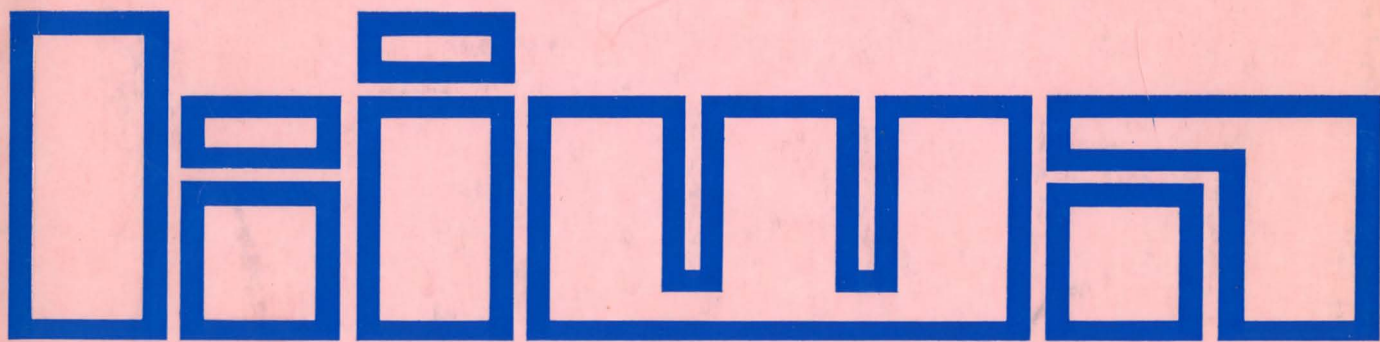


mededeling
nr. 40

kwaliteitsaspecten
chemicaliën
bij bereiding
drinkwater



keurings
instituut
voor
waterleiding
artikelen
kiwa n.v.

KWALITEITSASPECTEN VAN CHEMICALIEN
TOEGEPAST BIJ DE BEREIDING
VAN DRINKWATER

Mededeling nr. 40 van het KIWA

Rapport van de
werkgroep ad hoc
chemicaliën drinkwatervoorziening,
van de Raad van Bijstand.

Rijswijk, juni 1975

INHOUDSOPGAVE

	blz.
VOORGESCHIEDENIS	4
SAMENSTELLING VAN DE WERKGROEP	4
TAAK EN TAAKOPVATTING	5
DE KWALITEITSEISEN	7
REGELS T.A.V. WERKWIJZEN, DIE GEVOLGD DIENEN TE WORDEN BIJ PRODUKTIE, OPSLAG EN TRANSPORT	14
METHODE TER KONTROLE VAN DE KWALITEITS- EISEN EN REGELS T.A.V. PRODUKTIE, OPSLAG EN TRANSPORT	16
DISCUSSIE	17
SAMENVATTING	18
Tabel 1	19
Tabel 2a	21
Tabel 2b	23
BIJLAGE 1	24

blz.

BIJLAGE 2 33

BIJLAGE 3 40

Annex 1 46

Annex 2 48

VOORGESCHIEDENIS

De waterleidingbedrijven in Nederland maken voor de bereiding van drinkwater in toenemende mate gebruik van chemicaliën.

Dit toenemende gebruik, zowel wat het aantal soorten als wat de hoeveelheden betreft, heeft met zich gebracht, dat een aantal bedrijven geconfronteerd zijn met gevallen waarbij ernstige twijfels zijn ontstaan omtrent de kwaliteit van de toegepaste chemicaliën. Een nadere beschouwing van deze gevallen leerde dat de waarborgen, die een betrouwbare kwaliteit van de toegepaste chemicaliën garanderen niet geheel toereikend zijn.

De Raad van Bijstand van het KIWA besloot naar aanleiding hiervan een werkgroep ad hoc te installeren ter bestudering van dit probleem. Deze werkgroep begon haar werkzaamheden op 12 augustus 1974.

SAMENSTELLING VAN DE WERKGROEP.

De volgende heren maakten deel uit van de werkgroep:

voorzitter : ir.J.C.Schippers Gemeentelijk
Energiebedrijf
Dordrecht

secretaris :	ing. J.W.Pieper	KIWA
leden :	drs. W.Bassie	Watermaatschappij
		Zuid-West-Nederland
	dr.ir.J.W.v.Lieshout	Waterleidinglabora-
		torium Oost
	dr.C.L.M.Poels	KIWA
	ir.J.G.M.M.Smeenk	Gemeentewaterlei-
		dingen Amsterdam

TAAK EN TAAKOPVATTING.

- De werkgroep ad hoc kreeg tot taak een gedocumen-
teerd rapport uit te brengen inzake de kwaliteits-
aspecten van de chemicaliën die toegepast worden
bij de bereiding van drinkwater.
In het kader van deze opdracht, zijn de activiteiten
dan ook gericht op het opstellen van in de praktijk
hanteerbare:
 - a. kwaliteitseisen, die uit hygiënisch oogpunt
gesteld moeten worden aan chemicaliën die toe-
gepast worden bij de bereiding van drinkwater;
 - b. regels ten aanzien van werkwijzen die gevolgd
dienen te worden bij de produktie, opslag en
transport ter voorkoming van introductie van
in hygiënisch opzicht bezwaarlijke stoffen of
organismen in de chemicaliën.

- c. methoden ter controle van de mate waarin aan de bovengenoemde kwaliteitseisen en regels wordt voldaan.

De uitwerking van deze kwaliteitseisen, regels en methoden ter controle tot in details is gezien de status van de werkgroep echter niet nagestreefd. Daarnaast zijn ten aanzien van het werkterrein een tweetal beperkingen in acht genomen, n.l.:

- a. slechts die chemicaliën zijn bij de beschouwingen betrokken, die in Nederland reeds voor de bereiding van drinkwater direkt aan het water worden toegevoegd.

Aan de toelaatbaarheid van deze chemicaliën is geen aandacht geschonken. Ook zijn de chemicaliën die indirekt in het drinkwater komen of worden toegevoegd, zoals:

- desinfektie-middelen
voor leidingen en reinwaterkelder bijv. quaternaire ammoniumverbindingen;
 - boor-hulpmiddelen bijv. C.M.C., bariumsulfaat;
 - glijmiddelen voor P.V.C.verbindingen;
- buiten beschouwing gelaten.

- b. kwaliteitsaspecten, die bestudeerd zijn, hebben uitsluitend betrekking op, die, welke uit hygiënisch oogpunt van belang zijn. De technische hoe-danigheden zijn dan ook buiten beschouwing gelaten.

DE KWALITEITSEISEN.

Het uitgangspunt, dat bij het formuleren van kwaliteitseisen gehanteerd wordt, is dat het geproduceerde drinkwater, ook bij dosering van chemicaliën, blijft voldoen aan hetgeen de Waterleidingwet eist.

Artikel 4 van deze wet luidt:

"De eigenaar van een waterleidingbedrijf is gehouden zorg te dragen, dat de levering van deugdelijk drinkwater aan de verbruikers in zijn distributiegebied gewaarborgd is en zodanige hoeveelheden onder zodanige druk als het belang der volksgezondheid vereist".

