



Onderzoek naar het huidig blootstellingsniveau aan zware metalen in de Noorderkempen.

Deel C: Statistische verwerking en ondersteuning

KLEUTERS

Juni 2008

**Msc. Liesbeth Bruckers
Centrum voor Statistiek
Universiteit Hasselt**

Inhoudstafel

1	Samenvatting.....	2
2	Loodgehalte in bloed bij kleuters.....	2
3	Beschrijving steekproef.....	2
3.1	Resultaten.....	3
4	Lood (ug/dl) in kleuters.....	6
4.1	Beschrijvende statistiek.....	6
4.2	Verschillen naar subgroepen.....	9
4.3	Verschillen tussen gebieden.....	12
4.4	Enkelvoudige regressie.....	13
4.5	Meervoudige regressie.....	13
5	Kwantiel regressie.....	16
6	Vergelijking met andere onderzoeken.....	17

1 Samenvatting

Het gemiddelde loodgehalte in bloed bij kleuters die school lopen in een straal van 2 km van de fabrieken van Balen of Overpelt is hoger dan het gemiddeld gehalte bij kleuters die school lopen in Hechtel-Eksel. De gemiddelde gehalten zijn in beide onderzoeksgebieden lager dan gehalten opgemeten in andere Vlaamse gebieden.

2 Loodgehalte in bloed bij kleuters

In dit deel bespreken we de resultaten voor lood in bloed bij de kleuters in het bevolkingsonderzoek.

In totaal werden 338 kleuters geprikt. Hiervan gingen er 160 naar een school gelegen binnen een straal van 2 km rond de fabrieken van Balen en Overpelt (*onderzoeksgebied*). 178 kinderen gingen in Hechtel-Eksel naar school (*referentiegebied*).

3 Beschrijving steekproef

De voornaamste onderzoeksvraag is of er een verschil is in gemiddelde loodgehalten in bloed van kleuters die schoollopen in het onderzoeksgebied en in het referentiegebied. Verschillen tussen het onderzoeksgebied en referentiegebied kunnen foutief geïnterpreteerd worden indien verschillen in de populatiesamenstelling van deze twee gebieden niet mee beschouwd worden in de analyses.

In deze sectie presenteren we daarom een aantal achtergrondgegevens van de kleuters en hun ouders die aan het bevolkingsonderzoek deelnamen. Daar deze van belang zijn voor het interpreteren van de loodgehalten in het bloed gaan we ook na of de steekproef in het onderzoeksgebied en het referentiegebied verschillen voor wat betreft deze kenmerken. Voor de

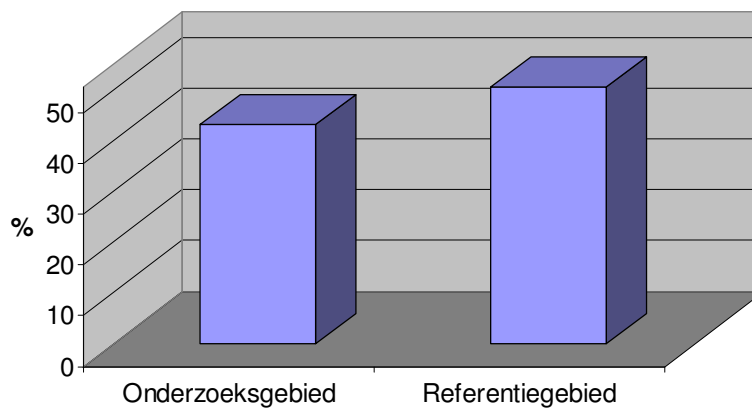
continue achtergrondgegevens (zoals leeftijd,...) werd gebruik gemaakt van ANOVA. ANOVA¹, is een toetsingsprocedure om na te gaan of de gemiddelden van de twee onderzoeksgebieden van elkaar verschillen. Voor de categorische (bijv. opleidingsklasse van de ouders) en nominale achtergrondgegevens (bijv. geslacht) werd een chi-kwadraat toets gebruikt om na te gaan of de achtergrondkenmerken gelijkaardig verdeeld zijn in de twee onderzoeksgebieden.

De resultaten van deze statistische toetsen zijn weergegeven in Tabel 5 (zie bijlage I). Indien de gerapporteerde p-waarde kleiner dan 0.05 is, spreken we van een statistisch significant verschil tussen het onderzoeks- en het referentiegebied. De kans dat het verschil tussen de twee gebieden aan toeval te wijten kan zijn, is dan kleiner dan 5%. De tabellen in bijlage I tonen voor de twee gebieden het percentage deelnemers met een bepaald kenmerk.

3.1 Resultaten

Globaal gezien namen iets meer meisjes (53%) dan jongens deel aan het bevolkingsonderzoek. Het percentage meisjes is in het onderzoeksgebied niet statistisch verschillend van het percentage in het referentiegebied (p-waarde = 0.1714, Figuur 1).

Figuur 1: Geslachtsverdeling



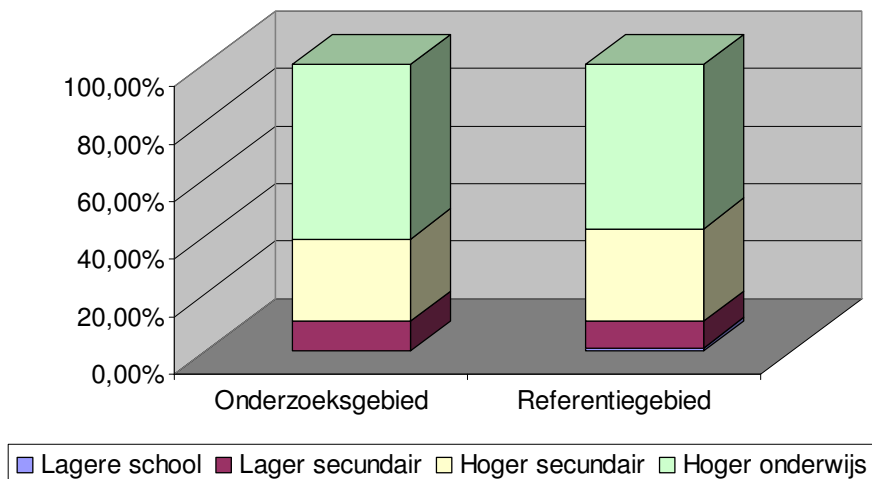
De leeftijd van de kleuters ligt tussen 2.59 jaar en 6.66 jaar. De gemiddelde leeftijd van de deelnemende kleuters in het onderzoeks- en referentiegebied is niet statistisch verschillend (p-waarde = 0.6143). De gemiddelde leeftijd van de deelnemende kleuters bedroeg 4.62 jaar (met standaard deviatie 1.04).

