

DE STATISTISCHE INHOUD VAN DE JAARBOEKJES VAN
REHUEL LOBATO, 1826-1849
Universiteit Utrecht

Bachelorscriptie wiskunde en toepassingen



Levi Meijles

Januari 2024

Studentnummer: 6914950

Email: levimeijles@gmail.com

Begeleider:

Steven Wepster

Voorwoord

Beste lezer, graag heet ik u welkom bij mijn bachelorscriptie over de statistische inhoud van de jaarboekjes van Rehuel Lobatto. Het schrijven van deze scriptie heeft mij een hoop geleerd over mezelf. Zowel mijn sterke als mijn zwakke kanten. Voor iemand met mijn vermogen tot plannen, Nederlandse taalbeheersing en aandachtsspanne was het schrijven van dit werk een zware klus. Daarom ben ik ook erg dankbaar voor alle hulp die ik heb mogen ontvangen.

Allereerst wil ik mijn begeleider Steven Wepster van harte bedanken voor zijn geduld en alle feedback tijdens het hele proces. Wepster was altijd bereid om mee te denken over mijn problemen en ik merkte dat ik na elke afspraak weer met frisse energie door kon werken. Ten tweede wil ik mijn vader bedanken die de verschrikkelijke taak op zich heeft genomen om mijn spellings- en grammaticafouten eruit te vissen. Dit is een enorme klus geweest en ik had deze scriptie niet in degelijk Nederlands kunnen krijgen zonder zijn hulp. Ten derde wil ik alle medewerkers van de leeszaal bijzondere collecties bedanken. In mijn eentje heb ik hun elke week veel werk bezorgd door elke keer weer 23 jaarboekjes tegelijk te lenen, want ja ik had ze ècht alle 23 nodig helaas. Toch kreeg ik ze altijd zonder problemen mee en dat was erg fijn. Als laatste wil ik alle mensen om mij heen bedanken die mij hebben gesteund in het hele proces: mijn ouders, mijn vriendin en alle vrienden die altijd vroegen hoe het ermee ging. Door jullie bleef ik op de been en had ik de kracht om door te gaan.

Ik wens u veel leesplezier, ik heb deze scriptie met veel aandacht en uiteindelijk toch een beetje liefde geschreven, dus ik hoop dat dit te merken is.

- Levi Meijles, 24 Januari 2024

Inhoudsopgave

1	Introductie	4
2	Relevante historische ontwikkelingen	6
2.1	Bestuurlijke en sociale ontwikkelingen 1800-1850	6
2.2	Geschiedenis van de statistiek 1660-1850	10
2.3	Quetelet	16
3	De persoon Lobatto	19
4	Lobatto's jaarboekjes (1826-1849)	23
4.1	Structuur van Lobatto's jaarboekjes	23
4.2	Context-analyse statistische inhoud	29
5	Wiskunde in de jaarboekjes	34
5.1	Gemiddelde waarden	35
5.2	Maandelijkse geboorte en sterfte	43
6	Conclusie	46
	Bibliografie	50

1. Introductie

"Het onderhavige Jaarboekje moet hoofdzakelijk ten doel hebben, de verspreiding van algemeen nuttige kundigheden, onder alle klassen van beschaafde ingezetenen." [Lob49, jaar 1826, p.4]

Met deze zin begint Rehuel Lobatto (1797-1866) zijn eerste jaarboekje in 1826, een boekje dat tot de nok toe gevuld is met tabellen van algemene kennis. Elk jaar verschijnt een boekje met nieuwe informatie, de laatste in 1849. Onder de kundigheden viel ook de sectie statistiek. In deze tijd was het jaarboekje van Lobatto een van de weinige bronnen van grootschalige statistische informatie. De hoeveelheid en verscheidenheid van statistische informatie is ongekend. Ook is het de eerste keer in de Nederlandse geschiedenis dat veel statistische informatie beschikbaar is voor alle burgers. Voorheen werden dit soort gegevens geheim gehouden.

Het hoofdonderwerp van deze scriptie is dan ook de statistische inhoud van Lobatto's jaarboekjes. De hoofdvraag is:

Hoe passen de statistiek secties in de jaarboekjes van Lobatto in de context van de tijd?

