

164

Ministerie van Volksgezondheid en Leefmilieu

Beheerseenheid van het Mathematisch Model Noordzee

Stofdossier 1 : kwik

I Z W O

Instituut voor Zeewetenschappelijk Onderzoek (vzw)
Institute for Marine Scientific Research
Prinses Elisabethlaan 89
B - 8450 BREDENE BELGIUM
Tel. + 32 - (0) 59 - 32 37 15 Fax + 32 - (0) 59 - 32 08 98

KWIK

M. DEVOLDER, Ph. D'HONDT en G. VERREET

SAMENVATTING

Eerste draft : juni 1991

M

Ministerie van Volksgezondheid en Leefmilieu

Beheerseenheid van het Mathematisch Model Noordzee

Stofdossier 1 : kwik

I Z W O
Instituut voor Zeewetenschappelijk Onderzoek (vzw)
Institute for Marine Scientific Research
Prinses Elisabethlaan 69
B - 8450 BREDENE BELGIUM
Tel + 32-(0) 59 - 32 57 15 Fax + 32-(0) 59 - 32 08 96

KWIK

39826

M. DEVOLDER, Ph. D'HONDT en G. VERREET

SAMENVATTING

Eerste draft : juni 1991

SAMENVATTING

1. Inleiding

Kwik is een natuurlijk metallisch element dat zowel door natuurlijke processen (vulkanische activiteit, verwerking) als door menselijke activiteiten in het milieu terecht komt. Het kwikgebruik door de mens kan regionaal of lokaal tot zeer hoge concentraties kwik leiden die grote risico's inhouden voor talrijke organismen, waaronder ook de mens.

Deze stofstudie werd opgesteld naar aanleiding van de tijdens de Derde Noordzee Ministerskonferentie (Den Haag, 7 en 8 maart 1990) afgesproken maatregelen, met als doel een reductie van 70 % of meer te bereiken van de totale input van kwikverbindingen in het mariene milieu tussen 1985 en 1995.

Het rapport is bedoeld als ondersteuning van het beleid dat erop gericht is de doelstellingen van de Noordzee Ministerskonferentie te verwezenlijken.

2. Natuurlijk voorkomen van kwik

Het in de natuur voorkomend kwik en het meeste kwik afkomstig van industriële lozingen is anorganisch. Door zowel biologische als chemische activiteit in de sedimenten worden organokwikverbindingen gevormd uit de metallische en anorganische vormen van kwik. Bakteriën in de sedimenten kunnen methyلكwik synthetiseren. Deze organokwikverbindingen hebben een grote affiniteit voor levende weefsels en worden gemakkelijk opgenomen door organismen. De mogelijkheid tot het vormen van methyلكwikverbindingen en hun eigenschappen maken kwik zo gevaarlijk als pollutant.

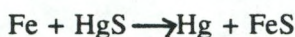
In zeewater is de relatieve verhouding van organokwikverbindingen tot totaal kwik laag. In de kustwateren kunnen organokwikverbindingen in grotere mate voorkomen.

3. Productie

De commerciële productie van kwik is bijna volledig gebaseerd op cinnaber, kwiksulfide. Het kwik wordt uit het erts gewonnen door het te verhitten, waarbij het zwavel wordt geoxydeerd en het metaal vrijkomt.



of



In België wordt geen kwik geproduceerd. Het kwik dat in diverse toepassingen wordt gebruikt, wordt integraal ingevoerd.

in kg	1985	1986	1987	1988
Invoer kwikmetaal	259.800	211.700	115.200	161.500
Invoer kwikoxyden	4.100	8.200	-	-
Invoer kwiksulfaat (en loodsulfaat)	16.600	24.800	61.500	43.500
Uitvoer kwikmetaal	9.900	11.400	3.000	2.600
Konsumptie kwikverbindingen	> 254.000	> 203.500	> 112.200	> 158.900

Tabel 1 : Invoer, uitvoer en consumptie van kwik en kwikverbindingen in België in kg

Aangezien sommige gegevens konfidentieel zijn, is het niet mogelijk de reductie van de kwikkonsumptie tussen 1985 en 1988 exakt te bepalen. Toch mag gesteld worden dat er op drie jaar een reductie bereikt werd van ongeveer 35 %.