¹ van het Engelse 'analysis of variance'.

Er is geen statistisch significant verschil (p-waarde = 0.4701) tussen het onderzoeks- en referentiegebied voor wat betreft het percentage kleuters dat regelmatig op de nagels bijt, overdag op op zijn/haar duim zuigt of regelmatig een fopspeen heeft. Globaal doet 38% van de deelnemende kleuters dit.

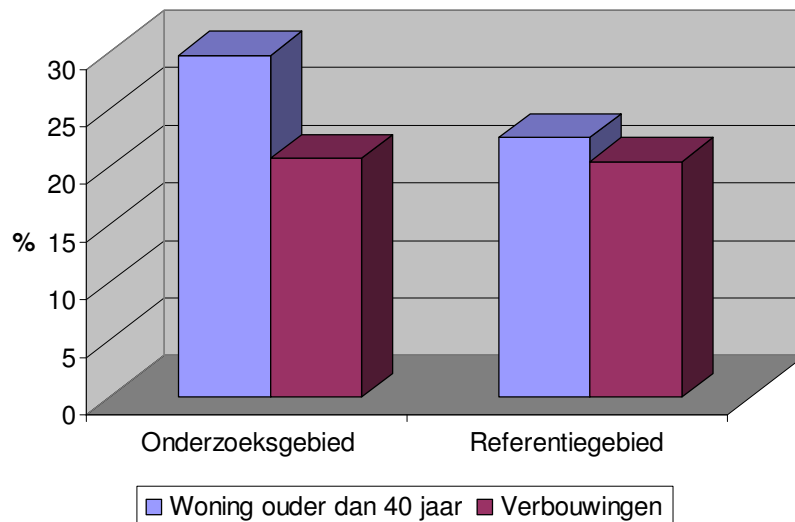
Voor wat betreft het socio-economisch profiel van de gezinnen zijn er geen statistische verschillen tussen het onderzoeks- en het referentiegebied (netto gezinsinkomen per maand: p-waarde=0.7894; hoogste opleiding binnen het gezin: p-waarde =0.4919). Bijna één op vijf gezinnen (19.68%) heeft een maandelijks netto gezinsinkomen dat meer dan 3470 euro bedraagt. Van meer dan de helft (58.90%) van de kleuters voltooide minstens één van de ouders hoger of universitair onderwijs (Figuur 2).

Figuur 2: Hoogste opleiding binnen het gezin



Eén op vier (26%) kleuters woont in een huis dat meer dan 40 jaar oud is; één op vijf (21%) woont in een huis waar er het afgelopen jaar verbouwingen werden uitgevoerd waarbij er veel stof vrijkwam (Figuur 3). Voor deze twee kenmerken met betrekking tot de woning, zijn er geen statistisch significante verschillen tussen de twee gebieden (p-waarde=0.1574 en p-waarde=0.9420).

Figuur 3: Kenmerken woning



Van alle deelnemende kleuters wonen er 18 in een woning waar niet afgedekte zinkassen gebruikt werden als verharding rond de woning (bijvoorbeeld voor oprit, tuinpad, erf, ophogen perceel,...). Drie gezinnen (wonende in het onderzoeksgebied) geven aan dat deze zinkassen recent gesaneerd werden. Het gebruik van niet afgedekte zinkassen rondom de woning komt relatief vaker voor in het onderzoeksgebied (12.73%) dan in het referentiegebied (3.48%) (p-waarde=0.0106). Merk wel op dat dit gegeven voor 113 deelnemende kleuters ontbreekt.

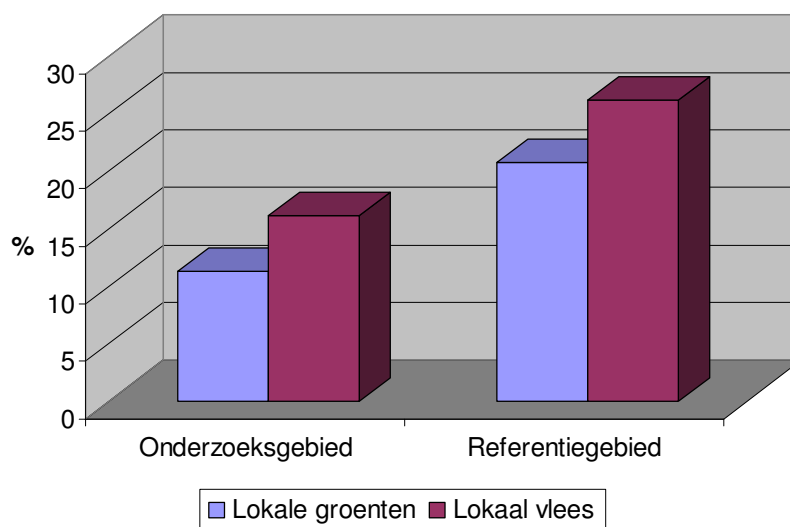
Bijna één op drie (31%) kleuters in het onderzoek wordt blootgesteld aan sigaretten- of tabaksrook van anderen. Dit percentage ligt in het onderzoeksgebied hoger dan in het referentiegebied (40% versus 24%, p-waarde=0.0056). Gemiddeld is een kleuter die aan het bevolkingsonderzoek deelnam 0.46 uren per dag blootgesteld aan sigarettenrook van anderen. Hier is er een statistisch significant verschil tussen de twee gebieden in het bevolkingsonderzoek (p-waarde = 0.0272). Gemiddeld is een kleuter in het onderzoeksgebied 0.42 uren per dag blootgesteld aan sigaretten- of tabaksrook van anderen. In het referentiegebied is dit gemiddeld 0.49 uren. Voor 70 kleuters in het onderzoek beschikken we niet over de informatie met betrekking tot passief roken.

Bijna 60% van de gezinnen maakt gebruik van water uit een grondwaterput (voor de moestuin, om schoon te maken, bereiding van voeding of als drinkwater). Slecht 1.24% (4 gezinnen) gebruikt dit putwater voor de bereiding van voeding of als drinkwater. Er zijn geen statistisch significante verschillen tussen de twee gebieden (p-waarde=0.9601).

21% van de gezinnen in het referentiegebied eet lokaal gekweekte groenten; in het onderzoeksgebied is dit 11%. Dit verschil is statistisch significant ($p=0.0177$, Figuur 4).

26% van de kinderen die school lopen in het referentiegebied eten lever, nieren, paardenvlees, kip, kalkoen of ander gevogelte afkomstig van eigen kweek of van een lokale kweker. In het onderzoeksgebied is dit 16% van de kleuters. Dit verschil is statistisch significant (p -waarde= 0.0287 , Figuur 4).