Om antwoord te kunnen geven op deze vraag, moeten we eerst een beeld schetsen van de tijdsgeschiedenis. Dit wordt behandeld in hoofdstuk 2. In dat hoofdstuk zullen we in paragraaf 2.1 de relevante historische ontwikkelingen in Nederland bespreken in de eerste helft van de negentiende eeuw. In paragraaf 2.2 zullen we ingaan op de stromingen staatkunde, politieke rekenkunde en het ontstaan van het vakgebied statistiek. Beiden werden gebruikt voor staatsbeschrijving en concurreerden in Nederland, in paragraaf 2.3 bespreken we een klein deel van het werk van Adolphe Quetelet (1746-1823). In hoofdstuk 3 behandelen we het leven en de carrière van Rehuel Lobatto. Hier kijken we waarom hij de keuze heeft gemaakt om de jaarboekjes te gaan schrijven en twee van zijn belangrijkste contacten: Jean

Henri van Swinden (1746-1823) en Adolphe Quetelet.

In hoofdstuk 4 bespreken we de jaarboekjes zelf. Paragraaf 4.1 bevat een samenvatting van de algemene inhoud van alle jaarboekjes. Hierbij wordt vooral de statistische inhoud uitvoerig besproken. In paragraaf 4.2 analyseren we de statistische inhoud van de jaarboekjes in de context van de tijd. Verder bespreken we ook kritiek van hoogleraar staathuishoudkunde Jan Ackersdijck (1790-1861).

In hoofdstuk 5 kijken we naar twee wiskundige onderwerpen in het jaarboekje van 1829. In de statistische secties van de jaarboekjes komt vrij weinig wiskunde voor, deze secties zijn dan ook uitzonderlijk en interessant om naar te kijken. Door de wiskundige inhoud te analyseren kunnen we kijken of Lobatto op wiskundig gebied vernieuwend is of juist mooi in de context van de tijd past. Uiteindelijk zullen we in de conclusie onze bevindingen samenvatten en antwoord geven op de hoofdvraag.

Over de Rehuel Lobatto is alleen uitvoerig geschreven door Ida H. Stamhuis. Lobatto's levensloop, carrière en bijdrage aan de statistiek beschrijft Stamhuis in groot detail. Haar werken *Rehuel Lobatto (1797-1866) De bijdragen van een wiskundige aan de statistiek in Nederland in de Negentiende Eeuw* en "*Cijfers en aequaties*" en "*kennis der staatskrachten*": *statistiek in Nederland in de negentiende eeuw* zijn essentiële bronnen voor deze scriptie geweest.

Het doel van deze scriptie is dan ook om een kleine uitbreiding te zijn op het werk van Stamhuis. Dit betekent dat ik in deze scriptie delen van haar werk soms zal samenvatten om de relevante informatie later te gebruiken, dit vermeld ik altijd.

2. Relevante historische ontwikkelingen

Om het werk van Lobatto in zijn tijd te plaatsen en de hoofdvraag te kunnen beantwoorden gaan we eerst kijken naar de relevante historische ontwikkelingen die in de eerste helft van de negentiende eeuw plaatsvonden.

In paragraaf 2.1 gaan we een aantal bestuurlijke en sociale ontwikkelingen bespreken. In 2.2 nemen we een specifieke ontwikkeling onder de loep, namelijk die van staatkunde en politieke rekenkunde. Ten slotte zullen we in 2.3 Adolphe Quetelet bespreken. Quetelet was revolutionair in de politieke rekenkunde, staatkunde en statistiek en vriend van Lobatto. Ze schreven elkaar regelmatig en Quetelet heeft ongetwijfeld een invloed gehad op Lobatto's ontwikkeling.

2.1 Bestuurlijke en sociale ontwikkelingen 1800-1850

In deze paragraaf bespreken we de verhouding tussen burger en bestuur. We beschrijven de bestuurlijke en sociale veranderingen in deze tijd die relevant zijn voor de analyse van de statistische inhoud van de jaarboekjes. We beginnen met de veranderingen van het Nederlandse bestuur. Hierbij gaan we in op democratisering en centralisatie. Vervolgens kijken we op sociaal vlak: scholing van het volk en armoede van de lagere klasse.

2.1.1 Bestuur

Het Nederlandse bestuur heeft in de eerste helft van de negentiende eeuw een veranderlijke periode doorgemaakt richting een democratischer bestuur. In 1800 was het land nog onder Franse controle. Na de overwinning op Napoleon in 1813 veranderde dit in het Soeverein vorstendom der Verenigde Nederlanden. In 1815 werd Nederland met België samengevoegd tot een

monarchie, samen in een unie met Luxemburg: het Verenigd Koninkrijk der Nederlanden onder koning Willem I (1772-1843). Dit hield stand tot de Belgische revolutie in 1830, die de twee staten opsplijste. In 1839 werd dit officieel door Willem I erkend.

