

DATA-ANALISE

Benewens grafiese voorstellings en beskrywende statistieke is daar deurgaans van verdelingsvrye, nieparametriese analise van variansie-toetse (die Kruskal-Wallis-toets, z-statistieke wat volgens die Mann-Whitney-vergelyking bereken word, en die χ^2 -toets) gebruik gemaak omdat nóg die fluorieddata nóg die fluorosedata normaal verdeel was. Boonop was sommige van die groepe binne die steekproewe besonder klein, die groepe was nie ewe groot nie en die fluorosedata was diskreet en ordinaal of nominaal. 'n Waarskynlikheidsvlak van 95% ($p \leq 0,05$) is deurgaans as statisties beduidend aanvaar.

RESULTATE

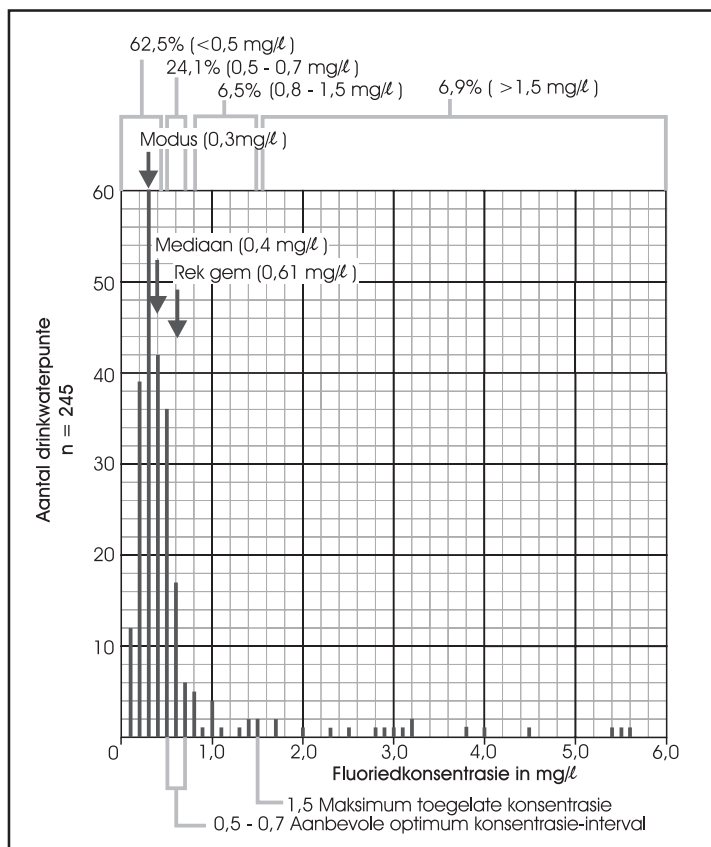
Die voorkoms en ruimtelike variasie van fluoried in die drinkwater

Die fluoriedkonsentrasies in die water uit die onderskeie drinkwaterbronne is ooglopend positief skeef verdeel (figuur 3) en die Shapiro-Wilks-statistiek van 0,4910 ($p=0,0001$) toon dat die steekproef nie uit 'n normaalverdeelde populasie geneem is nie. Die rekenkundige gemiddeld ($0,61 \text{ mgF}^-/\ell$) het dus nie veel waarde as beskrywende statistiek nie. Die mediaan ($0,4 \text{ mgF}^-/\ell$) is die meer tiperende sentrale statistiek. Tesame met die onderste en boonste kwartiele (onderskeidelik $0,3$ en $0,5 \text{ mgF}^-/\ell$) toon die mediaan dat die fluoriedinhoud van die water in die gebied as relatief laag bestempel kan word. Meer as 'n vyfde (21%) van die drinkwaterbronne het water met absoluut lae fluoriedinhoud ($\leq 0,2 \text{ mgF}^-/\ell$) gelewer en altesaam 62% het water met minder as $0,5 \text{ mgF}^-/\ell$ (die onderste grens van die optimum kariesbekampende konsentrasie-interval)²⁹ gelewer. Byna 'n kwart (24%) van die drinkwaterbronne het water met die optimum kariesbekampende fluoriedinhoud, naamlik $0,5\text{-}0,7 \text{ mgF}^-/\ell$,

gelewer. 'n Totaal van ongeveer 77% van die drinkwaterbronne het water met minder as $0,7 \text{ mgF}^-/\ell$ gelewer.

'n Aantal relatief hoë en absoluut hoë fluoriedkonsentrasies is egter ook gevind. Ongeveer 7% van die drinkwaterbronne het water met meer as $1,5 \text{ mgF}^-/\ell$, die maksimum toelaatbare fluoriedinhoud van drinkwater,³⁵ gelewer en die maksimum fluoriedkonsentrasie was verbasend hoog, naamlik $5,6 \text{ mgF}^-/\ell$. Die groot standaardafwyking ($0,85 \text{ mgF}^-/\ell$) en variasiekoëffisiënt (139%) toon duidelik dat die fluoriedinhoud van die grondwater in die gebied deur veranderlikheid eerder as uniformiteit gekenmerk word.

Die fluoriedinhoud van die grondwater in die gebied vertoon 'n groot mate van ruimtelike variasie met groot verskille oor kort afstande. Hoë fluoriedkonsentrasies is in relatief klein areas in die suidelike en oostelike gedeeltes van die gebied gekonsentreer en is byna afwesig in ander gedeeltes (figuur 2). Die mediaan-fluoriedinhoud van die drinkwater in die diensgebiede van die 10 skole het van $0,3$ tot $0,7 \text{ mgF}^-/\ell$ gewissel, maar die diensgebiede het meestal nie statisties beduidend van mekaar verskil ten opsigte van die fluoriedgehalte van die drinkwater nie. Variansie-analise (tabel 1) toon dat die fluoriedinhoud van die drinkwater in die diensgebied van Helvitia-skool statisties beduidend van dié in die diensgebiede van Kgotso-Pula-, Dihowaneng- en Thabana Morena-skool verskil het. Die grondwater in die diensgebied van Helvitia-skool het beduidend minder fluoried bevat as dié in die diensgebiede van Kgotso-Pula- en Thabana Morena-skool waar etlike hoë fluoriedkonsentrasies voorgekom het. In Helvitia-skool se diensgebied het die water uit die meeste van die drinkwaterbronne minder as $0,5 \text{ mgF}^-/\ell$ bevat, terwyl die meeste van die bronne in Dihowaneng-skool se diensgebied tussen $0,5$ en $0,8 \text{ mgF}^-/\ell$ bevat het met baie min variasie (standaardafwyking $0,1 \text{ mgF}^-/\ell$) rondom die mediaan van $0,5 \text{ mgF}^-/\ell$.