4. Toepassingen

Chlooralkali-industrie

Het belangrijkste industriële gebruik van kwik is in de productie van chloor. Deze productie gaat gepaard met kwikverliezen (zie punt 6).

Er bestaan 2 kwikvrije methodes, namelijk de methode met een diafragmacel en het membraanproces.

70 % van de West-Europese productie van chloor is gebaseerd op de kwikceltechnologie.

België heeft 3 chlooralkali-bedrijven (BASF, Tessenderlo Chemie, Solvay Antwerpen en Jemeppe) die alle de kwikceltechnologie gebruiken. Het kwikverbruik bedroeg in 1988 28.500 kg. Solvay Jemeppe zal tegen het jaar 2000 overschakelen op een kwikvrije produktielijn.

Non-ferro industrie

In 1989 werd voor deze sector ongeveer 42 ton kwik ingevoerd onder de vorm van onzuiverheden in ertsconcentraten. Daarnaast werd ook 20 ton zuiver kwikmetaal ingevoerd.

Katalysatoren

Naar ons weten worden naast de productie van vinylchloride geen kwikkatalysatoren gebruikt noch geproduceerd in België.

Fosfaatmeststoffenindustrie

Jaarlijks worden in België zo'n 700.000 kg fosfaten geproduceerd door Prayon-Rupel, Prayon-Engis, Rhône-Poulenc, BASF en Tessenderlo Chemie. Het ontsluiten van de fosfaatertsen gebeurt met zuren, meestal zwavelzuur. Aangezien fosfaaterts ook 0,1-0,5 mg kwik per kg bevat, is het waarschijnlijk dat langs deze weg ook kwik wordt vrijgesteld (zie punt 6).

De fosfaten worden gebruikt in veevoeders, kunstmest, wasmiddelen en in de voedselindustrie.

Bestrijdingsmiddelen

In België is het gebruik van kwikverbindingen in de landbouw praktisch volledig verboden vanaf 1.01.81. Momenteel worden kwikverbindingen nog enkel gebruikt in de boomkwekerij. Het gaat hier om geringe hoeveelheden, bv. 51 kg in 1988 en 70 kg in 1989.

Het niet-landbouwkundig gebruik van kwikverbindingen in bestrijdingsmiddelen is verboden vanaf 1978.

Farmaceutische produkten

Kwikverbindingen worden in de geneeskundige gebruikt als desinfektant en mogelijk als schoonmaakprodukt voor kontaktlenzen en conserveringsmiddel voor geneesmiddelen.

Voor België werd geschat dat in 1988 voor deze sector ongeveer 8 ton kwik werd gebruikt.

Laboratoria

Kwik wordt als metaal gebruikt voor polarografische analysemethoden of in zijn anorganische vorm als reagens, katalysator of conserveermiddel, bv. voor COD-bepalingen.

Bij de COD-bepaling wordt kwiksulfaat toegevoegd om de chloriden te complexeren. Volgens een zeer ruwe schatting worden in België door de erkende laboratoria zo'n 350.000 COD-bepalingen per jaar uitgevoerd. Hierbij zou jaarlijks zo'n 14-140 kg kwiksulfaat worden gekonsumeerd. Jaarlijks zou ook zo'n 5 kg metallisch kwik worden gebruikt voor polarografische analysemethoden.

Tandheelkundige verzorging

Kwik wordt als grondstof gebruikt in amalgaamvullingen (mengsel amalgaamlegering en kwik, verhouding 1:1).

Er wordt geschat dat de kwikconsumptie door de Belgische tandartsen zo'n 3.200 kg per jaar bedraagt.

Elektrische apparatuur en controle-instrumenten

thermometers Jaarlijks komen tussen de 600.000 en 1.000.000 thermometers (glazen koortsthermometers met kwik en elektronische thermometers zonder kwik) op de markt. In 1989 kwamen 500.000 kwikhoudende thermometers op de markt. Aangezien 1 thermometer ongeveer 2 gram kwik bevat, betekende dit in 1989 ongeveer 1 ton kwik.

In een ziekenhuisomgeving is de gemiddelde levensduur van een koortsthermometer ongeveer 30 dagen.

