

SOCIALE TANDHEELKUNDE

Naarmate de fluoridering van drinkwater in Nederland voortgang vindt is dit onderwerp via de onderscheidene publiciteitsorganen met groeiende nadruk onder de aandacht van de vaderlandse staatsburgers gebracht. Helaas bijna uitsluitend in negatieve zin. Dit laatste misschien nog het meest door het grote aantal verontwaardigde ingezonden stukken in de dagbladen. Afkomstig als deze meestal zijn van opgewonden ondeskundigen, die – soms op bepaald onbehoorlijke wijze – stoom menen te moeten afblazen, raakt hun inhoud gewoonlijk kant noch wal. Men kan ze rustig naast zich neerleggen en slechts betreuren dat de zelfkritiek het soms zó pijnlijk moet afleggen tegen „le plaisir de se voir imprimé”.

Anderzijds verschijnen er ook publikaties van tegenstanders, die men stellig niet als ondeskundig mag afwijzen en die hun argumenten ook op waardige wijze presenteren.

Het is dus niet onwaarschijnlijk dat de geïnteresseerde collega, die van de verschillende uitingen van tegenstand geregeld kennis neemt, een zekere mate van twijfel zal voelen rijzen. Is het alles wel zo onaantastbaar als het jarenlang in de vakbladen is voorgesteld? Het bekende rapport van de Fluorcommissie van de Gezondheidsraad is inmiddels ook al weer 8 jaar oud. Zijn er sindsdien wellicht resultaten van betrouwbare onderzoeken in het licht gegeven, die aanleiding geven tot een grotere terughoudendheid?

Waarschijnlijk heeft het ook bevreemding gewekt dat van officiële zijde tot nu toe zo weinig merkbaar is geworden van verweer tegen de soms fel oplaaiende oppositie. Zal een dergelijke laconieke houding niet worden uitgelegd als zwakte, in de zin van „wie zwijgt stemt toe”?)

Het verheugt de Redactie daarom des te meer toestemming te hebben verworven tot plaatsing van onderstaand artikel dat Prof. O. Backer Dirks deed verschijnen in het vakblad voor waterleidingdeskundigen: *H₂O*, eerste jaargang, no. 13, 27 juni 1968, nadat het eerder was afgedrukt in het *Ned. Tijdschrift voor Sociale Geneeskunde*.

*) *De Nederlandsche Maatschappij tot Bevordering der Tandheelkunde* heeft intussen ook haar stem doen horen.

WATERFLUORIDERING*)

Prof. O. BACKER DIRKS

Inleiding

De afwijzing van de waterfluoridering in Den Haag en de oprichting van vele plaatselijke actie-comité's hiertegen heeft plotseling velen doen beseffen dat het met de waterfluoridering nog niet zo gunstig gesteld is. „Niet zo

*) Verslag van de Cariës Werkgroep Gezondheidsorganisatie T.N.O.

gunstig" kan dan op twee wijzen worden verstaan: het is niet zo ongevaarlijk als velen wel denken en het effect op het gebit valt ook wel tegen – òf de fluoridering van het drinkwater ondervindt ten onrechte nog heel wat weerstand en wordt tot schade van de volksgezondheid niet snel genoeg ingevoerd.

In juni 1960 bracht de Gezondheidsraad haar rapport uit over de verschillende aspecten van de waterfluoridering. Zijn er sindsdien gegevens bekend geworden die terecht doen twijfelen aan de onschadelijkheid enerzijds en het nuttig effect van de maatregel anderzijds, zoals bijvoorbeeld Van Swol (Elsevier, 11-3-1967) heeft gesuggereerd? Gezien onder andere uitspraken in Gemeenteraden en in ingezonden artikelen vertolkte Van Swol de mening van velen. Bezieet men nu evenwel het meest recente artikel dat van medische zijde tegen de fluoridering is geschreven (De Vries, 1968), dan vindt men hierin geen enkele wetenschappelijke publikatie na 1957 aangehaald. Ook in de verdere wetenschappelijke literatuur zal men daar op één uitzondering na vergeefs naar zoeken. De uitzondering betrof de groeiremming in een weefselcultuur (He-La cellen) van 0,1 μg fluoride per ml (Berry en Trillwood, 1963). Vanzelfsprekend reageerde een groot aantal laboratoria hierop met herhaling en vooral ook uitbreiding van de proeven. Niemand kon de waarnemingen bevestigen: Albright (1964) vond bij 6 μg F/ml nog geen groeiremming van murine leukemische lymfoblasten; Profitt en Ackerman (1964) toonden aan dat fluoride tot 10 of 20 μg per ml geen effect had op de groei van een weefselcultuur van rattenbeen als gemeten aan de incorporering van thymine of proline. In Utrecht, op de afdeling voor Virologie van het Laboratorium voor Microbiologie (De Jong en Backer Dirks), werd bij 0,54 $\mu\text{g}/\text{ml}$ geen effect gevonden op de groei van menselijke amnioncellen en He-La cellen; bij 4,6 $\mu\text{g}/\text{ml}$ werd de groei van de He-La cellen geremd (tumorcellen met een zeer actieve glycolyse), de amnioncellen groeiden zelfs iets beter bij deze concentratie.