Figuur 3 Fluoriedinhoud van drinkwater

Die voorkoms en ruimtelike variasie van tandfluorose

Wat fluoroseprevalensie betref, was daar byna geen verskil tussen al die kinders wat ondersoek is en die groep wat hul hele lewe op een en dieselfde plaas gewoon het nie: meer as 62% van albei groepe het fluorose gehad. Soos die prevalensie, was die gemeenskapsfluorose-indeks (GFI) wat uit die prevalensie en die Dean-grade van aantasting bereken word, verbasend hoog, naamlik 1,5 ($GFI \geq 0,6$ dui 'n beduidende tot ernstige gemeenskapsgesondheidsprobleem aan).

Die frekwensieverdelings van TFI-grade (tabel 2 en 3) toon dat graad 2 die modale graad van aantasting by die hele steekproef asook die groep wat hulle hele lewe op net een plaas gewoon het, was. In albei groepe het ongeveer tweederdes van die aangetaste kinders (onderskeidelik 66,5% en 64,6%) niks meer as ligte aantasting (TFI-graad 1 en 2) vertoon nie. Glasuurverlies (TFI-graad 5-9) het nie algemeen voorgekom nie. Slegs 7,3% van die aangetaste kinders het glasuurverlies vertoon

en van die aangetaste groep wat hul hele lewe op een en dieselfde plaas gewoon het, het 8,7% glasuurverlies vertoon. Die heel ernstigste grade van aantasting (TFI-graad 8 en 9) is glad nie by kinders wat in hierdie gebied grootgeword het, gevind nie.

Hoewel 96% van die permanente tande in die aangetaste monde aangetas was, het byna 54% niks meer ernstig as TFI-graad 1-aantasting vertoon nie en slegs 3,4% het glasuurverlies vertoon. Melktande is altyd minder ernstig aangetas as permanente tande,⁴⁰ en in die onderhawige studie het slegs 8,7% van die melktande in die aangetaste monde meer ernstige aantasting as TFI-graad 1 vertoon. Dit val egter op dat 1,3% van die melktande in die aangetaste monde glasuurverlies (TFI-graad ≥ 5) vertoon het.

Die voorkoms van fluorose in die onderskeie skole se diensgebiede het grootliks van dié in die gebied as geheel verskil. Die variasie rondom die prevalensie vir die hele studiegebied (net meer as 62%) was meer as 15 persentasiepunte as al die

Tabel 1 z-statistieke wat grootte van verskille tussen skole* se diensgebiede ten opsigte van fluoriedinhoud van drinkwater aandui; kritiese waarde vir z is 3,26; beduidende waardes ($p \leq 0,05$) is onderstreep; aantal waterpunte (n) verskyn in hakies

	H (24)	Q (26)	N (9)	M (12)	Mo (13)	V (10)	G (12)	K (16)	D (15)
Q	2,94								
N	2,47	0,35							
M	1,71	0,65	0,82						
Mo	0,93	1,51	1,49	0,71					
V	2,91	0,71	0,28	1,15	1,85				
G	2,09	0,26	0,52	0,33	1,05	0,83			
K	<u>3,27</u>	0,70	0,21	1,18	1,97	0,10	0,82		
D	<u>3,74</u>	1,24	0,63	1,62	2,41	0,33	1,27	0,50	
TM (12)	<u>3,27</u>	1,14	0,59	1,53	2,27	0,31	1,20	0,46	0,01

* H is Helvitia, Q is Qenehelo, N is Neethlingsrust, M is Mentzford, Mo is Monaco, V is Vlakhoek, G is Groningen, K is Kgotsopula, D is Dihowaneng, TM is Thabana Morena

Tabel 2 Frekwensieverdeling van TFI-grade vir die mond as geheel by alle kinders in steekproef

TFI-grade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n	224	111	135	75	22	12	8	7	0	0
%	37,7	18,7	22,7	12,6	3,7	2,0	1,4	1,2	0,0	0,0

Tabel 3 Frekwensieverdeling van TFI-grade vir die mond as geheel by kinders wat hul hele lewe op net een plaas gewoon het

TFI-grade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n	75	26	56	23	11	5	4	2	0	0
%	37,1	12,9	27,7	11,4	5,5	2,5	2,0	1,0	0,0	0,0

kinders in die steekproef in ag geneem word. Vir die kinders wat hul hele lewe op een en dieselfde plaas gewoon het, was die variasie so groot as 60 persentasiepunte. Dit toon duidelik dat die gebiedsgemiddeld nie verteenwoordigend van alle dele van die gebied was nie. Fluoroseprevalensie het 'n onderbroke ruimtelike patroon vertoon met "eilande" van hoë prevalensie in die ooste en suide van die gebied. Presies dieselfde is ten opsigte van die graad van aantasting gevind.