In België worden geen kwikbevattende koortsthermometers geproduceerd.

lampen Kwik wordt gebruikt in lagedrukkwiklampen (fluorescentielampen, TL-lampen) ~ 20 mg Hg/lamp, hogedrukkwiklampen (kwikdamplampen) ~ 50 mg Hg/lamp en hogedruknatriumlampen ~ 15 mg Hg/lamp.

In het Vlaams gewest werd in 1989 107 kg kwik verbruikt voor verlichting (26 kg voor

huishoudens en 81 kg voor openbare verlichting). Er werd berekend dat in België het kwikverbruik voor verlichting ongeveer 200 kg bedraagt, waarvan 48 kg voor huishoudens en 152 kg voor openbare verlichting.

relais Op internationaal vlak wordt de meeste nadruk gelegd op het gebruik van relais in auto's. Elke relais in een auto bevat 1 gram kwik (1 tot 3 relais/wagen). De Belgische automobielkonstruktors- en assembleurs gebruiken geen kwikrelais in voertuigen.

batterijen Door de grote hoeveelheid kwik die in het milieu vrijkomt door het gebruik in batterijen werd een konvenant afgesloten tussen het Staatssecretariaat voor Leefmilieu en de betrokken industrie over de vermindering van het kwikgehalte in batterijen. Op dit ogenblik is deze overeenkomst reeds herzien. Voor de kwikoxyde batterijen werd een reductie van het kwikgehalte overeengekomen van 30 % naar 1 % kwik, voor de alkalinebatterijen werd een reductie overeengekomen tot 0,10 % in 1990 en 0,025 % in 1992.

Ten opzichte van 1987, het referentiejaar voor de gedragskode tussen de overheid en de industrie, bedroeg de kwikreductie in 1990 voor alle primaire batterijen samen 80 % of een vermindering van 6.220 kg naar 1.230 kg kwik.

5. Kwikblootstelling en effecten

Naargelang de chemische vorm waarin kwik zich bevindt, worden grote verschillen in toxiciteit waargenomen. De meest toxische kwikverbindingen zijn methyalkwikverbindingen. Dit zijn lipofiele verbindingen die na opname in een organisme stabiel zijn.

De organokwikverbindingen zijn vooral gevaarlijk door hun opname via voedsel. Ze worden ook voor een klein deel opgenomen via de huid en door inhalatie.

Voor akwatische organismen is vooral de opname van kwik via het water belangrijk, hoewel voor sommige roofvissen de opname via de voedselketen even belangrijk kan zijn. Vissen kunnen kwik tot zeer hoge niveau's akkumulieren ten gevolge van de snelle akkumulatie en de trage verwijdering.

6. Emissies

6.1. Emissiebronnen

Chlooralkali-industrie

De kwikverliezen naar de oppervlaktewateren en de atmosfeer bedroegen in 1989 gemiddeld iets minder dan 4 g/ton geïnstalleerde capaciteit voor België. Deze kwikverliezen situeren zich in het proceswater, het bezinksel ontstaan na filtraties en zuiveringen, het koelwater, het water gebruikt voor het schoonmaken van de cel en in het ventilatiesysteem.

Als voldaan wordt aan de maatregel die overeengekomen werd tijdens de Noordzee Ministers Konferentie waardoor tegen 1996 de atmosferische emissie beperkt wordt tot 2 g Hg/ton Cl₂-productie capaciteit zal vanaf 1996 een reductie bereikt zijn van 64 % in vergelijking met de emissie die met de huidige technologie vrijkwam in 1985.

Non-ferro industrie

Voor de Belgische non-ferro industrie heeft de Federatie van de ondernemingen van non-ferro metalen de relevante informatie over de kwiklozingen opgezocht voor de 2 belangrijkste Belgische non-ferro bedrijven (MHO, Vieille Montagne).

Bij het roosten van ertsconcentraten komen kwikhoudende SO₂-houdende gassen vrij die omgezet worden in zwavelzuur. In het zwavelzuur bevindt zich 1,2 ton kwik als onzuiverheid.

Deze bedrijven recupereren ongeveer 36,8 ton kwik onder de vorm van slibs via de gasreiniging. Bij de verwerking van de residuen in de gasreiniging kwam voor 1989 ongeveer 25 kg kwik vrij in de atmosfeer. Via de proceswaters kwam zo'n 60 kg kwik in de oppervlaktewateren.