Tot laat in de jaren 1830 had de koning de absolute macht [Win00][p.254]. Dit veranderde enigszins in 1839. Wegens een aantal schandalen werd de koning vervangen door zijn zoon Willem II (1792-1849) en kregen ministers iets meer verantwoordelijkheid. In revolutiejaar 1848 was er een dreiging van opstand van het Nederlandse volk. Omringende landen maakten democratische revoluties door en Willem II was bang zelf slachtoffer te worden van een volksverzet. Onder andere om die reden stemde hij in met de grondwetswijziging onder leiding van Johan Rudolph Thorbecke (1798-1872), die de macht van de koning verplaatste naar de tweede kamer. Hoewel de situatie complexer is dan alleen vanwege deze reden, was het absoluut een factor. Voor een completer beeld refereer ik graag naar: *Waarom Nederland in 1848 geen revolutie kende* [WO20].

De periode van 1800 t/m 1850 wordt verder ook gekenmerkt door centralisatie. Dorpen hadden in het begin nog veel autonomie en macht. Lokale belangengroepen en gilden regelden de zaken. Gaandeweg de eerste helft van de negentiende eeuw werd deze macht steeds meer verschoven naar het landsbestuur [Win00][p.253]. Twee voorbeelden hiervan waren de scholing van het volk en de armoedebestrijding. Deze twee sociale ontwikkelingen gaan we nu bespreken.

2.1.2 Sociaal

In 1806 centraliseerde het landsbestuur de scholing met de onderwijswet. Deze wet zorgde ervoor dat de verantwoordelijkheid voor het basisonderwijs werd verschoven naar de staat. Dit maakte onderwijs een zaak van de staat en niet meer van lokale gemeenschappen [Win00][p.269].

Deze keuze had een aantal redenen, waarvan de volgende twee voor ons het meest relevant zijn. Ten eerste had het landsbestuur de behoefte om de nationale identiteit te bevorderen. Dit moest bereikt worden met educatie

aan de nieuwe generaties [Win00][p.281]. Ten tweede was de Nederlandse staat hard aan het moderniseren: nationale bestuursapparaten, nationale legers, industrie en nieuwe attitudes naar vrijheid, gelijkheid en democratie. Om de burger mee te nemen in deze modernisering was het nodig om hem te onderwijzen over de veranderingen en ervoor te zorgen dat hij de Nederlandse taal machtig is [Mas99][p.44]. Met de onderwijswet van 1806 had het landsbestuur een vinger in de pap van de educatie van jonge kinderen. De perfecte plaats om van bovenaf een nieuwe maatschappij te centraliseren en vormen. De wet werkte voorspoedig, in 1826 ging 62 procent van de jongens en 47 procent van de meisjes naar school [Win00][p.268-269].

Het is echter belangrijk om op te merken dat niet alleen de overheid bezig was met onderwijs. Zo waren er welvarende burgers die instellingen aan het oprichten waren om het volk te verheffen met kennis over godsdienst, land, staat, taal, rekenen, omgaan met geld, manieren en voeding [Mas99][p.44]. Ook de jaarboekjes van Lobatto passen in dit doel. Het jaarboekje werd geschreven opdat informatie gedeeld kon worden met een groot aantal burgers.

Naast onderwijs was armoedebestrijding ook een onderwerp voor centralisatie. Vanaf de Franse revolutie is er constant discussie geweest of de staat verantwoordelijk zou moeten zijn voor het bestrijden van de armoede in het land. Kerken waren hier altijd verantwoordelijk voor, terwijl het landsbestuur de handen ervan afhield. Deze verantwoordelijkheid blijft nog lang bij de kerken en wordt vanaf 1818 pas gedeeld met de gemeentes [Win00][p.276].

Toch maakt het landsbestuur langzaam stappen om armoede tegen te gaan. Zo ontstaan er bijvoorbeeld programma's om werkgelegenheid te bevorderen. Pas in 1963 nam de overheid verantwoordelijkheid met de bijstandswet. In de maatschappij en onder een deel van de ministers ontstond echter een grote behoefte aan armenzorg [Win00][p.277].

De algemene attitude tegenover de lagere klasse en armen was ook een onderwerp van discussie en verandering. Want tegenover de behulpzame welvarende burgers die de armen probeerden te verheffen met kennis of

zelfs hielpen met liefdadigheid stond een andere attitude.

Er was namelijk ook vrees voor de armen. Ze zouden verdorven, gevaarlijk en dom zijn. Ze zouden verleid kunnen worden om hun moralen te negeren en de welvaart die ze verlangden te eisen van de hogere klassen. Bijvoorbeeld door in opstand te komen en met geweld de machtsverhoudingen tussen de lagere en hogere klassen te veranderen. Verder waren er ook mensen in de midden en hogere klasse die vonden dat armen mensen zelf verantwoordelijk zijn voor hun armoede door zorgeloosheid en slecht gedrag. Als ze beter zouden omgaan met hun geld zouden ze zich uit de armoede kunnen werken [Mas99][p48-49].