Figuur 4: Gebruik van lokale voedingsproducten

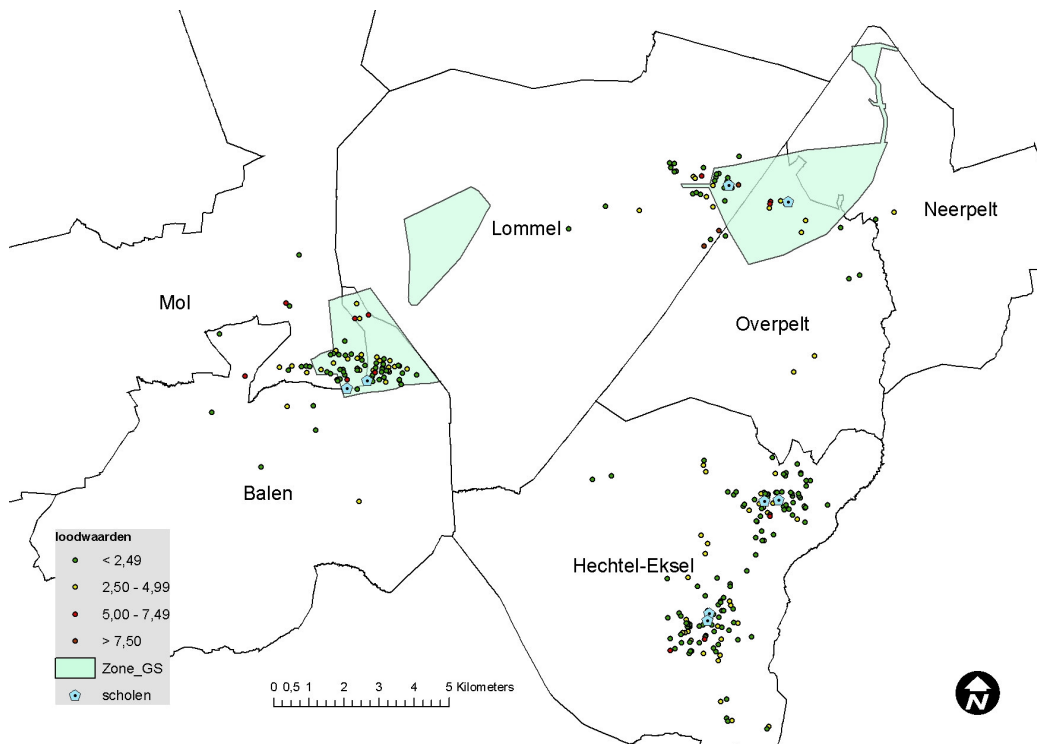


4 Lood ($\mu\text{g}/\text{dl}$) in kleuters

4.1 Beschrijvende statistiek

Figuur 5 toont op kaart het loodgehalte in bloed in 4 klassen: $<2.5\mu\text{g}/\text{dl}$, $2.50\text{--}4.99\mu\text{g}/\text{dl}$, $5.00\text{--}7.49\mu\text{g}/\text{dl}$ en $\geq 7.50\mu\text{g}/\text{dl}$. De locaties die op de kaart zijn uitgezet, zijn de woonlocaties van de kinderen. De blauwe circels op de kaart geven de locaties van de scholen weer. De indeling in onderzoeksgebied en referentiegebied is gebaseerd op de locatie van de school, en dus op het schoollopen van de kinderen.

Figuur 5: Woonlocatie van de kleuters in het BONK.



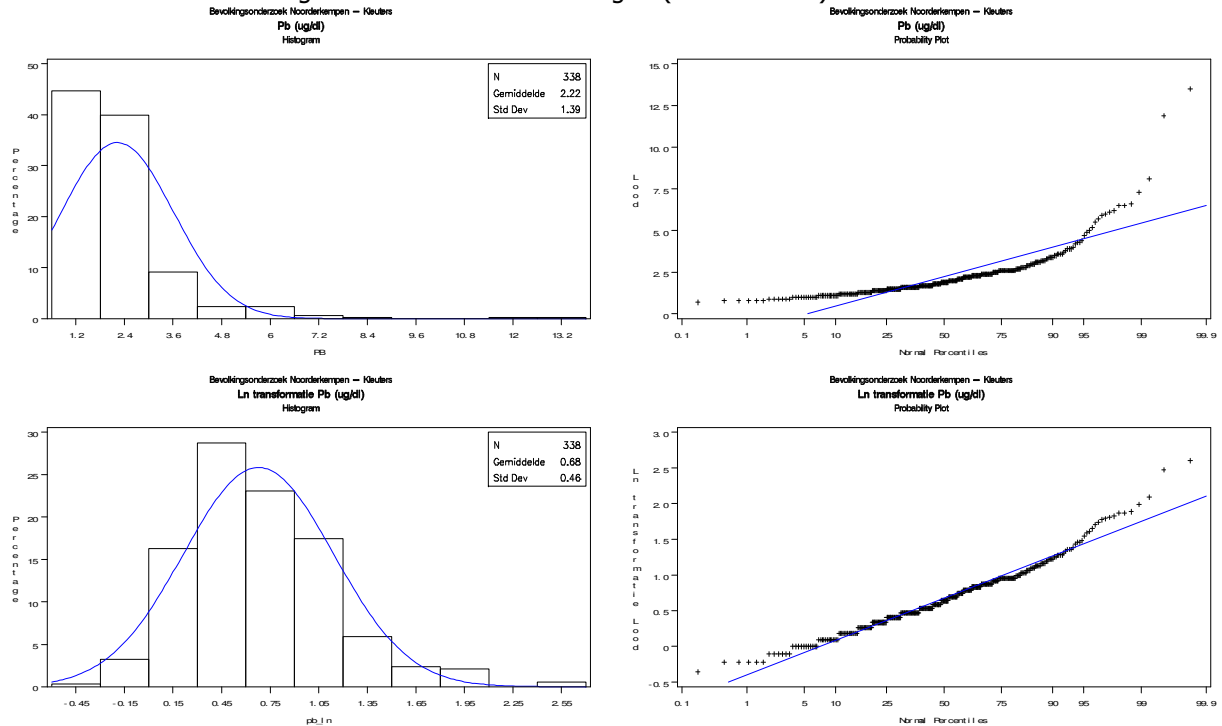
Voor twee kleuters, die school lopen in het onderzoeksgebied, ligt het loodgehalte in bloed boven de CDC-aanbeveling van $10 \mu\text{g}/\text{dl}$. Eén kleuter heeft een waarde tussen 7.5 - $10 \mu\text{g}/\text{dl}$.