In het Waterleidingbesluit wordt omschreven wat onder deugdelijk drinkwater wordt verstaan.

Artikel 4 (ad 1 en 2) van dit besluit luidt:

1. Drinkwater dat de eigenaar aan anderen ter beschikking stelt mag geen stoffen bevatten in zodanige hoeveelheden per eenheid water dat deze stoffen voor de gezondheid nadelig kunnen zijn.
2. In drinkwater, als bedoeld in het eerste lid mogen van de volgende bestanddelen ten hoogste de achter elk daarvan opgegeven hoeveelheden aantoonbaar zijn.

nitriet	0,1	mg per liter
nitraat	100	mg per liter
cyanide	0,01	mg per liter
lood	0,1	mg per liter
arsenicum	0,2	mg per liter
selenium	0,05	mg per liter

chromium

0,05 mg per liter

De vereiste bacteriologische kwaliteit wordt in artikel 6 en 7 omschreven.

Uit het bovenstaande blijkt dat de kwaliteits-eisen die gelden voor drinkwater slechts ten dele expliciet omschreven zijn.

Kwaliteitseisen voor chemicaliën die toegepast worden bij de bereiding van drinkwater zijn echter in het geheel niet in de Waterleidingwet vermeld.

De kwaliteitseisen zullen dan ook samengesteld moeten worden. De elementen waaruit deze eisen opgebouwd kunnen worden zijn, o.a.:

- a. de reeds elders geformuleerde kwaliteitseisen voor chemicaliën voor de drinkwaterbereiding;
- b. de te formuleren afgeleide kwaliteitseisen met behulp van richtlijnen voor drinkwater;
- c. de te formuleren eisen ten aanzien van stoffen en organismen waarvan te verwachten is dat ze tijdens de produktie, opslag en transport geïntroduceerd kunnen worden in de chemicaliën. De gedachten gaan hierbij in eerste plaats uit naar die stoffen en organismen die uit hygiënisch oogpunt bezwaarlijk zijn;
- d. een algemene formulering kwaliteitseisen, daar het onmogelijk is voor elke denkbare parameter eisen te formuleren.

ad. a. De reeds elders geformuleerde kwaliteits-eisen.

Bijlage 1 geeft een overzicht van geformuleerde kwaliteitseisen. Het is duidelijk dat deze eisen slechts zeer ten dele beantwoorden aan hetgeen aan eisen nodig is.

ad. b. De afgeleide kwaliteitseisen met behulp van bestaande richtlijnen voor drinkwater.

Bij de afleiding van kwaliteitseisen met behulp van bestaande richtlijnen voor drinkwater moeten we de volgende elementen verwerken:

- de concept richtlijnen voor drinkwater, zoals deze in de E.E.G. gaan gelden komen het meest in aanmerking, om als basis voor onze berekeningen te dienen. Deze concept richtlijnen zijn echter nog niet beschikbaar, zodat we voorlopig gebruik maken van:
 - International Standards for Drinking Water
World Health Organization 1971;
 - European Standards for Drinking Water
World Health Organization 1970;
 - Quality Goals for Potable Water Statement
of Policy adopted by the Board of Direktor
AWWA 1968;
 - US P.H.S. Drinking Water Standards;
 - Waterleiding Besluit;
 - VEWIN. Aanbevelingen bij het Waterleiding-
besluit 1961.

De parameters van deze bovenstaande richtlijnen zijn in 5 groepen verdeeld, n.l.:

- bacteriologisch.
- virologisch.
- biologisch.
- toxisch.
- chemisch-fysisch. (zie bijlage 2)

Wij zullen ons in eerste instantie richten op de stoffen die bij de toxische en chemisch-fysische groep zijn ingedeeld.

Voor de berekening van de richtlijn zullen we ons baseren op de laagste waarde die voor een parameter genoemd is. De waarde voor de parameters ijzer, mangaan, ammonium, chloride en calcium is beperkt.

De bacteriologisch-virologische en biologische factoren zijn minder van belang, daar organismen in het algemeen weinig overlevingskansen hebben in de chemicaliën of oplossingen hiervan. Deze factoren worden voldoende omschreven in de algemene formulering waaraan de kwaliteit van de gedoseerde stof moet voldoen.

Bij de afleiding van de kwaliteitseisen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- de reeds in het drinkwater aanwezige stoffen, in de situatie dat de betreffende chemicaliëndosering nog niet plaatsvindt. Wij veronderstellen hierbij, dat reeds de helft van de toelaatbare hoeveelheid van een stof aanwezig is. Deze aanname is aanvecht-

baar, doch dient gemaakt te worden om tot een eerste resultaat te komen;

- de gelijktijdige toepassing van meerdere chemicaliën. Wij stellen hierbij dat maximaal 5 soorten chemicaliën tegelijk worden toegepast. De bijdrage aan het maximaal toelaatbare gehalte van deze 5 chemicaliën zal dan maximaal de helft bedragen van de richtlijn. Als we tevens veronderstellen dat elk soort chemicalie een gelijke bijdrage mag leveren dan zal elk 10% van de waarde van de richtlijn mogen bijdragen;
- de toegepaste dosering hangt echter af van de soort chemicalie, het type bedrijf en de ruw waterkwaliteit. In tabel 1 zijn hiertoe de chemicaliën weergegeven die door de waterleidingbedrijven direkt aan het water worden toegepast met de hoogste bekende doseringen;
- er dient bovendien rekening gehouden te worden met de mogelijkheid dat hogere doseringen worden toegepast, dan vermeld in tabel 1 tengevolge van bijv. verslechtering van de kwaliteit van het ruwe water, of incidenteel voorkomende bedrijfsstoringen. We veronderstellen hierbij dat een dosering die een faktor 10 hoger is kan optreden.
Naast de uit hygiënisch oogpunt belangrijke parameters, zijn ook die parameters weergegeven die uit esthetisch oogpunt van belang zijn (fysisch-chemische factoren);
- het effect van de zuivering op de geïntroduceerde verontreiniging via de dosering van chemicaliën

is uit pragmatische overwegingen verwaarloosd.
We berekenen ter illustratie de maximaal toelaatbare gehalten aan verontreinigingen die chemicaliën mogen bevatten indien 1 mg/l zou worden gedoseerd (zie tabel 2a en 2b). De kwaliteitseis die uiteindelijk gesteld moet worden aan een bepaalde chemicaliënsoort wordt verkregen door de waarden vermeld in tabel 2a en 2b te delen door het aantal mg dat hiervan volgens tabel 1 hoogstens aan het water wordt toegevoegd.

ad. c. De eisen ten aanzien van de aanwezigheid van stoffen waarvan te verwachten is dat ze tijdens de produktie, opslag en transport geïntroduceerd kunnen worden.