De behandeling van de kwikhoudende afvalwaters geeft aanleiding tot arme filterkoeken (2.400 kg niet oplosbare kwik/jaar). De restlozing in het gezuiverde afvalwater is maximaal 10 kg kwik/jaar. De atmosferische restlozing van de gezuiverde procesgassen bedraagt 4 kg/jaar.

Sekundaire ijzer- en staalnijverheid

Volgens de UNEP (1986) is de kwikemissie naar de atmosfeer 0,003-0,8 g Hg/ton geproduceerd staal. Toegepast op de Belgische productiecijfers voor staal werd berekend dat in 1987 door de siderurgie tussen 0,03 en 8 ton kwik werd geëmitteerd in de atmosfeer. Dit kwik is afkomstig van het schroot dat vervuild is met kwik uit relais, batterijen ...

Het is te verwachten dat de reductie van het gebruik van kwik in batterijen, thermometers, ... zal leiden tot een reductie van de kwikuitstoot van de siderurgie tussen 1985 en 1995.

De voornaamste afvalprodukten van de staalfabrikatie zijn de hoogovenslakken. Deze zijn zwaar verontreinigd met zware metalen.

Fosfaatmeststoffen industrie

Voor België werd geschat dat de produktie van fosfaatmeststoffen jaarlijks leidt tot een flux van 160-820 kg kwik doorheen het produktieproces. Er wordt verondersteld dat 3/4 in de meststof terechtkomt. De rest komt in de afvalstromen (water en gips). Volgens een EEG-rapport (1990) zou met een concentratie van 0,1 mg kwik/kg gips jaarlijks echter zo'n 155 kg kwik vrijkomen in fosforgips.

Bestrijdingsmiddelen

Door het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de landbouw wordt organokwik in de landbouwgrond geïntroduceerd. Ook het oppervlaktewater (drift, runoff, uitspoeling, droge depositie) en het grondwater kan verontreinigd worden.

Laboratoria

Principieel komt er in een laboratorium geen kwik vrij daar het afvalwater, de reagenten en de solventen selectief worden ingezameld voor afvoer en vernietiging via een erkend afvalverwerker.

Tandheelkundige verzorging

Aanzienlijke hoeveelheden kwik kunnen vrijkomen uit amalgaamvullingen. Dit is vooral belangrijk

voor de verontreiniging van het afvalwater van de tandartsen.

Indien de som van alle verliezen wordt gemaakt, wordt geschat dat ongeveer de helft van het gebruikte amalgaam in het afvalwater van de tandarts terecht komt. Voor België zou dit zo'n 1.600 kg kwik per jaar betekenen.

Op korte termijn kunnen amalgaamafscidders hier een oplossing bieden. Bijna alle types realiseren een rendement van minstens 95 %. Dit betekent dat na sanering de totale emissie van kwik met het afvalwater zou gereduceerd zijn tot 80 kg.

Amalgaamvullingen hebben ook indirect een nadelige invloed op het milieu door de aanwezigheid van kwikdampen afkomstig van de tandvullingen van de overledenen, in de rook van krematoria. In 1989 zou maximaal 55 kg kwik in de atmosfeer geloosd zijn door krematoria.

Elektrische apparatuur en controle-instrumenten

thermometers Het kwik kan in het milieu terechtkomen als de thermometer breekt of als gewoon huishoudelijk afval wordt behandeld. OVAM verwacht jaarlijks in Vlaanderen zo'n 500 kg kwik in te zamelen afkomstig van thermometers, barometers en kwikzouten.

lampen De vervangen lampen in de dorpskernen en langs de rijkswegen (zo'n 30 kg kwik per jaar voor het Vlaams Gewest) worden in opslag gehouden. Voor de huishoudens kan jaarlijks zo'n 50 kg kwik in het huisvuil terechtkomen. De vervangen lampen in de industrie en de dienstensektor (52 kg kwik) komen meestal in een klasse I of II stortplaats terecht.

batterijen 70 % van de kwikoxyde batterijen (1,5 ton kwik in 1986) komt in het huishoudelijk afval. De alkaline batterijen brachten ongeveer 6,3 ton kwik in het milieu in hetzelfde jaar.