In het onderzoeksgebied hebben 12 (7.5%) van de onderzochte kleuters een loodgehalte $\geq 5 \mu\text{g}/\text{dl}$; in het referentiegebied 3 kleuters (1.69%). Dit verschil is statistisch significant (logistische regressie, p -waarde = 0.0147); ook na correctie voor leeftijd en geslacht van de kleuters.

Het gemiddelde loodgehalte van de kleuters in het bevolkingsonderzoek bedraagt $2.22 \mu\text{g}/\text{dl}$; met een standaard deviatie van 1.39.

Figuur 6 toont het histogram en de QQ-plot voor deze metingen. De QQ-plot toont de standaard normale verdelingsvorm van de Pb-gehalten op de x-as. De oorspronkelijke verdelingsvorm van de metingen staat op de y-as. Wanneer we tussen beide een linair verband aantreffen zijn de gegevens normaal verdeeld.

Figuur 6: Histogram en QQ plot voor de Pb metingen (bovenste luik) en voor de ln-getransformeerde Pb metingen (onderste luik).



De loodgehaltes in bloed zijn niet normaal verdeeld. Dit blijkt enerzijds uit het histogram waar geen mooie klokvorm zichtbaar is, en uit de QQ-plot waar de punten niet op een rechte liggen. Ook de Shapiro-Wilk test voor normaliteit geeft aan dat de gegevens niet normaal verdeeld zijn (p-waarde <0.0001).

De gemiddelde waarden van de natuurlijke logaritmische getransformeerde waarden van het loodgehalte in bloed bedraagt 0.68 (standaard deviatie 0.46). Ook deze getransformeerde waarden zijn niet normaal verdeeld volgens de Shapiro-Wilk test (p-waarde <0.0001). Maar het histogram toont een meer symmetrische verdeling, en ook de QQ-plot is beter lineair.

Vandaar dat we verder werken met de ln-getransformeerde loodgehaltes.

Het geometrisch gemiddelde van de loodgehaltes in bloed bedraagt 1.97 $\mu\text{g}/\text{dl}$. Het 95% betrouwbaarheidsinterval [1.87 ; 2.07].

4.2 Verschillen naar subgroepen-steekproefgegevens

Voor de loodgehaltes in bloed werden de leeftijd en het geslacht van de kleuters als confounders geïdentificeerd. Tabel 1 en Tabel 2 tonen voor deze subgroepen enkele statistieken voor de loodgehaltes. Per confounder wordt volgende informatie gepresenteerd:

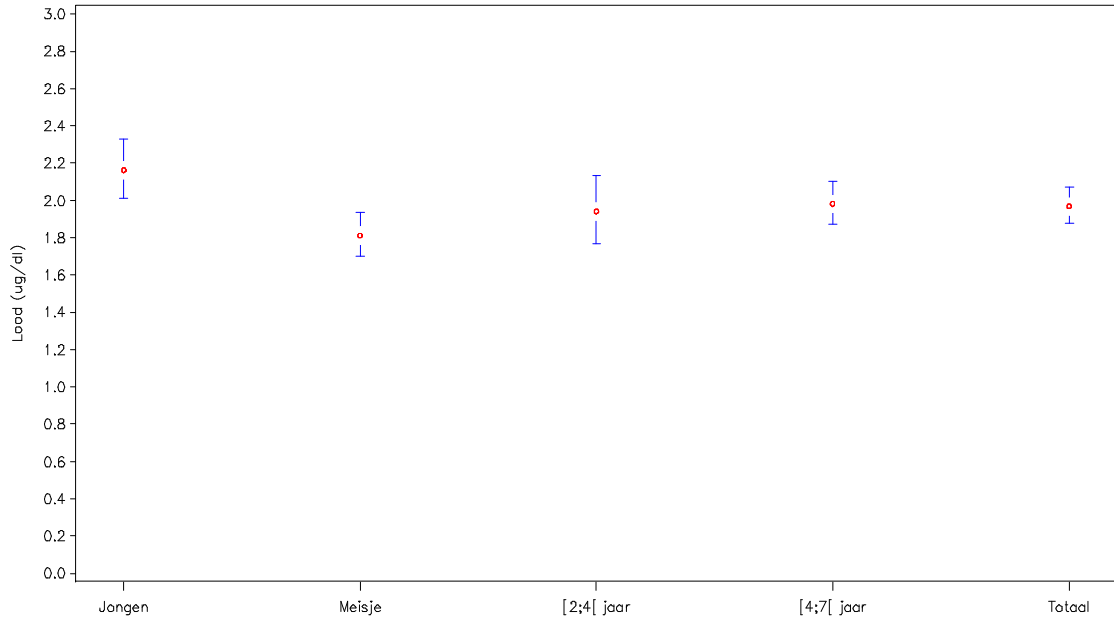
- Statistieken die de verdeling van het loodgehalte beschrijven voor de steekproef (n, gemiddelde, standaard deviatie, minimum, maximum, P10, mediaan, P90, geometrisch gemiddelde met bijhorend 95% betrouwbaarheidsinterval).
- Een grafische weergave van het geometrisch gemiddelde (en het 95% betrouwbaarheidsinterval) voor de confounders leeftijd en geslacht (Figuur 7).
- De parametrische ANOVA toets werd gebruikt om formeel te testen of de verschillen in de natuurlijk logaritmisches getransformeerde gegevens tussen de subgroepen (meisjes/jongens, leeftijdsklasse) statistisch significant zijn. Naast de parametrische ANOVA toets werd ook een niet-parametrische Kruskal-Wallis toets gebruikt. Hierbij worden er geen assumpties gemaakt over de verdeling van de metingen.

We stellen vast dat er weinig verschillen zijn in loodgehaltes als functie van de leeftijd (p-waarde=0.9084). De leeftijdsrange in dit onderzoek is wel beperkt van 2.59 tot 6.66 jaar.

Tussen jongens en meisjes is er wel een statistisch significant verschil. Het geometrisch gemiddelde loodgehalte voor jongens bedraagt 2.16 $\mu\text{g/dl}$; voor meisjes is dit 1.81 $\mu\text{g/dl}$. (p-waarde = 0.0004).

Figuur 7: Pb-metingen naar confounders.

