat minder kwik wordt gebruikt in deze producten.

Voorts verbiedt de kwikverordening goudwinning met behulp van kwik en stuurt aan op de afbouw van het gebruik van kwik in amalgamen voor tandheelkundige toepassingen.

Het terugwinnen van metallisch kwik voor recycling ten behoeve van de resterende toegelaten toepassingen is toegestaan. Echter, het is niet toegestaan voor kwik dat afkomstig is van kwikhoudende afvalstoffen van:

- de chlooralkali-industrie;
- de reiniging van aardgas;
- de winning en metallurgische bereiding van non-ferrometalen;
- onttrekking uit cinnabererts (kwiksulfide-erts) in de EU.

Het kwik in de kwikhoudende afvalstoffen dient bij permanente berging ten minste zo slecht oplosbaar te zijn als kwik in kwiksulfide en zo veilig opgeslagen als in een ondergrondse zoutmijn.

De kwikverordening geeft geen specifieke grenswaarde voor wanneer sprake is van kwikhoudend afval. Hierdoor kan dit door de individuele lidstaten zelf worden ingevuld.

De kwikverordening geeft geen specifieke eisen/richtlijnen voor immobiliseren van kwikhoudend afval maar wel voor kwikafval (metallisch kwik dat afval is). Weliswaar wordt hiervoor een aanwijzing gegeven in artikel 13 lid 3 *“Alvorens permanent te worden verwijderd, wordt kwikafval omgezet en, indien bedoeld om te worden verwijderd in bovengrondse inrichtingen, omgezet en verhard.”* Uiteindelijk moet het resultaat van immobilisatie voldoen aan de eisen uit de Europese [Richtlijn 1999/31/EG betreffende het storten van afvalstoffen](#). Er zijn meerdere routes waarmee aan deze eisen voldaan kan worden en dit leidt tot uitvoeringsverschillen tussen verschillende EU-landen.

Op 14 juli 2023 heeft de Europese Commissie een [voorstel tot wijziging van de kwikverordening](#) ingediend. Deze wijziging richt zich op een uitbreiding van de verboden producten, waaronder een versnelde afbouw van het gebruik van tandheelkundige amalgamen en meer type lampen.

De EU heeft daarnaast de [Europese Afvalstoffenlijst \(Eural\)](#) vastgesteld. De Eural-lijst classificeert afvalstoffen en geeft ook de beoordelingsystematiek weer waarmee vastgesteld kan worden wanneer sprake is van een gevaarlijke afvalstof. Eural beoordeelt een afvalstof als gevaarlijk afval op basis van de stoffen die in een afvalstof aanwezig zijn en hun cumulatieve gevaarseigenschappen. Voor kwik betekent dit dat kwikhoudende afvalstoffen vanaf 1.000 mg/kg kwikhoudende verbindingen een gevaarlijke afvalstof zijn.

2.2.2 Nederland

Wet- en regelgeving

Nederland heeft de kwikverordening geratificeerd en geïmplementeerd in LAP3 en het [Besluit kwik en kwikhoudende producten milieubeheer](#). Het besluit verwijst in de meeste artikelen één op één naar de kwikverordening van de EU.

Hoe kwikhoudende afvalstoffen verwerkt moeten worden is in sectorplan 82 van het Landelijk Afvalbeheerplan (LAP) 3 uitgewerkt.⁴ Het sectorplan beschouwt een afvalstof als kwikhoudend indien het gehalte aan kwik ten minste 0,1 mg/kg droge stof bedraagt.

LAP3 deelt het kwikhoudend afval op in 5 deelstromen:

- a) Afvalstoffen met een gehalte aan kwik van meer dan 50 mg/kg droge stof;
- b) Afvalstoffen met een kwikgehalte van meer dan 10 mg/kg droge stof en ten hoogste 50 mg/kg droge stof.
- c) Afvalstoffen met een kwikgehalte van ten hoogste 10 mg/kg droge stof;
- d) Metallisch kwik en gestabiliseerd metallisch kwik ten behoeve van permanente berging, met uitzondering van metallisch kwik zoals dat vrijkomt bij de winning en reiniging van aardgas;
- e) Metallisch kwik en gestabiliseerd metallisch kwik dat vrijkomt bij de winning en reiniging van aardgas.

Hieronder worden deze deelstromen uitgewerkt.

a) *Afvalstoffen met een gehalte aan kwik van meer dan 50 mg/kg droge stof*

Voor deze deelstroom is de minimumstandaard ontkwikken waarbij de vrijkomende fracties verwerkt moeten worden als één van de volgende vier deelstromen uit dit sectorplan. Afvalstoffen uit deze deelstroom hoeven niet ontkwikt te worden als sprake is van:

- Kwikhoudende materialen en producten waarvoor geldt dat de afvalstof door aanwezigheid van ook andere gevaarlijke stoffen dan kwik ook na het ontkwikken uitsluitend zouden kunnen worden gestort.
- Kwikhoudende materialen en producten waarvoor geldt dat een bedrijf dat is geëquipeerd en vergund om afvalstoffen te ontkwikken, schriftelijk heeft verklaard dat deze afvalstof:
 - niet doelmatig kan worden ontkwikt (betreft bijv. een specifieke kwikverbinding), of
 - zich vanwege de aard of samenstelling niet leent voor ontkwikken (bijvoorbeeld reactieve afvalstoffen of afvalstoffen die tijdens het ontkwikken ontleden), of
 - kwikhoudende grond die voldoet aan de in de bijlage van het Besluit stortplaatsen en stortverboden afvalstoffen opgenomen waarden voor samenstelling en uitloging.

⁴ [Sectorplan 82: Kwik en kwikhoudend afval - LAP3](#)

Open

- kwikzout dat:
- is ontstaan bij het omzetten van bij het ontkwikken van afval vrijgekomen kwik (stabilisatie); en
- ter berging in ondergrondse mijnen wordt gebracht.

b) Afvalstoffen met een kwikgehalte van meer dan 10 mg/kg droge stof en ten hoogste 50 mg/kg droge stof

Voor deze deelstroom is de minimumstandaard 'storten' op een daarvoor geschikte stortplaats. Het is niet toegestaan de afvalstof nuttige toe te passen, al dan niet na immobilisatie, om te voorkomen dat kwik diffuus wordt verspreid. Uitzonderingen op dit verbod voor nuttige toepassing gelden voor:

- verbranden - als vorm van verwijdering dan wel als vorm van nuttige toepassing - van brandbare kwikhoudende materialen en producten in een installatie met een adequate rookgasreiniging, eventueel na mengen met ander afval;
- ontkwikken, wanneer dat voor partijen technisch en economisch haalbaar is;
- recycling van het afval, niet zijnde recycling van kwik, in een installatie voorzien van een adequate rookgasreiniging om het kwik af te vangen;
- directe inzet als of recyclen tot bouwstof indien dit mogelijk is volgens het Besluit bodemkwaliteit (Bbk);
- toepassen als grond of baggerspecie of reinigen tot toepasbare grond of baggerspecie, voor zover dit is toegestaan binnen de randvoorwaarden van het Bbk.

c) Afvalstoffen met een kwikgehalte van ten hoogste 10 mg/kg droge stof

Voor deze deelstroom is de minimumstandaard nuttige toepassing, al dan niet na immobilisatie. Echter, er moet worden voorkomen dat kwik diffuus wordt verspreid. Daarom is nuttige toepassing alleen toegestaan in de volgende situaties:

- hoofdgebruik als brandstof in een installatie voorzien van een adequate rookgasreiniging om het kwik af te vangen;
- mengen van brandbare kwikhoudende materialen of producten voor verwerking in installaties voor het bij- of meestoken van afvalstoffen, mits de installatie is voorzien van een adequate rookgasreiniging om het kwik af te vangen;
- recycling van het afval, niet zijnde recycling van kwik, in een installatie voorzien van een adequate rookgasreiniging om het kwik af te vangen;
- directe inzet als bouwstof of recyclen tot bouwstof, voor zover dit is toegestaan binnen de randvoorwaarden van het Bbk; of
- toepassen als grond of baggerspecie of reinigen tot toepasbare grond of baggerspecie, voor zover dit is toegestaan binnen de randvoorwaarden van het Bbk.

Als deze vijf vormen van nuttige toepassing niet mogelijk zijn dan is de minimumstandaard 'verbranden als vorm van verwijdering' in een installatie voorzien van adequate rookgasreiniging.

d) Metallisch kwik en gestabiliseerd metallisch kwik ten behoeve van permanente berging, met uitzondering metallisch kwik zoals die vrijkomt bij de winning en reiniging van aardgas.

Permanente berging conform de bepalingen van artikel 13 van de kwikverordening.

e) Metallisch kwik en gestabiliseerd metallisch kwik dat vrijkomt bij de winning en reiniging van aardgas.

Permanente berging conform de bepalingen van artikel 13 van de kwikverordening.

Nederland voor het inwerking treden van Eural

Voor het in werking treden van Eural waren afvalstoffen volgens het [Besluit Aanwijzing Gevaarlijke Afvalstoffen \(Baga\)](#) voor kwik gevaarlijk vanaf 50 mg/kg kwik maar deze regeling is vervallen sinds 2002.

Kanttekeningen huidige wet- en regelgeving

Uit de interviews kwamen de volgende kanttekeningen naar voren inzake huidige wet- en regelgeving.

- De grenswaarde voor het kwikgehalte van 0,1 mg/kg droge stof, die bepaalt of sprake is van een kwikhoudende afvalstroom, is niet voldoende nauwkeurig meetbaar voor alle type (kwikhoudende) afvalstoffen. Dit geldt in het bijzonder voor staal, maar ook bijvoorbeeld het meubilair van een met kwik besmet drugslab. Dit gehalte zal niet nauwkeurig gemeten kunnen worden.
- Het huidige sectorplan voor kwikhoudend afval lijkt uit te gaan van kwikhoudende bouwstoffen en brandbare afvalstoffen. Hierdoor sluiten sommige minimumstandaarden slecht aan bij de praktijk voor bijvoorbeeld kwikhoudend staal. Kwikhoudend staal met 20 mg/kg droge stof kwik zou bijvoorbeeld gestort mogen worden als niet voorkomen kan worden dat het kwik diffuus verspreid wordt.
- Het sectorplan stelt geen eisen aan ontdoeners zoals grondreinigers om ervoor te zorgen dat afvalstoffen geschikt blijven om te ontkwijken waardoor het voor ontkwikkende bedrijven onmogelijk wordt te ontkwijken. Bijvoorbeeld door kwikhoudende afvalstoffen op te bulken en in grote volumes aan te bieden of de reiniging van kwikhoudende bagger- en grondstromen niet separaat (batchgewijs) uit te voeren van bagger- en grondstromen die niet kwikhoudend zijn.
- Het sectorplan biedt een uitzondering op het verbod voor nuttige toepassing van kwikhoudend afval met een gehalte aan kwik tussen 10 en 50 mg/kg ds. Deze uitzondering is uitsluitend mogelijk indien ontkwijken van een partij kwikhoudend afval technisch en economisch haalbaar is. De kosten om te ontkwijken zijn voor nagenoeg alle afvalstoffen hoger dan de opbrengsten van de herwonnen grondstoffen. In de praktijk zal deze uitzondering een bedrijf vrijwel nooit economisch motiveren om te ontkwijken. Het woord economisch kan dan wellicht beter worden weggelaten.

2.2.3 Omringende EU landen

De kwikverordening specificeert niet wanneer sprake is van een kwikhoudende afvalstof en ook de maatregelen voor kwikhoudende afvalstoffen zijn niet nader gespecificeerd.

Een belangrijke oorzaak hiervan is mogelijk dat kwik weliswaar zeer giftig is, maar dat de natuurlijke aanwezigheid van kwik in bodems sterk kan verschillen. Bodems in gebergten en met name vulkanische berggebieden bevatten veel meer kwik. In Frankrijk hebben sommige bodems een natuurlijke aanwezigheid van kwik tot 1,7 mg/kg.⁵ In Spanje zorgt dit er zelfs voor dat autoriteiten lokaal de norm kunnen bepalen tussen de 0,36 en 250 mg/kg, maar Spanje is een land waar historisch veel kwik gewonnen werd in gebieden waar het van nature voorkomt. In de bodems van een delta en dus ook Nederland zal kwik nauwelijks van nature aanwezig zijn.

Doordat Europees niet gespecificeerd is wanneer sprake is van kwikhoudend afval, zijn er grote verschillen bij de implementatie van de kwikverordening tussen de EU-landen. Onderstaand is een overzicht gegeven van wat gevonden kon worden voor (de omringende) EU-landen.

⁵ *Arsenic et mercure dans les sols 2021*

Denemarken

In Denemarken wordt een product als kwikhoudend gezien wanneer het product in de homogene onderdelen meer dan 100 mg/kg droge stof kwik bevat.⁶ Er is geen beleid voor ontkwikken van kwikhoudend afval.

Duitsland

Duitsland heeft de kwikverordening geratificeerd op 15 februari 2017.⁷ Duitsland heeft de kwikverordening niet nader uitgewerkt.⁸ Er ontbreekt daarom een Duitse grenswaarde voor kwik waarboven in Duitsland sprake is van kwikhoudend afval. Een afvalstof met meer dan 1.000 mg/kg kwik of kwikverbindingen is wel gevaarlijk afval vanwege de beoordelingssystematiek voor gevaarlijk afval in Eural.

Frankrijk

Frankrijk heeft geen specifieke regelgeving anders dan de kwikverordening en dat een afvalstof met meer dan 1.000 mg/kg kwik of kwikverbindingen gevaarlijk afval is.

Noorwegen

Noorwegen heeft kwik aangewezen als gevaarlijk stof als er meer dan 1.000 mg/kg kwik in zit.

Spanje

In Spanje kunnen de lokale autoriteiten de norm kwikhoudend afval voor grond bepalen tussen de 0,36 en 250 mg/kg. Deze flexibiliteit geldt specifiek voor met kwik verontreinigde locaties. Andere kwikhoudende afvalstoffen dienen te worden geïmmobiliseerd en gestort.

Vlaanderen

De handleiding voor Eural voor Vlaanderen bepaalt dat sprake is van kwikhoudende afval als meer dan 5 mg/kg kwik aanwezig is.⁹ In Vlarem II werd geen specifieke eis tot ontkwikken in Vlaanderen gevonden.¹⁰ Wel wordt behandeling van afvalstoffen voor sommige sectoren specifiek besproken. Zo geldt een verplichting voor decontaminatie (ontkwikken) van met kwik vervuild afval dat afkomstig is van het ontmantelen van kwikcellen.¹¹ Ook voor kwikhoudend afval van elektrische en elektronische apparatuur gelden voorshriften.¹²

Zweden

Zweden heeft een grenswaarde ingesteld van 1.000 mg/kg waarboven het ontkwikken van de afvalstof verplicht is. Hiermee is Zweden met Nederland het enige land met een ontkwikkingsbeleid. Het kwikgehalte vanaf wanneer ontkwikt moet worden ligt wel veel hoger dan in Nederland. Kwikhoudend afval met minder dan 1.000 mg/kg moet worden gestort.