Die steekproewe vir die onderskeie skole was relatief tot absoluut klein (figuur 4) veral as kinders wat hul hele lewe op een en dieselfde plaas gewoon het, in ag geneem word (figuur 5). Die resultate van die statistiese analises moet dus met groot omsigtigheid geïnterpreteer word. Nogtans is dit duidelik dat die diensgebiede van die onderskeie skole grootliks van mekaar verskil het ten opsigte van die graad van fluorose-aantasting. In die diensgebiede van sekere skole, by name Qenehelo, Neethlingsrust, Dihowaneng en Thabana Morena, het geen glasuurverlies (dit wil sê ernstige fluorose) voorgekom nie. Beduidende voorkomste van glasuurverlies is egter in die diensgebiede van Mentzford-, Monaco-, Vlakhoek- en Kgotso-Pula-skool gevind. Slegs twee van die groepe kinders wat hul hele lewe op een en dieselfde plaas gewoon het, het glasuurverlies vertoon, naamlik dié uit die diensgebiede van Vlakhoek- en Kgotso-Pula-skool (maar die klein groottes van die groepe moet in gedagte gehou word). Verder het die graad van aantasting by hierdie kinders in Helvitia-, Neethlingsrust- en Groningen-skool minder ernstige aantasting vertoon as dié in die ander skole se diensgebiede.

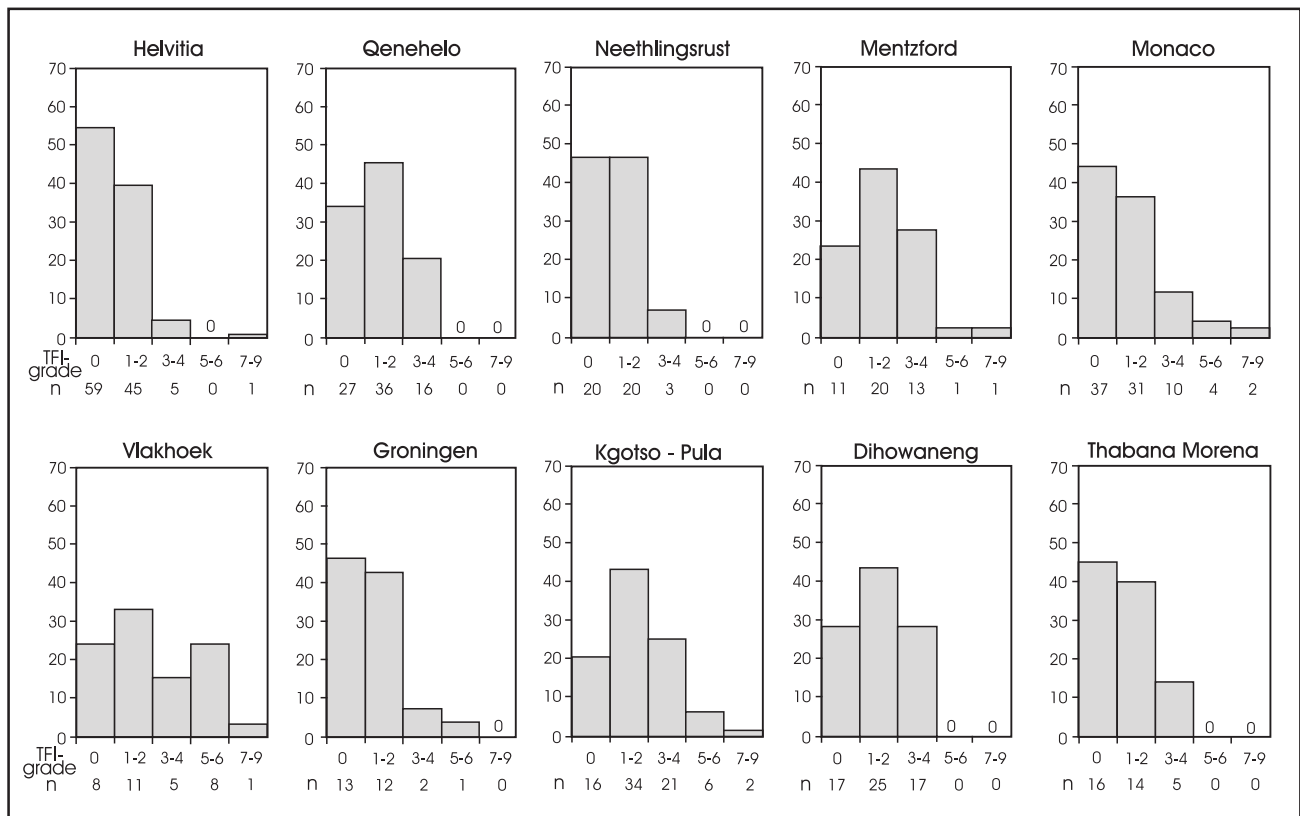
Die χ^2 -waardes (tabel 4 en 5) toon dat daar baie statisties beduidende onderlinge verskille tussen die diensgebiede was ten opsigte van die graad van fluorose-aantasting, maar vanweë die klein groepgroottes moet die resultate versigtig geïnterpreteer word. Tog val dit op dat die frekwensieverdelings van die TFI-grade in Vlakhoek- en Kgotso-Pula-skool statisties beduidend

van byna al die ander skole – maar nie van mekaar nie – verskil het. Dat die graad van aantasting in die diensgebiede van hierdie twee skole hoër was as dié in die diensgebiede van die meeste ander skole kan aanvaar word. Daar kan ook aanvaar word dat die diensgebiede van Helvitia-, Neethlingsrust-, Monaco-, Groningen- en Thabana Morena-skool die laagste grade van aantasting in die studiegebied vertoon het.