Lood bij Kleuters (ug/dl)
Geometric mean and 95% CI



Tabel 1: Pb- metingen naar geslacht

		Meisje	Jongen
Pb (ug/dl)	N	179	159
	Mean	2.0156	2.4604
	SD	1.0830	1.6337
	Median	1.7000	2.1000
	Min	0.7000	0.8000
	Max	8.1000	13.5000
	P10	1.1000	1.2000
	P90	3.2000	3.6000
	Geometric mean	1.8119	2.1632
	95% CI	[1.6984; 1.9331]	[2.0108; 2.3271]

Tabel 2: Pb- metingen naar leeftijdsklasse

		3 jaar	4 jaar	5 jaar	6 jaar
Pb (ug/dl)	N	62	95	92	89
	Mean	2.2581	2.1568	2.2359	2.2629
	SD	1.3656	1.1233	1.0516	1.8873
	Median	1.7000	2.0000	2.0000	1.8000
	Min	0.9000	0.8000	0.7000	0.8000
	Max	8.1000	6.5000	6.5000	13.5000
	P10	1.2000	1.1000	1.3000	1.1000
	P90	3.9000	3.5000	3.2000	3.2000
	Geometric mean	1.9739	1.9331	2.0472	1.9271
	95% CI	[1.7440; 2.2341]	[1.7627; 2.1201]	[1.8824; 2.2263]	[1.7377; 2.1372]

4.3 Verschillen tussen gebieden

Het (geometrisch) gemiddelde loodgehalte in bloed voor kleuters die school lopen in een straal van 2 km van de fabrieken van Balen of Overpelt bedraagt 2.19 µg/dl. Voor de kleuters die school lopen in Hechtel-Eksel bedraagt het gemiddelde loodgehalte in bloed 1.79 µg/dl (Tabel 3). Dit verschil is statistisch significant (enkelvoudig regressie model, p-waarde < 0.0001).

Daar de ln-getransformeerde gegevens niet normaal verdeeld zijn, werd ook gebruik gemaakt van een niet-parametrische test. De Wilcoxon-Rank-Sum test gaat na of de verdeling van loodgehaltes voor kleuters die school lopen in het onderzoeksgebied verschilt van de verdeling van de loodgehaltes van kleuters die naar school gaan in het referentiegebied. Deze analysetechniek bevestigt dat er een verschil is tussen het onderzoeks- en referentiegebied (p-waarde = 0.0004).

Een meervoudig regressie model laat toe om het verschil in loodgehalte tussen het onderzoeks- en het referentiegebied te bestuderen, rekeninghoudend met de leeftijd en het geslacht van de kleuters. Ook na deze correctie blijft het verschil tussen de twee gebieden statistisch significant (p-waarde < 0.0001).

Tabel 3: Pb- metingen naar gebied.

		Onderzoeksgebied	Referentiegebied
Pb (ug/dl)	N	160	178
	Mean	2.5400	1.9416
	SD	1.7488	0.8592
	Median	2.1500	1.7000
	Min	0.8000	0.7000
	Max	13.5000	6.2000
	P10	1.2000	1.1000
	P90	4.2500	3.0000
	Geometric mean	2.1937	1.7875
	95% CI	[2.0290; 2.3716]	[1.6853; 1.8959]

4.4 Enkelvoudige regressie

Verschillende factoren kunnen samenhang vertonen met het loodgehalte in bloed van de kleuters. Tabel 4 toont voor elk van de verschillende parameters *afzonderlijk* of ze bijdragen aan het verklaren van de variabiliteit in het loodgehalte. De *r*-kwadraat waarde in deze tabel, geeft aan welk deel van de variantie in het loodgehalte toe te schrijven is aan de variantie in de verklarende parameter. Deze resultaten zijn bekomen op basis van enkelvoudige lineaire regressiemodellen.

Het geometrisch gemiddelde loodgehalte in bloed is lager voor meisjes dan voor jongens (p-waarde=0.0004). Hoe langer een kleuter bloodgesteld is aan sigaretten- en tabaksrook van anderen hoe hoger het loodgehalte in zijn/haar bloed (p-waarde=0.0460). Kleuters die in een woning wonen waar niet afgedekte zinkassen rondom gebruikt werden als verharding hebben een hoger gemiddelde loodgehalte (p-waarde= 0.0488). Het gemiddelde loodgehalte van de kleuters variëert als functie van het hoogste opleidingsniveau in het gezin (p-waarde=0.0015). Kleuters waarvan minstens één van de ouders hoger onderwijs voltooide hebben het laagste loodgehalte. Kleuters waarvan het hoogste opleidingsniveau van de ouders lager secundair hebben gemiddeld het hoogste loodgehalte. Kleuters die lokaal gekweekt vlees (lever, nieren, paardenvlees, kip, kalkoen of ander gevolgelte) eten hebben gemiddeld hoger loodgehaltes.

4.5 Meervoudige regressie

Uiteraard kunnen verscheidene onafhankelijke variabelen gelijktijdig een invloed uitoefenen op loodgehalte in bloed. Meervoudige regressietechnieken werden aangewend om dit te onderzoeken. Het is niet mogelijk om de relatie tussen het loodgehalte in bloed en alle opgemeten/bevraagde parameters te bestuderen. Voorafgaand aan de verwerkingen dient men te specificeren welke onafhankelijke variabelen in het model worden opgenomen. Deze keuze is gebaseerd op literatuuronderzoek en discussies tijdens de technische werkgroep.

De parameters opgelijst in Tabel 4 spelen niet allemaal dezelfde rol in de verwerkingen. De uit de literatuur gekende risicofactoren (leeftijd en geslacht) zullen consequent in de modellen verrekend worden, onafhankelijk van hun significantieniveau.

Voor alle overige covariaten wordt de volgende procedure gevolgd:

- Voor elke verklarende parameter uit Tabel 4 wordt een enkelvoudig regressiemodel gefit.

- Alle verklarende parameters significant op het **0.10** procent significantie niveau worden, tezamen met de confounders, in een meervoudig regressiemodel opgenomen.
- Vervolgens wordt een zo 'zuinig' mogelijk model gebouwd door middel van een stapsgewijze selectieprocedure. Door deze stapsgewijze selectie² wordt een set van parameters gekozen die de variabiliteit in de loodgehaltes goed verklaren. De confounders blijven echter steeds in het model. Enkel de verklarende parameters significant op het 0.05 procent significantieniveau blijven in het model.
- Vervolgens wordt aan het vereenvoudigde model de parameter "gebied"³ toegevoegd. De significantie van het gebied wordt bestudeerd in dit model.

Het geselecteerde meervoudige regressie model bevat, naast de confounders leeftijd en geslacht maar één verklarende factor namelijk het hoogste opleidingsniveau van de ouders.

Het geslacht van de kleuter verklaart 3.82% van de verschillen in loodgehaltes van de kleuters. Toevoegen van de leeftijd van de kleuter verhoogt dit percentage nauwelijks (3.90%). Wanneer naast leeftijd en geslacht, ook het hoogste opleidingsniveau van de ouders aan de set van parameters wordt toegevoegd kan 7% van de variabiliteit in de gegevens verklaard worden.