In een beperkt aantal gevallen is bekend welke verontreinigingen in de chemicaliën kunnen komen. We noemen als voorbeelden:

- ferrichloride-oplossing kan beitsremmers bevatten die aan het zoutzuur worden toegevoegd tijdens het beitsproces waarbij ferrochloride gevormd wordt. Deze beitsremmers die in dit geval in principe kunnen zijn toegepast, zijn o.a.:

aldehyden

onverzadigde alcoholen

pyridines

chinolines

piperidines

pyrrolidines

pyrimidines

amines

keto-amines

mercaptanen

sulfo-oxyden

eiwitten en aminozuren

- gebluste kalk kan polyetheenoxide bevatten daar deze stof aan kalk voor de bouw wordt toegevoegd;
- geleverde chemicaliën kunnen verontreinigingen bevatten die geïntroduceerd worden, doordat de opslag of transport in ruimten, tanks of containers plaatsvindt die ook voor andere stoffen worden gebruikt, niet grondig zijn gereinigd bijv. cacaoboter in silicofluorwaterstofzuur en koolas in ferrosulfaat.

De kwaliteitseisen die op dit soort verontreinigingen betrekking hebben kunnen echter slechts in nauw overleg met de leverancier(s) worden geformuleerd.

ad. d. Een algemene formulering van kwaliteitseisen.

De vorm van deze formulering, kan analoog zijn aan die in de Waterleidingwet vermeld is. De volgende formulering sluit hierbij aan:

- "Het produkt is bestemd voor de bereiding van drinkwater. Het gehalte van eventueel in het produkt aanwezige nevenbestanddelen of micro-organismen moet steeds beneden een zodanige waarde zijn, dat deze bestanddelen niet nadelig kunnen zijn voor de gezondheid van de konsument van het drinkwater dat (mede) door toevoeging van mg van het produkt per

liter water gezuiverd werd".

Hiernaast verdient het overweging een zinsnede ten aanzien van het uiterlijk van het produkt op te nemen, zoals bijv.:

- "Het produkt dient een zodanig uiterlijk te hebben dat dit geen aanleiding is tot het doen rijzen van twijfel omtrent de kwaliteit".

REGELS TEN AANZIEN VAN WERKWIJZEN DIE GEVOLGD DIENEN TE WORDEN BIJ PRODUKTIE, OPSLAG EN TRANSPORT.

Tijdens de produktie van de chemicaliën of het proces waarbij deze ontstaan is het mogelijk dat verontreinigingen geïntroduceerd worden. Deze introductie van verontreinigingen kan bijv. plaatsvinden door:

- toepassing van verontreinigde grond- en hulpstoffen.

De oorzaak van de aanwezigheid van deze verontreinigingen kan, o.a. zijn:

- de grond- of hulpstoffen zijn afvalprodukten van andere chemische processen (bijv. zoutzuur dat afvalprodukt kan zijn van p.v.c.fabrikage);
- bedienings- en produktiefouten bij de fabrikage;
- opslagruimten, tanks en containers die ook voor andere chemicaliën gebruikt worden;
- bedieningsfouten;
- vergissingen;
- storingen in het produktieproces;

- tijdens de fabricage;
- open opslag en transport (bijv. uitwerpselen van mensen of dieren);
- provisorische afscheiding van andere chemicaliën;
- verontreinigde opslag- en transportmiddelen zoals, stortterrein, bunkers, tanks, containers en vaten, doordat deze ook voor andere chemicaliën worden toegepast of migratie uit ondeugdelijke coatings;
- tijdens de opslag en het transport.

Het bovenstaande illustreert de noodzaak regels op te stellen ter voorkoming van de genoemde vormen van introductie van verontreiniging van de chemicaliën. Een goede opzet en inhoud van deze regels is slechts te verkrijgen in nauw overleg met de leverancier en/of producent. De volgende suggesties zijn ontstaan na enkele summiere verkennende gesprekken met enkele leveranciers.

Het verdient aanbeveling, de producent te bewegen regels (instructies) te doen opstellen met betrekking tot bovenstaande problematiek. Deze regels zouden in de vorm van een "checklist" vastgelegd moeten zijn. In deze lijst moet bijv. opgenomen zijn, dat stortplaatsen, bunkers, tanks, enz. toegepast voor de opslag of transport van chemicaliën voor de bereiding van drinkwater uitsluitend hiervoor mogen worden gebruikt, met uitzondering van een beperkt aantal met name genoemde, uit hygiënisch oogpunt niet bezwaarlijke stoffen.

De opslag of transport van chemicaliën in kleinere vaten dient uitsluitend plaats te vinden in gereserveerde containers en vaten met een duidelijk opschrift, bijv. "Drinkwater chemicaliën".

"Natriumhypochloriet oplossing 15%".

"Dit vat uitsluitend voor natriumhypochloriet oplossing gebruiken".

In zijn algemeenheid dient zoveel mogelijk, het opschrift "Drinkwater chemicaliën" op de verpakking, opslag- en transportmiddel geplaatst te worden, ter voorkoming van vergissingen.

METHODEN TER KONTROLE VAN DE KWALITEITSEISEN EN REGELS TEN AANZIEN VAN PRODUCTIE, OPSLAG EN TRANSPORT

De controle van de kwaliteit van de geleverde chemicaliën kan plaatsvinden door:

- a. de analyse van het produkt op de aanwezigheid en gehalte van o.a. in tabel 2a en 2b genoemde stoffen, door de afnemer en/of door het KIWA, in opdracht van de afnemer;
- b. de beoordeling door een door beide partijen erkende instantie, bijv. het KIWA, van de analyse-resultaten van het produkt en eventueel van grond- en hulpstoffen die verstrekt moeten worden door de leverancier;
- c. de beoordeling van de voor de afnemer relevante gegevens omtrent de gevolgde werkwijze tijdens productie, opslag en transport aan de hand van bijv. de ingevulde checklist en inspectie ter plaatse

door een door beide partijen erkende instantie.

DISCUSSIE

De in dit rapport genoemde overwegingen leiden er toe, dat voor elke chemicaliënsoort de leverancier(s) of producent(en) benaderd moeten worden met een groot aantal vragen. De werkgroep heeft het niet tot haar taak gerekend dit te doen, daar het niet tot haar mogelijkheden behoort dit uitgebreide werk in redelijk korte tijd te voltooien. Er is dan ook volstaan met een verkenning ten aanzien van één chemicaliënsoort n.l. ferrosulfaat met één leverancier.

De resultaten van deze verkenning zijn weergegeven in bijlage 3.

De voorlopige verkenningen hebben geleid tot de volgende overweging:

- het stellen van kwaliteitseisen en regels ten aanzien van produktie, opslag en transport, zal slechts effectief en realiseerbaar zijn wanneer de waterleidingbedrijven zich verplichten of verplicht worden uitsluitend chemicaliën toe te passen, die aan de gestelde eisen voldoen. Een leverancier zal immers slechts dan bereid zijn een aantal maatregelen te treffen, wanneer hij er van verzekerd is, dat deze ook vereist zijn, daar anders zijn concurrentiepositie in het gedrang komt. Dit brengt met zich mee dat deze eisen ook voldoende gewicht moeten hebben. Het instellen van een "kwaliteits-

certifikaat" (te verstrekken door bijv. het KIWA)
kan een goede bijdrage hiertoe leveren.