Die verband tussen die fluoriedinhoud van die drinkwater en die voorkoms van tandfluorose

Fluorosenavorsing is bekend vir die swak onderlinge vergelykbaarheid van die resultate van verskillende epidemiologiese studies.^{11,41,42} Geringe verskille in navorsingsontwerp en die inherente verskille tussen verskillende endemiese gebiede ten opsigte van 'n wye reeks fisies- en menslik-geografiese veranderlikes bemoeilik die vergelyking van navorsingsresultate. Vergelyking tussen die resultate van vergelykbare studies is egter onontbeerlik vir die bestudering van die verband tussen die veranderlikes.⁴³

Die prevalensie van fluorose in die gebied as geheel was hoër tot baie hoër as dié wat in sekere vergelykbare studies in Afrika en Suid-Afrika geassosieerd met vergelykbare fluoriedkonsentrasies gevind is,^{44,45} maar laer tot baie laer as wat in ander soortgelyke studies gevind is.^{10,17,19,25,46} Net so was die graad van aantasting in die gebied as geheel gesien, meer ernstig as wat by vergelykbare fluoriedkonsentrasies in sekere endemiese gebiede gevind is,^{9,19,47} minder ernstig as wat in ander gebiede gevind is,^{10,46} maar min of meer gelyk aan dié wat in enkele studies by soortgelyke fluoriedkonsentrasies gevind is.^{17,45} Die voorkoms van fluorose in die onderhawige studiegebied vergelyk dus redelik swak met dié wat in ander vergelykbare endemiese gebiede by vergelykbare fluoriedkonsentrasies gevind is. Hierdie swak vergelyking is in 'n groot mate daaraan toe te skryf dat ruimtelik-veralgemeende beskrywings en middel-

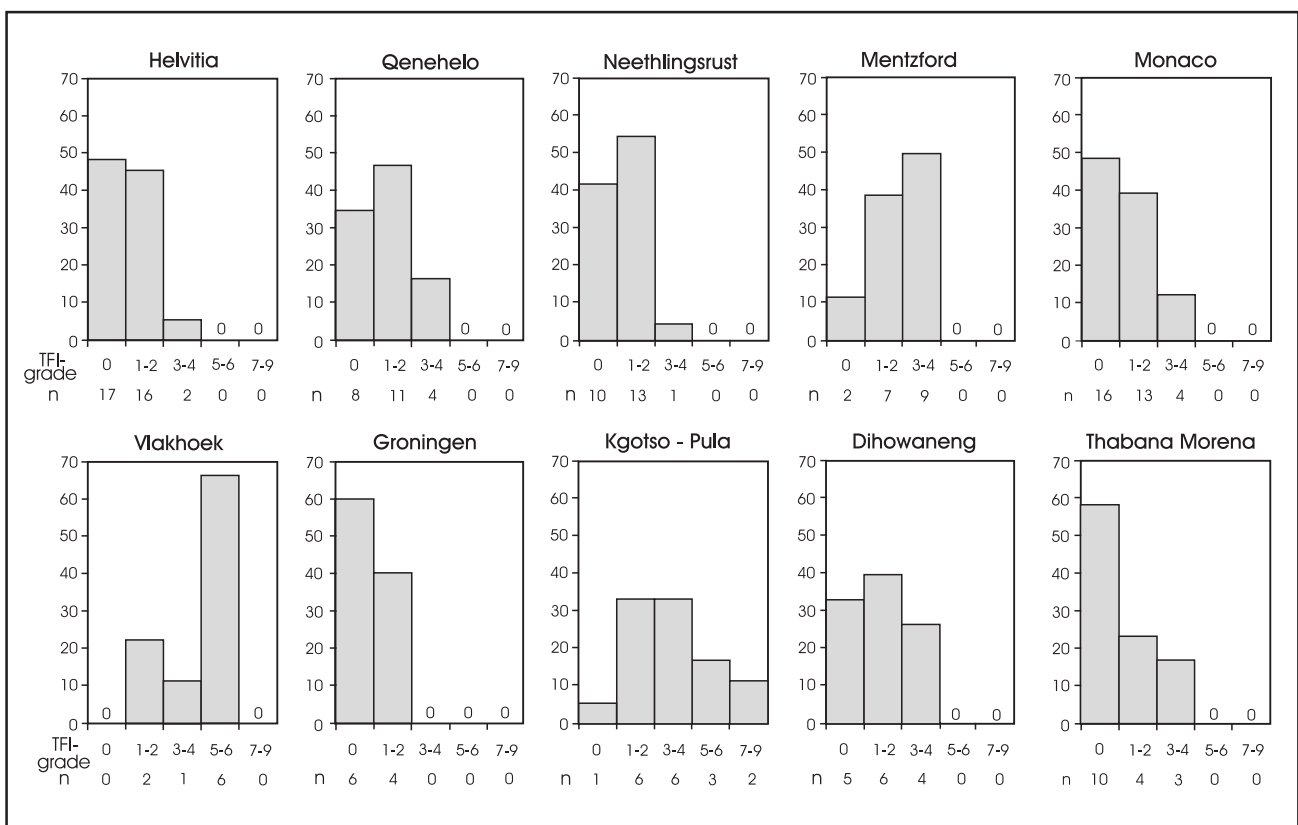


Figuur 4 Graad van aantasting in onderskeie diensgebiede

Tabel 4 Die verskille tussen die onderskeie skole* se diensgebiede ten opsigte van graad van aantasting; alle kinders in steekproef; χ^2 -waardes en waarskynlikhede (in skuinsdruk) word gegee; statisties beduidende waardes is onderstreep

Skool	H n=108	Q n=79	N n=43	M n=46	Mo n=84	V n=33	G n=28	K n=79	D n=59
Q	<u>15,16</u> 0,002								
N	1,44 0,697	4,26 0,119							
M	<u>24,95</u> 0,001	5,27 0,260	<u>10,77</u> 0,029						
Mo	<u>10,15</u> 0,038	9,18 0,057	4,44 0,350	8,61 0,072					
V	<u>36,11</u> 0,001	<u>23,43</u> 0,001	<u>16,22</u> 0,003	<u>10,22</u> 0,037	<u>11,50</u> 0,021				
G	4,72 0,317	5,80 0,122	1,59 0,662	7,29 0,122	1,40 0,845	8,61 0,072			
K	<u>38,31</u> 0,001	<u>11,55</u> 0,021	<u>16,38</u> 0,003	1,75 0,781	<u>12,62</u> 0,013	7,21 0,125	<u>10,08</u> 0,039		
D	<u>23,14</u> 0,001	1,42 0,492	<u>8,29</u> 0,016	2,80 0,590	<u>11,86</u> 0,018	<u>18,35</u> 0,001	<u>7,90</u> 0,048	7,07 0,132	
TM n=35	4,25 0,236	1,50 0,473	1,20 0,550	6,16 0,188	2,69 0,611	<u>11,98</u> 0,018	2,00 0,573	<u>10,81</u> 0,029	3,80 0,150