⁶ <https://www.retsinformation.dk/eli/ta/2003/627>

⁷ <https://sns.uba.de/chronik/de/concepts/591b8fdd.html>

⁸ <https://www.umweltpakt.bayern.de/abfall/recht/eu/309/verordnung-eu-2017852-ueber-quecksilber>

⁹ *Europese afvalstoffenlijst EURAL Handleiding - vlaanderen.be op pagina 48*

¹⁰ *Wetgeving zware metalen — Vlaamse Milieumaatschappij (vmm.be)*

¹¹ *Vlarem Artikel 3.5.2.2.*

¹² *Vlarem Artikel 3.14.3.5.2.*

Samenvatting voor omliggende EU landen

Tabel 2-1 geeft een overzicht van de gevonden grenswaarden voor diverse landen in de EU.

Tabel 2-1 Overzicht grenswaarden voor kwikhoudend afval en aanwezigheid ontkwikingsbeleid

Land/gebied	Grenswaarde voor kwikhoudend afval	Beleid inzake ontkwijken
Nederland	0,1 mg/kg droge stof	Verplicht vanaf 50 mg/kg droge stof
Vlaanderen	5 mg/kg droge stof	Geen beleid
Duitsland	1.000 mg/kg => gevaarlijk afval	Geen beleid
Frankrijk	1.000 mg/kg => gevaarlijk afval	Geen beleid
Denemarken	100 mg/kg droge stof	Geen beleid
Noorwegen	1.000 mg/kg => gevaarlijk afval	Geen beleid
Spanje ¹³	0,36 – 250 mg/kg voor grond	Geen beleid
Slowakije ¹³	3.000 mg/kg	Geen beleid
Zweden ¹³	1.000 mg/kg => gevaarlijk afval	Verplicht vanaf 1.000 mg/kg
Zwitserland ¹³	2 mg/kg voor inerte afvalstoffen 5 mg/kg voor andere afvalstoffen	Geen beleid

Uit

Tabel 2-1 blijkt dat Nederland duidelijk de laagste grenswaarden hanteert voor kwikhoudend afval. Bij het opstellen van sectorplan 82 is uitgegaan van wat technisch meetbaar is. Dit heeft als risico dat zelfs bij grond uit een schone bodem in Nederland sprake zou kunnen zijn van kwikhoudende grond. Het is daarom beter om zowel te kijken naar wat meetbaar is als naar de natuurlijke achtergrondconcentratie. Dit zal nog steeds knelpunten veroorzaken bij de import van natuurlijke materialen met een hogere achtergrondconcentratie. De achtergrondconcentratie van kwik in de Nederlandse bodem is namelijk zeer beperkt doordat Nederland een delta is met sedimentaire afzettingen. In gebieden gesteenten net (vulkanische) stollingsgesteenten in Europa zijn achtergrondconcentraties van 1 mg/kg kwik geen uitzondering.

¹³ <https://issuu.com/zoienvirontment/docs/global-mercury-waste-assessment-fre> Deze bron beschrijft ook de situatie voor Slovenië en Zwitserland.

3 Verwerkingstechnieken voor kwikhoudende afvalstoffen

Dit hoofdstuk beschrijft de technieken voor het ontkwikken van afvalstoffen, de methode voor verwijderen en de methode voor recycling.

3.1 Technieken voor ontkwikken van kwikhoudende afvalstoffen

Deze paragraaf beschrijft de beschikbare technieken voor het ontkwikken van kwikhoudende afvalstoffen.

Het verwijderen kwik uit afvalstoffen door te ontkwikken maakt het voor sommige afvalstoffen mogelijk deze alsnog te recyclen. Of recycling na ontkwikken alsnog mogelijk is, hangt af van het materiaal en de eventuele aanwezige andere schadelijke stoffen. Gasleidingen van staal die gereinigd en ontkwikt zijn, zijn bijvoorbeeld vaak goed te recyclen.

3.1.1 Vacuümdestillatie

Beschrijving techniek

Vacuümdestillatie is een techniek om stoffen te scheiden die kunnen verdampen. Het toepassen van een vacuüm zorgt ervoor dat stoffen bij lagere temperaturen verdampen dan onder atmosferische druk.

Vacuümdestillatie van kwik vindt plaats in een gesloten en verwarmde oven waar alle vrijkomende lucht afgevoerd wordt. De afgevoerde lucht wordt vervolgens gecondenseerd door deze af te koelen om het metallische kwik te verzamelen.

Toepassingsmogelijkheden

Vacuümdestillatie van kwikhoudende afvalstoffen is voor de meeste type afvalstoffen mogelijk. Bij BMT gelden de volgende acceptatiecriteria om ervoor te zorgen dat het proces goed en veilig kan verlopen:¹⁴

- De maximale afmetingen zijn 0,8 bij 0,3 bij 0,3 meter. Deze maximale grootte is opgelegd door de beschikbare ontkwikkingsovens.
- Het maximale vochtgehalte is 40 gewichtsprocent.
- Het maximale zwavelgehalte is 15 gewichtsprocent.
- Het maximale chloorgehalte is 2 gewichtsprocent.
- De maximale pH is 7.
- De minimale pH is 4.

Capaciteit in Nederland

De acceptatiecriteria zijn slechts één van de beperkingen waardoor niet alle kwikhoudende afvalstoffen, waarvoor dit volgens sectorplan 82 verplicht is, ontkwikt kunnen worden.

Vacuümdestillatie van kwik wordt in Nederland op een vaste locatie met een capaciteit van 5.000 ton per jaar uitgevoerd bij BMT. BMT heeft ook de beschikking over een mobiele installatie met een capaciteit van 1.000 ton per jaar.¹⁵ De beschikbare capaciteit bij BMT is opgeteld onvoldoende voor het ontkwikken van alle afvalstoffen in Nederland die volgens het beleid ontkwikt zouden moeten worden. Er zijn daarom ook uitbreidingsplannen. Buiten Nederland zijn ook verwerkers aanwezig (bijvoorbeeld [Econ Industries](#) in Duitsland), maar bij de aanwezigheid van NORM (Naturally Occurring Radioactive Material) en olieresten is afzet naar deze bedrijven vaak lastig of niet mogelijk. Kwikhoudende afvalstromen uit de olie- en gasindustrie bevatten namelijk soms ook NORM.

¹⁴ [Process | BMT \(bmt-mercury.com\)](#)

¹⁵ <https://bmt-mercury.com/bmt-mobile-mercury-treatment-plant/>

3.1.2 Kwikverwijdering in een draaitrommeloven (DTO)

Beschrijving techniek

Er zijn twee varianten voor deze techniek, namelijk:

- DTO specifiek voor kwikhoudend afval.
- DTO voor gevaarlijk afval.

DTO specifiek voor kwikhoudend afval

De kwikverwijdering in een DTO specifiek voor kwikhoudende afvalstoffen vindt plaats door het destilleren van het aanwezige kwik. De techniek heeft een lichte onderdruk nodig, maar geen vacuüm. Een volledige verwijdering van het kwik vereist hogere temperaturen tot 800 graden.¹⁶ De afgevoerde lucht wordt vervolgens gecondenseerd door deze af te koelen om het metallische kwik te verzamelen. De techniek is geschikt voor afvalstoffen met een kwikgehalte boven de 50 mg/kg.

DTO voor gevaarlijk afval

Kwikverwijdering in een DTO voor gevaarlijk afval vindt plaats via het verbranden van het gevaarlijke afval met allerlei gevaarlijke stoffen zoals dioxines, PFAS, PCB's, PAK's en ook kwik. De techniek heeft een lichte onderdruk nodig, maar geen vacuüm. De verblijftijd in de DTO is 30 minuten en de verbrandingstemperatuur varieert van 850 tot 1200 graden, afhankelijk van de input.¹⁷ De afgevoerde lucht wordt gereinigd via een rookgasreinigingsinstallatie zoals die ook bij AVI's gebruikt wordt. Hierbij wordt 99% van het kwik afgevangen in de natte water. Van de resterende 1% in de rookgassen wordt met behulp van actief kool 90% afgevangen. Hierdoor wordt 99,9% van het kwik afgevangen.¹⁸ De techniek is minder geschikt voor afvalstoffen met een erg hoog kwikgehalte (bijvoorbeeld meer dan 50 mg/kg), omdat nog altijd 0,1% van het kwik geëmitteerd wordt.

Toepassingsmogelijkheden

Destillatie in DTO is mogelijk voor veel verschillende kwikhoudende afvalstoffen.

Capaciteit in Nederland

In Nederland is geen DTO capaciteit beschikbaar (beide soorten niet). In Duitsland staat een DTO specifiek voor kwikhoudende afvalstoffen bij Remondis in Dorsten. In België staat een DTO voor gevaarlijk afval bij Indaver in Antwerpen.

3.1.3 Chemisch ontkwikken met waterstofsulfide

Beschrijving techniek

Chemisch ontkwikken met waterstofsulfide is een techniek waarbij kwikionen uit kwikhoudende afvalwaterstromen met behulp van kwiksulfide worden verwijderd doordat de oplosbaarheid van kwiksulfide heel laag is en het kwiksulfide neerslaat. Deze methode kan 99,9% van het aanwezige kwik neer laten slaan in de vorm van kwiksulfide bij een kwikgehalte van minimaal 10 mg/l.¹⁹ Bij lagere kwikgehaltenes zal een kleiner deel van het kwik neerslaan.

Toepassingsmogelijkheden

Deze methode van ontkwikken is beperkt tot waterige kwikhoudende afvalstoffen, waarbij het kwik alleen oplost als kwikionen aanwezig zijn.

¹⁶ <https://www.remondis-gr.de/sonderseiten/downloads/>

¹⁷ <https://afss.emis.vito.be/techniek/draaitrommeloven>

¹⁸ https://www.milieuinfo.be/dms/d/d/workspace/SpacesStore/c868252b-e5c8-423a-b0e7-738e85b46ea8/PR3096_DEF.pdf
Hervergunning Site Indaver ter Antwerpen (2019)

¹⁹ [Mercury Contaminated Materiel Decontamination Methods Investigation and Assessment \(osti.gov\)](https://www.osti.gov/)

Capaciteit in Nederland

Er is in Nederland geen specifieke capaciteit gevonden voor deze techniek, maar deze wordt in de praktijk op allerlei plaatsen toegepast waar zware metalen inclusief kwik in lage kwikgehalten wordt verwijderd bij industriële afvalwaterzuivering.

3.1.4 Chemisch ontkwikken van staal

Beschrijving techniek

Chemisch ontkwikken van staal is een spoeltechniek waarbij met behulp van chemische stoffen in een vloeistof het kwik selectief wordt opgelost. Het staal wordt schoongespoeld. Na elke spoelbeurt resteert een kleiner deel van het oorspronkelijke kwik dat oorspronkelijk uitsluitend aan de oppervlakte van het staal gecondenseerd was. De gesproken bedrijven delen niet de exacte samenstelling van hun gebruikte oplosmiddelen. Deze informatie is concurrentiegevoelig.

Toepassingsmogelijkheden

De spoeltechniek wordt in situ toegepast bij het reinigen van gasleidingen door bijvoorbeeld de NAM. Cleanstream past de techniek batchgewijs toe op partijen schroot. In situ reinigen leidt tot schroot met minder dan 1 mg/kg, maar kan vooralsnog alleen worden toegepast bij rechte leidingen. De techniek is wel mogelijk bij installaties met gebogen leidingen, maar hier zal niet alle staal voldoende schoon worden. Er wordt onderzoek gedaan naar het verder verbeteren van toepassingsmogelijkheden voor in situ technieken.

Capaciteit in Nederland

De capaciteit van Cleanstream wordt op dit moment niet volledig benut.

3.1.5 Ontkwikken door verbranden met rookgasreiniging

Beschrijving techniek

Ontkwikken door verbranden met rookgasreiniging is een techniek waarbij het kwikhoudende afval wordt verbrand en waarbij de rookgassen worden gereinigd. Bij het verbranden zijn de temperaturen zodanig hoog dat bij AVI's ten minste 70% van het kwik in het nog ongereinigde rookgas belandt.²⁰ Circa 10% van het kwik belandt in de vliegashoudende bodemmassen en maximaal 20% van het kwik belandt in de bodemmassen. Vanuit het rookgas kan kwik ook condenseren op de wanden in de rookgasreiniging. Indien actief kool effectief gebruikt wordt in de rookgasreiniging is het mogelijk het kwik vrijwel volledig uit de rookgassen te verwijderen. Bij AVI's in Nederland is daardoor sprake van een beperkte kwikemissie. Echter, als actief kool niet of niet effectief gebruikt wordt, dan kan tot 50% van het kwik via de rookgassen de schoorsteen verlaten.

Vliegassen van AVI's worden tegenwoordig ondergronds in zoutmijnen geborgen. Het kwik dat resteert in de bodemmassen kan zorgen voor diffuse verspreiding als de bodemmassen nuttig worden toegepast. De mate waarin diffuse verspreiding optreedt, hangt af van de recyclingroute. Bij immobilisatie van het bodemas wordt het aanwezige kwik (maximaal 4,8 mg/kg²¹) niet uit de keten genomen. Bij het nat reinigen van de bodemas door de fijne fractie te verwijderen, zal het grootste (maar een onbekend) deel van het kwik via het residu (gestabiliseerd) worden gestort op een daartoe ingerichte stortplaats.

Toepassingsmogelijkheden

Een belangrijk deel van het kwik in AVI's is waarschijnlijk van kwikhoudende lampen, batterijen en elektronica die aan de bron gescheiden hadden moeten worden. De acceptatievoorwaarden verschillen per AVI. AVR hanteert bijvoorbeeld als som voor alle zware metalen 100 mg/kg bij niet-gevaarlijk afval.²²

²⁰ *Rookgasreiniging thermische afvalverwerking – Martech bedrijfsopleidingen - 2018*

²¹ *Regeling bodemkwaliteit*

²² *Acceptatievoorwaarden AVR*

Capaciteit in Nederland

Nederland heeft dertien afvalverbrandingsinstallaties met een rookgasreiniging die kwik verwijdert uit de rookgassen. ARN, AEB en AVR hebben de beschikking over een vergunning voor het verbranden van gevaarlijk afval. Tot een kwikgehalte van 10 mg/kg droge stof zouden AVI's kwikhoudende afvalstoffen mogen verwerken, maar uiteindelijk wordt het bepaald door de daadwerkelijk vergunde waarden en de extra beperkingen die een individuele AVI stelt met het oog op een doelmatig functioneren van de rookgasreiniging.