SAMENVATTING

- De aanwezige waarborgen die een bijdrage leveren aan de betrouwbare kwaliteit van chemicaliën die toegepast worden bij de bereiding van drinkwater, dienen uitgebreid te worden.
- Deze uitbreiding van waarborgen kan gerealiseerd worden door het instellen van een kwaliteitscertifikaat dat bijv. verstrekt wordt door het KIWA. Dit certificaat mag slechts worden gevoerd, wanneer voldaan wordt aan eisen ten aanzien van kwaliteit en wijze van produktie, opslag en transport.
- Het kwaliteitscertifikaat is slechts dan effectief en realiseerbaar, wanneer de waterleidingbedrijven zich verplichten of verplicht worden uitsluitend chemicaliën toe te passen die voorzien zijn van het kwaliteitscertifikaat.

Tabel 1.

Chemicaliën die door waterleidingbedrijven voor de bereiding van drinkwater direkt aan het water worden toegevoegd.			
stof	formule	toepassing	dosering
Chloor	Cl_2	desinfectie	50 mg Cl_2 /1
Chloorbleekloog	$\text{NaClO} + \text{NaCl}$	id.	5 mg Cl_2 /1
Bleekpoeder	$\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CaCl}_2$	id.	5 mg Cl_2 /1
Ozon	O_3	id.	3 mg O_3 /1
Natriumchloriet	NaClO_2	id.	0,5 mg NaClO_2 /1
Kaliumpermanganaat	KMnO_4	id.	2 mg KMnO_4 /1
Ammoniumchloride	NH_4Cl	stabilisatie chloor	1 mg NH_4^+ /1
Kopersulfaat	$\text{CuSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	destructie algen	2 mg Cu^{2+} /1
Zwavedioxide	SO_2	verwijdering overmaat chloor	2 mg SO_2 /1
Ferrosulfaat	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	coagulatie- middel	20 mg Fe/1

Ferro-ferrichloride	$\text{FeCl}_2 - \text{FeCl}_3$	id.	20 mg Fe/l
Aluminiumsulfaat	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$	id.	5 mg Al/l
Natriumaluminaat	$\text{Na}_2\text{Al}_2\text{O}_4$	id.	5 mg Al/l
Wisprofloc 20	zetmeel produkt	coagulatie hulpmiddel	1 mg/l
Activited Silica	$\text{SiO}_2 \cdot n \text{H}_2\text{O}$	id.	1 mg/l
Zwavelzuur	H_2SO_4	neutralisatie	10 mg/l
Zoutzuur	HCl	id.	5 mg/l
Koolzuurgas	CO_2	id.	50 mg/l
Natriumhydrocarbonaat	NaHCO_3	id.	50 mg/l
Natriumcarbonaat	Na_2CO_3	id. en hardheid- correctie	300 mg Na_2CO_3 /l
Natronloog	NaOH	id.	150 mg NaOH /l
Ongebluste kalk	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	id.	300 mg $\text{Ca}(\text{OH})_2$ /l
Gebluste kalk	CaO	id.	200 mg CaO /l
Aktieve kool(poeder)	C.	adsorptie orga- nische stoffen	50 mg C/l
Natriumsilicofluoride	$\text{Na}_2 \text{Si F}_6$	fluoridering	1 mg F^- /l
Silicofluorwaterstof- zuur	$\text{H}_2 \text{Si F}_6$	id.	1 mg F^- /l

Tabel 2a.

	Toxicologische factoren	
	laagste waarde der richtlijnen	max. toelaatbaar gehalte bij dosering van 1 mg/l (mg/kg)
Arsenicum	0,05 mg/l	500
Barium	1,0	10.000
Borium	1,0	10.000
Cadmium	0,01	100
Chroom (6 waardig)	0,05	500
Cyanide	0,01	100
Fluoride	1,2	12.000
Lood	0,05	500
Kwik	0,001	10
Nitraat	45	$450 \cdot 10^3$
Nitriet	0,1	1.000
Polycyclisch aromaten	0,2 µg/l	2
Sulfaat	125 mg/l	-

Magnesium	30		$300 \cdot 10^3$
Uranium	5		50.000
Radioactiviteit α	3	p Ci/l	30 pCi/kg [*]
Radioactiviteit β	10	p Ci/l	100 pCi/kg [*]
Aldrin	17	$\mu\text{g/l}$	170
Chlordane	3	"	30
D.D.T.	42		420
Dieldrin	17		170
Endrin	1		10
Heptachlor	18		180
Heptachlorepoxyde	18		180
Lindane	56		560
Methoxychlor	35		350
Organic fosfates and carbamates	100		1.000
Toxaphene	5		50
2,4D. 2,4,5T en 2,4,5TD	100		1.000

Tabel 2b.

Fysisch-chemische factoren

	laagste waarde der richtlijnen	max. toelaatbaar ge- halte bij een dosering van 1 mg/l (mg/kg)
Zwavelwaterstof	0,05 mg/l	500
Zink	1,0 mg/l	10.000
Koper	0,2 mg/l	2.000
IJzer	0,05 mg/l	500
Mangaan	0,01 mg/l	100
Ammonium	0,05 mg/l	500
Chloride	150 mg/l	-
Calcium	75 mg/l	$750 \cdot 10^3$
Chloroform extract	0,04 mg/l	400
Detergenten (anionactive)	0,2 mg/l	2.000
Minerale olie	0,01 mg/l	100
Phenolen	0,001 mg/l	10

Bijlage 1

Rapport nr. : KIWA SW-111 a Datum: juni 1975

Onderwerp : normen inzake chemicaliën, die
worden toegepast bij de drink-
waterbereiding.

Opdrachtgever : KIWA N.V.

Opgesteld door : J.W.Pieper.

Classificatie nr. : 661:628.16:389.6.

<u>Inhoud</u>	<u>blz.</u>
1. INLEIDING	25
2. DE NORMEN	25
3. HET OVERZICHT	29
4. OPMERKINGEN BIJ HET OVERZICHT	31

1. INLEIDING

Er wordt een opsomming gegeven van de bestaande normen op het gebied van de chemicaliën die worden toegepast bij de waterzuivering.

Daarbij wordt aandacht besteed aan de eisen inzake de samenstelling; dit vooral met het oog op bepalingen inzake toxische stoffen (zware metalen).

Deze eisen en bepalingen zijn in een overzicht verwerkt.

2. DE NORMEN

Over bovengenoemd onderwerp bleken alleen DIN- en AWWA-normen te bestaan.