Afvalstoffen

Giftige afvalstoffen In 1989 werd voor Vlaanderen zo'n 800 ton kwikhoudend giftig afval aangegeven door de producenten.

Huishoudelijke afvalstoffen Vooral batterijen maar ook thermometers, barometers en elektrische apparaten komen in het huisvuil terecht.

	kg Hg/totaal huishoudelijk afval		
	1985	1990	1995
koortsthermometers	2.000	1.000	0
batterijen	6.220	1.228	1.228
lampen (huishoudelijk gebruik)	26	26	26
Totaal	8.246	2.254	1.254

Tabel 2 : bronnen van kwik in huishoudelijk afval

Een deel van het huishoudelijk afval wordt verbrand (45 % in Vlaanderen in 1987), een deel gekomposteerd (5 %) en een deel gestort (50 %).

- Bij de verbranding van afval waarin zich kwik bevindt, ontwijkt al het kwik. Door neerslag kan het geëmitteerde kwik de bodem en het water verontreinigen.

Uitgaande van 2 mg kwik per kg verbrand huisvuil werd berekend dat voor Vlaanderen jaarlijks zo'n 1.600 kg en voor België 3.700 kg kwik in de atmosfeer terechtkomt. 17 à 25 % hiervan zou afkomstig zijn van batterijen.

- Bij storten kan kwik uit de afvalhoop verdampen, uitspoelen en uiteindelijk in de bodem en het grondwater terechtkomen. De uitloging is afhankelijk van de bodemtextuur, de chemische eigenschappen van de kolloïden, de pH van de bodem en het type kationen op het uitwisselingscomplex. Verder bestaat ook de mogelijkheid dat kwik omgezet wordt in methylkwik door bodemorganismen.
- Het gebruik van kompost kan tot verhoogde concentraties kwik in de bodem leiden. Ook is aangetoond dat planten het kwik kunnen opnemen. Kwikhoudende afvalstoffen moeten dus vóór het komposteren verwijderd worden.

Afvalwater In het Vlaams Gewest zijn 99 RWZI's in gebruik (eind '88). Ze zuiveren vooral huishoudelijk afvalwater met slechts geringe concentraties zware metalen. De hoeveelheid kwik aanwezig in de jaarlijks geproduceerde hoeveelheid RWZI-zuiveringsslib is van de grootte orde van 100 kg.

Energieopwekking

Aardolie bevat minder dan 0,05 ppm kwik. Het totaal benzine- en diesilverbruik in België van 6.331.000 ton in 1989 vertegenwoordigt dus een kwikinhoud van minder dan 320 kg.

Uit de literatuur blijkt dat steenkool daarentegen gemiddeld 3 ppm kwik bevat.

In België werd in 1989 zo'n 15 miljoen ton steenkool verbruikt door de cokesbedrijven (48 %), de elektriciteitscentrales (30 %), de industrie (8 %) en voor huisbrand (5 %).

Uitgaande van de veronderstelling dat in de schoorstenen geen kwikweehoudende filters of een andere vorm van luchtzuivering wordt toegepast, zou jaarlijks zo'n 5.000 kg kwik in de atmosfeer geëmitteerd worden door de aanwending van steenkool.

Uitgaande van een emissiefactor van 0,09-0,18 gram kwik per ton verbrande steenkool zou jaarlijks tussen de 400 en 800 kg kwik vrijkomen in de atmosfeer.

Samenvatting

SEKTOR	KWIKGEBRUIK (kg/jaar)	LUCHTEMISSIE (kg/jaar)	WATEREMISSIE (kg/jaar)	AFVAL (kg/jaar)
Chlooralkali-industrie	28.500	3.500	160	> 13.500 ³
Katalysator	0	0	0	0
Non-ferro industrie	62.000	30	70	2.400
Sekundaire ijzer- en staalindustrie	-	30-8.000	?	?
Fosfaatmeststoffenindustrie	160-820	0	?	?
Bestrijdingsmiddelen	70	?	?	?
Farmaceutische industrie	8.000	?	?	?
Laboratoria	20-150	0	?	?
Tandheelkundige verzorging	3.200	?	1.600	?
Elektrische apparaten en controle-instrumenten	2.430			?
* thermometers	1.000	-	0	
* lampen	200	50 ²	0	
* relais	0	-	0	
* batterijen	1.132	615-922 ²	0	
Krematoria	-	< 55	0	?
Huisvuilverbranding	-	3.700	0	?
Benzine + diesel	< 320	?	0	0
Steenkool	4.339	390-781	0	?
* huisbrand	205	18-37	0	?
* elektriciteitscentrales	1.320	119-238	0	?
* cokesbedrijven	2.090	188-376	0	?
* industrie	370	33-66	0	?
* teruilbaters	354	32-64	0	0
Totaal	109.039-109.829	8.370-16.647	> 1.830	