De laatste tijd is op verschillende vergaderingen en ook voor de televisie een film vertoond die een toxisch effect van fluoride op weefselcellen in vitro (muizenfibroblasten) laat zien. Daar een wetenschappelijke publikatie, die bijzonderheden zou moeten geven ontbreekt(!), is hier moeilijk commentaar op te leveren.

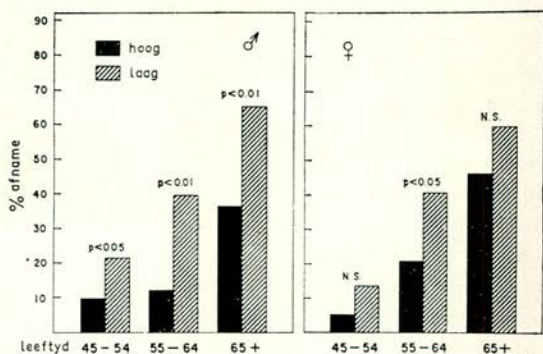
Recente onderzoeken

In dit verband zijn ook de recente onderzoeken betreffende de fluorideconcentratie van bloed van belang. Singer en Armstrong (1960), Carlson, Armstrong en Singer (1960) en Armstrong (1961) hebben de grote constantheid van de fluorideconcentratie van het plasma laten zien. Waterfluoridering bleek deze concentratie niet aantoonbaar te verhogen. Extra fluoride geeft slechts gedurende korte tijd een verhoging: zeer snel adsorbeert het skelet fluoride, tevens wordt het door de nier uitgescheiden. De terugresorptie van fluoride is betrekkelijk laag (51-63%). Ook bij hittearbeiders

in Tiel – met hoge water- en dus fluoride-opname – werd gedurende de middagperiode, waarin de hoge opname plaats vond, slechts een geringe verhoging van de fluorideconcentratie gevonden (Cox en Backer Dirks). De lage fluorideconcentratie in het bloed (0,05-0,15 $\mu\text{g F/ml}$) betekent eveneens dat de remming van enzymen onwaarschijnlijk is.

Van de onderzoeken van de laatste jaren die de onschadelijkheid van de fluoridering verder hebben onderlijnd willen wij de volgende naar voren brengen. Heasman en Martin (1962) deden in Groot Britannië een zeer gedetailleerd onderzoek naar sterfte-oorzaken, maagcarcinomen, perinatale sterfte en geboorte-afwijkingen in gebieden met respectievelijk 0,5-5,8 en $< 0,2$ mg fluoride per liter in het drinkwater. Er werden geen significante verschillen gevonden die aan de waterfluoridering konden worden toegeschreven. Berry en Whittles (1963) stelden vast dat de strumafrequentie niet met het fluoridegehalte van het water gecorreleerd was. Leone en medewerkers (1960) vergeleken het voorkomen van beenafwijkingen bij personen van 30-70 jaar in drie steden met resp. 0,04, 0,4 en 8,0 mg F/l. In de stad met 0,04 mg F/l kwam significant meer ernstige osteoporose voor. Op grond van deze waarneming deden Bernstein en medewerkers (1966) een onderzoek bij personen boven 45 jaar, die water gebruiken met veel (4-5,8 mg F/l) of weinig (0,3-0,15 mg F/l) fluoride. In de stad met veel fluoride was de osteoporose-frequentie significant lager (afb. 1). Opvallend was de waarneming dat daar tevens minder op de röntgenfoto zichtbare aorta-verkalkingen voorkwamen. Hoewel men met conclusies uit epidemiologische onderzoeken voorzichtig moet zijn, voordat zij bevestigd worden in onderzoeken elders, laat deze waarneming wel duidelijk zien dat er geen enkele reden is te veronderstellen dat waterfluoridering schadelijk zou zijn voor het beender- of vaatstelsel van volwassenen.

Het aantal publikaties in de niet-wetenschappelijke pers tegen de water-



Afb. 1. Percentage verlaagde botdichtheid bij personen die drinkwater met veel (4-5,8 mg/l) en weinig (0,15-0,3 mg/l) fluoride gebruiken (Bernstein e.a., 1966).

fluoridering is de laatste tien jaar sterk toegenomen. Zo verschenen ook twee boeken van journalisten betreffende dit onderwerp (Blount, 1964 en Buck, 1964). Als voornaamste argument wordt dan dikwijls naar voren gebracht: de waterfluoridering is alleen bedoeld om het giftige fluoride kwijt te raken en wordt door de oppermachtige industrie gestimuleerd, die door het geven van researchgelden de universiteiten aan zich gebonden heeft.