2.1 De DIN-normen

DIN 4924	2.72	Filtersande und Filterkiese für Brunnenfilter
DIN 19600	5.69	Aluminiumsulfat zur Wasseraufbereitung; technische Lieferbedingungen
DIN 19601	5.69	Natriumaluminat zur Wasseraufbereitung; technische Lieferbedingungen
DIN 19602	5.69	Eisen(III)-chlorid zur Wasseraufbereitung; technische Lieferbedingungen
DIN 19603	5.69	Aktivkohlen zur Wasserbereitung; technische Lieferbedingungen
DIN 19604	2.70	Natriumchlorid zur Wasseraufbereitung; technische Lieferbedingungen

DIN	19607	5.69	Chlor zur Wasseraufbereitung; technische Lieferbedingungen
DIN	19608	5.69	Natriumhypochlorit zur Wasseraufbereitung; technische Lieferbedingungen
DIN	19609	5.69	Eisen(II)-sulfat zur Wasseraufbereitung; technische Lieferbedingungen
DIN	19610	B1.1 12.73	Salzsäure und Schwefelsäure zur Wasseraufbereitung
DIN	19611	2.70	Weiskalkhydrat zur Wasseraufbereitung; technische Lieferbedingungen
DIN	19612	5.69	Soda zur Wasseraufbereitung; technische Lieferbedingungen
DIN	19613	2.70	Stückkalk zur Wasseraufbereitung; technische Lieferbedingungen
DIN	19614	2.70	Feinkalk zur Wasseraufbereitung; technische Lieferbedingungen
DIN	19615	10.71	Natriumhydroxid zur Wasseraufbereitung; technische Lieferbedingungen
DIN	19616	B1.1 10.71	Natronlauge zur Wasseraufbereitung; nicht zum Regenerieren von Ionenaustauschern; technische Lieferbedingungen
DIN	19616	B1.2 12.71	Natronlauge zum Regenerieren von Ionenaustausch
DIN	19617	10.71	Natriumchlorit - Lösung zur Wasseraufbereitung; technische Lieferbedingungen
DIN	19618	5.69	Schwefelsäure zur Wasseraufbereitung; technische Lieferbedingungen
DIN	19619	10.73	Kaliumpermanganat zur Wasseraufbereitung; technische Lieferbedingungen

DIN 19620 8.72 Trinatriumphosphat zur
Wasseraufbereitung

2.2 De AWWA-normen

B 100-72-AWWA	Standard for filtering material
B 200-69-AWWA	Standard for sodium chloride
B 201-59-AWWA	Standard for soda ash
B 202-65-AWWA	Standard for quicklime and hydrated lime
B 300-64-AWWA	Standard for hypochlorites
B 301-59-AWWA	Standard for liquid chlorine
B 302-64-AWWA	Standard for ammonium sulfate
B 303-67-AWWA	Standard for sodium chlorite
B 402-68-AWWA	Standard for ferrous sulfate
B 403-70-AWWA	Standard for aluminium sulfate- lump, ground, or liquid
B 404-58-AWWA	Standard for liquid sodium silicate
B 405-60-AWWA	Standard for sodium aluminate
B 406-64-AWWA	Standard for ferric sulfate
B 500-66-AWWA	Standard for trisodium phosphate
B 501-64-AWWA	Standard for caustic soda
B 502-67-AWWA	Standard for sodium hexameta- phosphate
B 600-66-AWWA	Standard for powered activated carbon
B 601-63-AWWA	Standard for sodium pyrosulfite
B 602-59-AWWA	Standard for copper sulfate
B 603-68-AWWA	Standard for potassium perman- ganate
B 701-71-AWWA	Standard for sodium fluoride

B 702-74-AWWA Standard for sodium silico-
fluoride

B 703-71-AWWA Standard for fluosilicic acid

3. HET OVERZICHT

De chemicaliën	De chemische formules	De normen	Eisen inzake de samenstelling in gewichtsprocenten					
			oplosbaarheid	zuiverheidsgraad		toxische stoffen	As	Pb
Alumiunulfuaat	$Al_2(SO_4)_3$	DIN 19600 (1969)	max. 0,1%		zie opmerking 2 min. 14% df 17% Al_2O_3	zie opmerking 1	%	%
		AWWA; B 403-70	max. 0,5%		min. 17% Al_2O_3 ; max. 0,75% Fe_2O_3	zie opmerking 1		
Natriumaluminaat	$Na_2Al_2O_4$	DIN 19601 (1969)	max. 0,2%		zie opmerking 2 min. 34% df 49% Al_2O_3 ; 28% df 38% Na_2O ; max. 6% Na_2CO_3	zie opmerking 1		
		AWWA; B 405-60	max. 0,5%			zie opmerking 1		
Ijzerchloride	$FeCl_3$	DIN 19602 (1969)	max. 1,0%		min. 34% Fe^{3+} ; max. 0,15% Mn^{2+}	max. 0,2% Mn ; 0,02% Cu	0,002	0,001
Actieve kool		DIN 19603 (1969)				zie opmerking 1		
		AWWA; B 600-66				zie opmerking 1		
Natriumchloride	$NaCl$	DIN 19604 (1970)		min. 97%	Calcium en magnesium verbinding max. 0,4%; max. 1% SO_4^{2-}	zie opmerking 1		
		AWWA; B 200-69	opmerking 2 max. 0,05% df 2%	opmerking 2 min. 96% df 98%	Calcium en magnesium verbinding max. 0,6%; max. 1% SO_4^{2-}	zie opmerking 1		
Chloor	Cl_2	DIN 19607 (1969)		min. 99%				
		AWWA; B 301-59		min. 99,5%				
Natriumhypochloriet	$NaClO$	DIN 19608 (1969)			min. 150 g/l werkzaam Cl_2 ; max. 0,35% vrij alk.			
		AWWA; B 300-64				zie opmerking 1		
Ijzersulfaat	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	DIN 19609 (1969)	max. 0,2%		min. 19% Fe ; max. 1% Cl^- ; max. 0,1% Mn	zie opmerking 1		
		AWWA; B 402-68	opmerking 2 max. 1,0%		min. 19,5% Fe ; max. 0,04% vrij H_2SO_4			
Zoutzuur	HCl	DIN 19610 (1973)		min. 30%	max. 0,1% SO_4^{2-} ; max. 0,002% Fe ; max. 0,01% Cl_2 ; max. 0,002% organische chloorverbindingen			
Zwavelzuur	H_2SO_4	DIN 19618 (1969)		min. 93%		zie opmerking 1		
Kalk	$Ca(OH)_2$ CaO	DIN 19611 (1970)		min. 80%	max. 1,5% Mg ; 1% SO_4	zie opmerking 1		
		DIN 19613/14 (1970)						
		AWWA; B 202-65		min. 75 df 62% CaO		zie opmerking 1		
Natriumcarbonaat	Na_2CO_3	DIN 19612 (1969)	max. 0,1%	min. 98%	max. 0,005% Fe^{3+}	zie opmerking 1		
		AWWA; B 201-59	max. 0,05%	min. 98%		zie opmerking 1		
Filtermateriaal		DIN 4924 (1972)		min. 96%				
		AWWA; B 100-53						