Na rekening te houden met deze verklarende parameters draagt geen van de parameters in Tabel 4 nog substantieel bij om de variabiliteit in loodgehaltes te verklaren.

Het gebied (onderzoeksgebied of referentiegebied) daarentegen verklaart nog een deel van de resterende variabiliteit. Geslacht, leeftijd, opleiding binnen het gezin en het gebied verklaren tezamen 13.22% van de variabiliteit in loodgehaltes.

² Dit is een combinatie van een voorwaartse en achterwaartse selectie procedure.

³ Onderzoeksgebied versus referentiegebied.

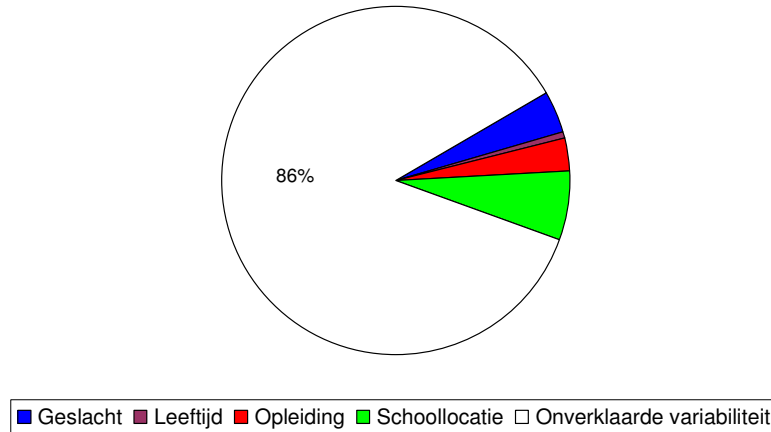
Tabel 4: Significantie niveaus en R-kwadraat waarden voor de relaties tussen de verklarende parameters en de ln-getransformeerde Pb metingen.

	R-kwadraat	p-waarde
Gebied (onderzoeksgebied versus referentiegebied)	0.0489	<0.0001
Confounder		
Geslacht	0.0366	0.0004
Leeftijd (jaren)	0.0000	0.9084
Verklarende parameter		
Nagelbijten, duim zuigen of fopseen (ja/nee)	0.0029	0.3778
Passief roken (ja/nee)	0.0001	0.8662
Passief roken (uren/dag)	0.0071	0.0460
Woning		
Ouderdom woning (minder of meer dan 40 jaar)	0.0108	0.0647
Verbouwingen aan woning waarbij stof vrijkwam (ja/nee)	0.0000	0.9915
Gebruik van afgedekte zinkassen (ja/nee)	0.0125	0.0448
Socio-economische parameters		
Hoogste opleiding binnen het gezin (4 categorieën)	0.0405	0.0015
Netto inkomen huishouden per maand (6 categorieën)	0.0413	0.0970
Voeding		
Gebruik van lokaal gekweekte groenten ⁴ - <i>gezin</i> (ja/nee)	0.0004	0.7266
Gebruik van lokaal gekweekt vlees ⁴ - <i>gezin</i> (ja/nee)		
Gebruik van lokaal gekweekt vlees (lever, nieren, paardenvlees, kip, kalkoen of ander gevogelte) ⁵ (ja/nee)	0.0365	0.0073
Gebruik van lokaal gekweekt vlees (lever, nieren, paardenvlees, kip, kalkoen of ander gevogelte) ⁵ (gram/week)	0.0077	0.0143
Granen (gram/dag)	0.0013	0.5375
Cadveg: wortelen (rauw of bereid), spinazie, tomaten (rauw of bereid), salade, knolselder (gram/week)	0.0021	0.3773
Cadveg1: andijvie, salade, spinazie, knolselder (gram/week)	0.0000	0.9016
Loodveg: salade, spinazie, andijvie (gram/week)	0.0000	0.8871
Vegetariër (ja/nee)	0.0004	0.4354
Gebruik van water uit een grondwaterput voor bereiding voeding (ja/nee)	0.0143	0.2430

⁴ Op basis van vraag 13 uit de gezinsvragenlijst.

⁵ Op basis van vraag 24 uit de vragenlijst over het kind.

Figuur 8: Verklaarde variabiliteit: meervoudig regressie model voor ln-transformatie van Pb .



5 Kwantiel regressie

Daar het loodgehalte niet normaal verdeeld is, vullen we de analyses gepresenteerd in Sectie 4.3 aan met de resultaten van een kwantiel⁶-regressie. Deze methode is robuuster wanneer de dataset vervuild is met gegevens die niet tot een normaal verdeling behoren. In tegenstelling tot een gewone regressie die er op gericht is het gemiddelde van een variabele te schatten is een kwantielregressie bedoeld om de q^{de} percentiel van een variabele, hier het intern blootstellingsniveau van zware metalen, te schatten, rekening houdend met een aantal covariaten. Een model werd geschat voor de 50^{ste} (dit is de mediaan) en de 90^{ste} percentiel van de gehaltenes.

De mediaan van het loodgehalte in het onderzoeksgebied (2.15 $\mu\text{g}/\text{dl}$) is statistisch significant hoger dan de mediaan in het referentiegebied (1.70 $\mu\text{g}/\text{dl}$) (p-waarde=0.0036 , zie Tabel 3). Indien we in de verwerkingen rekening houden met eventuele verschillen tussen de twee gebieden voor wat betreft de leeftijd en het geslacht van de kleuters in het onderzoek, is het verschil tussen het onderzoeks- en referentiegebied nog steeds statistisch significant (p-waarde=0.0002).

⁶ De p^{de} kwantiel verdeelt de gegevens in twee delen, de kleinere en de grotere waarden. Voor het p^{de} kwantiel bevat het deel met de kleinere waarden $p\%$ van de gegevens en het deel met de grotere waarden $(1-p)\%$ van de gegevens. De meest bekende kwantiel, is de 0,5-kwantiel, of de mediaan genaamd. De mediaan is het midden van de geordende gegevens.

De P90 van het loodgehalte in het onderzoeksgebied (2.19 µg/dl) is statistisch significant hoger dan de P90 in het referentiegebied (1.79 µg/dl) (p-waarde=0.0066 , zie Tabel 3). Ook voor de P90 blijft het verschil tussen onderzoeks- en referentiegebied statistisch significant na correctie voor eventuele verschillen tussen de twee gebieden voor wat betreft de leeftijd en het geslacht van de kleuters in het onderzoek (p-waarde=0.0097).