3.1.6 Recycling kwikhoudend staal met rookgasreiniging

Beschrijving techniek

Recycling van kwikhoudend staal met rookgasreiniging is een techniek waarbij een regulier productieproces voor staal gekoppeld wordt aan een rookgasreiniging die kwik (en andere zware metalen) uit de rookgassen haalt. Staalproductie vindt plaats bij 1.550°C.²³ Bij deze temperatuur verdampt kwik volledig en zal volledig met de rookgassen worden meegevoerd. De rookgasreiniging zorgt er vervolgens voor dat geen emissies optreden van onder andere kwik.

Toepassingsmogelijkheden

Het staalschrootrecyclingproces van PMC heeft als acceptatiecriteria dat niet meer dan 50 mg/kg kwik aanwezig mag zijn.²⁴ PMC is op dit moment failliet in afwachting van een mogelijke doorstart.²⁵ Deze verwerkingsroute is daarmee op het moment niet beschikbaar, omdat er geen andere staalsmelters zijn met een dergelijke rookgasreiniging. Overigens betekent de norm van 50 mg/kg dat kwikhoudend staal uit de olie- en gasindustrie sowieso eerst grotendeels gereinigd moet worden om aan de kwiknorm te voldoen.

Verder zijn volgens de acceptatiecriteria van PMC de volgende componenten in het schroot niet toegestaan:

- complete delen non-ferro metalen zoals koper, aluminium, lood en zink;
- radioactief materiaal (conform het Besluit detectie radioactief besmet schroot);
- chroom(VI) en asbesthoudend materiaal dat niet is gehecht aan staal, inclusief gebruikte persoonlijke beschermingsmiddelen;
- stalen ketels/constructies welke vuurvast beton bevatten;
- munitie en springstoffen;
- bouw- en sloopafval en overig bedrijfsafval;
- gevaarlijk afval (zoals spuitbussen, batterijen, accu's, elektrische apparaten, koelkasten);
- staalschroot met ingesloten ruimtes (bijvoorbeeld gesloten kluisen, tanks, vaten en drukhouders).

Capaciteit in Nederland

Op dit moment is in Nederland geen capaciteit beschikbaar voor de recycling van kwikhoudend staalschroot. PMC dat opgestart was in 2020, is eind 2022 failliet gegaan. De belangrijkste reden was een gebrek aan aanvoer van kwik, asbest en chroom(VI)-houdend schroot. Kwik, chroom(VI) en asbesthoudend schroot komen weliswaar op vrij grote schaal vrij in Nederland, maar de export naar installaties in het buitenland waar goedkoper gewerkt wordt met minder milieumaatregelen bleek toch mogelijk voor deze afvalstoffen. Daarnaast bleek dat niet alle leidingen uit de bodem worden verwijderd voor recycling. Het kan goedkoper zijn leidingen in-situ te reinigen en dan achter te laten in de bodem. De installatie van PMC ligt momenteel stil in afwachting van een mogelijke doorstart.

²³ <https://www.purifiedmetal.com/over-pmc/>

²⁴ [Acceptatievoorwaarden PMC](#)

²⁵ <https://www.faillissementsdossier.nl/nl/surveillance/1695366/purified-metal-company-b-v.aspx>

Uiterlijk 2025 zal Van Merksteijn een staalfabriek openen in Nederland die gebruik maakt van een rookgasreiniging waarbij kwik verwijderd zou kunnen worden, maar de mate waarin kwikhoudend staalschroot verwerkt kan en gaat worden is nog onduidelijk.

Capaciteit buiten Nederland

Voor kwikhoudend staal dat niet ontkwikt hoeft te worden omdat het kwikgehalte minder dan 50 mg/kg is, zijn er op dit moment drie landen die dit accepteren voor import. Dit betreft het Verenigd Koninkrijk, Turkije en Thailand (voor Thailand geldt maximaal 20 mg/kg).

3.2 Permanente verwijderen kwikhoudende afvalstoffen: berging in ondergrondse zoutmijnen

Beschrijving techniek

Het bergen in zoutmijnen bestaat uit het aanbrengen van (gevaarlijke) afvalstoffen in stalen vaten in een zoutmijn. Deze stalen vaten worden geborgen in die delen van ondergrondse zoutmijnen waar geen zoutwinning meer plaatsvindt. Een zoutmijn is van nature instabiel waardoor uiteindelijk de vloer en het dak weer samenvloeien. De geborgen afvalstoffen worden daarmee ingesloten door zeer dikke zoutlagen die uitloging van kwik voorkomen.

Toepassingsmogelijkheden

De kosten voor bergen in een zoutmijn bedragen circa 290 euro per ton. Direct bergen van kwikhoudende afvalstoffen in zoutmijnen is daarmee theoretisch een economisch interessante optie. Bergen in zoutmijnen is echter uitsluitend mogelijk indien de kwikhoudende afvalstof:²⁶

- in het verplichte stalen vat een dampdruk voor kwik van minder dan 0,1 mg/m³ heeft;
- uitsluitend een vaste stof is;
- in haar verpakking duurzaam vormvast is voor transport en handling;
- niet explosief, ontvlambaar of brandbaar is;
- geen sterke geur heeft;
- geen infectieuze stoffen bevat;
- geen poederachtig materiaal bevat;
- geen radioactief materiaal bevat;
- bij aanlevering koeler is dan 40°C;
- geen vrij water bevat;
- niet reageert met lucht en gassen.

Metallisch kwik is vloeibaar en heeft daarnaast een dampdruk bij 20°C van 14 mg/m³.²⁷ Hierdoor mag in een zoutmijn kwik niet metallisch aanwezig zijn en moet het metallische kwik eerst worden gestabiliseerd. Dit stabiliseren is omzetten in kwiksulfide. De oplosbaarheid van andere geborgen kwikverbindingen moet minstens zo laag zijn als die van kwiksulfide of kwikchloride.²⁸ Nu zijn verschillende combinaties van zwavel (en sulfiet) en kwik afhankelijk van de valentie van het kwik, maar alternatieve zoutcombinaties die kwik net zo onoplosbaar maken als kwiksulfide of kwikchloride zijn er niet.²⁹

²⁶ UEV - Conditions for acceptance of waste in the underground waste repository Heilbronn

²⁷ The vapor pressure of mercury - GovInfo

²⁸ Uit interviews is gebleken dat kwikchloride (kalomel) houdende afvalstoffen ook geaccepteerd worden in Duitse zoutmijnen.

²⁹ <https://www.researchgate.net/post/Is-there-any-water-soluble-mercury-sulfide-species-existing-in-aquatic-systems-particularly-at-pH-above-8>

Veel kwikhoudende afvalstoffen zijn niet geschikt om direct op te bergen in een zoutmijn, omdat aan één of meer van bovenstaande criteria niet wordt voldaan. Hierdoor zullen veel kwikhoudende afvalstoffen voorbereid moeten worden om aan de eisen te voldoen. De eenvoudigste optie om hieraan te voldoen is het ontwikkelen van de afvalstof. Deze optie komt echter uitsluitend in beeld als storten op een stortplaats voor gevaarlijk afval niet is toegestaan. De kosten voor ontwikkelen zijn namelijk minstens 20 keer hoger dan die van storten op een stortplaats voor gevaarlijke afvalstoffen.

De eisen van een zoutmijn zorgen er dus voor dat de meeste kwikhoudende stromen niet geschikt zijn om direct of na een eenvoudige voorbereiding te bergen in een zoutmijn. De belangrijkste uitzondering hierop zijn vliegassen en rookgasreinigingsresiduen van bijvoorbeeld AVI's en DTO's. Afgezien van het feit dat ze nog poederachtig zijn, voldoen ze aan de criteria voor acceptatie.

Capaciteit in Noordwest Europa

Tabel 3-1 geeft een overzicht van de bergingslocaties voor gevaarlijk afval in ondergrondse zoutmijnen in Noordwest Europa.

Tabel 3-1 Bergingslocaties voor gevaarlijk afval in ondergrondse zoutmijnen

Land	Location	Operator
Duitsland	Herfa-Neurode (Hessen)	K+S Entsorgung
Duitsland	Zielitz (Sachsen-Anhalt)	K+S Entsorgung
Duitsland	Sonderhausen (Thüringen)	Glückauf Sonderhausen Entwicklungs- und Sicherungsgesellschaft mbH (GSES)
Duitsland	Heilbronn (Baden-Württemberg)	UEV – Umwelt
Verenigd Koninkrijk	Minosus (Cheshire)	Veolia Environmental Services

4 Sectoranalyse voor het verwerken van kwikhoudende afvalstoffen

De sector voor de verwerking van kwikhoudende afvalstoffen bestaat uit de ontdoeners, de afvalinzamelaars, de verwerkers voor kwikhoudend afval en de bergingslocaties voor het permanent verwijderen van kwikhoudende afvalstoffen. Onderstaande paragrafen beschrijven deze schakels in de keten.

4.1 Ontdoeners

Ontdoeners van kwikhoudende afvalstoffen zijn divers. Bij veel ontdoeners komt kwik niet in hun afvalstoffen doordat ze kwik gebruiken, maar omdat het reeds (in veelal zeer lage concentraties) aanwezig is in stoffen die ze bewerken of omdat ze een verantwoordelijkheid hebben bij de inzameling van in het verleden toegepast kwik.

4.1.1 Olie- en gasbedrijven

Kwik is vrijwel altijd aanwezig in aardgas. In aardgas van het Groningerveld betreft dit 180 µg/Nm³.³⁰ Het aardgas dat aan de consument wordt geleverd bevat uiteindelijk 20 µg/Nm³. Van het kwik wordt circa 65% verwijderd uit het aardgas door condensatie. Vervolgens wordt van het resterende kwik 70% verwijderd door filtratie met actief kool. In al deze processtappen is kwik aanwezig dat zich ook kan hechten aan het staal van gasleidingen en andere installatieonderdelen. Het kwik zit dus in het condensaat en de filters, maar ook aan alle metalen die in contact zijn geweest met het kwikhoudende aardgas. De kwikhoudende afvalstoffen uit deze processen zoals condensaat en filters worden aangeboden voor ontkwikken.

Bij het ontmantelen van een installaties voor olie- en gasindustrie bevindt zich kwik aan de binnenkant van bijvoorbeeld gasleidingen. Dit geldt met name aardgasproductie of aardgastransport. Na het ontmantelen van de installatie worden meerdere verwerkingsroutes gebruikt om het kwik te verwijderen.

De kwikhoudende installatie wordt voorafgaande aan de ontmanteling zowel voor organische verontreinigingen als kwik gereinigd door in situ te spoelen totdat voldoende kwik verwijderd is. Het kwikhoudende spoelwater wordt aangeboden bij een erkende verwerker voor kwikhoudend industrieel afvalwater. De bestemming van het gereinigde schroot hangt af van het resterende kwikgehalte. Hierbij zal het resterende kwikgehalte voor sommige onderdelen hoger zijn dan voor andere. Het deel van het staalschroot dat met kwik verontreinigd was en voldoende gereinigd is, kan worden afgezet als staalschroot.

4.1.2 Tandartsen

Bij tandartsen komt kwik als afval vrij bij het verwijderen van vullingen met amalgaam. Dit afval wordt gescheiden gehouden in speciale afvalhouders en door gespecialiseerde afvalinzamelaars zoals DRS ingezameld. De afvalinzamelaars bieden de kwikhoudende afvalstoffen vervolgens aan bij BMT.

4.1.3 Laboratoria

In laboratoria wordt nog steeds kwik gebruikt en sommige apparaten zullen ook kwik gebruiken. De kwikhoudende afvalstoffen uit laboratoria worden bij erkende afvalinzamelaars aangeboden. De afvalinzamelaars bieden de kwikhoudende afvalstoffen vervolgens aan bij BMT.

³⁰ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2023/06/12/kwik-in-gronings-aardgas-staattoezicht-op-de-mijnen>

4.1.4 Crematoria

Bij crematoria zal bij het verbranden van de kist en het lichaam al het aanwezige kwik verdampen. Dit kwik belandt in de filters en vliegias van het crematorium. Het crematorium zal gebruikte filters en het vliegias door erkende verwerkers laten verwerken.

4.1.5 Gemeentes

Gemeentes hebben bij twee afvalstoffen te maken met kwikafvalstoffen, namelijk:

- Afvalstoffen uit drugslaboratoria voor de productie van methamfetamine (crystal meth). Het inventaris van dergelijke laboratoria is met kwik besmet als kwik gebruikt is als katalysator. Indien er geen eigenaar van een pand is om de kosten op te verhalen, is de gemeente verantwoordelijk voor het opruimen. Dit wordt gedaan door een specialistische opruimdienst. Kwikgehalten in deze kwikhoudende afvalstof zijn meestal zo hoog dat afvoer naar een ontkwikingsinstallatie (BMT) noodzakelijk is.
- Kwikhoudend afvalstoffen uit Klein Chemisch Afval (KCA) dat door de gemeente wordt ingezameld. Deze kwikhoudende afvalstof wordt via de inzamelaar voor KCA aan erkende verwerkers aangeboden.

4.1.6 Huishoudens

Huishoudens zijn ontdoeners van kwikhoudende afvalstoffen. Hoewel een groot deel van kwikhoudende producten inmiddels is uitgefaseerd, komen nog steeds bijvoorbeeld kwikthermometers en kwikschakelaars vrij. Huishoudens kunnen kwikhoudende stoffen op gemeentelijke milieustraten aanbieden bij het KCA. Dit zal niet altijd gebeuren, omdat de kennis of motivatie voor een rit naar de milieustraat ontbreekt. Het kwikhoudend afval van milieustraten wordt aan afvalinzamelaars voor kwikhoudend afval aangeboden.

Kwikhoudend afval dat door huishoudens niet gescheiden wordt aangeboden op de milieustraat, zal in een AVI worden verbrand.

4.2 Afvalinzamelaars

Er zijn drie typen afvalinzamelaars die te maken hebben met kwikhoudende afvalstoffen. Deze worden hieronder beschreven. Kwikhoudend staalschroot wordt natuurlijk ook ingezameld, maar de tonnages hiervan zijn zodanig hoog dat dit transport meestal direct naar de verwerker verloopt.

4.2.1 Reguliere inzamelaars KCA

Reguliere afvalinzamelaars zoals PreZero en Renewi met een vergunning voor de inzameling en het transport van KCA van huishoudens en Klein Gevaarlijk Afval (KGA) van bedrijven zamelen deze stroom in bij bedrijven en milieustraten van gemeenten. Kwik zal bij een deel van dit KCA aanwezig zijn. Een belangrijk deel van de kwikhoudende stromen loopt via de inzameling voor elektrische en elektronische apparaten en lampen (Stichting Open). Daarnaast zullen bedrijven en burgers kleinere hoeveelheden kwikhoudende producten zoals kwikthermometers en kwikthermostaten aanbieden.