Zo kunnen we zien dat er op bestuurlijk en sociaal gebied in de eerste helft van de negentiende eeuw veel ontwikkelingen waren. In paragraaf 4.2 zullen we deze context gebruiken om de statistische inhoud van Lobatto's jaarboekjes te analyseren.

2.2 Geschiedenis van de statistiek 1660-1850

In deze paragraaf behandelen we de gebeurtenissen op het gebied van de statistiek, die relevant zijn voor deze scriptie. Hierbij gaan we eerst kijken naar de Engels/Nederlandse politieke rekenkunde en de Duitse staatkunde. Deze twee vakgebieden ontstonden in de zeventiende eeuw en bevatten allebei elementen die terugkomen in de negentiende eeuwse statistiek. We beginnen met het van origine Duitse staatkunde.

2.2.1 Staatkunde

In het begin van de zeventiende eeuw bestond het Duitse rijk uit een samenstelling van veel kleine staten met elk een afzonderlijk bestuursapparaat [Sta89][p.47]. Deze kleine staten waren bezig om individueel hun staat op te bouwen en zo onafhankelijker te worden van het bestuur van het Heilige Roomse Rijk [WO20][p.188]. Dit zorgde voor conflict en mondde uit in de Dertigjarige Oorlog van 1618 t/m 1648. Deze oorlog zou duidelijk moeten maken wat de verhouding moest zijn tussen de losse staten en de keizer [EW12][p.188]. Aan het einde van de oorlog werden oplossingen gevonden om een stabiele machtsverhouding te bereiken [EW12][p.188]. Wat deze oplossingen en de nieuwe machtsverhoudingen precies waren is echter niet relevant voor deze scriptie.

De toename van de staatsorganisatie in alle staten in verschillende maten na de dertigjarige oorlog is wel belangrijk [EW12][p.188]. Voor het uitvoeren van deze toegenomen staatsorganisatie waren ambtenaren nodig die goed wisten in welke toestand hun staat zich bevond, en in vergelijking met andere staten [Sta89][p.47]. Om bestuur uit te voeren op basis van de kennis van een bepaalde staat is het vak staatkunde ontstaan [Sta89][p.47].

Staatkunde had als doel om een staat schematisch te beschrijven. Op die manier konden bestuurders in één oogopslag de toestand van hun eigen staat zien in vergelijking met andere staten. De beschrijvingen waren vrijwel altijd tekstueel van aard, er werden weinig cijfermatige gegevens verwerkt en als dat al gebeurde dan waren deze vaak onbetrouwbaar

[Sta89][p.18].

De grondlegger van staatkunde was Hermann Conring (1606-1681). Vanaf 1660 gaf hij colleges in het vak op de universiteit van Göttingen. Hij begon met het weergeven van de staat in een schematisch overzicht. Daarbij had hij het o.a. over landschap, bevolking, economie, bestuursvorm, financiën en leger. Verder had hij het ook over het doel van de staat, zoals het vergroten van het geluk en de welzijn van burgers [Sta89][p.47]. Door zijn invloed werd dit vakgebied vervolgens aan verschillende Duitse universiteiten gegeven.

Naast Conring was Gottfried Achenwall (1719-1772) een belangrijke grondlegger van de staatkunde. Achenwall heeft ervoor gezorgd dat staatkunde bekend werd onder de naam *statistik* oftewel statistiek. Hoewel hij deze naam niet had verzonnen heeft hij deze wel gepopulariseerd. Dit kwam mede doordat hij in het Duits schreef, in tegenstelling tot Conring, die Latijn gebruikte [Sta89][p.49].

Waarom hij deze naam ging gebruiken is niet helemaal duidelijk [Sta89][p.48]. Het is bovendien verwarrend, want de staatkunde van de achttiende eeuw is anders dan de statistiek van de negentiende eeuw. Het is dan ook belangrijk om dit subtiele verschil in gedachte te houden voor het lezen van literatuur over staatkunde of vroege statistiek.

Hoewel Achenwall vele bijdragen heeft geleverd aan de staatkunde, zijn twee daarvan het meest belangrijk voor deze scriptie. Ten eerste vond Achenwall dat staatsbeschrijvingen bedoeld waren om de hoeveelheid geluk of ongeluk van een staat te meten [Sta89][p.48]. Bij de politieke rekenkunde en statistiek in de negentiende eeuw komt dit thema namelijk ook naar voren.