De chemicaliën	De chemische formules	De normen	Eisen inzake de samenstelling in gewichtsprocenten					
			onoplosbaarheid	zuiverheidsgraad		toxische stoffen	As	Pb
Natriumchloriet	NaClO_2	DIN 19617 (1971)				zie opmerking 1		
		AWWA; B 303-67		vast: min. 78% vst: min. 39%				
Natronloog	NaOH	DIN 19616 (1971)				zie opmerking 1		
		AWWA; B 501-64		Na_2O min. 15,5% NaOH min. 96%	max. 2% Na_2CO_3	zie opmerking 1		
Kopersulfaat	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	AWWA; B 602-59	max. 0,5%	min. 99 %	min. 25% Cu	zie opmerking 1		
Trinatriumfosfaat	Na_3PO_4	DIN 19620 (1972)	max. 0,05%			zie opmerking 1		
		AWWA; B 500-66	max. 0,1 %	min. 98%		zie opmerking 1		
Ammoniumsulfaat	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$							
		AWWA; B 302-64			NH_3 min. 25,0%; Vrij H_2SO_4 max. 0,15%, pyridine-gehalte max. 0,05%	zie opmerking 1		
Vloeibaar natriumsilicaat		AWWA; B 404-58			min. 28,0% SiO_2 . De verhouding $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2$ 1:3,15	zie opmerking 1		
Ferrisulfaat	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	AWWA; B 406-64	max. 6,0%		min. 18,0% Fe^{3+} max. 4,0% H_2SO_4	zie opmerking 1		
Natriumhexametafosfaat	$(\text{NaPO}_3)_n$	AWWA; B 502-67	max. 0,1%	min. 98,0%		zie opmerking 1		
Natriumpyrosulfiet	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$							
		AWWA; B 601-64		min. 97,5%	min. 65,7% SO_2	zie opmerking 1		
Kaliumpermanganaat	KMnO_4							
		AWWA; B 603-68		min. 97%		zie opmerking 1		
Natriumfluoride	NaF	AWWA; B 701-71	max. 0,6%	min. 97%		zie opmerking 1 gehalte aan zw.m. max. 0,04%		
Natriumsilicofluoride	Na_2SiF_6							
		AWWA; B 702-74	max. 0,5%	min. 98%		zie opmerking 1 + gehalte aan zw.m. max. 0,050%		
Kiezelfluorwaterstofzuur	H_2SiF_6							
		AWWA; B 703-71			gehalte aan H_2SiF_6 tussen 20-30%	zie opmerking 1 + gehalte aan zw.m. max. 0,020 %		

4. OPMERKINGEN BIJ HET OVERZICHT

Opmerking 1. Betreffende de toelaatbare ge-

haltes aan toxische stoffen laten de meeste normen zich uit in een zogenaamd "kapstokartikel", waarin gezegd wordt dat deze stoffen niet mogen voorkomen, in hoeveelheden die het gezuiverde water gevaarlijk doet zijn voor de menselijke gezondheid. In de DIN-normen luidt deze bepaling als volgt:

"Bei der Verwendung von..... für die Aufbereitung von Trinkwasser darf der Gehalt an gesundheitsschädlichen Stoffen höchstens so groß sein, dass die im behandelten Wasser für diese Stoffe geltenden Grenzwerte nicht überschritten werden".

In de AWWA-normen:

"The.....supplied under this standard shall contain no soluble mineral or organic substances in quantities capable of producing deleterious or injurious effects upon the health of those consuming the water which has been treated properly with the.....".

Opmerking 2. Het blijkt dat van sommige chemica-
liën twee handelskwaliteiten worden
toegelaten. In deze gevallen gelden
twee verschillende eisen inzake de
samenstelling.

Bijlage 2

Summary of
International, European, U.S. Public Health Service
American Water Works Association and Dutch
Standards and Goals.

March 1973.

by ir.J.C.Schippers

	International		European	U.S. PHS and AWWA		Dutch	
	Standards	Goals	Standards	Standards	Goals	Standards	Goals
<u>Bacteriological factors</u>							
Organisms of the coligroup MPN	-	0,5	0,5	6	-	-	2-1-0,5
Bact. Counts/ml 37°C	-	-	-	-	-	-	50 - 20
Bact. Counts/ml 22°C	-	-	-	-	-	-	100
<u>Virological factors</u>							
Plaque-forming units	1	-	1	-	-	-	-
<u>Biological factors</u>							
Macroscopical organisms	non obj.	-	non obj.	non obj.	-	non obj.	-

	International		European	U.S. PHS and AWWA		Dutch	
	Standards	Goals	Standards	Standards	Goals	Standards	Goals
<u>Toxicological factors</u>							
Arsenic	0.05	-	0.05	0.05	-	0.2	-
Barium	-	-	-	1.0	-	-	-
Borium	-	-	-	1.0	-	-	-
Cadmium	0.01	-	0.01	0.01	-	-	-
Chromium (hexavalent)	-	-	0.05	0.05	-	0.05	-
Cyanide	0.05	-	0.05	0.2	-	0.01	-
Fluoride	-	± 1	± 1	-	± 1	-	1.2
Lead	0.1	-	0.1	0.05	-	0.1	-
Mercury	0.001	-	-	-	-	-	-
Nitrate	45	-	100-50	45	-	100	-
Nitrite	-	-	-	-	-	-	0.1
Polycyclic aromatic hydrocarbons	-	0.2 µg/l	0.2 µg/l	-	-	-	-
Selenium	0.01	-	0.01	0.01	-	0.05	-
Sulfate)	400	200	250-125	-	-	-	-
Magnesium)	150	30-150	30	-	-	-	-
Uranium	-	-	-	5	-	-	-

	International		European	U.S. PHS and AWWA		Dutch	
	Standards	Goals	Standards	Standards	Goals	Standards	Goals
<u>Toxicological factors</u>							
Radioactivity α p Ci/l	3	-	3	-	-	-	-
Radioactivity β p Ci/l	30	-	30	-	100	-	10
Aldrin $\mu\text{g/l}$	-	-	-	17	-	-	-
Chlordane	-	-	-	3	-	-	-
D.D.T.	-	-	-	42	-	-	-
Dieldrin	-	-	-	17	-	-	-
Endrin	-	-	-	1	-	-	-
Heptachlor	-	-	-	18	-	-	-
Heptachlor epoxide	-	-	-	18	-	-	-
Lindane	-	-	-	56	-	-	-
Methoxychlor	-	-	-	35	-	-	-
Organic fosfates and carbamates)	-	-	-	100	-	-	-
Toxaphene	-	-	-	5	-	-	-
2.4 D, 245 T and 2.4 5TP	-	-	-	100	-	-	-

	International		European	U.S. PHS and AWWA		Dutch	
	Standards	Goals	Standards	Standards	Goals	Standards	Goals
<u>Physical/Chemical factors</u>							
Turbidity J.T.U.	25	5	-	5	0.1	-	0.2-0.04
Suspended matter	-	-	-	-	0.1	-	-
Colour Pt-Co.Units	50	5	-	15	3	-	20-10
Odour	unobject.	unobject.	-	3	absent	-	-
Taste	unobject.	unobject.	-	-	absent	-	2
Hydrogen sulfide	-	-	0.05	-	-	-	-
Zinc	15	5.0	5	5	1	-	-
Copper	1.5	0.05	0.05	1	0.2	-	-
Iron	1.0	0.1	0.1	0.3	0.05	-	0.1-0.05
Manganese	0.5	0.05	0.05	0.05	0.01	-	0.05-0.01
Ammonium	-	-	0.05	-	-	-	0.2-0.05
Oxygen	-	-	5	-	-	-	2-4-6
Total dissolved matter	1500	500	-	500	200	-	-
Chloride	600	200	600-200	-	-	-	250-150-100
Hardness (meq/l)	10	2	10-2	-	2.0-1.6	-	5
Calcium	200	75	-	-	-	-	-
pH	6.5-9.2	7.0-8.5	-	-	-	-	-

	International		European	U.S. PHS and AWWA		Dutch	
	Standards	Goals	Standards	Standards	Goals	Standards	Goals
<u>Physical/Chemical factors</u>							
(act.carb.) chloroform extract	-	-	0.5-0.2	0.2	0.04	-	-
Detergents (anionactive)	1.0	0.2	0.5	0.5	0.2	-	-
Mineral oil	0.30	0.01	-	-	-	-	-
Phenolic compounds	0.002	0.001	0.001	0.001	-	-	-
<u>Agressivity against:</u>							
Calcium carbonate	-	-	-	-	no	-	no
Copper)	-	-	3	-	-	3	-
Lead) after 16 hours	-	-	0.3	-	-	0.3	-
Zinc)	-	-	-	-	-	15	-

Remark:

Standard means maximum permissible level.