4.2.2 Inzamelaars kwikhoudend tandheelkundig afval

Voor tandartsen zijn gespecialiseerde afvalinzamelaars zoals DRS en Medentex actief die amalgamen kunnen inzamelen en ook speciale apparatuur kunnen leveren om het amalgaamresten veilig op te slaan voorafgaand aan het inzameltransport.

4.2.3 Inzamelaars kwikhoudend afvalwater en slib

Voor kwikhoudend afvalwater en slib zijn gespecialiseerde inzamelaars actief zoals Reym. Omdat tijdens het inzameltransport de inzamelmiddelen besmet raken met kwik en de kosten voor het reinigen van kwikhoudend schroot bijzonder hoog zijn, zijn bedrijven met een beperkt aantal voertuigen actief in de inzameling van kwikhoudend afvalwater en slib.

4.3 Verwerkers kwikhoudend afval

Deze paragraaf geeft de verwerkers van kwikhoudend afval weer. Omdat deze verwerkers kwik uit de keten halen zijn ze allemaal ook ontdoeners van kwikhoudende afvalstromen. Bijvoorbeeld via de rookgasreinigingsresiduen.

4.3.1 Ontkwikken van afvalstoffen met meer dan 50 mg/kg kwik

BMT is in Nederland het enige bedrijf dat kwikhoudende afvalstoffen met meer dan 50 mg/kg mag ontkwikken. De verwerkingscapaciteit bij BMT hangt af van het type kwikhoudende afvalstoffen dat wordt verwerkt. De huidige samenstelling van afvalstoffen resulteert in een capaciteit van 500 ton per jaar. Indien uitsluitend kwikhoudend slib ontkwikt zou worden is dat circa 1000 ton per jaar.

4.3.2 Decontaminatie kwikhoudend staal

Kwikhoudend staal kan chemisch en thermisch worden gereinigd.

Bij chemische reiniging wordt het kwik selectief opgelost zodat het staal minder dan 1mg/kg kwik bevat. Cleanstream is het enige bedrijf dat kwikhoudend staal chemisch reinigt. Cleanstream heeft een capaciteit van 12.000 ton per jaar (1.000 ton per maand).

Bij thermische recycling van kwikhoudend staal wordt het staal voor recycling gesmolten. De vrijkomende rookgassen verlaten het productieproces door een rookgasreiniging die er op toegerust is dat geen kwikemissie optreedt. De staalsmelter van PMC was in staat kwikhoudend staal te verwerken mits het kwikgehalte minder dan 50 mg/kg bedroeg.

4.3.3 Reinigers industriële slibben en/of afvalwater

De verwerkingsroute voor kwikhoudend industrieel slib en/of afvalwater is afhankelijk van de samenstelling. ATM neemt kwikhoudend afvalwater en kwikhoudende slibben in tot 600 mg/kg kwik op basis van droge stof. Soms vindt eerder in het keten (passieve) scheiding plaats van een slib- en waterfractie. Met passieve scheiding wordt bedoeld dat het (kwikrijke) sediment vanzelf door de zwaartekracht bezinkt.

4.3.4 Thermische grondreinigers

Thermische grondreiniging voor kwikhoudende grondstromen is beleidsmatig mogelijk tot 10 mg/kg, maar verwerkers hanteren soms strengere acceptatie-eisen. Bij ATM hanteert bijvoorbeeld ondanks een vergunde grenswaarde voor thermische grondreiniging van 5 mg/kg een grenswaarde van 3 mg/kg ds kwik. De gehanteerde acceptatiecriteria moeten immers niet alleen vergund zijn, maar mogen ook niet resulteren in overschrijdingen van de overige vergunningseisen. Kwikhoudende grond die niet thermisch verwerkt kan worden, kan extractief worden gereinigd.

4.3.5 Industriële reinigingsbedrijven

Industriële reinigingsbedrijven reinigen installaties op locatie. Indien installaties gereinigd worden waar sprake is van een kwikbesmetting dan zijn de vrijkomende afvalwaterstromen en -slibben besmet met kwik. De firma's Reym en Mourik zijn voorbeelden van industriële reinigers. De industriële reinigers voeren hun kwikhoudende afvalstoffen af naar een erkende verwerker. Welke verwerker dat is, is afhankelijk van het kwikgehalte.

4.3.6 Afvalverbrandingsinstallaties

Het kwik wordt bij AVI's grotendeels via het vliegias en de rookgasreinigingsresiduen verwijderd. Tegenwoordig worden beide afvalstoffen ondergronds opgeslagen in zoutmijnen net als het kwik van BMT.

De totale emissievracht van de AVI's was in 2021 49 kilogram³¹ kwik op circa 7,5 Mton verbrand afval.³² Dit betekent bij het verbranden van gemiddeld restafval een emissie van 0,0065 mg/kg optreedt.

4.3.7 Draaitrommeloven

In Nederland is één DTO, maar deze is volledig toegelegd op het verwerken van twee gevaarlijke afvalstoffen (teerhoudend asfaltgranulaat en teerhoudend dakleer). Verder is er in Nederland geen DTO voor gevaarlijk afval meer beschikbaar. De DTO voor een ruim palet aan gevaarlijke afvalstoffen van AVR in Rotterdam werd in 2005 gesloten. Nederlands gevaarlijk afval dat in een DTO verwerkt moet worden, wordt het meeste bij Indaver in Antwerpen verwerkt. Uit de interviews bleek dat deze installatie met een groter aanbod dan de verwerkingscapaciteit van circa 150 kton per jaar kampt.³³ Maar ook in Duitsland en Denemarken zijn minstens vier DTO's voor kwikhoudend afval aanwezig. Het hoogste bekende vergunde acceptatiecriterium voor kwik is 1.500 mg/kg.³⁴

4.4 Permanente verwijdering kwikhoudend afval

Voor permanent verwijderen van kwik uit of in kwikhoudend afval zijn twee routes beschikbaar. Alle andere routes leiden tot diffuse verspreiding van kwik waarbij het aanwezigheid blijft in het milieu en met name de bouwstoffen die worden gebruikt. De primaire route voor het permanent verwijderen van kwik is definitieve berging in een zoutmijn. Het alternatief daarvoor is storten op stortplaatsen.

4.4.1 Definitieve berging ondergrondse zoutmijnen

De meest veilige route voor kwikafval is berging in ondergrondse zoutmijnen. Het kwik dat in de zoutmijnen wordt opgeslagen, belandt hier via twee routes.

- De eerste route is voor zuiver kwik uit het ontkwijken van afvalstoffen. Dit metallische kwik moet eerst gestabiliseerd worden door het om te zetten in kwiksulfide dat niet oplosbaar is.
- De tweede route is voor inerte kwikhoudende residustromen zoals vliegias en rookgasreinigingsresiduen.

Definitieve berging in een ondergrondse zoutmijn is alleen mogelijk als aan alle acceptatie-eisen van de zoutmijn wordt voldaan. Hierbij spelen veel meer aspecten dan alleen het kwikgehalte (zie paragraaf 3.2). Het kwikhoudende afval dient aangeboden te worden in bigbags, metalen containers, metalen vaten, kunststof containers of kunststofvaten.

³¹ <https://www.emissieregistratie.nl/>

³² *Afvalverwerking in Nederland : gegevens 2020*

³³ <https://indaver.com/nl/expertise/safe-sink/draaitrommelovens-belgie>

³⁴ *Mededeling ATM*

De jaarlijkse verwerkingscapaciteit van deze ondergrondse zoutmijnen is 1.000 tot 2.000 ton. De kosten voor verwerking bedragen circa 290 euro per ton, exclusief analyse en transportkosten.

4.4.2 Stortplaatsen

Berging van afvalstoffen in stortplaatsen moet voldoen aan het [Stortbesluit bodembescherming](#). Voor stortplaatsen geldt een maximum voor de uitloging voor zware metalen waaronder kwik. Tabel 4-1 geeft de grenswaarden voor de uitloging van kwik weer die gelden voor afvalstoffen die op een stortplaats worden aangebracht. Indien een afvalstof hier niet aan voldoet, moet deze geïmmobiliseerd worden zodat aan de grenswaarden voldaan wordt.

Tabel 4-1 Grenswaarden voor uitloging afvalstoffen op een stortplaats

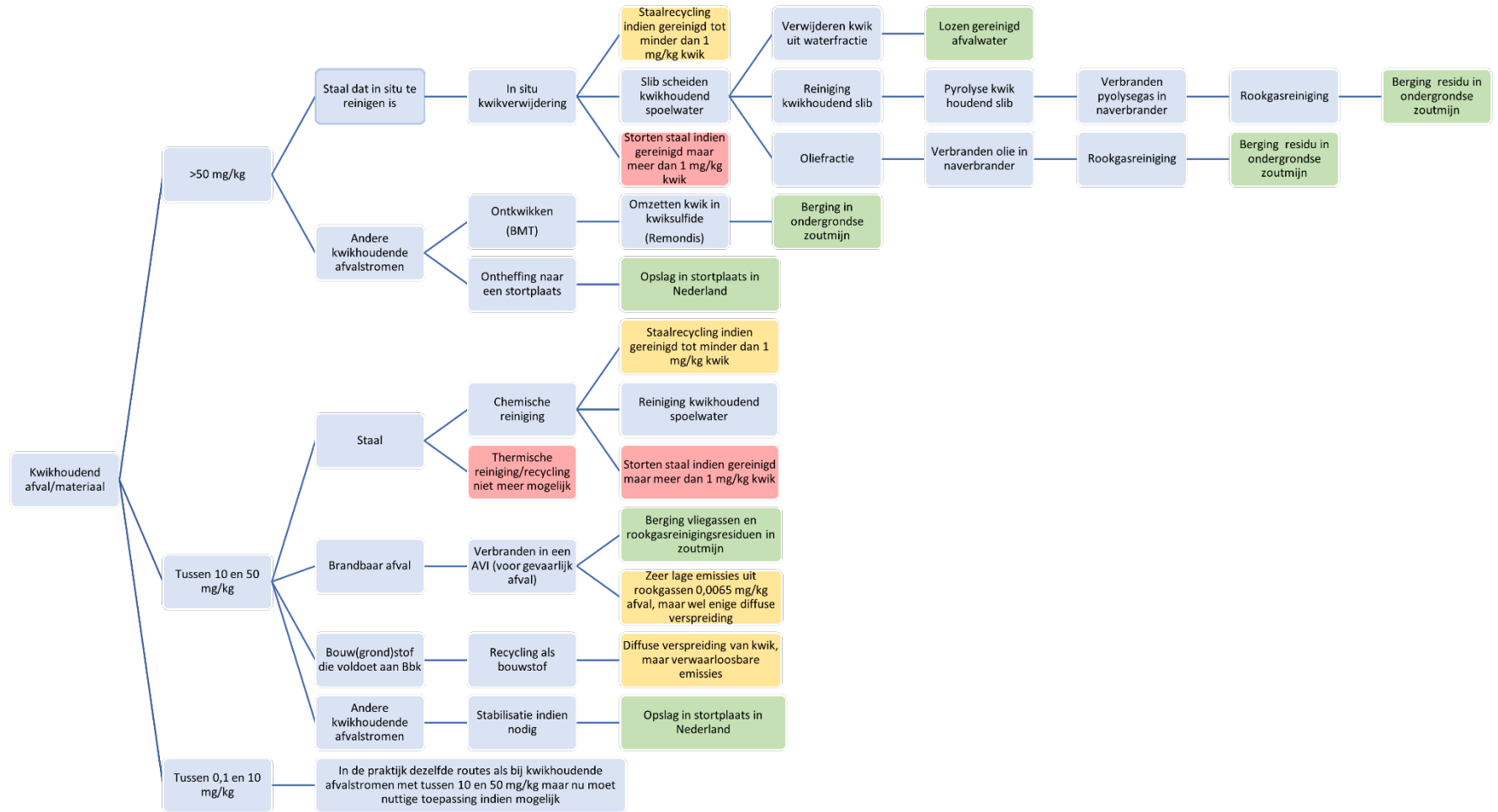
Component	L/S = 2 l/kg	L/S = 10 l/kg	C ₀ kolomproef
	mg/kg droge stof	mg/kg droge stof	mg/l
Kwik	0,003	0,01	0,001

Momenteel vindt de berging van kwikhoudende afvalstoffen die niet ontkwikt hoeven te worden voornamelijk plaats bij VBM op de Maasvlakte. Door een uitruil van stortcapaciteit in 2023 is de capaciteit voor de komende jaren geborgd, maar op termijn is dit niet het geval zolang het moratorium voor nieuwe stortcapaciteit bestaat. In beginsel worden uitsluitend afvalstromen gestort waarbij het kwikgehalte lager is dan 50 mg/kg, maar als ontheffingen afgegeven zijn kunnen er ook afvalstoffen gestort worden met hogere kwikgehalten.

4.5 Structuur kwikverwijderingsketen

Figuur 4-1 is een schematische weergave van de kwikverwijderingsketen en de belangrijkste schakels. Het is onvermijdelijk een vereenvoudiging van de werkelijkheid. In de groene schakels is goed geborgd dat geen sprake is van diffuse verspreiding. In de gele schakels is de diffuse verspreiding verwaarloosbaar. In de oranje schakels is soms sprake van diffuse verspreiding. De rode schakels zijn momenteel niet beschikbaar.

Open



Figuur 4-1 Schematische weergave keten voor kwikhoudende afvalstoffen

5 Kwikhoudende afvalstoffen in de praktijk

Hoofdstuk 5 geeft een analyse welke kwikhoudende afvalstoffen in de praktijk vrijkomen en welke toepassingsmogelijkheden er zijn voor ontkwikte afvalstoffen.

5.1 Analyse kwikhoudende afvalstoffen

Kwikhoudende afvalstoffen die in Nederland vrijkomen zijn op te delen in de volgende afvalstoffen:

- afvalstoffen van kwikhoudende producten;
 - Fluorescentielampen met kwik;
 - Thermometers en barometers met kwik;
 - Kwikhoudende batterijen en accu's;
 - Kwikhoudende schakelaars en relais;
 - Kwikhoudende pesticiden, biociden en topische antiseptica;
- andere kwikhoudende afvalstoffen:
 - Kwikhoudend slib uit afvalwater;
 - Kwikhoudende grond en baggerspecie;
 - Kwiksulfidehoudende hars;
 - Kwikseleenresidu;
 - Kwikhoudend actief kool;
 - Kwikhoudende filters;
 - Kwikhoudend staalschroot;
 - Rookgasreinigingsresiduen;
 - Afval van amalgamen.