Tabel 3 : Samenvattende tabel van het gebruik, de luchtemissie, de wateremissie en het afval dat ontstaat door het gebruik van kwikverbindingen

6.2. Totale inbreng in de Noordzee

Alle Noordzeelanden

Door het ICWS (1990) werd berekend dat de totale input (alle bronnen) in de Noordzee in 1985 ongeveer 43-63 ton bedroeg. Andere schattingen leiden tot hogere waarden. De atmosferische input van kwik overweegt op de andere bronnen.

België

De belangrijkste transportroutes van kwik naar de Noordzee zijn enerzijds het Scheldebekken en anderzijds de atmosferische uitval.

- Tot op heden werd nog geen globale kwik-emissieinventaris opgesteld voor België. Volgens een Nederlandse schatting (1986) bedraagt de totale Belgische en Luxemburgse atmosferische emissie van kwik 8,3 ton/jaar.
- In het Mina-Plan (1990) werd een kwikvracht (produkt jaargemiddelde afvoer en jaargemiddelde concentraties) in het Scheldebekken berekend voor 1985 en 1989. De kwikvracht te Doel was 232 kg in 1985 en 811 kg in 1989. Temmerman (1988) berekende een totaal kwiktransport van de Schelde naar de Noordzee van 200 tot 250 kg/jaar. Naast de input door de Schelde zijn nu nog de direkte lozingen en de storting van baggerspecie van belang.

7. Gedrag en concentraties van kwik in de verschillende milieukompartimenten

Atmosfeer

Kwikcyclus : wateroplosbare atmosferische kwikverbindingen worden door uitregenen naar het aardoppervlak getransporteerd. Na reductie tot metallisch kwik kan het kwik door verdamping terug

naar de atmosfeer getransporteerd worden. In de atmosfeer kan metallisch kwik geoxydeerd of gemethyleerd worden tot water-oplosbare verbindingen die weer kunnen uitregen.

Kwik wordt niet gemeten in de omgevingslucht zodat voor België weinig gegevens beschikbaar zijn over de concentraties kwik in de atmosfeer. De Rijksuniversiteit Gent verrichte in 1983 metingen in de omgevingslucht in Gent. De gemiddelde concentratie kwik in de omgevingslucht van de verbrandingsinstallatie van Gent bedroeg $7,1 \text{ ng/m}^3$. In de omgeving van het Tandheelkundig Instituut werd tot 15 ng kwik/m^3 gemeten.

Water

- Uit de resultaten van het meetnet van het IHE voor alle Belgische oppervlaktewateren blijkt dat tijdens de jaren 1988-1989 geen enkele overschrijding voorkwam van de basiskwaliteitsnorm van $0,5 \text{ µg/l}$.
- In het kader van het Joint Monitoring Programme (JMP) van de Kommissies van Oslo en Parijs wordt het zeewater voor de Belgische kust en in het Schelde-estuarium geanalyseerd. De gegevens voor het zeewater aan de Belgische kust kunnen niet gebruikt worden voor een trendanalyse. De kwikkoncentraties in het Schelde-estuarium zijn beduidend hoger maar leiden niet tot een verhoging van de kwikkoncentraties voor de Belgische kust. Dit is een gevolg van de snelle verversing van water voor de kust.

Bodems en sedimenten

Door de wisselwerking waterbodem/water is, waar hoge concentraties in kwik in het oppervlaktewater worden vastgesteld, ook de bodem meer verontreinigd. De chemische en fysische processen, zoals adsorptie en desorptie, die zich hierbij afspelen zijn zeer ingewikkeld. Kwik wordt vooral geadsorbeerd aan de fijne frakties. Bij stalen met een slibfractie vanaf 40 % worden verhoogde kwikgehalten teruggevonden.