De publikatie die nog steeds veelvuldig gebruikt wordt om op gevaren van de fluoridering te wijzen betreft de studie van Rapaport (1957) over mongolisme. In deze eerste studie werd uitsluitend het aantal kinderen geteld dat in gebieden met verschillend fluoridegehalte in psychiatrische inrichtingen aanwezig was. Waar de zwangerschap verlopen was (d.w.z. de periode waarin mongolisme ontstaat) werd niet gecontroleerd. Het aantal gevallen dat met deze onderzoeksmethode gevonden werd, was bovendien klein, blijkbaar werd een groot aantal niet opgespoord. Berry (1958) volgde bij zijn onderzoek in Engeland een geheel andere methode. Met behulp van wijkverpleegsters en artsen en met de bevolkingsadministratie als controle ging hij zorgvuldig alle geboorten van kinderen met mongoloïde idiotie na, in twee gebieden die met uitzondering van het fluoridegehalte van het water vergelijkbaar waren. Uit de gevonden aantallen moet geconcludeerd worden dat slechts weinig gevallen aan de aandacht ontsnapt kunnen zijn. Bij dit onderzoek werd geen enkel verband met het fluoridegehalte van het water gevonden.

Later herhaalde Rapaport (1959 en 1963) zijn onderzoek, waarbij hij tevens de geboorte- en overlijdensacten gebruikte en controleerde waar



Afb. 2. Plaatsen waar het drinkwater van nature 0,7 mg of meer fluoride per liter bevat. Verenigde Staten van Noord-Amerika; 7.000.000 personen.

de moeder voor de bevalling gewoond had. Hoewel hij wederom meer gevallen vond in de steden met veel fluoride in het water kan men hier niets uit concluderen, daar hij, evenals de eerste keer, kennelijk slechts een deel (één vijfde tot de helft) van de kinderen met mongoloïde idiotie vond. Slechts het onderzoek van Berry voldoet aan redelijke criteria.

Als belangrijk argument wordt – vooral in Europa – de vergelijking met Softenon naar voren gebracht. Het is vanzelfsprekend verstandig lering te trekken ook uit door anderen gemaakte fouten. Dit betekent dat men zal moeten nagaan of aan alle redelijkerwijs te stellen voorwaarden is voldaan en de onschadelijkheid dus voldoende zeker is. Het heeft natuurlijk geen zin alles simpelweg af te wijzen, zeggende „Pas op, de medische wetenschap maakt fouten – zie Softenon”.

Wellicht is het goed er op te wijzen dat de eerste die de gevaren van het preparaat Softenon aantoonde, de Canadese arts Dr. Kelsey, van de waterfluoridering zegt dat deze wél voldoende is onderzocht.

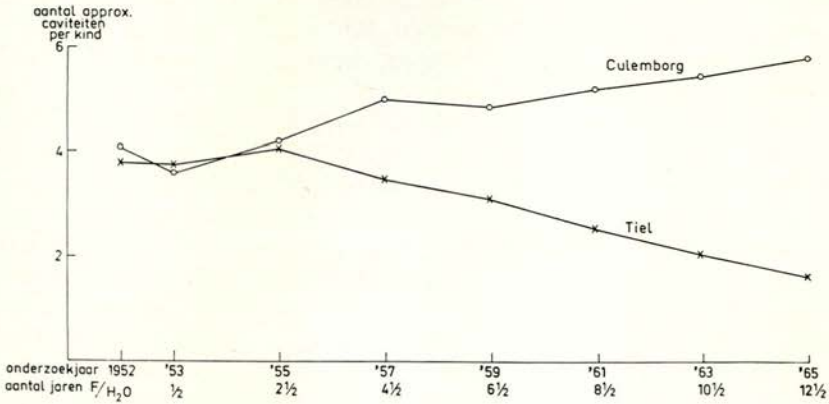
Afbeelding 2 geeft voor de Verenigde Staten de plaatsen met $> 0,7$ mg F/l. Dit is de werkelijke basis van de waterfluoridering. Het experiment van de natuur gedurende vele decennia heeft de mogelijkheid gegeven tot bestudering van het effect op langere termijn, onder uiteenlopende condities en bij verschillende fluorideconcentraties. Indien dit niet het geval zou zijn geweest lijkt het uiterst onwaarschijnlijk dat ooit met waterfluoridering zou zijn begonnen. Alleen door het bestaan van de natuurlijke waterfluoridering was het bijvoorbeeld mogelijk ouderen te onderzoeken, die soms reeds 60 jaar lang dit water gebruikten, en voorts de kinderen van deze personen. De studie van fluoridevergiftigingen in bedrijven (jarenlang 40-80 mg F/dag) heeft ook veel tot onze kennis omtrent de *niet* schadelijke dosis bijgedragen. Over weinig stoffen is zoveel bekend en kón een zo uitgebreid materiaal verzameld worden als over fluoride.