6 Vergelijking met andere onderzoeken

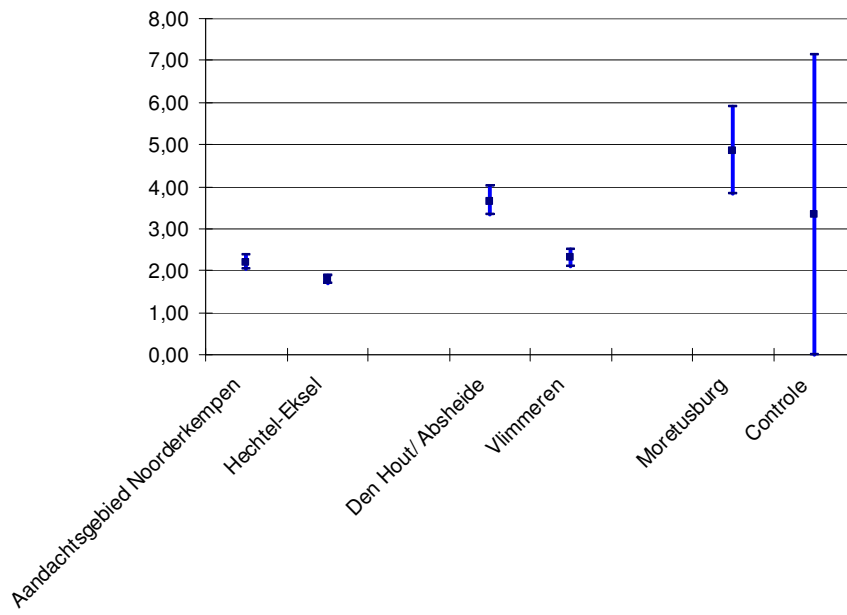
Figuur 9 vergelijkt de loodgehaltes zoals deze opgemeten werden in het bevolkingsonderzoek in de Noorderkempen met:

- Het halfjaarlijks bloedonderzoek bij schoolkinderen in de wijk Moretusburg. De financiering van dit onderzoek wordt verzorgd door de Vlaamse Gemeenschap. In het *voorjaar van 2007* namen 29 kleuters die in Moretusburg-Hertogvelden wonen aan het onderzoek deel⁷. In de controle school (Jules Baeckelmanslaan) namen 3 kleuters deel.
- Bevolkingsonderzoek in de gemeente Beerse, 2006. In totaal werd bij 137 kleuters van 2.5 tot 6 jaar de loodbelasting bepaald. Het aandachtsgebied bestond uit de wijken Den Hout en Absheide. Als controlegebied werd de deelgemeente Vlimmeren gekozen.

De gemiddelde gehalten in de Noorderkempen liggen lager dan deze opgemeten in de onderzoeken in Beerse en Hoboken. De gemiddelde waarde voor het onderzoeksgebied van de Noorderkempen is lager dan de waarden opgemeten in de controlegebieden van de andere onderzoeken (geen statistische toetsen uitgevoerd). De gehalten liggen allemaal onder de huidige richtwaarde van het CDC van 10 µg/dl.

⁷ De gemiddelden gepresenteerd in de figuur zijn geen geometrische gemiddelden.

Figuur 9: PB metingen in andere studies.



Bijlage I: Kenmerken van de kleuters in het BONK**Tabel 5:** Significantie niveaus voor de verschillen tussen het onderzoeks- en referentiegebied.

	p-waarde
Confounder	
Geslacht	0.1714
Leeftijd (jaren)	0.6143
Verklarende parameter	
Nagelbijten, duim zuigen of fopseen (ja/nee)	0.4701
% kleuters dat passief rookt	0.0056
Passief roken (uren/dag)	0.0272
Woning	
Ouderdom woning (minder of meer dan 40 jaar)	0.1574
Verbouwingen aan woning waarbij stof vrijkwam (ja/nee)	0.9420
Gebruik van afgedekte zinkassen (ja/nee)	0.0106
Socio-economische parameters	
Hoogste opleiding binnen het gezin (4 categorieën)	0.4919
Netto inkomen huishouden per maand (6 categorieën)	0.7894
Voeding	
Gebruik van lokaal gekweekte groenten - <i>gezin</i> (ja/nee)	0.0177
Gebruik van lokaal gekweekt vlees - <i>gezin</i> (ja/nee)	0.0030
Gebruik van lokaal gekweekt vlees (lever, nieren, paardenvlees, kip, kalkoen of ander gevogelte) (ja/nee)	0.0287
Gebruik van lokaal gekweekt vlees (lever, nieren, paardenvlees, kip, kalkoen of ander gevogelte) (gram/week)	0.0436
Granen (gram/dag)	0.6208
Cadveg: wortelen (rauw of bereid), spinazie, tomaten (rauw of bereid), salade, knolselder (gram/week)	0.3392
Cadveg1: andijvie, salade, spinazie, knolselder (gram/week)	0.6437
Loodveg: salade, spinazie, andijvie (gram/week)	0.2665
Vegetariër (ja/nee)	0.9322
Gebruik van water uit een grondwaterput voor bereiding voeding (ja/nee)	0.9601

Geslacht

	Onderzoeksgebied		Referentiegebied		Totaal	
	N	%	N	%	N	%
Geslacht						
meisje	91	56.88	88	49.44	179	52.96
jongen	69	43.13	90	50.56	159	47.04

Leeftijd

	Onderzoeksgebied		Referentiegebied		Totaal	
	N	%	N	%	N	%
Leeftijd						
[2,4[jaar	56	35.00	50	28.09	106	31.36
[4,7[jaar	104	65.00	128	71.91	232	68.64

Leeftijd

	Leeftijd bij onderzoek					
	N	Gemiddelde	Mediaan	Standard Deviatie	Minimum	Maximum
Onderzoeksgebied	160.00	4.59	4.58	1.04	2.79	6.66
Referentiegebied	178.00	4.64	4.62	1.05	2.59	6.43
Totaal	338.00	4.62	4.60	1.04	2.59	6.66

Hoogste opleiding binnen het gezin

	Onderzoeksgebied		Referentiegebied		Totaal	
	N	%	N	%	N	%
Opleiding						
lagere school			2	1.16	2	0.61
lager secundair	16	10.46	16	9.25	32	9.82
hoger secundair	44	28.76	56	32.37	100	30.67
hoger onderwijs	93	60.78	99	57.23	192	58.90

Netto inkomen huishouden per maand

	Onderzoeksgebied		Referentiegebied		Totaal	
	N	%	N	%	N	%
Netto Inkomen						
minder dan 745 euro	1	0.91	1	0.72	2	0.80
745-1240 euro	5	4.55	3	2.16	8	3.21
1240-1985 euro	12	10.91	21	15.11	33	13.25
1985-2725 euro	38	34.55	43	30.94	81	32.53
2725-3470 euro	34	30.91	42	30.22	76	30.52
3470 euro of meer	20	18.18	29	20.86	49	19.68