* H is Helvitia, Q is Qenehelo, N is Neethlingsrust, M is Mentzford, Mo is Monaco, V is Vlakhoek, G is Groningen, K is Kgotso-Pula, D is Dihowaneng, TM is Thabana Morena



Figuur 5 Graad van aantasting by kinders wat hul hele lewe op een en dieselfde plaas gewoon het

waardes nie verteenwoordigend is van óf die fluoriedgehalte van die drinkwater óf die voorkoms van fluorose in alle dele van die onderhawige studiegebied nie.

Die ruimtelike kovariasie van die sleutelveranderlikes

'n Vergelyking tussen die ruimtelike patrone van die sleutelveranderlikes, toon dat die ruimtelike variasiepatroon van die onafhanklike veranderlike nie dié van die afhanklike veranderlike ten volle verklaar nie. Die enkele absoluut hoë tot uitermate hoë fluoriedkonsentrasies in die diensgebiede van Vlakhoek- en Kgotsa-Pula-skool verklaar die hoë prevalensie en graad van aantasting in daardie gebiede. Die fluoriedinhoud van die drinkwater in die diensgebied van Kgotsa-Pula-skool was egter statisties beduidend hoër as dié in Vlakhoek-skool se diensgebied, terwyl daar geen beduidende verskil tussen hierdie twee diensgebiede was wat die voorkoms van fluorose betref nie. Dit toon die groot invloed wat 'n klein aantal waterbronne met uitermate hoë fluoriedinhoud kan hê.

Die lae prevalensie ($\approx 50\%$) en graad van aantasting by kinders wat hul hele lewe op een en dieselfde plaas binne die diensgebiede van Helvitia-, Monaco- en Groningen-skool gewoon het (figuur 5), word verklaar deur die relatief onveranderlike lae fluoriedinhoud van die water in daardie diensgebiede (figuur 2). Nie een van die middelwaardes wat die fluoriedgehalte beskryf, oorskry die onderste grens van die optimum konsentrasie-interval nie, die variasie om die gemiddelde fluoriedinhoud in elk van dié diensgebiede is relatief klein en die standaardafwykings is besonder klein. In die diensgebiede van Monaco- en Groningen-skool was daar inderdaad geen water met meer as $0,6 \text{ mgF}^{-1}/\ell$ beskikbaar nie,

en die enkele relatief hoë fluoriedkonsentrasies in Helvitia-skool se diensgebied, was 'n veepos waar baie min kinders grootgeword het. Die meeste van die kinders wat hul hele lewe op een en dieselfde plaas binne een van hierdie diensgebiede gewoon het, het dus deurgaans in hulle vroeë lewens water met lae en absoluut lae fluoriedinhoud ingeneem. TFI-graad 3- en 4-aantasting het in hierdie diensgebiede voorgekom wat aandui dat matige fluorose wel geassosieer met fluoriedkonsentrasies laer as die aanbevole optimum interval kan ontwikkel.

Die voorkoms van fluorose in die diensgebied van Dihowaneng-skool is van besondere belang. Al die middelwaardes wat die fluoriedkonsentrasie beskryf, wissel van $0,4$ tot $0,6 \text{ mg}/\ell$ en boonop is die standaardafwyking en variasiekoëffisiënt opvallend laag. Selfs die maksimum fluoriedkonsentrasie ($0,8 \text{ mg}/\ell$) is net hoër as die boonste grens van die optimum interval. Nogtans het 25-30% van die kinders wat daar grootgeword het, graad 3- tot 4-aantasting (dit wil sê matige fluorose) vertoon.

Die verband tussen die sleutelveranderlikes in die diensgebiede van Qenehelo-, Neethlingsrust-, Mentzford en Thabana Morena-skool is besonder onduidelik. Die lae fluoroseprevalensie en graad van aantasting in die diensgebied van Thabana Morena word nie verklaar deur die relatief hoë fluoriedinhoud van die grondwater nie. Al die middelwaardes wat die fluoriedinhoud van die water beskryf, behalwe die eerste kwartiel, is gelyk aan of hoër as die boonste grens van die optimum interval ($0,7 \text{ mgF}^{-1}/\ell$) en die standaardafwyking ($0,8 \text{ mgF}^{-1}/\ell$) is besonder groot. Trouens, die rekenkundige gemiddeld is beswaarlik laer as dié vir die diensgebiede van Vlakhoek- en Kgotsa-Pula-skool, en die mediaan en derde kwartiel is selfs

Tabel 5 Die verskille tussen die onderskeie skole* se diensgebiede ten opsigte van graad van aantasting; kinders wat hul hele lewe net op een plaas gewoon het; χ^2 -waardes en waarskynlikhede (in skuinsdruk) word gegee; statisties beduidende waardes is onderstreep