Voor het toelaten van niet essentiële stoffen in voedingsmiddelen (bv. kleurstoffen) stelt men de eis dat ook een 50-voudige hoeveelheid nog onschadelijk is. Voor normale voedingsstoffen is evenwel deze eis niet te stellen. Immers, men kan zijn gebruik van water, vitamine D, calcium, zuurstof, koperzouten, vet of suiker niet ongestraft vertienvoudigen! Zo ook fluoride niet. Overigens wordt het fluoridegebruik gelimiteerd door de maximaal mogelijke waterconsumptie.

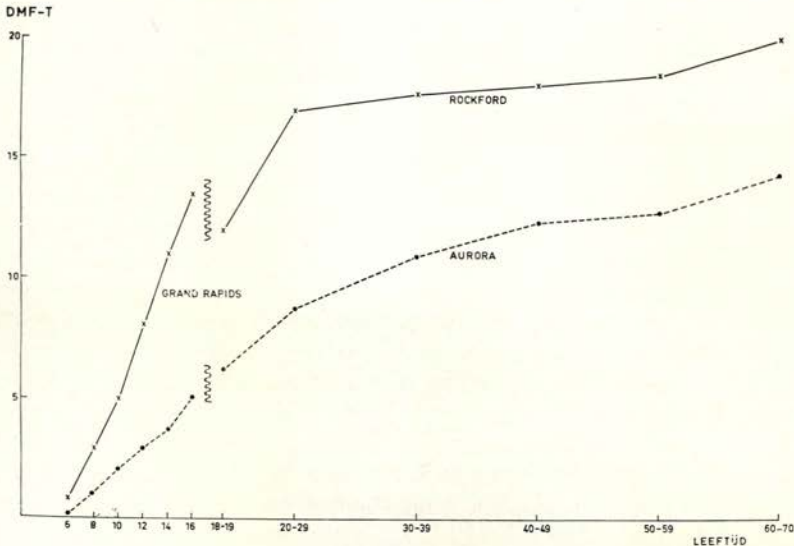
Resultaten waterfluoridering

Sinds de publikatie van het rapport van de Gezondheidsraad zijn de tandheelkundige resultaten van vele waterfluorideringen gepubliceerd. Deze resultaten hebben onderling een zeer grote mate van overeenstemming. De percentages minder cariës liggen alle tussen de 50 en 70%. Uit geen van deze onderzoeken is gebleken dat bij personen die vanaf de geboorte gefluorideerd water gebruikten het effect op latere leeftijd geringer wordt, zoals veel naar voren wordt gebracht.

Ook van het onderzoek Culemborg-Tiel zijn nieuwe uitkomsten gepubliceerd. Afbeelding 3 laat de hoeveelheid approximale cariës (contactvlak cariës) zien van de groep van 11- tot en met 15-jarigen in de verschillende onderzoekjaren, na een naar rechts toenemend aantal jaren waterfluoridering. Duidelijk komt in deze grafiek ook het probleem naar voren van het



Afb. 3. Tandcariës van de contactvlakken van tanden en kiezen voor 11- t/m 15-jarige kinderen in de verschillende onderzoekjaren: Culemborg 0,1 mg F/l en Tiel 1,1 mg F/l sinds maart 1953.



Afb. 4. Effect van fluoride bevattend water op het aantal carieuze, geëxtraheerde of gevulde elementen (= DMF-T) per persoon bij 6- tot 70-jarigen; Aurora 1,2 mg F/l, Grand Rapids en Rockford beide 0,1 mg F/l.

nog steeds toenemend tandbederf. In Culemborg – evenals in geheel Nederland – is in de laatste 10 à 12 jaar het tandbederf met ongeveer 50% toegenomen. Niettegenstaande deze landelijke toename, daalde in dezelfde periode in Tiel de approximale cariës met 50%. Het verschil tussen Culemborg en Tiel is daarmee ongeveer 70% geworden. Temeer daar men mag aannemen dat zónder de voedselverandering – lees toeneming snoepverbruik – de Tielse kinderen nóg minder cariës zouden hebben vertoond, is dit resultaat wel zeer fraai te noemen. Het stijgende snoepverbruik heeft de waterfluoridering zeker niet minder nuttig gemaakt, integendeel zelfs nog extra noodzakelijk.