Ouders werkzaam bij Umicore

	Onderzoeksgebied		Referentiegebied		Totaal	
	N	%	N	%	N	%
Werkzaam bij Umicore						
een van beide	8	100.00	4	100.00	12	100.00
neen	146	100.00	160	100.00	306	100.00

% passief roken

	Onderzoeksgebied		Referentiegebied		Totaal	
	N	%	N	%	N	%
% passief roken						
nee	69	60.00	116	75.82	185	69.03
ja	46	40.00	37	24.18	83	30.97

Passief roken

Uur per dag blootgesteld aan sigaretten rook van anderen						
	N	Gemiddelde	Mediaan	Standard Deviatie	Minimum	Maximum
Onderzoeksgebied	115.00	0.42	0.00	0.90	0.00	5.14
Referentiegebied	153.00	0.49	0.00	1.49	0.00	10.57
Totaal	268.00	0.46	0.00	1.27	0.00	10.57

Vegetarier

	Onderzoeksgebied		Referentiegebied		Totaal	
	N	%	N	%	N	%
Vegetarier						
nee	156	99.36	176	99.44	332	99.40
ja	1	0.64	1	0.56	2	0.60

Seizoen

	Onderzoeksgebied		Referentiegebied		Totaal	
	N	%	N	%	N	%
Seizoen						
Lente	160	100.00	178	100.00	338	100.00

Woning ouder dan 40 jaar

	Onderzoeksgebied		Referentiegebied		Totaal	
	N	%	N	%	N	%
Ouderdom woning						
Minder dan 40 jaar	97	70.29	127	77.44	224	74.17
Ouder dan 40 jaar	41	29.71	37	22.56	78	25.83

Afgelopen jaar verbouwingen

	Onderzoeksgebied		Referentiegebied		Totaal	
	N	%	N	%	N	%
Verbouwingen met stof						
ja	32	20.78	36	20.45	68	20.61
neen	122	79.22	140	79.55	262	79.39

Nagelbijten, duim zuigen of fopspeen ?

	Onderzoeksgebied		Referentiegebied		Totaal	
	N	%	N	%	N	%
Nagelbijten, duim of fopspeen ?						
nee	99	63.87	105	60.00	204	61.82
ja	56	36.13	70	40.00	126	38.18

Gebruik van water uit grondwaterput

	Onderzoeksgebied		Referentiegebied		Totaal	
	N	%	N	%	N	%
putwater						
Geen putwater (tenzij siertuin)	59	37.58	71	43.03	130	40.37
Putwater voor moestuin, schoonmaken, voeding, drinkwater	98	62.42	94	56.97	192	59.63

Gebruik van water uit een grondwaterput

	Onderzoeksgebied		Referentiegebied		Totaal	
	N	%	N	%	N	%
putwater						
Geen putwater voor consumptie	155	98.73	163	98.79	318	98.76
Putwater voor bereiden voeding of drinkwater	2	1.27	2	1.21	4	1.24

Afgedekte zinkassen gebruikt als verharding rond woning

	Onderzoeksgebied		Referentiegebied		Totaal	
	N	%	N	%	N	%
Zinkassen rond woning ?						
Ja	14	12.73	4	3.48	18	8.00
Nee	96	87.27	111	96.52	207	92.00

Inname groenten verwacht gelinkt met cadmium (gram/week)

	inname groenten verwacht gelinkt met cadmium					
	N	Gemiddelde	Mediaan	Standard Deviatie	Minimum	Maximum
Gebied						
Onderzoeksgebied	136.00	52.94	47.26	33.10	0.00	151.47
Referentiegebied	159.00	61.61	52.10	47.67	0.00	300.15
Totaal	295.00	57.61	48.27	41.75	0.00	300.15

Inname groenten: Andijvie, salade, spinazie en knolselder (gram/week)

Inname groenten: Andijvie, salade, spinazie en knolselder						
	N	Gemiddelde	Mediaan	Standard Deviatie	Minimum	Maximum
Gebied						
Onderzoeksgebied	143.00	12.71	12.20	9.86	0.00	49.06
Referentiegebied	163.00	12.92	9.96	11.54	0.00	64.26
Totaal	306.00	12.82	10.38	10.77	0.00	64.26

Inname groenten: lood (gram/week)

Inname groenten: lood						
	N	Gemiddelde	Mediaan	Standard Deviatie	Minimum	Maximum
Gebied						
Onderzoeksgebied	144.00	11.82	11.12	9.09	0.00	46.09
Referentiegebied	165.00	11.46	8.15	10.95	0.00	64.26
Totaal	309.00	11.63	8.63	10.11	0.00	64.26

GRANEN (gram/dag)

GRANEN						
	N	Gemiddelde	Mediaan	Standard Deviatie	Minimum	Maximum
Gebied						
Onderzoeksgebied	153.00	110.67	107.14	51.97	0.00	266.74
Referentiegebied	163.00	111.49	100.71	52.97	0.00	401.43
Totaal	316.00	111.09	104.04	52.40	0.00	401.43

Gram lokaal vlees (gram/week)

lokaal_vlees_gr						
	N	Gemiddelde	Mediaan	Standard Deviatie	Minimum	Maximum
Gebied						
Onderzoeksgebied	149.00	35.81	0.00	109.56	0.00	692.21
Referentiegebied	172.00	59.97	0.00	184.66	0.00	1500.00
Totaal	321.00	48.76	0.00	154.66	0.00	1500.00

Gebruik van lokaal gekweekte groenten

	Onderzoeksgebied		Referentiegebied		Totaal	
	N	%	N	%	N	%
Lokale groenten						
nee	142	88.75	141	79.21	283	83.73
ja	18	11.25	37	20.79	55	16.27

Gebruik van lokaal gekweekte vlees - vraag 66

	Onderzoeksgebied		Referentiegebied		Totaal	
	N	%	N	%	N	%
Lokaal gekweekt vlees (vraag 66)						
nee	155	98.10	160	90.40	315	94.03
ja	3	1.90	17	9.60	20	5.97

Gebruik van lokaal gekweekt vlees - vraag 61

	Onderzoeksgebied		Referentiegebied		Totaal	
	N	%	N	%	N	%
Lokaal gekweekt vlees (vraag 61)						
nee	125	83.89	127	73.84	252	78.50
ja	24	16.11	45	26.16	69	21.50

Zinkassen gebruikt als verharding rond woning ?

	Onderzoeksgebied		Referentiegebied		Totaal	
	N	%	N	%	N	%
Zinkassen gebruikt als verharding rond woning ?						
JA	14	12.73	4	3.48	18	8.00
NEEN	96	87.27	111	96.52	207	92.00