Skool	H n=35	Q n=23	N n=24	M n=18	Mo n=33	V n=9	G n=10	K n=18	D n=15
Q	2,46 <i>0,293</i>								
N	0,42 <i>0,810</i>	2,17 <i>0,338</i>							
M	<u>16,01</u> <i>0,001</i>	5,90 <i>0,053</i>	<u>12,94</u> <i>0,002</i>						
Mo	0,95 <i>0,622</i>	1,08 <i>0,582</i>	1,81 <i>0,405</i>	<u>11,17</u> <i>0,004</i>					
V	<u>28,98</u> <i>0,001</i>	<u>19,67</u> <i>0,001</i>	<u>21,74</u> <i>0,001</i>	<u>15,95</u> <i>0,001</i>	<u>26,95</u> <i>0,001</i>				
G	0,83 <i>0,661</i>	0,237 2,88	0,548 1,20	0,006 <u>10,38</u>	0,494 1,41	<u>13,65</u> <i>0,003</i>			
K	<u>22,65</u> <i>0,001</i>	<u>11,88</u> <i>0,018</i>	<u>18,03</u> <i>0,001</i>	6,01 <i>0,198</i>	<u>18,39</u> <i>0,001</i>	7,39 <i>0,117</i>	<u>13,81</u> <i>0,008</i>		
D	4,47 <i>0,107</i>	0,50 <i>0,778</i>	4,19 <i>0,123</i>	3,04 <i>0,219</i>	1,85 <i>0,396</i>	<u>14,19</u> <i>0,003</i>	3,64 <i>0,162</i>	7,86 <i>0,097</i>	
TM n=17	3,39 <i>0,184</i>	2,80 <i>0,247</i>	4,71 <i>0,095</i>	<u>9,13</u> <i>0,010</i>	1,31 <i>0,521</i>	<u>16,80</u> <i>0,001</i>	2,34 <i>0,310</i>	<u>13,75</u> <i>0,008</i>	2,09 <i>0,351</i>

* H is Helvitia, Q is Qenehelo, N is Neethlingsrust, M is Mentzford, Mo is Monaco, V is Vlakhoek, G is Groningen, K is Kgotsa-Pula, D is Dihowaneng, TM is Thabana Morena

hoër as vir dié twee diensgebiede. Die lae prevalensie en graad van aantasting strook glad nie daarmee dat drinkwater met relatief hoë tot absoluut hoë fluoriedinhoud binne die diensgebied gebruik is nie. Dit val tog op dat TFI-graad 3- en 4-aantasting voorgekom het by 'n relatief groot persentasie van die kinders wat in die gebied grootgeword het.

Die lae prevalensie en graad van aantasting in die diensgebied van Neethlingsrust-skool is ook moeilik te verklaar. Hoewel die fluoriedinhoud van die water nie hoog was nie, was dit aansienlik hoër as in Helvitia-, Monaco- en Groningen-skool se diensgebiede. Dit is egter belangrik dat nie een van die middelwaardes wat die fluoriedinhoud van die water beskryf, die onderste grens van die optimum interval oorskry nie. 'n Noemenswaardige aantal kinders in die diensgebied van Neethlingsrust-skool het egter in assosiasie met water wat 1,0 mgF⁻/l bevat het (en by twee waterbronne beskikbaar was), grootgeword. Daar kan dus nie verklaar word waarom die voorkoms van fluorose in hierdie diensgebied nie meer ernstig as in die diensgebiede van Helvitia-, Monaco- en Groningen-skool was nie.

GEVOLGTREKKINGS

Die grondwater uit die gesteentes van die Tarkastad Formasie bevat meestal <0,5 mgF⁻/l, maar fluoriedkonsentrasies binne die optimum kariesbekampende interval (0,5-0,7 mg/l) is algemeen. Die fluoriedinhoud van die grondwater uit 77% van die drinkwaterbronne in die studiegebied was absoluut laag tot relatief laag, en die middelwaardes wat die fluoriedinhoud van die water beskryf, is binne die optimum kariesbekampende konsentrasie-interval. Die fluoriedgehalte van die drinkwater in die gebied as geheel beskou, kan as optimaal vir die bekamping van tandkaries sonder die gevaar van sorgbarende tandfluorose bestempel word.

Nogtans het meer as 62% van die kinders wat in die gebied grootgeword het, fluorose gehad. Die hele landstreek wat op die gesteentes van die Tarkastad Formasie geleë is, moet dus as 'n potensieel endemiese gebied vir tandfluorose beskou word. Die gemeenskapsfluorose-indeks toon dat endemiese tandfluorose 'n beduidende gemeenskapsgesondheidsprobleem in die Suid-Vrystaat is. Binne die gebied kom ligte grade van aantasting (TFI-graad 1 en 2) vry algemeen geassosieer met lae fluoriedkonsentrasies (<0,5 mg/l) voor en matige fluorose (TFI-graad 3 en 4) kom gereedelik geassosieer met fluoriedkonsentrasies binne die optimum interval (0,5-0,7 mg/l) voor. Soveel as 25 tot 30% van die kinders wat met fluoriedkonsentrasies binne die optimum interval grootgeword het, het matige fluorose vertoon. Dit toon dat die optimum konsentrasie-interval van 0,5 tot 0,7 mgF⁻/l moontlik nie in hierdie deel van Suid-Afrika toepaslik is nie. Ernstige tandfluorose en glasuerverlies is egter nie algemeen in die gebied nie en is slegs met fluoriedkonsentrasies hoër tot baie hoër as die boonste grens van die optimum interval (0,7 mg/l) geassosieer.

Sowel die fluoriedinhoud van die grondwater as die voorkoms van fluorose varieer oor ruimte en treffende verskille kom oor kort afstande voor. Die ruimtelike variasiepatroon in die fluoriedinhoud van die drinkwater verklaar dié in die voorkoms van fluorose egter slegs gedeeltelik. Die gebrek aan ruimtelike kovariasie tussen die sleutelveranderlikes in sekere dele van die studiegebied toon dat die netwerk van oorsaaklikheid besonder kompleks is. 'n Verskeidenheid menslik-geografiese faktore soos intra-areale migrasie, kinders wat dikwels/soms/periodiek by familie op naburige plase woon en die skep van nuwe drinkwaterbronne, het kennelik 'n groot invloed op die ruimtelike patroon van fluorosevoorkoms uitgeoefen. Vanweë die

noodwendige retrospektiewe aard van epidemiologiese fluorosenavorsing kan die kompleksiteit van die oorsaaklikheidsnetwerk selde of ooit ten volle ontrafel word.