Teneinde nog eens het effect van de fluoridering op latere leeftijd na te gaan, deden Englander en Wallace (1962) een nieuw onderzoek in Aurora, waar het water sinds meer dan 60 jaar 1,2 mg F/l bevat. Zoals in afbeelding 4 te zien is, blijft het resultaat van de fluoridering tot op hoge leeftijd behouden, tenminste zolang men het gefluorideerde water gebruikt. Bij de stijging van de curve na het 30ste jaar moet men bedenken dat vanaf deze leeftijd meer kiezen geëxtraheerd worden om andere redenen dan cariës (parodontitis).

Het staken van de fluoridering blijkt in relatief korte tijd een grotere toeneming van het tandbederf tengevolge te hebben. Op grond van deze en ook wel andere waarnemingen blijkt dat de plaatselijke werking in de mond van het fluoride zeer gewichtig is, en waarschijnlijk groter dan de werking via de bloedbaan*).

Fluoride-tabletten

Het voor velen waarschijnlijk voornaamste argument tegen de waterfluoridering – ook in de Haagse gemeenteraad – is de aantasting van de persoonlijke vrijheid. De medische argumenten zijn hieraan dan ondergeschikt en dienen slechts ter ondersteuning van het ingenomen standpunt. Men acht het onjuist mensen te dwingen gefluorideerd water te gebruiken. De vrijheidsbeperking zal men, zo zeggen de voorstanders, anderzijds moeten afwegen tegen het onthouden aan de bevolking en in het bijzonder aan de kinderen van een nuttige maatregel. Het misverstand bij een groot deel van de tegenstanders van de waterfluoridering is dat het *alléén* maar nuttig is voor kinderen, wier tandbederf slechts 2 tot 3 jaar zou worden uitgesteld (vgl. afbeelding 4) en dat hetzelfde effect bijvoorbeeld ook met fluoridetabletten is te bereiken.

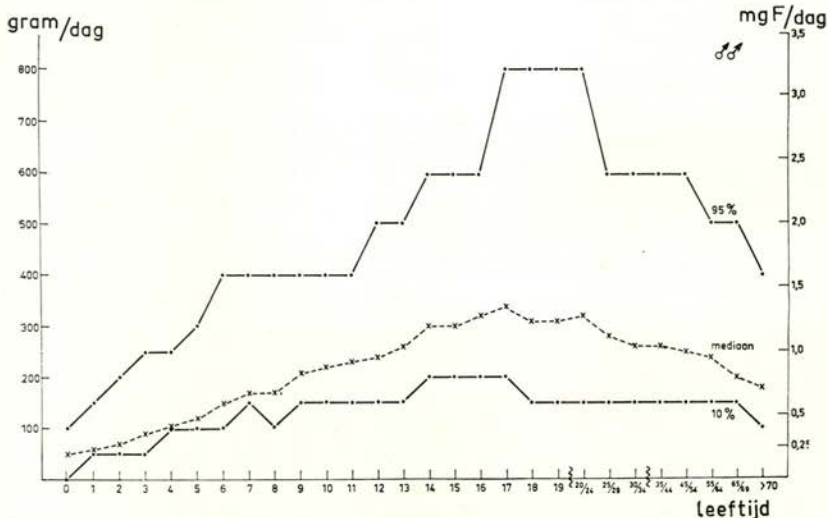
Het lijkt juist iets uitvoeriger op dit laatste in te gaan. Het onderzoek heeft geleerd dat drinkwater met 1 à 2 mg fluoride per liter het optreden van

*) Er zij hier tevens op gewezen dat fluoride tijdens de zwangerschap gegeven géén effect heeft op de latere cariësgevoeligheid van de tanden en kiezen van het kind (Horowitz en Heifetz, 1967).

tandcariës met 50-70% vermindert, wanneer dit water vanaf de geboorte gebruikt is. Bovendien, dat ook op het 60ste jaar nog belangrijk minder tandbederf optreedt bij personen die dit water zijn blijven gebruiken. Staakt men er mee, dan gaat het effect langzaam verloren. Ook is de onschadelijkheid van het fluoride in de voor drinkwater gebruikte concentratie voldoende aangetoond. Honderden onderzoeken zijn op dit terrein verricht.

Kan men nu ook, in plaats van waterfluoridering, fluoridetabletten laten gebruiken? In de eerste plaats is gebleken dat elke fluoride-opname aanleiding geeft tot een korte verhoging van de bloedconcentratie. Gefluorideerd water wordt gespreid over de gehele dag in kleine porties (in dranken, in alle vast voedsel dat in water gekookt is, in brood, etc.) opgenomen, en zal aanleiding geven tot een groot aantal uiterst kleine verhogingen van de bloedconcentratie. Het fluoridetablet daarentegen zal één kort durende sterkere verhoging van de bloedfluorideconcentratie geven. Wat het uitwendige effect op de tanden betreft veroorzaakt ook hier het tablet een éénmalige hoge fluorideconcentratie ($\pm 0,5 \mu\text{g/ml}$) tegenover een meermalige geringe concentratieverhoging ($\pm 0,0001 \mu\text{g/ml}$) bij het gebruik van gefluorideerd water. Wij weten niet of deze beide maatregelen ook over langere tijd een zelfde effect hebben voor de cariës en voor de algemene gezondheid.