Goal means highest desirable level.

See for explanation the following literature:

1. International Standards for Drinking Water
World Health Organization 1971
2. European Standards for Drinking Water
World Health Organization 1970
3. Quality Goals for Potable Water Statement of
Policy adopted by the Board of Directors AWWA
J.A.W.W.A. 60 (1968) 1317
4. U.S.P.H.S. Drinking Water Standards
5. V.E.W.I.N. Aanbevelingen bij het Waterleiding-
besluit 1961.

Bijlage 3

Verkenning:

KWALITEITSEISEN VOOR FERROSULFAAT t.b.v. WATERBE- HANDELING

1. Toepassing:

Het ijzer(II)sulfaat omschreven in deze kwaliteits-eisen is bestemd als onder andere vlokmiddel voor de bereiding van water tot drinkwater.

2. Definitie:

IJzer(II)sulfaat omschreven in deze kwaliteitseis is een blauwgroen, hygroscopisch zout met als samenstelling $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

Het gehalte aan Fe^{2+} is minstens 19 gew. %.

Zuiver $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ heeft de volgende samenstelling: anhydrisch zout (FeSO_4) 54,67 %; kristalwater 45,33 %; ijzer (Fe) 20,14 %; sulfaat (SO_4) 34,53 %.

3. Zuiverheidseisen:

Verontreinigingen in het ijzer(II)sulfaat kunnen hun oorsprong vinden in de herkomst van het ijzer en de fabricagemethode van het ijzer(II)sulfaat. IJzer(II)sulfaat, dat voldoet aan de kwaliteits-eisen mag geen oplosbare minerale of organische stoffen bevatten in hoeveelheden die, bij normaal gebruik van ijzer(II)sulfaat voor de behandeling van water tot drinkwater, schadelijke effecten kunnen veroorzaken op de gezondheid van de drink-waterconsument.

De navolgende zuiverheidseisen dienen gesteld te worden aan $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ en de daarin voorkomende verontreinigingen.

1. Handelsvorm: kristallen
2. Kleur : blauwgroen
3. Gehalte aan ijzer (uitgedrukt als Fe^{2+})
ten minste 19 gew.%
4. Gehalte aan in gedestilleerd water onoplosbare bestanddelen hoogstens 0,2 gew.%
5. Gehalte aan chloride-ionen (Cl^-)
hoogstens 1,0 gew.%
6. Gehalte aan mangaan (uitgedrukt als Mn^{2+})
hoogstens 0,1 gew.%
7. Gehalte aan kwik (uitgedrukt als Hg^{2+})
hoogstens 0,00001 gew.%
8. Gehalte aan lood (uitgedrukt als Pb^{2+})
hoogstens 0,001 gew.%
9. Gehalte aan cadmium (uitgedrukt als Cd^{2+})
hoogstens 0,0001 gew.%
10. Gehalte aan arseen (uitgedrukt als As^{3+})
hoogstens 0,0005 gew.%
11. Gehalte aan titaan (uitgedrukt als Ti^{2+})
hoogstens gew.‰)
12. Gehalte aan olie hoogstens 0,01 gew.%
13. Gehalte aan primaire aromatische amines
hoogstens gew.‰)
14. Gehalte aan secundaire alifatische amines
hoogstens gew.‰)

15. Gehalte aan totaal organische koolstof (TOC)
hoogstens gew.% *)

*) niet behorend tot de competentie van de ad hoc
Werkgroep om deze waarden vast te stellen

4. Fabrikage, opslag en transport

4.1 Fabrikage

De fabrikant alsmede de personen die betrokken zijn bij de produktie en/of bereiding van ijzer(II)sulfaat dienen op de hoogte te zijn van het feit, dat het ijzer(II)sulfaat gebruikt wordt voor de bereiding van drinkwater dat dient voor menselijke consumptie. De fabrikant dient hygiënische maatregelen te nemen ter voorkoming van verontreiniging van het ijzer(II)sulfaat. Indien tijdens de produktie van het ijzer(II)sulfaat voor de gezondheid schadelijke stoffen gebruikt worden, dient de afnemer daarvan op de hoogte gebracht door de fabrikant. De fabrikant dient de afnemer te melden indien de fabrikagewijze veranderd wordt.

4.2 Opslag

Het ijzer(II)sulfaat dient in schone, droge en afgesloten ruimtes opgeslagen te worden. De wanden van de opslagruimtes dienen te bestaan uit materialen die geen stoffen aan ijzer(II)sulfaat afgeven in hoeveelheden die schadelijk kunnen zijn voor

de gezondheid. Er dienen maatregelen genomen te worden om te voorkomen dat het ijzer(II)sulfaat tijdens opslag verontreinigd wordt.

4.3 Transport

4.3.1 Bulktransport: Indien het ijzer(II)sulfaat in grote hoeveelheden vervoerd wordt, dient het vervoermiddel tevoren schoon en droog gemaakt te zijn. Het vervoermiddel mag voorafgaande aan het transport van ijzer(II)sulfaat geen stoffen hebben vervoerd die schadelijk zijn voor de gezondheid. De afnemer van het ijzer(II)sulfaat moet op de hoogte gebracht worden van de identiteit van de stof(fen) die vóór het vervoer van het ijzer(II)sulfaat door het transportmiddel vervoerd werden, alsmede van de wijze van reinigen van het transportmiddel voor het laden van het ijzer(II)sulfaat. De vervoersmaatschappij dient op de hoogte te zijn van het feit, dat het ijzer(II)sulfaat gebruikt wordt voor de bereiding van drinkwater. Tijdens het verblijf van het ijzer(II)sulfaat in het transportmiddel moet het ijzer(II)sulfaat afgesloten zijn van vuil en vocht.

4.3.2 Transport in kleine eenheden

Tijdens het transport dient het ijzer(II)sulfaat zodanig verpakt te zijn dat het afdoende beschermd is tegen vervuiling en vochtname.

Het verpakkingsmateriaal mag geen stoffen aan het ijzer(II)sulfaat afgeven in hoeveelheden, die schadelijk zijn voor de gezondheid van de drinkwaterconsument.

Op de verpakking moet duidelijk de handelsaanduiding ijzer(II)sulfaat aangegeven zijn, alsmede, "Voldoet aan Keuringseis..... voor toepassing ten behoeve van drinkwaterbereiding".