Bijlage A geeft voor al deze kwikhoudende afvalstoffen een nadere analyse waarbij voor zo ver mogelijk in detail ingegaan worden op de volgende aspecten:

1. Hoeveelheid afvalstroom
2. Trend hoeveelheid afvalstroom
3. Aantal ontdoeners
4. Kwikgehalte in afvalstroom
5. Zijn er specifieke eisen voor afvaltransport?
6. Is ontkwiken mogelijk? Zo nee waarom niet
7. Verwerkingsmethode
8. Aantal verwerkers verwerkingsmethode
9. Verwerkingskosten (indicatie)
10. Verwerkingscapaciteit
11. Wat is de toepassing van het ontkwikte materiaal?
12. Resterende kwikgehalte na verwerking

5.2 Toepassingsmogelijkheden ontkwikte afvalstoffen

Ontkwikte afvalstoffen vallen niet langer onder sectorplan 82 in LAP3, maar onder verschillende sectorplannen afhankelijk van de aard van de afvalstof. Ontkwikt staal valt bijvoorbeeld onder sectorplan 12 voor metalen en ontkwikte grond onder sectorplan 39 voor grond. Dit betekent dat deze afvalstoffen afhankelijk van het specifieke sectorplan gerecycled zouden kunnen worden. Dit hoofdstuk geeft een analyse van de mogelijkheden hiertoe.

De belangrijkste kwikhoudende afvalstoffen zijn:

- super duplex staal;³⁵
- staal;
- actief kool;
- grond;
- afvalwater;
- slibben;
- inerte residuen uit thermische processen.

Eenmaal ontkwikt kunnen staal, grond en actief kool worden gerecycled en dragen ze bij aan de circulaire economie. Water wordt gereinigd geloosd op het oppervlaktewater en belandt weer in de waterkringloop. Slib en inerte residuen zijn soms te recycleren in laagwaardige bouwstoffen, maar regelmatig hinderen andere milieuparameters de recyclingmogelijkheden.

Met name de recycling van super duplex staal, staal en actief kool vertegenwoordigen een belangrijke bijdrage aan de circulaire economie. Het zijn materialen waarvan de productie uit primaire grondstoffen een relatief groot beslag op grondstoffen heeft en/ook veel energie kost.

De kwikhoudende afvalstoffen met meer dan 50 mg/kg kwik en die bij BMT verwerkt worden, hebben een klein volume. De impact op de doelen van de circulaire economie in de vorm van teruggewonnen grondstoffen is beperkt. Echter, omdat industriële reinigers als Reym, Cleanstream en Mourik afhankelijk zijn van BMT voor de verwerking van hun reinigingsresiduen is de indirecte bijdrage in ton recyclebare materialen door de huidige verwerkingscapaciteit van 500 ton van BMT veel groter. De ontkwikingscapaciteit van BMT met op het moment 500 ton per jaar is hiervoor maatgevend. Metalen zullen worden gerecycled, maar voor de meeste andere materialen is de volume stroom te klein voor een recyclingroute. Meubilair van een drugslaboratorium zal na ontkwikken bijvoorbeeld door een AVI worden verwerkt.

Het staal van de gasinfrastructuur kan kwikconcentraties van 200 à 300 mg/kg hebben. Dit wordt in eerste instantie in situ gereinigd en indien nodig ex-situ verder gereinigd om te komen tot een kwikgehalte van minder dan 1 mg/kg, hetgeen recycling mogelijk maakt. Knelpunt hierbij is dat schrootopbrengsten nooit voldoende zijn voor het dekken van de kosten van de reiniging. Dit geldt zelfs voor super duplex staal met substantiële hoeveelheden van de kritische grondstoffen molybdeen, nikkel en kobalt.

Transparantie over de aanwezigheid van kwik op staal dat als schroot vrijkomt bij gaswinning is nog niet vanzelfsprekend bij alle marktpartijen. De partijen die wel transparant zijn over restconcentraties kwik die willen voldoen aan wet- en regelgeving ondervinden desondanks hinder bij het vermarkten van staalschroot.

³⁵ Super duplex staal is een hoogwaardige soort roestvrijstaal dat bestaat uit een mengsel van austenitisch en ferritisch staal in een verhouding van ongeveer 50/50.

6 Conclusies en knelpunten

Dit hoofdstuk geeft de conclusies en knelpunten weer op basis van de gesprekken met geïnterviewde partijen.

6.1 Conclusies

Nederland heeft op het moment een vrij complete infrastructuur voor het verwerken van kwikhoudende afvalstoffen. Nederland is hierbij echter voor drie schakels afhankelijk van het installaties in het buitenland. Deze zijn schakels zijn:

- Ondergrondse berging in zoutmijnen (voornamelijk Duitsland).
- Thermische verwerking in een DTO (België).
- Stabilisatie metallisch kwik in kwiksulfide (Duitsland).

Er is in de keten voor kwikhoudende afvalstoffen nauwelijks sprake van concurrentie. Voor de meeste schakels is maar één marktpartij actief. Dit creëert een risico op onredelijke prijsvorming. Dit gebrek aan concurrentie is voornamelijk het resultaat van het beperkte aanbod van kwikhoudende afvalstoffen, het beperkte aantal ontdoeners met kwikhoudende afvalstoffen en de hoge eisen aan het omgaan met kwikhoudende afvalstoffen. Alleen kwikhoudende afvalstoffen die vrijkomen bij aardgasproductie en de ontmanteling van aardgasproductielocaties nemen in volume toe.

Belangrijke kwikhoudende afvalstoffen als super duplex staal, staal, actief kool en grond kunnen na ontkwikkelen worden gerecycled of uiteindelijk hergebruikt (in geval van actief kool). De meeste andere stromen worden na ontkwikkelen alsnog verbrand in een AVI of gestort. In het geval van verbranden in een AVI worden de metalen gerecycled en de assen grotendeels gerecycled via AVI-bodemassas.

Kwikhoudende afvalstoffen die volgens de acceptatiecriteria van bijvoorbeeld BMT niet ontkwikkelen kunnen worden, mogen met een ontheffing worden gestort op een daarvoor geschikte stortplaats (al dan niet geïmmobiliseerd) en volgens de bepalingen van het Bssa. Er zijn twee belangrijke redenen waarom BMT kwikhoudende afvalstoffen kan weigeren. Ten eerste kan de aangeboden hoeveelheid niet passen in de beschikbare capaciteit van BMT. Soms worden partijen aangeboden met een grotere capaciteit dan die van BMT op dat moment. De kosten voor ontkwikkelen zijn veel hoger dan die voor (gestabiliseerd) storten. Ontdoeners kunnen daardoor economisch baat hebben bij het voor het blok zetten van BMT met een groot volume, waarna zij het aangeboden volume alleen maar kunnen weigeren. Ten tweede kan het voorkomen dat een kwikhoudende afvalstof niet aan de technische acceptatiecriteria van BMT voldoet.

Nederland heeft een beleid voor kwikhoudende afvalstoffen dat binnen Europa het meest compleet is uitgewerkt en het strengst is. Toch veroorzaakt dit maar beperkt weglek naar het buitenland. De enige stroom die hiervoor potentieel in beeld kwam is actief kool, omdat bij deze stroom pas in het buitenland bij de recyclingbedrijven wordt vastgesteld of inderdaad reactivatie mogelijk is. De verwerkingskosten voor actief kool dat niet recyclebaar is, liggen in het buitenland mogelijk lager door de lagere normen voor zowel kwikhoudend afval als de residuen van bijvoorbeeld AVI's. Het is daarmee voor bedrijven soms economisch aantrekkelijker om pas in het buitenland vast te stellen dat een vracht actief kool niet meer te reactiveren is. Dit is een risico, maar hiervoor zijn geen bewijzen aangetroffen.

Indien het kwikbeleid zodanig verruimd zou worden dat kwikhoudend afval met meer dan 50 mg/kg kwik altijd direct in ondergrondse zoutmijnen opgeslagen zou mogen worden, zal dit weinig veranderen aan de huidige situatie aangezien een groot deel van de kwikhoudende afvalstoffen met meer dan 50 mg/kg kwik niet aan de acceptatiecriteria van de zoutmijnen kan voldoen (zie paragraaf 3.2)

Knelpunten

1. Bij de staalschrootrecycling speelt dat staalovens of ruime ingangscriteria hanteren of überhaupt geen schroot met welk kwikgehalte dan ook accepteren. Er is internationaal geen goede ondergrens die alle landen en dus bedrijven accepteren. Dit wordt mede veroorzaakt doordat de kwikverordening en ook de Minamata-conventie niet specifiek zijn over hoeveel kwik in primaire of secundaire grondstoffen mag zitten. Staalschroot met een paar mg/kg kwik wordt geweigerd, terwijl menig erts kwikgehaltenes tot 0,3 mg/kg heeft.³⁶
2. Er zijn geen verwerkers beschikbaar voor de recycling van kwikhoudend schroot met kwikgehaltenes van minder dan 10 mg/kg. Afzet bij staalsmelters is in Turkije en het Verenigd Koninkrijk mogelijk, maar via deze routes belandt het kwik alsnog in de atmosfeer.³⁷ PMC in Farmsum bood recyclingcapaciteit voor dit staal, maar is failliet gegaan door een gebrek aan aanvoer.
3. De grenswaarde om te bepalen of sprake is van een kwikhoudende afvalstof volgens het sectorplan 82 van 0,1 mg/kg kwik is in de praktijk op staal niet goed meetbaar. Analytisch is het voor een testmonster zeer nauwkeurig te meten, maar dit laat zich niet met dezelfde nauwkeurigheid vertalen naar de gemiddelde aanwezigheid. Veel bedrijven meten het kwikgehalte juist op die locatie waar het kwikgehalte waarschijnlijk het hoogste is en rapporteren daardoor een worst-case situatie.
4. Volgens het sectorplan 82 is sprake van een kwikhoudende afvalstof indien meer dan 0,1 mg/kg kwik aanwezig is. Ontdoeners in Nederland moeten daarom bij staalschroot van bijvoorbeeld 0,3 mg/kg kwik melden dat sprake is van kwikhoudend schroot. Voor kwikhoudend schroot is per definitie bijna nergens meer afzet, ongeacht het kwikgehalte. Dit wordt waarschijnlijk mede veroorzaakt doordat de kwiknorm voor een kwikhoudend afvalstof elders in Europa met 1.000 mg/kg regelmatig veel hoger ligt. Uit interviews bleek dat slechts enkele ontdoeners uit de olie- en gasector dit als een knelpunt ervaren. Veel partijen benoemen het risico niet en veel kwikhoudend schroot wordt dan gewoon geaccepteerd.
5. Er is geen genormaliseerde methode voor het bepalen van kwik in staalschroot. Dit maakt het moeilijk voor meetbureaus om onafhankelijk representatieve metingen uit te laten voeren. De meest nauwkeurige methode is een chemische analyse waarbij een rond stuk staal ter grootte van een rijksdaalder uit een leiding wordt gehaald waarbij verhoging van de temperatuur wordt voorkomen. Vervolgens wordt het kwik volledig ontsloten in een zure oplossing. Een andere methode is het bepalen van de aanwezigheid van kwik aan de oppervlakte met een röntgenfluorescentie(XRF)-scanner. Deze XRF-methode geeft vooral een beeld van veel of weinig kwik en is alleen nuttig in combinatie met de chemische ontsluitingsmethode. Dit kan bijvoorbeeld in een grote installatie zijn, waarbij veel metingen worden gedaan met XRF en een deel door de chemische ontsluitingsmethode wordt geverifieerd.
6. Het huidige sectorplan voor kwikhoudend afval gaat uit van bouwstoffen en brandbare afvalstoffen. Hierdoor sluiten sommige minimumstandaarden slecht aan bij de praktijk. Dit geldt zeker voor kwikhoudend staal. Kwikhoudend staal met 20 mg/kg droge stof kwik zou bijvoorbeeld gestort moeten worden als niet voorkomen kan worden dat het kwik diffuus verspreid wordt. Aanbevolen wordt het sectorplan te preciseren voor kwikhoudend staal.
7. Sectorplan 82 stelt geen eisen aan ontdoeners zoals grondreinigers om ervoor te zorgen dat afvalstoffen geschikt blijven om te ontkwikken – bijvoorbeeld door vaker kleine partijen in plaats van één grote partij aan te leveren - waardoor het voor ontkwikkende bedrijven onmogelijk wordt te ontkwikken.

³⁶ [Evolution of Mercury from Iron Ores in Temperature-Programmed Heat Treatments \(2022\) Javzandolgor Bud, Yuuki Mochizuki, Naoto Tsubouchi.](#)

³⁷ Vooralsnog kan dit ook in Thailand mits minder dan 20 mg/kg kwik aanwezig is.

Definities

Open

Definities	Beschrijving
Afvalstoffen	alle stoffen, mengsels of voorwerpen, waarvan de houder zich ontdoet, voornemens is zich te ontdoen of zich moet ontdoen <u>Wet milieubeheer artikel 1.1 lid 1</u>
AVI	Afvalverbrandingsinstallatie
Circulair materialenplan (CMP)	Het beleidsdocument dat het Landelijk Afvalbeheerplan gaat opvolgen. Zie ook https://lap3.nl/uitvoering-lap/circulair-materialenplan/
Draaitrommeloven (DTO)	Een oven met een roterende stalen buis(trommel). In draaitrommelovens kan gevaarlijk afval worden verwerkt. Draaitrommelovens worden bijvoorbeeld ook voor klinkerproductie ten behoeve van cement gebruikt.
Gestabiliseerd kwik	Een vorm van kwik dat geschikt is om permanent op te slaan.
Kalomel	Kwikchloride (Hg ₂ Cl ₂). Een kwikzout met een zeer lage oplosbaarheid in water dat naast kwiksulfide wordt geaccepteerd voor permanente berging in Duitse zoutmijnen.
Klein chemisch afval (KCA)	Kleine hoeveelheden gevaarlijke afvalstoffen afgegeven door huishoudens, die op de KCA-lijst vermeld staan. <u>LAP3 Sectorplan 18</u>
Klein Gevaarlijk Afval (KGA)	Kleine hoeveelheden afvalstoffen afgegeven door bedrijven, die volgens de Europese afvalstoffenlijst gevaarlijke afvalstoffen zijn. <u>LAP3 Sectorplan 18</u>

Kwikhoudend afval	<p>Dit betreffen zowel kwikverbindingen, kwikmengsels, kwikhoudende materialen, kwikhoudende producten zoals gedefinieerd in de kwikverordening en materialen verontreinigd met kwik. Allen voor zover het gehalte aan kwik ten minste 0,1 mg/kg droge stof bedraagt.</p> <p>Voorbeelden zijn (niet limitatief):</p> <ul style="list-style-type: none">• Kwikhoudend slib, afvalwater, persoonlijke beschermingsmiddelen en kwikhoudend schroot dat vrijkomt bij winning, transport en reiniging van aardgas en -olie;• Actief kool, vrijkomend bij afvalverbranding;• Met kwik verontreinigde grond en baggerspecie;• Amalgaam houdend afval dat vrijkomt bij tandartspraktijken;• Kwikhoudende voorwerpen waaronder thermometers en kwik(houdende)filters;• Vliegassen van crematoria;• Kwikseleenresidu (komt vrij bij de staalindustrie);• Kwikhoudend fluorescentiepoeder. <p>LAP3 Sectorplan 82</p>
Landelijk afvalbeheerplan 3 (LAP3)	<p>Het beleidsdocument dat het nationale beleid voor afvalpreventie en afvalbeheer, de doelstelling van het afvalbeleid, definities en begripsafbakeningen. Het geeft ook inzicht in scenario's, monitoring en handhaving.</p> <p>https://lap3.nl/</p>
Minamata conventie	<p>Het verdrag van Minamata inzake kwik is een mondiaal verdrag dat als doel heeft de menselijke gezondheid en het milieu te beschermen tegen antropogene emissies en lozingen van kwik en kwikverbindingen.³⁸</p>
Sectorplan 82 van LAP3	<p>Het sectorplan uit LAP3 voor kwik en kwikhoudend afval.</p> <p>https://lap3.nl/sectorplannen/sectorplannen/kwikhoudend-afval/</p>

³⁸ [wetten.nl - Regeling - Verdrag van Minamata inzake kwik - BWBV0006298 \(overheid.nl\)](#)

Appendix

Bijlage A
Analyse kwikhoudende afvalstoffen

Deze bijlage geeft een analyse van de kwikhoudende afvalstoffen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen:

- afvalstoffen van kwikhoudende producten;
- andere kwikhoudende afvalstoffen.