Een veel moeilijker vraag is nog: hoeveel fluoride zou in tablet-vorm gegeven moeten worden? Voor water kennen wij slechts de concentratie, niet de hoeveelheid voor elke leeftijd. Moet de hoeveelheid fluoride die wordt gegeven aan de vochtopname worden aangepast? De doseringen



Afb. 5. Broodconsumptie van mannen in Nederland. Mediaan, 10% en 95% van de frequentieverdeling. Op rechter as de fluoride-opname uit brood indien aan het brood 4 mg F/kg wordt toegevoegd.

welke worden aanbevolen zijn afkomstig van schattingen van de vochtbehoefte op grond van de calorieënbehoefte. Of dit voor tabletten de beste dosering is, weet men niet. Zo men de kans wil hebben dat het effect op de cariës behouden blijft, zal men moeten voortgaan met het dagelijks gebruik van de tabletten. Helaas is er nog geen proef die met voldoende zekerheid een effect laat zien dat met het resultaat van de waterfluoridering vergelijkbaar is (Marthaler, 1967).

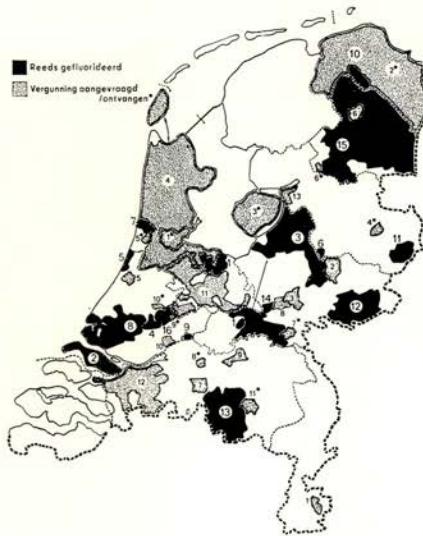
Bij alle andere wijzen om fluoride te geven (zout, brood, melk, etc.) is het enige verschil dat er nóg een nieuwe variabele wordt ingevoerd, namelijk de hoeveelheid die van het desbetreffende produkt genuttigd wordt. Voor brood is een aantal jaren geleden, mede om de mogelijkheden van de broodzoutfluoridering te bestuderen, de broodconsumptie gemeten bij 21.000 personen van alle leeftijdsklassen in Nederland. Afbeelding 5 vertoont deze broodconsumptie met op de rechter as de fluoridehoeveelheid in brood, wanneer het broodzout zou worden gefluorideerd. Ook de spreiding in de fluorideopneming kan worden afgelezen. Wat het effect ervan zou zijn op de tandcariës is slechts te bestuderen in een 10-15-jarig experiment.

Helaas moet worden geconstateerd dat er op dit moment voor waterfluoridering geen alternatief is. Wel kan men op individuele schaal een van de andere methodes aanbevelen, maar de onzekerheden over het effect en de mogelijke schade zijn nog te groot om iets anders voor de gehele bevolking te kunnen aanbevelen. Dat men dit in Zwitserland wel doet (nl. de zoutfluoridering) betekent nog niet dat zulks juist is. Hoe weinig men weet over de optimale concentratie in zout, wordt bewezen door het feit dat velen nu een twee- of drievoudige (!) concentratie bepleiten.

Rechterlijke uitspraak

Indien men het drinkwater niet fluorideert, onthoudt men de gehele bevolking deze preventieve maatregel tegen cariës. Het is dus logisch te overwegen hoe men, wanneer wel gefluorideerd wordt, aan diegenen tegemoet kan komen, die werkelijke bezwaren van principiële aard hebben. Het is wellicht goed hieraan vooraf te laten gaan, dat reeds vele processen zijn gevoerd over de rechtmatigheid van de fluoridering, met name in de Verenigde Staten. In deze processen is de waterfluoridering steeds als wettig door de rechter aanvaard. Het grootste proces vond plaats in Ierland, waar voor de High Court en de Supreme Court deze zaak diende. Beide wezen alle bezwaren tegen de waterfluoridering, met name ook de inbreuk op de persoonlijke vrijheid, af. Het aanvankelijke plan in beroep te gaan bij het Europese Hof te Straatsburg heeft men helaas laten vallen.