Akwatische en land biota

Kwik wordt gefixeerd in de levende organismen door de grote affiniteit voor organisch materiaal. Door de voedselketen treedt biomagnifikatie op.

Als naar de richtwaarden voor kwik in biota gerefereerd wordt, voorgesteld door de Parijse Kommissie, dan zijn de gehalten voor kwik middelmatig (kabeljauw, bot, garnaal) tot laag (mossel) te noemen. Als algemene trend kan vastgesteld worden dat de kwikgehalten in biota afnemen met de tijd.

8. Alternatieven

In de meeste sectoren die kwikbevattende produkten produceren of die kwik gebruiken in hun productieproces wordt reeds naar alternatieven gezocht. Dit kunnen zuiverder grondstoffen, andere productieprocessen, zuiveringsprocessen of kwikvrije produkten zijn.

Sektor	Alternatieven
Chlooralkali-industrie	- 2 kwikvrije alternatieven : diafragma-elektrolyse en membraanelektrolyse (nog niet toegepast in België) - Eén van de Belgische bedrijven zou vóór 2000 overschakelen op een kwikvrije produktielijn - nieuwe en strengere onderhoudsprogramma's
Non-ferro industrie	- MHO : beperking van maximale kwikkoncentraties in grondstoffen - MHO : vervanging van Petersen produktieproces door Kontakt proces vanaf 1991 (kwikgehalte gereduceerd van 2,5 mg/l tot 1,5 mg/l) - Vieille-Montagne : kwiktoren die het gehalte kwik in het zwavelzuur zal beperken tot maximaal 1 mg/l vanaf 1991 (nu : 2 à 3 mg/l)
Landbouwbestrijdingsmiddelen	- Uitfasering van het gebruik van kwikhoudende pesticiden tegen 1992 - Alternatieven : dithiocarbamaten en andere
Laboratoria	- COD-bepaling met zilver in plaats van kwiksulfaat
Tandheelkundige verzorging	- Alternatieve vullingen : komposietvullingen en inlays van edelmetaallegeringen of porcelein - Plaatsen van amalgaamscheiders
Thermometers	- Elektronische thermometers
Batterijen	- groene batterijen met verwaarloosbaar of onbestaand kwikgehalte - alkaline batterijen met weinig kwik - lithium batterijen zonder kwik

Tabel 4 : Alternatieven om de kwikemissies te reduceren

9. Beleid

Op internationaal vlak (EEG, Kommissie van Parijs, Noordzee Ministerskonferentie) werden richtlijnen, decisions en aanbevelingen uitgevaardigd voor het gebruik van kwikverbindingen in de verschillende sectoren.

In België werden, gebaseerd op deze internationale aanpak, emissie-, immissie en produktnormen uitgewerkt.

De belangrijkste zijn :

EMISSIENORMEN

- . sektoriële voorwaarden voor het lozen van kwikhoudend afvalwater van de chlooralkali-industrie (KB 12.09.85, wijz. 3.02.88);
- . sektoriële voorwaarden voor het lozen van kwikhoudend afvalwater voor bedrijven behorende tot andere sectoren dan de elektrolyse van alkalichloriden (KB 30.03.87);
- . sektoriële voorwaarden voor het lozen van afvalwater afkomstig van de laboratoria (KB 2.10.85);

IMMISSIENORMEN

- . basiskwaliteitsnorm voor oppervlaktewateren voor totaal kwik;

PRODUKTNORMEN

- . Ministerieel Besluit van 11.09.87, wijz. 1.06.89, betreffende de handel en het gebruik van stoffen

bestemd voor dierlijke voeding;

- . KB van 6.10.77, wijz. 20.01.86, betreffende de handel in meststoffen en bodemverbeterende middelen.

Uit dit overzicht mag besloten worden dat, voor wat de kwiklozingen betreft, alleen nog geen wettelijke maatregelen getroffen zijn voor ziekenhuizen en tandartsen.

Ontwikkelingen

Op internationaal vlak

Op internationaal vlak wordt de aanpak van de kwikproblematiek grondig onderzocht.