A1 Afvalstoffen van kwikhoudende producten

Kwikhoudende producten zijn producten waarin kwik bewust is toegepast. Het kwik draagt met haar fysische of chemische eigenschappen bij aan de functionaliteit van het product.

A1.1 Fluorescentielampen met kwik

Voorbeelden van fluorescentielampen zijn tl-buizen en spaarlampen. Onderstaande tabel geeft een analyse van deze kwikhoudende afvalstof.

Tabel 6-1 Fluorescentielampen met kwik

Hoeveelheid afvalstroom	300 ton per jaar in 2018 ³⁹
Trend hoeveelheid afvalstroom	Dalend. Er worden nog maar beperkt kwikhoudende lampen verkocht en een algeheel verbod is aanstaande. ⁴⁰
Aantal ontdoeners	Een onbekend groot aantal, maar alle lampen zouden via Stichting Open ingezameld moeten worden vanwege de uitgebreide producenten-verantwoordelijkheid (UPV) voor onder andere lampen.
Kwikgehalte in afvalstroom	3,5 mg per lamp ⁴¹ . Een lamp weegt 20 tot 30 gram. Dat betekent dat deze lampen 115 à 175 mg/kg kwik bevatten.
Zijn er specifieke eisen voor afvaltransport?	Het transport moet voldoen aan de ADR-eisen.
Is ontkwikken mogelijk? Zo nee waarom niet	Ja
Verwerkingsmethode	Destillatie
Aantal verwerkers verwerkingsmethode	1
Verwerkingskosten (indicatie)	0,14 euro per lamp ⁴²
Verwerkingscapaciteit	2.500 ton lampen per jaar, Indaver Relight België ⁴³
Wat is de toepassing van het ontkwikte materiaal?	Momenteel wordt fluorescentiepoeder opgeslagen voor mogelijke toekomstige recycling van de aanwezige zeldzame aardmetalen. Een combinatie van het beperkte aanbod van fluorescentiepoeder, de beschikbare terug-winningstechnieken en opbrengst zorgt ervoor dat nog geen recycling plaatsvindt. Het uitfaseren van lampen met fluorescentiepoeder zou er voor kunnen zorgen dat de kritieke massa nooit bereikt wordt.
Resterende kwikgehalte na verwerking	Minder dan 5 mg/kg ⁴⁴

³⁹ [Vaker lampen ingeleverd voor recycling - Radar - het consumentenprogramma van AVROTROS](#)

⁴⁰ https://environment.ec.europa.eu/news/commission-publishes-delegated-acts-ending-use-mercury-lamps-2022-02-24_en

⁴¹ [Is het kwik in spaarlampen gevaarlijk? | gezondheid.be](#)

⁴² [Staatscourant 2014, 4189 | Overheid.nl > Officiële bekendmakingen \(officielebekendmakingen.nl\)](#)

⁴³ [Waar blijven al die lampen? - Stichting LightRec](#)

⁴⁴ [Aangenomen dat de Vlaamse norm voor kwikhoudend afval wordt gehanteerd.](#)

A1.2 Thermometers en barometers met kwik

Thermo- en barometers met kwik betreffen meetapparatuur voor respectievelijk de temperatuur en de luchtdruk. Inmiddels is de verkoop hiervan niet meer toegestaan, maar een deel van de instrumenten is nog steeds in gebruik bij burgers en bedrijven. Onderstaande tabel geeft een analyse van deze kwikhoudende afvalstof.

Tabel 6-2 Thermometers en barometers met kwik

Hoeveelheid afvalstroom	<i>Niet bekend.</i>
Trend hoeveelheid afvalstroom	Dalend, kwikthermometers en -barometers mogen sinds 2003 niet meer worden verkocht. ⁴⁵
Aantal ontdoeners	Onbekend, kwikhoudende thermometers en barometers moeten worden ingeleverd bij milieustraten
Kwikgehalte in afvalstroom	0,5 à 3 gram per thermometer ⁴⁶ Dit betekent dat deze voorwerpen in de praktijk altijd meer dan 50 mg/kg kwik bevatten.
Zijn er specifieke eisen voor afvaltransport?	Het transport moet voldoen aan de ADR-eisen.
Is ontkwikken mogelijk? Zo nee waarom niet	Ja
Verwerkingsmethode	Vacuümdistillatie
Aantal verwerkers verwerkingsmethode	1 (BMT) in Nederland
Verwerkingskosten (indicatie)	Meer dan 5.000 euro per m ³
Verwerkingscapaciteit	Circa 500 ton. Dit is de verwerkingscapaciteit van BMT voor alle afvalstoffen die ontkwikt moeten worden bij de huidige aangeboden mix van kwikhoudende afvalstoffen. Export is niet toegestaan.
Wat is de toepassing van het ontkwikte materiaal?	Waarschijnlijk verbranden in een AVI vanwege het kleine volume dat niet aansluit bij een andere materiaalstroom voor een recyclingroute.
Resterende kwikgehalte na verwerking	Minder dan 0,1 mg/kg ⁴⁷

⁴⁵ [GGD Rotterdam-Rijnmond | Kwik in huishoudens \(gqdrotterdamrijnmond.nl\)](#)

⁴⁶ [Wat moet ik doen als een kwikthermometer breekt? | Een gebroken kwikthermometer | Belgisch Antigifcentrum](#)

⁴⁷ [Opgave BMT](#)

A1.3 Kwikhoudende batterijen en accu's

Kwikhoudende batterijen en accu's betreffen een deel van de batterijen en accu's waar kwik toegepast is. In verordening (EU) 2006/66/EC over batterijen en condensatoren werd de maximale aanwezigheid van kwik in batterijen vastgesteld op maximaal 0,0005 gewichtsprocent (5 mg/kg). Dit betekent dat batterijen die voldoen aan de huidige kwikverordening, kwik mogen bevatten dat volgens sectorplan 82 beschouwd moeten worden als kwikhoudend afval. Hierdoor is het niet waarschijnlijk dat het gemiddelde kwikgehalte in deze afvalstof minder is dan 0,1 mg/kg. Echter, het marktaandeel van kwikvrije batterijen neemt snel toe en het gebruik van de resterende kwikbatterijen in de EU lijken zich te concentreren bij knoopcellen.⁴⁸ Onderstaande tabel geeft een analyse van deze kwikhoudende afvalstof.

Tabel 6-3 Kwikhoudende batterijen en accu's

Hoeveelheid afvalstroom	11.870 ton ⁴⁹ (alle draagbare batterijen). Het aandeel knoopcellen zal in gewichtsprocenten klein zijn, maar dit wordt niet gerapporteerd.
Trend hoeveelheid afvalstroom	Steeds sterker dalend doordat het marktaandeel van kwikvrije batterijen toeneemt.
Aantal ontdoeners	Aantal onbekend, kwikhoudende batterijen moeten worden ingeleverd bij milieustraten of bij inleverpunten voor batterijen.
Kwikgehalte in afvalstroom	Minder dan 5 mg/kg kwik ⁵⁰
Zijn er specifieke eisen voor afvaltransport?	Het transport moet voldoen aan de ADR-eisen.
Is ontkwijken mogelijk? Zo nee waarom niet	Niet van toepassing, behalve bij oude batterijen of kwikbatterijen uit militaire toepassingen.
Verwerkingsmethode	Recycling
Aantal verwerkers verwerkingsmethode	Meerdere recyclingbedrijven voor batterijen in Noordwest Europa. Bijvoorbeeld Umicore in België
Verwerkingskosten (indicatie)	Recycling van batterijen kost nu nog geld in Europa. De opbrengsten van de metalen dekken niet de kosten. De verwachting is dat hiervoor in 2025 het omslagpunt komt te liggen. ⁵¹ Door de kleine volumes van batterijen per inzamellocatie zullen de logistieke kosten relatief zwaar wegen op de totale kosten en zal batterijrecycling toch geld blijven kosten.
Verwerkingscapaciteit	<i>Niet bekend.</i>
Wat is de toepassing van het ontkwikte materiaal?	Recycling van de metalen ⁵²
Resterende kwikgehalte na verwerking	Bij de thermische processen voor de recycling van de metalen uit batterijen zal het kwik verdampen en in de rookgasreinigingsresiduen belanden. De rookgasreiniging is nooit perfect en daardoor zal een klein deel in de lucht belanden.

⁴⁸ <https://www.zeromercury.org/about-mercury/mercury-in-products/batteries/>

⁴⁹ *Stibat Jaarverslag 2021*

⁵⁰ [2006/66/EC \(europa.eu\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A2006L0066)

⁵¹ <https://www.arqusmedia.com/en/news/2178338-eu-battery-recycling-could-be-profitable-by-2025>

⁵² <https://brs.umicore.com/en/recycling/>

A1.4 Kwikhoudende schakelaars en relais

Kwikhoudende schakelaars en relais betreffen schakelaars die een circuit sluiten door kwik te gebruiken. Deze schakelaars werden vaak gebruikt als kantelschakelaar en zijn nog steeds te koop. Wel mag er vanuit Verordening (EU) 2017/852 maximaal 20 mg kwik in een schakelaar aanwezig zijn. Onderstaande tabel geeft een analyse van deze kwikhoudende afvalstof.

Tabel 6-4 Kwikhoudende schakelaars en relais

Hoeveelheid afvalstroom	<i>Niet bekend.</i>
Trend hoeveelheid afvalstroom	Stabiel, deze schakelaars zijn nog steeds te koop
Aantal ontdoeners	Onbekend. Kwikhoudende schakelaars dienen bij milieustraten te worden ingeleverd.
Kwikgehalte in afvalstroom	>20 mg per schakelaar. Dit betekent in de praktijk dat kwikhoudende schakelaars en relais meer dan 50 mg/kg kwik kunnen bevatten.
Zijn er specifieke eisen voor afvaltransport?	Het transport moet voldoen aan de ADR-eisen.
Is ontkwijken mogelijk? Zo nee waarom niet	Ja
Verwerkingsmethode	Vacuümdestillatie
Aantal verwerkers verwerkingsmethode	1, BMT
Verwerkingskosten (indicatie)	Meer dan 5.000 euro per m ³
Verwerkingscapaciteit	Circa 500 ton. Dit is de verwerkingscapaciteit van BMT voor alle afvalstoffen die ontkwikt moeten worden bij de huidige aangeboden mix van kwikhoudende afvalstoffen. Export is niet toegestaan.
Wat is de toepassing van het ontkwikte materiaal?	Recycling van de metalen
Resterende kwikgehalte na verwerking	Minder dan 0,1 mg/kg ⁴⁷

A1.5 Kwikhoudende pesticiden, biociden en topische antiseptica

Kwikhoudende pesticiden, biociden en topische antiseptica werden gebruikt om gewassen te beschermen tegen schade. Het meest voorkomende was het dopen van pootaardappelen in bijvoorbeeld ethylkwikbromide. Dit gebruik van kwikpesticiden werd in Nederland in 1985 verboden.⁵³ De productie, export en import van kwikhoudende pesticiden werd 31 december 2020 afgeschaft. Vanuit de landbouw zullen in Nederland 38 jaar na het verbod nog weinig kwikhoudende pesticiden, biociden en topische antiseptica vrijkomen. Dit geldt niet voor eventuele kwikhoudende afvalstoffen hiervan die nog vrijkomen bij handelaren of producenten van bestrijdingsmiddelen. Onderstaande tabel geeft een analyse van deze kwikhoudende afvalstof.

Tabel 6-5 Kwikhoudende pesticiden, biociden en topische antiseptica

Hoeveelheid afvalstroom	<i>Niet bekend.</i>
Trend hoeveelheid afvalstroom	Sterk dalend doordat productie al 3 jaar verboden is en gebruik al 38 jaar
Aantal ontdoeners	<i>Niet bekend.</i>
Kwikgehalte in afvalstroom	<i>Niet bekend.</i>
Zijn er specifieke eisen voor afvaltransport?	Het transport moet voldoen aan de ADR-eisen.
Is ontkwiken mogelijk? Zo nee waarom niet	Ja
Verwerkingsmethode	Vacuümdestillatie
Aantal verwerkers verwerkingsmethode	1, BMT
Verwerkingskosten (indicatie)	Meer dan 5.000 euro per m ³
Verwerkingscapaciteit	Circa 500 ton. Dit is de verwerkingscapaciteit van BMT voor alle afvalstoffen die ontkwikt moeten worden bij de huidige aangeboden mix van kwikhoudende afvalstoffen. Export is niet toegestaan.
Wat is de toepassing van het ontkwikte materiaal?	Verwijdering
Resterende kwikgehalte na verwerking	Minder dan 0,1 mg/kg ⁴⁷

⁵³ [RIVM – Basisdocument kwik - 1994](#)

A2 Andere kwikhoudende afvalstoffen

A2.1 Kwikhoudend slib uit afvalwater

Kwikhoudend slib is afkomstig van afvalwater dat bijvoorbeeld resulteert uit de reiniging van met kwik besmette voorwerpen, installaties en/of materialen. Door natuurlijke sedimentatie wordt het afvalwater vanzelf gescheiden in een (primaire) slibfractie en waterfractie. Het meeste kwik zal zich hechten aan de deeltjes in de slibfractie. Bij het reinigen van de waterfractie wordt met behulp van flocculanten de (secundaire) slibfractie verwijderd. Indien nodig wordt het resterende kwik met actief kool verwijderd uit de waterfractie om te voldoen aan de lozingseis voor kwik van 1,0 µg/l.⁵⁴ Onderstaande tabel geeft een analyse van deze kwikhoudende afvalstof.