Voor de bezwaarden beval de Gezondheidsraad en de Centrale Raad voor de Volksgezondheid (1963) de verstrekking van ongefluorideerd water aan. Of dit uitvoerbaar is moet worden gezien. De mogelijkheid om met behulp van een filter (geen ionenuitwisselaar) het fluoride te verwijderen is aanwezig, hoewel er een aantal bezwaren aan verbonden zijn.



Afb. 6. Stand fluoridering in Nederland per 15 mei 1968.

A. Reeds gefluorideerd

	Aantal inwoners
1. Waterleidingbedrijf Midden-Nederland (pompstations Tiel, Baarn/ Eemnes en Hilversum	149.500
2. Goeree en Overflakkee	33.000
3. Waterleidingmij. Gelderland (pompstations Epe, Eerbeek, Druten, Lienden en Elburg)	176.000
4. Waterleidingmij. Lek en IJssel	26.500
5. Noordwijk (incl. Noordwijkerhout, Voorhout)	38.250
6. Deventer	62.600
7. Velsen (incl. Santpoort, IJmuiden)	68.750
8. Rotterdam	1.070.000
9. Gorinchem	24.000
10. Groningen (incl. Haren, Eelde)	177.000
11. Enschede	136.500
12. Waterleidingmij. „Oostelijk Gelderland” (pompstations de Pol en Montferland)	135.000
13. Waterleidingmij. „Oost-Brabant” (pompstation Vessem)	108.000
14. Wageningen	26.250
15. Waterleidingmij. „Drenthe”	237.000
16. Goudse waterleidingmij. (pompstation v/h „De Vijf Gemeenten” te Bergambacht)	10.550
	2.479.700

B. Vergunning ontvangen

	Aantal inwoners
1. Amsterdam, Diemen e.a.	1.117.000
2. Waterleidingmij. Prov. Groningen	300.000
3. Zuidelijke IJsselmeerpolders (Oostelijk Flevoland)	8.750
4. Almelo	58.100
5. Haarlem	173.200
6. Meppel	19.000
7. Nijmegen	144.700
8. Waalwijk	21.000
9. Schoonhoven	6.900
10. Goudse Waterleidingmij. (overige pompstations)	57.700
11. Eindhoven	184.600
	2.090.950

C. Vergunning aangevraagd

	Aantal inwoners
1. Heerlen	77.000
2. Zutphen, Gorssel, Warnsveld (thans opgenomen in Waterleidingmij. „Oostelijk Gelderland”)	40.000
3. Arnhem	135.500
4. Provinciaal Waterleidingbedrijf „Noord-Holland”	727.000
5. Leidse Duinwaterleidingmij.	169.750
6. Assen	36.450
7. Tilburgse Waterleidingmij.	157.100
8. Renkum	32.900
9. 's-Hertogenbosch ea.	125.000
10. Sliedrecht	18.400
11. Waterleidingbedrijf Midden-Nederland (pompstation Soestduinen, Beerschoten, Driebergen, Soest, Bilthoven, Linschoten, Groenekan, Zeist, Bunnik, Schalkwijk en Lopik)	536.000
12. Waterleidingmij. N.W. Brabant (pompstation Seppe)	170.000
13. Kampen	28.950
14. Dordrecht	87.500
	2.341.550

N.B. De nummers 11 (voorzover betreft de pompstations Bunnik, Schalkwijk en Lopik) en 14 zijn niet op de kaart verwerkt; het door bedoelde pompstations van het Waterleidingbedrijf Midden-Nederland voorziene aantal inwoners evenmin in het achter nr. 11 genoemde getal.

Huidig gebruik

Op het ogenblik gebruiken meer dan 100 miljoen mensen – verspreid over de gehele wereld – kunstmatig gefluorideerd water. In Nederland zijn dit er momenteel \pm 2 miljoen (afbeelding 6). Hoewel velen gaarne gezien hadden dat de waterfluoridering spoediger in praktijk werd gebracht, verloopt de besluitvorming betreffende de waterfluoridering zeker niet ongunstig.

Samenvatting:

Betoogd wordt dat de problemen rond de fluoridering niet op medisch of tandheelkundig terrein liggen. De onschadelijkheid van de waterfluoridering kon met voldoende zekerheid worden vastgesteld. Voorts is cariëspreventie hoogst noodzakelijk en de fluoridering levert een belangrijke bijdrage hiertoe.

Het probleem dat niet steeds bevredigend is op te lossen, betreft het gevoel van enkelen (of velen) dat hun persoonlijke vrijheid wordt aangetast. De rechten van minderheden wegen natuurlijk zwaar, zij mogen evenwel niet té zeer de rechten van de meerderheid aantasten. De waterbehandeling vraagt altijd vele beslissingen, waar niet iedereen het mee eens zal zijn. De al of niet ontijzering, het chloren, de ontharding en de ontzuring van het water zijn enkele voorbeelden hiervan.