Op elke verpakkingseenheid dient het gewicht aan ijzer(II)sulfaat vermeld te zijn, alsmede de naam van de leverancier.

5. Methoden van onderzoek

5.1 Monstername

Dient nader uitgewerkt te worden.

5.2 Analysemethoden

De volgende analysemethoden dienen nader omschreven en vastgelegd te worden.

5.2.1 Bepaling gehalte aan ijzer (als Fe^{2+})

5.2.2 Bepaling van het gehalte aan in gedestilleerd water onoplosbare bestanddelen.

5.2.3 Bepaling van het gehalte aan chloride-ionen (Cl^-).

5.2.4 Bepaling van het gehalte aan mangaan.

5.2.5 Bepaling van het gehalte aan kwik (als Hg^{2+}).

5.2.6 Bepaling van het gehalte aan lood.

5.2.7 Bepaling van het gehalte aan cadmium.

- 5.2.8 Bepaling van het gehalte aan arseen.
- 5.2.9 Bepaling van het gehalte aan titaan.
- 5.2.10 Bepaling van het gehalte aan olie.
- 5.2.11 Bepaling van het gehalte aan primaire aromatische amines.
- 5.2.12 Bepaling van het gehalte aan secundaire alifatische amines.
- 5.2.13 Bepaling van het gehalte aan totaal organisch koolstof.

Annex 1

ANALYSE IJZER(II)SULFAAT VAN MELCHEMIE

Door de firma Melchemie te Arnhem werden 3 verschillende monsters ijzer(II)sulfaat aangeboden voor het onderzoek naar de zuiverheid van dit produkt.

De monsters ijzer(II)sulfaat met als code: "Staal B" en "Staal DD" zijn gevormd als bijprodukt bij het beitsen van staal met zwavelzuur, terwijl het monster met de code "Titaan" gevormd is als bijprodukt bij de produktie van titaan. De analyse resultaten van deze drie monsters zijn vermeld in tabel 3.

Tabel 3: analyseresultaten van het onderzoek naar de zuiverheid van 3 monsters ijzer(II)sulfaat.

	<u>Staal B</u>		<u>Staal DD</u>		<u>Titaan</u>	
	mg/g ijzer-(II)-sulfaat	gew %	mg/g ijzer-(II)-sulfaat	gew %	mg/g ijzer-(II)-sulfaat	gew %
kwik (als Hg^{2+})	< 0,001 x)	< 0,0001	idem		idem	
lood (als Pb^{2+})	< 0,001 x)	< 0,0001	idem		idem	
cadmium (als Cd^{2+})	< 0,0002 x)	< 0,00002	idem		idem	
arseen (als As^{3+})	< 0,001 x)	< 0,001	idem		idem	
titaan (als Ti^{2+})						
olie	0,032	0,0032	0,036	0,0036	0,030	0,0030
primaire aromat. amines	< 0,16 x)	< 0,016	idem		idem	
secundaire alifatische amines	< 1,0 x)	< 0,1	idem		idem	
totaal organisch koolstof	1,7 $\pm$ 0,3		1,2 $\pm$ 0,3		1,7 $\pm$ 0,3	

x) detectiegrens

Annex 2

BEREKENING VAN HET TOELAATBARE GEHALTE AAN ENKELE VERONTREINIGINGEN DIE VOOR KUNNEN KOMEN IN IJZER(II) SULFAAT

Als uitgangspunt voor de berekening van het toelaatbare gehalte van verontreinigingen, die in ijzer(II)sulfaat kunnen voorkomen werd gebruik gemaakt van de laagste waarde van de normen, zoals vermeld in bijlage 2. Op deze standaarden werd een extra veiligheidsfactor van 100 toegepast, gebaseerd op het reeds aanwezige gehalte van de betreffende stof in het water en het feit, dat deze stof in meerdere chemicaliën kan voorkomen.

Tenslotte werd er van uitgegaan, dat de maximaal in Nederland toegepaste dosering van $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ voor vlokkingsdoeleinden was 100 mg/l (20 mg/l als Fe). Gebaseerd hierop is in tabel 4 de berekening gegeven van de toelaatbare concentratie van enkele zware metalen in ijzer(II)sulfaat.

Tabel 4: Berekening van de toelaatbare concentratie van enkele zware metalen in ijzer(II)sulfaat in relatie tot de analyseresultaten van enkele monsters ijzer(II)sulfaat.

	Laagste waarde van de normen mg/l	Veiligheids- factor 100x µg/l	Toel.b.conc. ijzer(II)sulf. bij dosering van 100 mg/l %	Conc.in ijzer(II) sulfaat v. Melchemie %
kwik	0,001	0,01	0,00001	< 0,0001 ^x
lood	0,05	0,5	0,005	< 0,0001 ^x
cadmium	0,01	0,1	0,0001	< 0,00002 ^x
arseen	0,05	0,5	0,0005	< 0,0001 ^x
mangaan	0,05	0,5	0,0005	n.b. ^{xx})

x) detectiegrens

xx) n.b. niet bepaald

Rekenvoorbeeld: WHO-standaard voor kwik: $1 \mu\text{g/l}$
100x veiligheidsfactor : $0,01 \mu\text{/l}$.
Aan één liter water mag dus niet
meer dan $0,01 \mu\text{g/l}$ kwik toegevoegd
worden.
Dus 100 mg ijzer(II)sulfaat mag niet
meer dan $0,01 \mu\text{g}$ kwik bevatten ten-
gevolge van de dosering. Dit is
 $0,00001 \%$.

Bij een dosering van 100 mg ijzer(II)sulfaat/l zal,
gebaseerd op de uitgevoerde analyses het water be-
vatten:

hoogstens : $16 \mu\text{g}$ primaire aromatische amines/l ^{xx}
hoogstens : $100 \mu\text{g}$ secundaire alifatische amines/l ^{xx}
3,0 - 3,6 μg olie/l
170 μg totaal organisch koolstof/l

^{xx} detectiegrens

Opmerkingen:

1. Bij deze gehalten moet men in aanmerking nemen, dat
een deel tijdens het coagulatieproces verwijderd
wordt.
2. Ten aanzien van de primaire aromatische amines en
secundaire alifatische amines kan opgemerkt worden,
dat volgens de Warenwet de migratie van deze ver-
bindingen uit 6 dm^2 verpakkingsmiddel niet aan-
toonbaar mag zijn. Daarbij wordt als detectiegrens

over het algemeen 50 µg/l water aangenomen.
De analyse van beide typen verbindingen is
uitgevoerd volgens de "Methoden van Onderzoek"
beschreven in de Warenwet.

3. De toxicologische betekenis van 170 µg organisch koolstof/l is niet aan te geven. Deze is afhankelijk van de toxiciteit van de verbindingen die bijdragen aan de TOC. Op dit moment is niet te zeggen of het gevonden gehalte aan TOC toelaatbaar is of niet.
4. De detectiegrens van de analyse van kwik en secundaire alifatische aminen, is zoals deze is uitgevoerd in relatie tot de ontwerp-richtlijn te hoog. Er zal hiertoe een aangepaste methode ontwikkeld moeten worden.

26 mei 1975,
dr. C.L.M. Poels.