Tabel 6-6 Kwikhoudend slib uit afvalwater

Hoeveelheid afvalstroom	<ul style="list-style-type: none"> 500 ton per jaar aangeboden bij BMT met meer dan 50 mg/kg kwik⁵⁵ Hoeveelheid industriële slibben onbekend 1,4 miljoen ton slib per jaar uit rwzi's (rioolwaterzuiveringsinstallaties)⁵⁶
Trend hoeveelheid afvalstroom	Stabiel
Aantal ontdoeners	>10
Kwikgehalte in afvalstroom	<ul style="list-style-type: none"> Variabel en voor specifieke bedrijven kan dit kwikgehalte veel hoger liggen dan voor rwzi-slib. Voor slib van rwzi's was dit 1,1 mg/kg droge stof in 2005.⁵⁴
Zijn er specifieke eisen voor afvaltransport?	Het transport moet voldoen aan de ADR-eisen. Deze kwikhoudende stromen besmetten transportvoertuigen met kwik. Bedrijven willen dit zelf voorkomen en selecteren een beperkt gedeelte specifiek voor dit type transport.
Is ontkwikken mogelijk? Zo nee waarom niet	Ja
Verwerkingsmethode	Fysische en chemische behandeling
Aantal verwerkers verwerkingsmethode	>5
Verwerkingskosten (indicatie)	Van 80 tot 5.000 euro per ton afhankelijk van het type slib en het kwikgehalte. Het laagste tarief is voor rwzi-slib en de hoogste tarieven voor lastige slibben die ontkwikt moeten worden.
Verwerkingscapaciteit	Er zijn meerdere verwerkers afhankelijk van het kwikgehalte. Bijvoorbeeld ATM.
Wat is de toepassing van het ontkwikte materiaal?	De toepassing hangt af van de installatie waarin het slib verwerkt wordt. Bij ATM wordt het minerale deel van het slib met een laag kwikgehalte (tot 10 mg/kg kwik) verwerkt tot thermisch gereinigde grond. Slib met tussen de 10 en 600 mg/kg kwik wordt door ATM verwerkt. Slib met meer dan 600 mg/kg kwik wordt afgevoerd naar DTO in het buitenland.
Resterende kwikgehalte na verwerking	Het minerale deel van slib uit een thermische reiniger kan worden gerecycled als bouwstof als het voldoet aan het Bbk en in ieder geval minder dan 4,8 mg/kg kwik bevat.

⁵⁴ 2005 Conditionering van zuiveringsslib tot secundaire brandstof door reductie van het kwikgehalte (stowa.nl)

⁵⁵ RIVM – Basisdocument kwik - 1994

⁵⁶ <https://www.stowa.nl/onderwerpen/energietransitie/produceren-van-energie-om-aquathermie/pilotonderzoek-torwashr-op-rwzi>

A2.2 Kwikhoudende grond en baggerspecie

Kwikhoudende grond en baggerspecie zijn grond- en baggerspeciestromen die in het verleden besmet zijn geraakt met kwik. Vaak is de grond en baggerspecie ook met andere zware metalen verontreinigd. Onderstaande tabel geeft een analyse van deze kwikhoudende afvalstof.

Tabel 6-Kwikhoudende grond en baggerspecie

Hoeveelheid afvalstroom	Het is onbekend welk deel van de verontreinigde grond en baggerspecie met kwik verontreinigd is.
Trend hoeveelheid afvalstroom	Dalend, de meeste bodemvervuiling met zware metalen is in de afgelopen decennia gesaneerd. Bodembeschermende maatregelen zorgen ervoor dat tegenwoordig grond en baggerspecie veel minder verontreinigd wordt door kwik.
Aantal ontdoeners	Er zijn tientallen aannemers en grondsaneerders waarbij kwikhoudende grond of baggerspecie vrij zou kunnen komen.
Kwikgehalte in afvalstroom	Variërend, maar meestal zal sprake zijn van kwikgehalten die niet resulteren in een verplichting te ontkwikken.
Zijn er specifieke eisen voor afvaltransport?	Er gelden geen aanvullende maatregelen voor grond- en baggerspecie met een kwikverontreiniging.
Is ontkwikken mogelijk? Zo nee waarom niet	<p>Grond(reinigingsresidu) met meer dan 50 mg/kg kwik Indien het kwikgehalte hoger is dan 50 mg/kg, moet het worden ontkwikt. De capaciteit van BMT is met circa 500 ton per jaar beperkt in vergelijking tot schaalgrootte bij grond. Een gangbare partij grond is bijvoorbeeld 2.000 ton. De kosten voor het ontkwikken zijn minstens 30 keer hoger dan die voor storten van niet-reinigbare grond. Het verkrijgen van een weigering van BMT is daardoor economisch interessant, omdat dit de (goedkopere) route richting een stortplaats voor gevaarlijk afval opent. Uit de sector komen geluiden dat in de praktijk som de volgende (laakbare) werkwijze wordt gehanteerd door sommige marktpartijen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Het aanbieden van een partij die zodanig groot is dat de verwerker deze moet weigeren. Hier bij kan zelfs meer worden aangeboden dan dat een ontdoener daadwerkelijk heeft. 2. De kwikhoudende grond(residu)stroom niet goed gescheiden houden, waardoor het hoge kwikgehalte weggemengd wordt. <p>Grond(reinigingsresidu) met 4,8 tot 50 mg/kg kwik Dit grond(reinigingsresidu) moet worden verwijderd op een stortplaats, omdat toepassing in het kader van het Bbk niet toegelaten is als meer dan 4,8 mg/kg kwik aanwezig is. Ook het reinigen en/of immobiliseren van kwikhoudende grond is slechts toegestaan tot een maximaal kwikgehalte van 4,8 mg/kg. De norm van 4,8 mg/kg betekent dat een deel van het kwik niet uit de keten wordt gehaald. Indien het voor de grond of baggerspecie niet mogelijk is deze te reinigen of immobiliseren, moet deze worden gestort.</p> <p>Knelpunten bij extractieve grondreiniging Bij grond- of baggerspecie wordt bij extractieve grondreiniging de fijne fractie gescheiden van de grove fractie. De fijne fractie bevat het grootste deel van de zware metalen waaronder ook kwik. Een knelpunt is dat kwikhoudende grond- of baggerstromen niet separaat worden gereinigd. Dit heeft als resultaat dat het kwik</p>

Open

	<p>verdund wordt door de grondreinigingsresiduen van andere gereinigde grond- of baggerstromen. Dit resulteert in grote volumes kwikhoudende residuen met een lager kwikgehalte. Deze werkwijze resulteert erin dat de volumes kwikhoudende residustromen of te groot zijn voor de beschikbare capaciteit bij BMT of een resterende kwikgehalte hebben wat ontkwijken niet meer verplicht.</p> <p>Knelpunten bij immobilisatie Bij immobilisatie vindt diffuse verspreiding van kwik plaats. Het kwik wordt weliswaar geïmmobiliseerd, maar niet uit de keten genomen.</p>
Verwerkingsmethode	Extractieve grondreiniging of immobiliseren voor het verwijderen van zware metalen.
Aantal verwerkers verwerkingsmethode	Tientallen bedrijven zijn actief in de reiniging van grond en baggerspecie.
Verwerkingskosten (indicatie)	Deze hangen sterk af van het kwikgehalte en de keuzes in het saneringsproces.
Verwerkingscapaciteit	Grond wordt meestal gereinigd in extractieve grondreinigingsinstallaties. Doordat immobiliseren met cement een goedkopere oplossing is om te komen tot een bouwstof die voldoet aan het Bbk, wordt de extractieve reinigingscapaciteit maar beperkt gebruikt. Voor immobilisatie geldt geen fysieke beperking voor de beschikbaarheid van installaties, maar er moet wel voldoende vraag in de markt zijn naar immobilisaat. Momenteel is er voldoende vraag.
Wat is de toepassing van het ontkwikte materiaal?	Grond en baggerspecie dat is ontkwikt door extractieve reiniging, kan worden toegepast als bouwstof onder de voorwaarden van het Besluit bodemkwaliteit.
Resterende kwikgehalte na verwerking	Voor grond en baggerspecie betekent dit in geval van de soepelste norm voor klasse industriegrond maximaal 4,8 mg/kg. Voor immobilisaat betekent dit maximaal 4,8 mg/kg ⁵⁷ en een maximale emissie (E_{64d}) van 1,4 mg/m ² voor vormgegeven bouwstoffen. ²¹

⁵⁷ [Protocol 7510 - Procesmatige ex situ reiniging/bewerking en immobilisatie van grond en baggerspecie](#)

A2.3 Kwiksulfidehoudende hars

Bij het reinigen van kwikhoudend afvalwater kan het kwik zowel verwijderd worden via adsorptie met actief kool als met een ionenwisselingshars. In de ionenwisselingshars zit sulfide waarmee kwikionen neerslaan.⁵⁸ Dit kwik kan vervolgens door ionenwisseling weer van het hars verwijderd worden, maar uiteindelijk resulteert dit proces toch in een harsstroom die met kwiksulfide is verontreinigd, omdat het hars niet meer geregenereerd kan worden. Kwik wordt verwijderd bij rwzi's die hun zuiveringsslib als secundaire brandstof willen afzetten bij afnemers waarbij de rookgasreiniging niet voldoende in staat is kwik uit het rookgas te verwijderen. Voor zuiveringsslib dat naar de thermische slibverwerkers SNB en HVC gaat is dat niet nodig. De installatie van SNB verwijderd bijvoorbeeld 98% van het kwik uit de rookgassen in de rookgasreiniging.⁵⁹

Onderstaande tabel geeft een analyse van deze kwikhoudende afvalstof.

Tabel 6-7 Kwiksulfide houdende hars

Hoeveelheid afvalstroom	<i>Niet bekend.</i>
Trend hoeveelheid afvalstroom	Waarschijnlijk dalend omdat het gemiddelde kwikgehalte in rioolwater daalt. ⁶⁰ Daarnaast wordt tegenwoordig minder rioolslib afgezet als secundaire brandstof.
Aantal ontdoeners	<i>Niet bekend.</i>
Kwikgehalte in afvalstroom	<i>Niet bekend.</i>
Zijn er specifieke eisen voor afvaltransport?	Het transport moet voldoen aan de ADR-eisen.
Is ontkwiken mogelijk? Zo nee waarom niet	Ja
Verwerkingsmethode	Vacuümdestillatie ⁵³
Aantal verwerkers verwerkingsmethode	1
Verwerkingskosten (indicatie)	Meer dan 5.000 euro per m ³
Verwerkingscapaciteit	Circa 500 ton. Dit is de verwerkingscapaciteit van BMT voor alle afvalstoffen die ontkwikt moeten worden bij de huidige aangeboden mix van kwikhoudende afvalstoffen. Export is niet toegestaan.
Wat is de toepassing van het ontkwikte materiaal?	<i>Niet bekend.</i>
Resterende kwikgehalte na verwerking	Afhankelijk van het type hars kan sprake zijn van onvoldoende verwijdering bij vacuümdestillatie. In dat specifieke geval is het beter om het kwikhoudende hars volledig te verbranden in een DTO met rookgasreiniging.

⁵⁸ [STOWA - Conditionering van zuiveringsslib tot secundaire brandstof door reductie van het kwikgehalte - 2005](#)

⁵⁹ [SNB - Het slibverbrandingsproces - 2015](#)

⁶⁰ <https://www.clo.nl/indicatoren/nl015321-zuivering-van-stedelijk-afvalwater-zware-metalen>

A2.4 Kwikseleenresidu

Kwikseleenresidu komt onder andere vrij bij de productie van zink. Het kwik dat in zinkertsen aanwezig is wordt in het metallurgische proces verwijderd. Hierbij komt kwikseleenresidu vrij. Onderstaande tabel geeft een analyse van deze kwikhoudende afvalstof.

Tabel 6-8 Kwikseleenresidu

Hoeveelheid afvalstroom	32,4 ton in 2021
Trend hoeveelheid afvalstroom	De trend van deze afvalstof is evenredig met de staal- en zinkproductie. In 2022 werd bijvoorbeeld ruim 80% minder zink geproduceerd door de hoge energieprijzen. Deze afvalstof was hierdoor ook substantieel kleiner.
Aantal ontdoeners	>2
Kwikgehalte in afvalstroom	<i>Niet bekend.</i>
Zijn er specifieke eisen voor afvaltransport?	Het transport moet voldoen aan de ADR-eisen.
Is ontkwikken mogelijk? Zo nee waarom niet	Niet van toepassing
Verwerkingsmethode	Bergen in een ondergrondse zoutmijn
Aantal verwerkers verwerkingsmethode	6 in Noordwest Europa
Verwerkingskosten (indicatie)	Circa 290 euro per ton
Verwerkingscapaciteit	Onbekend, maar geen beperking
Wat is de toepassing van het ontkwikte materiaal?	Niet van toepassing Kwikseleenresidu moet geborgen worden in een ondergrondse zoutmijn.
Resterende kwikgehalte na verwerking	Niet van toepassing. Er vindt geen verwerking meer plaats.

A2.5 Kwikhoudend actief kool

Kwikhoudend actief kool betreft onder andere actief kool dat gebruikt is voor het verwijderen van kwik uit rookgassen. Dit actief kool kan worden geregenereerd bij de leveranciers, maar als dit niet meer mogelijk is moet het worden verwijderd. Onderstaande tabel geeft een analyse van deze kwikhoudende afvalstof.

Tabel 6-9 Actief kool verontreinigd met kwik

Hoeveelheid afvalstroom	40 ton ⁵³
Trend hoeveelheid afvalstroom	Stabiel
Aantal ontdoeners	>10 ⁵³
Kwikgehalte in afvalstroom	Variabel
Wat zijn specifieke eisen afvaltransport?	Het transport moet voldoen aan de ADR-eisen.
Is ontkwikken mogelijk? Zo nee waarom niet	Ja
Verwerkingsmethode	<ul style="list-style-type: none"> • Regeneratie van actief kool • Vacuümdestillatie bij actief kool dat niet te regenereren is
Aantal verwerkers verwerkingsmethode	<ul style="list-style-type: none"> • Regeneratie van actief kool wordt door de leverancier gedaan, • 1 verwerker voor ontkwikken van actief kool (BMT)
Verwerkingskosten (indicatie)	Meer dan 5.000 euro per m ³
Verwerkingscapaciteit	Circa 500 ton. Dit is de verwerkingscapaciteit van BMT voor alle afvalstoffen die ontkwikt moeten worden bij de huidige aangeboden mix van kwikhoudende afvalstoffen. Export is niet toegestaan.
Wat is de toepassing van het ontkwikte materiaal?	Hergebruik als actief kool
Resterende kwikgehalte na verwerking	Minder dan 0,1 mg/kg ⁴⁷

Actief kool wordt deels geregenereerd. Dit is goed voor het milieu en economisch aantrekkelijk. Export voor regeneratie is toegestaan. Echter, als regeneratie dan niet mogelijk blijkt, is verwerking van het kwikhoudende actief kool in het buitenland economisch veel aantrekkelijker dan in Nederland, omdat er geen verplichting tot ontkwikken is. Dit geeft een perverse prikkel om te exporteren voor regeneratie en dan vaststellen dat het niet mogelijk is. In welke mate dit daadwerkelijk gebeurt, is niet te controleren. Het is het meest waarschijnlijk dat het actief kool met veel kwik dat niet geregenereerd kan worden, gestort wordt.