*Summary:**Fluoridation of drinking water*

The questions which rise nowadays on drinking water fluoridation are not in the field of medicine or dental surgery. The harmlessness of fluoridation has been established with sufficient certainty. The prevention of dental caries is a necessity and drinking water fluoridation gives hereto an important contribution. A problem that cannot always be solved in a satisfactory way is related to the feelings of a number of opponents that their personal freedom is affected. The rights of a minority count – of course – heavily, but they should not intervene with majority interests. Drinking water treatment asks for many decisions with which not everybody will always agree. Decisions on iron removal, chlorination, softening and deacidification can be mentioned here as examples.

The results of 12½ years of waterfluoridation in the town of Tiel are very favorable. The data demonstrate for the proximal cavities a caries reduction of over 50 percent.

There is no reason to suppose that the effect of waterfluoridation is lost at a later age if this water is continuously used.

Up to now there are no really sound alternatives for waterfluoridation as a mass prevention against dental caries. None of the other methods has shown sufficiently its effectiveness and harmlessness after a long enough period of time.

Literatuur:

1. Albright, J. A. (1964): Inhibitory levels of fluoride on mammalian cells. *Nature* 203, 976.
2. Armstrong, W. D. (1961): Mechanisms of fluoride homeostasis. *Arch. Oral Biol.* 4, 156.

3. Bernstein, D. S., Sadowsky, N., Hegsted, D. M., Guri, C. D., Stare, F. J. (1966): Prevalence of osteoporosis in high- and low-fluoride areas in North Dakota. J. Amer. Med. Ass. 198, 499.
4. Berry, W. T. C. (1958): A study of the incidence of mongolism in relation to the fluoride content of water. Am. J. Ment. Deficiency 62, 634.
5. Berry, W. T. C., Whittles, J. H. (1963): Absence of effect of fluoride upon the incidence of thyroid enlargements in Wiltshire schoolgirls. Mon. Bull. Min. Hlth. Lab. Serv. 22, 50.
6. Berry, R. J., Trillwood, W. (1963): Sodium fluoride and cell growth. Brit. Med. J. 2, 1064.
7. Blount, P. C. (1964): Compulsory mass medication. The Clair Press, Londen.
8. Buck, R. M. (1964): The grim truth about fluoridation. G. P. Putnam's Sons, New York.
9. Carlson, C. H., Armstrong, W. D., Singer, L. (1960b): Distribution and excretion of radiofluoride in the human. Proc. Soc. Exp. Biol., New York 104, 235.
10. Centrale Raad voor de Volksgezondheid (1963): Advies inzake de bezwaren ingebracht tegen verhoging van het fluoridegehalte van het drinkwater. Versl. Meded. Volksgezondh. 1429.
11. Cox, F. H., Backer Dirks, O. (1968): The determination of fluoride in blood serum. Caries Res. 2, 69.
12. Englander, H. R., Wallace, D. A. (1962): Effects of naturally fluoridated water on dental caries in adults. Publ. Hlth Rep. 77, 887.
13. Heasman, M. A., Martin, A. E. (1962): Mortality in areas containing natural fluoride in their water supplies. Mon. Bull. Min. Hlth Lab. Serv. 21, 150.
14. Horowitz, H. S., Heifetz, S. B. (1967): Effects of prenatal exposure to fluoridation on dental caries. Publ. Hlth Rep. 82, 297.
15. Jong, J. de, Backer Dirks, O.: Ongepubliceerde gegevens uit het Lab. voor Microbiologie, Utrecht.
16. Leone, N. C., Stevenson, C. A., Besse, B., Hawes, L. E., Dawber, T. R. (1960): The effects of the absorption of fluoride II. Arch. Industr. Hlth 21, 326.
17. Marthaler, T. M. (1967): The value in caries prevention of other methods of increasing fluoride ingestion apart from fluoridated water. Int. Dent. J. 17, 606.
18. Profitt, W. R., Ackerman, J. A. (1964): Fluoride, its effects on two parameters of bone growth in organ culture. Science 145, 932.
19. Rapaport, I. (1957): Contribution à l'étude étiologique du mongolisme: rôle des habitants enzymatiques. L'encéphale 46, 468.
20. Rapaport, I. (1959): Nouvelles recherches sur le mongolisme. A propos du rôle pathogénique du fluor. Bull. Acad. Nat. Med. Nat. Med. 143, 367.
21. Rapaport, I. (1963): Oligophrénie mongolienne et caries dentaires. Rev. Stomatol 64, 207.
22. Singer, L., Armstrong, W. D. (1960): Regulation of human plasma fluoride concentration. J. Appl. Physiol. 15, 508.
23. Vries, J. J. de (1968): Het werkingsmechanisme van natriumfluoride in het lichaam. Water 52, 83.

Vermeerlaan 43,
Bilthoven.