- * In 1990 werd PARCOM-Decision 90/2 aangenomen met programma's en maatregelen voor kwik en cadmium bevattende batterijen.
- * Zweden formuleerde op TWG een voorstel voor kwikrelais en thermometers :
 - verbod op gebruik van kwikrelais in auto's geproduceerd vanaf 1993;
 - studie maken van gebruik van kwikrelais in andere toepassingen, met als doel een totaal verbod tegen eind 1994;
 - verbod op verkoop van klinische thermometers met kwik tegen eind 1992;
 - verbod op verkoop van overige kwikthermometers tegen eind 1994.

De industrie

- * Gebruik van alternatieven (bv. elektronische thermometers);
- * Maatregelen in verband met grondstoffen (bv. MHO : vrijwillige beperking van de maximale concentraties kwik in de aangenomen grondstoffen);
- * Maatregelen in verband met het proces (bv. MHO : vervanging van Petersen zwavelzuur productieproces door Kontakt proces).

Belgische overheid

- * Ministerie van Landbouw heeft nieuw KB ontworpen voor het gebruik van zuiveringsslib in de landbouw;
- * Ministerie van Landbouw zal het gebruik van kwikverbindingen in de landbouw verbieden tegen 1993;
- * Staatssekretariaat voor Leefmilieu heeft een ontwerp KB opgesteld waarin o.a. het gebruik van kwikverbindingen als aangroeiwerende preparaten op scheepsrompen en/of uitrusting onder water te verbieden.

De gewestelijke overheden

Het afvalstoffenplan 1991-1995 beoogt de voorkoming en de rekuperatie van afvalstoffen (cfr. actie "klein chemisch afval" van OVAM).

10. BESLUIT

	1985	1990	% reductie t.o.v. 1985	oorzaak reductie
GEBRUIK (in kg)				
Chlooralkali-industrie	34.000	28.500	16	- toevallige reductie
Non-ferro industrie	62.000	62.000		
Fosfaatmeststoffen	160-820	160-820		- verbod van kwikhoudende pesticiden voor zaaiadontsmetting vanaf 1990
Bestrijdingsmiddelen	1.350	70	95	
Farmaceutische industrie	8.000	8.000		
Laboratoria	20-150	20-150		
Tandheelkundige verzorging	3.200	3.200		
Elektrische apparaten				
thermometers	2.000	1.000	50	- toenemend gebruik van elektrische thermometers
lampen	200	200		
batterijen	6.220	1.230	80	- vermindering kwikgehalte in batterijen
Totaal	117.000-118.000	104.000-105.000	11	
ATMOSFERISCHE EMISSIE (in kg)				
Chlooralkali-industrie	3.700	2.180	41	- inspanningen op vlak van luchtzuivering (toename rekuperatie) - reductie Hg in thermometers, batterijen, ...
Sekundaire ijzer- en staalindustrie	30-8.000	30-8.000		
Non-ferro industrie	> 30	30		
Huisvuilverbranding	5.100	3.700	27	
Krematoria	< 55	< 55		
Energieopwekking (steenkool)	> 400-800	400-800		
Andere	?	?		
Totaal	> 9.300-17.700	6.400-14.800	16-31	
AKWATISCHE EMISSIE (in kg)				
Chlooralkali-industrie	225	160	29	
Non-ferro industrie	> 70	70		
Tandheelkundige verzorging	1.600	1.600		
Andere	?	?		
Totaal	> 1.895	> 1.830	4	

Tabel 5 : Schatting van de bereikte reducties tussen 1985 en 1990

Volgens onze schattingen is het kwikgebruik tussen 1985 en 1990 zo'n 11 % gedaald. Ook tussen 1990 en 1995 is geen drastische afname van het kwikgebruik te verwachten.

Toch is voor de atmosferische en de akwatische kwikemissies een significante reductie te verwachten tegen 1995.

De belangrijkste oorzaken zijn :

- beperking atmosferische emissies in de chlooralkali-industrie tot 2 g Hg/ton Cl₂-produktie capaciteit;
- totaal verbod van kwikhoudende pesticiden vanaf 1992;
- daling kwikgehalte in het schroot door de reductie van kwik in batterijen, verbod op kwikthermometers, ... met onrechtstreeks een reductie van de emissies van de sekundaire ijzer- en staalindustrie en de huisvuilverbranding tot gevolg;
- verdere inspanningen bij de non-ferro industrie;
- installeren van amalgaamafscidders bij de tandartsen.