Of actief kool geregenereerd kan worden, wordt bepaald door de mate waarin het weer reactief gemaakt kan worden. Organische verontreinigingen en kwik worden in een inerte atmosfeer verdampt bij het regenereren. In de praktijk is kwik maar een deel van de stoffen die bepalen of het voldoende geregenereerd is of kan worden.

A2.6 Kwikhoudende filters

Kwikhoudende filters komen vrij in bijvoorbeeld de olie- en gasindustrie, maar ook bij bijvoorbeeld bij kleinere ovens zoals crematoria. Onderstaande tabel geeft een analyse van deze kwikhoudende afvalstof.

Tabel 6-10 Kwikhoudende filters

Hoeveelheid afvalstroom	10 ton per jaar ⁵³
Trend hoeveelheid afvalstroom	Stabiel
Aantal ontdoeners	>10
Kwikgehalte in afvalstroom	Variabel
Zijn er specifieke eisen voor afvaltransport?	Het transport moet voldoen aan de ADR-eisen.
Is ontkwijken mogelijk? Zo nee waarom niet	Ja
Verwerkingsmethode	Vacuümdestillatie ⁵³
Aantal verwerkers verwerkingsmethode	1
Verwerkingskosten (indicatie)	Meer dan 5.000 euro per m ³
Verwerkingscapaciteit	Circa 500 ton. Dit is de verwerkingscapaciteit van BMT voor alle afvalstoffen die ontkwikt moeten worden bij de huidige aangeboden mix van kwikhoudende afvalstoffen. Export is niet toegestaan.
Wat is de toepassing van het ontkwikte materiaal?	Verbranding in een AVI met recycling van eventuele metalen. Of bij volledig metalen filters recycling via schrootverwerkers.
Resterende kwikgehalte na verwerking	Minder dan 0,1 mg/kg ⁴⁷

A2.7 Kwikhoudend staalschroot

Kwikhoudend staalschroot komt vrij bij bedrijven die installaties en/of transportmedia hebben die blootgesteld worden aan kwik. Het kwik kan zich onder sommige omstandigheden na condensatie hechten aan het staal en vormt daar een dunne laag op het staal. Het bekendste voorbeeld voor kwikhoudend staalschroot is kwikhoudend staalschroot uit de olie- en gasindustrie. Onderstaande tabel geeft een analyse van deze kwikhoudende afvalstof.

Tabel 6-11 Kwikhoudend staalschroot

Hoeveelheid afvalstroom	<i>Niet bekend.</i>
Trend hoeveelheid afvalstroom	Oplopend door ontmanteling olie- en gasinstallaties in toekomst
Aantal ontdoeners	>10, maar olie- en gasindustrie is veruit de grootste producent
Kwikgehalte in afvalstroom	Voor in situ reiniging voor kwik en ook olieresten kan dit oplopen tot 200 à 300 mg/kg. Daarna kan dit gereduceerd zijn tot 1 mg/kg, afhankelijk van de mogelijkheden tot in situ reinigen.
Zijn er specifieke eisen voor afvaltransport?	Het transport moet voldoen aan de ADR-eisen.
Is ontkwiken mogelijk? Zo nee waarom niet	Ja, maar tot 1 mg/kg. Lager is niet betrouwbaar te meten voor een vracht schroot.
Verwerkingsmethode	Chemisch spoelen/oplossen, onder hoge druk verwijderen en/of vacuümdestillatie bij stukken die voldoende klein zijn.
Aantal verwerkers verwerkingsmethode in Nederland	3
Verwerkingskosten (indicatie)	Meer dan 5.000 euro per m ³
Verwerkingscapaciteit	Circa 500 ton bij BMT. Dit is de verwerkingscapaciteit van BMT voor alle afvalstoffen die ontkwikt moeten worden bij de huidige aangeboden mix van kwikhoudende afvalstoffen. Export is niet toegestaan. Van CleanStream is de verwerkingscapaciteit niet bekend. Export is niet toegestaan.
Wat is de toepassing van het ontkwikte materiaal?	Staalschrootrecycling
Resterende kwikgehalte na verwerking	Minder dan 1 mg/kg

A2.8 Rookgasreinigingsresiduen

Rookgasreinigingsresiduen betreffen de residuen die vrijkomen in rookgasreinigingsinstallatie die worden gebruikt om kwik uit rookgas te reinigen bij bijvoorbeeld afvalverbrandingsinstallaties, thermische grondreinigers en crematoria. Onderstaande tabel geeft een analyse van deze kwikhoudende afvalstof.

Tabel 6-12 Rookgasreinigingsresiduen

Hoeveelheid afvalstroom	55 à 98 kton ⁶¹ (Exclusief crematoria)
Trend hoeveelheid afvalstroom	Stabiel, tenzij de overheid besluit AVI-capaciteit uit de markt te halen of verbrandingslijnen technisch afgeschreven zijn.
Aantal ontdoeners	13 AVI, 2 slibverbranders en circa 60 crematoria
Kwikgehalte in afvalstroom	Vrijwel altijd hoger dan 50 mg/kg. Rookgasreinigingsresiduen worden direct in ondergrondse zoutmijnen worden geborgen. ⁶²
Zijn er specifieke eisen voor afvaltransport?	Het transport moet voldoen aan de ADR-eisen.
Is ontkwikken mogelijk? Zo nee waarom niet	Technisch mogelijk, maar dan is nog steeds sprake van een gevaarlijke afvalstof die in een ondergrondse zoutmijn geborgen moet worden.
Verwerkingsmethode	Bergen in een ondergrondse zoutmijn
Aantal verwerkers verwerkingsmethode	6 in Noordwest Europa
Verwerkingskosten (indicatie)	Circa 290 euro per ton
Verwerkingscapaciteit	Onbekend, maar geen beperking
Wat is de toepassing van het ontkwikte materiaal?	Niet van toepassing. Dit kwiksulfide of kwikchloride moet geborgen worden in een ondergrondse zoutmijn.
Resterende kwikgehalte na verwerking	Niet van toepassing. Er vindt geen verwerking meer plaats.

⁶¹ *Afvalverwerking in Nederland : gegevens 2020*

⁶² *Ontkwikken is erg duur en aangezien rookgasreinigingsresiduen sowieso in ondergrondse zoutmijnen worden gestort is het voor AVI's economisch zeer onaantrekkelijk om het gewicht van de rookgasreinigingsresiduen zo te beperken dat er meer dan 50 mg/kg kwik in zit.*

A2.9 Afval van amalgamen

Amalgamen zijn metaallegeringen met in ieder geval kwik. Deze worden gebruikt bij het maken van vullingen voor tanden. Tegenwoordig worden amalgamen alleen nog in uitzonderlijke situaties toegepast. Het betreft nog slechts 0,55% van de geplaatste vullingen.⁶³ Bij de Nederlandse bevolking zijn nog veel kwikhoudende vullingen aanwezig. Dit kwik komt vrij bij het overlijden van mensen en bij tandartsen bij het vervangen kwikhoudende vullingen of verwijderen van tanden met kwikhoudende vullingen. Het aantal in gebruik zijnde kwikhoudende vullingen in Nederland daalt. Dit wordt veroorzaakt doordat de som van het aantal nieuw geplaatste kwikhoudende vullingen en vullingen die in de populatie komen door immigratie veel kleiner is dan dat van mensen die overlijden en wat tandartsen verwijderen. Onderstaande tabel geeft een analyse van deze kwikhoudende afvalstof.

Tabel 6-13 Afval van amalgamen

Hoeveelheid afvalstroom	1 à 2 ton per jaar ⁵³
Trend hoeveelheid afvalstroom	Dalend, amalgamen worden uitgefaseerd
Aantal ontdoeners	>10 partijen die amalgaam ophalen bij tandartsen
Kwikgehalte in afvalstroom	Ongeveer 50% in amalgaam
Zijn er specifieke eisen voor afvaltransport?	Het transport moet voldoen aan de ADR-eisen.
Is ontkwikken mogelijk? Zo nee waarom niet	Ja
Verwerkingsmethode	Vacuümdestillatie
Aantal verwerkers verwerkingsmethode	1 (BMT) in Nederland
Verwerkingskosten (indicatie)	Meer dan 5.000 euro per m ³
Verwerkingscapaciteit	Circa 500 ton. Dit is de verwerkingscapaciteit van BMT voor alle afvalstoffen die ontkwikt moeten worden bij de huidige aangeboden mix van kwikhoudende afvalstoffen. Export is niet toegestaan.
Wat is de toepassing van het ontkwikte materiaal?	Recycling van de andere metalen uit de vullingen. In amalgamen worden verschillende combinaties van kwik en één of meer van de volgende metalen tin, nikkel, kobalt, chroom, zilver en/of goud toegepast.
Resterende kwikgehalte na verwerking	Minder dan 0,1 mg/kg ⁴⁷

⁶³ [Gebruik amalgaam alleen nog bij medische noodzaak | KNMT](#)

A2.10 Kwikhoudend afvalwater van kwikverwijdering op staal

Reym, Mourik en Cleanstream zijn reinigingsbedrijven die kwikhoudende staal reinigen. Bij dit reinigen komt kwikhoudend afvalwater vrij. Afhankelijk van de voorzieningen bij een reinigingsbedrijf wordt het water op eigen locatie gescheiden in een slib- en waterfractie. Deze scheiding vindt plaats als een eigen waterzuivering het aanwezige kwik voldoende kan verwijderen om aan de lozingsnormen te voldoen. Indien geen scheiding van het kwik- en slibhoudend afvalwater plaatsvindt, wordt kwik- en slibhoudend afvalwater met meer dan 600 mg/kg afgezet bij BMT. Indien dit kwikgehalte minder dan 600 mg/kg ds is, wordt het afgezet bij ATM.

Tabel 6-14 Kwikhoudend afvalwater van kwikverwijdering op staal

Hoeveelheid afvalstroom	<i>Niet bekend.</i>
Trend hoeveelheid afvalstroom	Stijgend door het uitbedrijf nemen van een steeds groter deel van de gaswinningsinfrastructuur
Aantal ontdoeners	Minimaal 3
Kwikgehalte in afvalstroom	Variabel
Zijn er specifieke eisen voor afvaltransport?	Transport van dergelijk afvalwaterstromen vindt plaats in "besmette" voertuigen van Reym. Dit zijn transportvoertuigen waar aan de binnenzijde enig kwik zich heeft afgezet en welke specifiek voor kwikhoudende afvalwaterstromen worden gebruikt.
Is ontkwikken mogelijk? Zo nee waarom niet	Ja
Verwerkingsmethode	ATM accepteert kwikhoudend afvalwater en kwikhoudend slib/sediment tot 600 mg/kg kwik op basis van droge stof. Het droge stof gehalte van deze stromen is vaak ver onder de 25% en kwikgehalte op basis van de natte fractie is daarom veel lager. Bij ATM worden de water- olie- en slibfractie gescheiden. De waterfractie wordt gereinigd om aan de lozingsnormen te voldoen. De oliefractie wordt toegepast als hulpbrandstof in de naverbrander van de grondreiniger. De slibfractie wordt gepyrolyseerd. Het kwikhoudende pyrolysegas wordt gebruikt als hulpbrandstof in de naverbrander van de grondreiniger. Het pyrolyseresidu wordt afgevoerd naar een DTO voor kwikhoudend afval. Het meeste kwik belandt in de rookgassen van de naverbrander en wordt in de rookgasreiniging verwijderd. Het kwik belandt in het rookgasreinigingsresidu. Dit rookgasreinigingsresidu wordt geborgen in ondergrondse zoutmijnen.
Aantal verwerkers verwerkingsmethode	1
Verwerkingskosten (indicatie)	<i>Niet bekend.</i>
Verwerkingscapaciteit	Kwikhoudende afvalstoffen vormen slechts een beperkt gedeelte van de afvalstoffen die door ATM worden verwerkt. Het is niet vrijgegeven welk deel kwikhoudend was.
Wat is de toepassing van het ontkwikte materiaal?	Het gereinigde afvalwater wordt geloosd op het oppervlaktewater.
Resterende kwikgehalte na verwerking	Voor het lozen van (gereinigd) afvalwater buiten een inrichting geldt voor kwik een eis van 1,0 microgram per liter. De rookgassen moeten voldoen aan de eisen uit de Activiteitenregeling. Voor kwik is dit 0,05 mg/m ³ .

A2.11 Kwikhoudend fluorescentiepoeder

Kwikhoudend fluorescentiepoeder komt vrij bij het recyclen en verwerken van lampen die fluorescentiepoeder gebruiken en tevens kwik bevatten. Dit zijn bijvoorbeeld tl-buizen of spaarlampen. Kwikhoudend fluorescentiepoeder komt in Nederland niet vrij, omdat voor dit type lampen in Nederland geen recyclingcapaciteit beschikbaar is. De Nederlandse lampen worden bij Relight van Indaver in België verwerkt.



Regional Office Locations

Royal HaskoningDHV is an independent, international engineering and project management consultancy with over 140 years of experience. Our professionals deliver services in the fields of aviation, buildings, energy, industry, infrastructure, maritime, mining, transport, urban and rural development and water.

Backed by expertise and experience of 6,000 colleagues across the world, we work for public and private clients in over 140 countries. We understand the local context and deliver appropriate local solutions.

We focus on delivering added value for our clients while at the same time addressing the challenges that societies are facing. These include the growing world population and the consequences for towns and cities; the demand for clean drinking water, water security and water safety; pressures on traffic and transport; resource availability and demand for energy and waste issues facing industry.

We aim to minimise our impact on the environment by leading by example in our projects, our own business operations and by the role we see in “giving back” to society. By showing leadership in sustainable development and innovation, together with our clients, we are working to become part of the solution to a more sustainable society now and into the future.

Our head office is in the Netherlands, other principal offices are in the United Kingdom, South Africa and Indonesia. We also have established offices in Thailand, India and the Americas; and we have a long standing presence in Africa and the Middle East.



royalhaskoningdhv.com