Hoewel hoë fluoriedkonsentrasies nie algemeen in die grondwater uit die Tarkastad Formasie is nie, kom dit tog plekplek in sekere gedeeltes van die gebied wat deur hierdie gesteentes onderlê word, voor. Ruimtelike variasie in die fluoriedgehalte van die natuurlike grondwater wat uit die Tarkastad Formasie onttrek word, asook die menslik-geografiese toestande wat die spesifieke gebied kenmerk, moet in ag geneem word in die daarstel van riglyne vir enige vorm van kunsmatige fluoriedaanvulling vir kinders wat in die gebied grootgeword.

DANKBETUIGING

Die Universiteit van Suid-Afrika word bedank vir die befondsing van die navorsing. Dank gaan aan J.B. du Plessis en die Departement Gemeenskapstandheekunde van die Mediese Universiteit van Suidelike Afrika vir die uitvoering van die kliniese ondersoeke en aan W. de Beer vir die fotografiese dokumentering. Die outeur is besondere dank verskuldig aan die onderwysers van die plaasskole, die plaaseienaars en al die mense in die Dewetsdorp- en Smithfield-distrik. Spesiale dank gaan aan F.P. Strauss, M. Strauss en P. Solo. van die plaas Bloemspruit. Dankie ook aan L. Steyn (Geografie en Omgewingstudie, Unisa) vir die voorbereiding van die figure in die artikel.

LITERATUURVERWYSINGS

- Ockerse, T., Meyer, H.P. (1941). Endemic fluorosis in the Pilandsberg area and the occurrence of fluorine in the Saltpan, Pretoria District. *S. Afr. Dent. J.*, 15, 62-72.
- Bischoff, J.I., Van der Merwe, E.H.M., Retief, D.H., Barbakow, F.H., Cleaton-Jones, P.E. (1976). Relationship between fluoride concentration in enamel, DMFT index, and degree of fluorosis in a community residing in an area with high levels of fluoride. *J. Dent. Research*, 55, 37-42.
- Van der Merwe, E.H.M., Bischoff, J.I., Fatti, L.P., Retief, D.H., Barbakow, F.H., Friedman, M. (1977). Relationship between fluorosis in enamel DMFT Index and fluorosis in high and low-fluoride areas in South Africa. *Com. Dentistry Oral Epidem.*, 5, 61-64.
- Mothusi, B. (1995). *Psychological effects of dental fluorosis, in Fluoride and fluorosis: The status of South African Research*. Ongepubliseerde uittrekselbundel van die werkwinkel gehou te Pilanesberg National Park.
- Molefe, M. (1997). *A comparison of the oral health status of children and adults living in low, optimal and high fluoride areas*. Ongepubliseerde MSc-verhandeling, Universiteit van die Witwatersrand.
- Ockerse, T. (1941). Endemic fluorosis in the Kenhardt and Gordonia districts, Cape Province. *J. Am. Dent. Ass.*, 28, 936-941.
- Ockerse, T. (1943). The chemical composition of enamel and dentine in high and low caries areas in South Africa. *J. Dent. Research*, 22, 441-446.
- Retief, D.H., Bradley, E.L., Barbakow, F.H., Friedman, M., Van der Merwe, F.H.M., Bischoff, J.I. (1979). Relationship among fluoride concentrations in enamel, degree of fluorosis and caries incidence in a community residing in a high fluoride area. *J. Oral Pathology*, 8, 224-236.
- McInnes, P.M., Richardson, D.B., Cleaton-Jones, P.E. (1982). Comparison of dental fluorosis and caries in primary teeth of pre-school children living in arid high and low fluoride villages. *Com. Dentistry Oral Epidem.*, 10, 182-186.
- Grobler, S.R., Van Wyk, C.W., Kotze, D. (1986). Relationship between fluoride levels, degree of fluorosis and caries experience in communities with a nearly optimal and a high fluoride level in the drinking water. *Caries Research*, 20, 284-288.
- Chikte, U.M.E., Louw, A.J., Stander, I. (2001). Perceptions of fluorosis

- in Northern Cape communities. *S. Afr. Dent. J.*, 56, 528-532.
12. Ockerse, T. (1941). Endemic fluorosis in the Pretoria District. *S. Afr. Med. J.*, XV, 1-15.
 13. Du Plessis, J.B., De Vries, J., Van der Merwe, L. (1981). The difference in severity of fluorosis between the maxillary central and lateral incisors. *J. Dent. Research*, 60, 1272.
 14. Burger, P., Cleaton-Jones, P., Du Plessis, J.B., De Vries, J. (1987). Comparison of two fluorosis indices in the primary dentition of Tswana children. *Com. Dentistry Oral Epidem.*, 15, 95-97.
 15. Zietsman, S. (1989). The relationship between the geological variation, the F⁻ content of the water and the spatial variation in the occurrence of dental fluorosis in an endemic area. *S. Afr. Geog. J.*, 71, 102-108.
 16. Lewis, H.A., Chikte, U.M.E., Gugushe, T., Rudolph, M. (1988). Degree of fluorosis and caries prevalence in school children from Kliplaatdrift, Kwandebele. *J. Dent. Research*, 67, 781.
 17. Lewis, H.A., Chikte, U., Rudolph, M.J. (1989). Comparison of fluorosis and caries patterns of schoolchildren living in high and near optimum fluoride areas. *J. Dent. Research*, 68, 732.
 18. Lewis, H.A., Chikte, U.M.E., Butchart, A. (1992). Fluorosis and dental caries in schoolchildren from rural areas with about 9 and 1 ppm F in the water supplies. *Com. Dentistry Oral Epidem.*, 20, 53-54.
 19. Lewis, H.A., Chikte, U.M.E. (1995). Prevalence and severity of fluorosis in the primary and permanent dentition using the TSIF. *J. Dent. Ass. S. Afr.*, 50, 467-471.
 20. Van Wyk, P.J., Louw, A.J., Snyman, W.D., Van Wyk, C.W. (1983). Dental fluorosis in communities in SWA (Namibia). *J. Dent. Research*, 62, 508.
 21. Van Wyk, P.J., Snyman, W.D., Louw, A.J., Van Wyk, C.W. (1984). Determining of an acceptable natural fluoride concentration in water. *J. Dent. Research*, 63, 596.
 22. Cleaton-Jones, P., Hargreaves, J.A. (1989). Comparison of three indices of fluorosis in permanent teeth in a South West African community. *J. Dent. Research*, 68, 718.
 23. Bond, G.W. (1943). *A geo-chemical survey of the underground water supplies of the Union of South Africa*. Ongepubliseerde MSc-verhandeling, Universiteit onbekend.
 24. Burger, C.A.J., Hodgson, F.D.I., Van der Linde, P.J. (1981). *Hidrouliese eienskappe van akwifere in die Suid-Vrystaat*. (Instituut vir Grondwaterstudies, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Bloemfontein).
 25. Manji, F., Baelum, V., Fejerskov, O. (1986). Fluoride, altitude and dental fluorosis. *Caries Research*, 20, 473-480.
 26. Galagan, D.J., Lamson, G.G. (1953). Climate and endemic fluorosis. *Public Health Reports*, 68, 497-508.
 27. Galagan, D.J., Vermillion, J.R., Nevitt, G.A., Stadt, Z.M., Dart, R.E. (1957). Climate and fluid intake. *Public Health Reports*, 72, 483-490.
 28. Suid-Afrikaanse Weerburo. (1986). *Klimaat van Suid-Afrika: Klimaatstatistieke tot 1984*, WB 40. (Staatsdrukker, Pretoria).
 29. Department of Health: National Fluoridation Committee. (1997). *Regulations on fluoridating public water supplies*. (Health Policy Coordinating Unit and Department of Health, Pretoria).
 30. Callender, R.M. (1983). Photography and a study of mottling of tooth enamel. *J. Audiovisual Media in Medicine*, 6, 57-59.
 31. Nunn, J.H., Ekanayake, L., Rugg-Gunn, A.J., Saparamadu, K.D.G. (1993). Assessment of enamel opacities in children in Sri Lanka and England using a photographic method. *Com. Dent. Health*, 10, 175-188.
 32. Thylstrup, A., Fejerskov, O. (1978). Clinical appearance of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histologic changes. *Com. Dentistry Oral Epidem.*, 6, 315-328.
 33. Dean, H.T. (1934). Classification of mottled enamel diagnosis. *J. Am. Dent. Ass.*, 21, 1421-1426.
 34. Nicolson, K., Duff, E.J. (1981). Fluoride determination in water: an optimum buffer system for use with the fluoride-selective electrode. *Analytical Letters*, 14, 493-517.
 35. Suid-Afrikaanse Buro vir Standaarde. (1984). *Suid-Afrikaanse standaard spesifikasie vir water vir huishoudelike gebruik*, SABS 241-1984. (SABS, Pretoria).
 36. Dreyer, A.G. (1986). *Die bepaling van die fluoriedgehalte in die drinkwater van Suid-Afrika en die moontlike voorkoms van variasie in die fluoriedkonsentrasie*. Ongepubliseerde MSc-tesis, Universiteit van Stellenbosch.
 37. Zietsman, S. (1991). Spatial variation of fluorosis and fluoride content of water in an endemic area in Bophuthatswana. *J. Dent. Ass. S. Afr.*, 46, 11-15.
 38. Grobler, S.R., Dreyer, A.G., Blijnaut, R.J. (2001). Drinking water in South Africa: Implications for fluoride supplementation. *S. Afr. Dent. J.*, 56, 557-559.
 39. Kroon, J., Botha, F.S. (2001). Laboratory analysis of fluoride containing toothpaste available in South Africa. *S. Afr. Dent. J.*, 56, 12-18.
 40. Fejerskov, O., Manji, F., Baelum, V., Møller, I.J. (1988). *Dental fluorosis - a handbook for health workers*. (Munksgaard, Copenhagen).
 41. Szpunar, S.M., Burt, B.A. (1988). Dental caries, fluorosis, and fluoride exposure in Michigan schoolchildren. *J. Dent. Research*, 67, 802-806.
 42. Pendry, D.G., Stamm, J.W. (1990). Relationship of total fluoride intake to beneficial effects and enamel fluorosis. *J. Dent. Research*, 69, 529-538.
 43. Du Plessis, J.B. (1995). Water fluoridation in South Africa: What should the optimum concentration of fluoride in drinking water be? a review of the literature. *J. Dent. Ass. S. Afr.*, 50, 605-607.
 44. Du Plessis, J.B., Van Rooyen, J.J.C., Naude, D.A., Van der Merwe, C.A. (1995). Water fluoridation in South Africa: Will it be effective? *J. Dent. Ass. S. Afr.*, 50, 545-549.
 45. Zietsman, S. (1991). Spatial variation of fluorosis and fluoride content of water in an endemic area in Bophuthatswana. *J. Dent. Ass. S. Afr.*, 46, 11-15.
 46. Manji, F., Baelum, V., Fejerskov, O., Gemert, W. (1986). Enamel changes in two low-fluoride areas in Kenya. *Caries Research*, 20, 371-380.
 47. Møller, I.J., Pindborg, J.J., Gedalia, I., Roed-Petersen, B. (1970). The prevalence of dental fluorosis in the people of Uganda. *Arch. Oral Biology*, 15, 213-225.

Sux Zietsman

Sux Zietsman is 'n Pretorianer wat fisiese geografie en omgewingsbestuur aan die Universiteit van Suid-Afrika doseer. Ná 'n B.Sc. in Geologie en Geografie aan die Universiteit Pretoria het sy deur Unisa studeer. Sy het 'n M.Sc. asook 'n Ph.D. verwerf vir navorsing oor die voorkoms van fluoried in grondwater en die verspreidingspatrone van tandfluorose in Suid-Afrika.