Achenwall kon de hoeveelheid geluk van een staat meten door alle positieve en negatieve punten tegen elkaar af te wegen [Sta89][p.49]. Op deze manier kon aangetoond worden in hoeverre een vorst de staat bestuurde [Sta89][p.49]. Ten tweede behandelde Achenwall niet alleen de Duitse staten maar ook de belangrijkste staten in Europa. Door naar verschillende aspecten te kijken, gaf hij een waardeoordeel over de gelukkigheid van de staten. Naast de aspecten die Conring noemde, keek hij ook naar geschie-

denis, nationaal karakter en (onnauwkeurige) schattingen van de bevolking [Sta89][p.49]. Dit verwerkte hij in zijn boek: *Abriß der neuesten Staatswissenschaft der vornehmsten Europäischen Reiche und Republicken zum Gebrauch in seinen Academischen Vorlesungen*[Ach49].

In Nederland bestond ook een traditie van staatkunde. Zo heeft Jacobus Zevecotius (1604-1646) al in 1633 een dictaat geschreven in staatkundige stijl. Zevecotius beschreef verschillende Europese landen aan de hand van hun aspecten. Zo schreef hij over klimaat, staat van het volk, militaire macht en regeringsvorm. Hoogleraar staatshuishoudkunde Jan Ackersdijck had dit dictaat in handen en heeft er ook over geschreven. De staatkundige traditie bestond dus ook in Nederland. Verder zien we dat Ackersdijck ook staatkundige was, dit is relevant als we zijn kritiek op de jaarboekjes bespreken in paragraaf 4.2..

Vanaf dit punt zijn er meer werken geschreven en college's gegeven in het vakgebied staatkunde in Nederland, hier gaan we verder niet op in, omdat er geen relevantie is m.b.t. deze scriptie. Voor meer informatie verwijst ik graag naar paragraaf 1.3 uit "*Cijfers en aequaties*" en "*Kennis der staatskrachten*": *statistiek in Nederland in de negentiende eeuw* [Sta89].

Dat het vakgebied staatkunde vóór 1800 dus aanwezig was in Nederland is wel het vermelden waard. Het was echter niet zo conventioneel als in Duitsland. Hiermee sluiten we de ontwikkeling van staatkunde af, en vervolgen we met politieke rekenkunde.

2.2.2 Politieke Rekenkunde

De Engels/Nederlandse politieke rekenkunde is ontstaan uit twee verschillende behoeftes. Ten eerste om premies te berekenen voor verzekeringen en lijfrentes. Ten tweede om sociale kwesties te analyseren met kwantitatieve analyse, om te gebruiken voor empirisch overheidsbeleid [Sta89][p.35]. Door te kijken naar de cijfers kon een bestuurder namelijk bepalen wat voor beleid gevoerd moest worden of om te reflecteren op het effect van eerder beleid. Bijvoorbeeld door de kwaliteit van maatregelen bij een epidemie te beoordelen door sterftegevallen te vergelijken. Bij politieke rekenkunde werden cijfers en tabellen gebruikt om sociale kwesties te duiden.

Dit was ook het geval bij lijfrentes en dit zullen we laten zien. Hiervoor gaan we eerst de oorsprong van lijfrente berekeningen behandelen en beschrijven hoe een lijfrente precies werkt. Zodoende wordt duidelijk hoe een politiek rekenkundige te werk gaat. Vervolgens zullen we de geboorte van het vak politieke rekenkunde bespreken en uitleggen hoe het precies werd gebruikt voor empirisch overheidsbeleid. Als laatste zullen we de progressie van politieke rekenkunde bespreken, inclusief de opkomst van het vakgebied statistiek, welke is beïnvloed door politieke rekenkunde.

Het theoretisch analyseren van lijfrentes kwam in Nederland uit noodzaak. In 1671 was de dreiging van een oorlog met Frankrijk en Engeland groot, en de Nederlandse staat had veel geld nodig. Om dit te kunnen financieren werden lijfrentes uitgegeven. Een lijfrente werkte erg eenvoudig: je kiest een persoon, oftewel een lijf, en geeft het landsbestuur een bepaald bedrag. Vervolgens krijg je met rente elk jaar een bedrag van de overheid terug, totdat deze persoon komt te overlijden [Hog10][p.139].

Johan de Witt (1625-1672) was één van de eerste personen die zich heeft gewaagd aan het theoretisch analyseren van lijfrentes. Zijn publicatie: *Waedrijje van lijf renten naar proportie van Los-renten* uit 1671, was de eerste theoretische analyse van lijfrentes. Toen De Witt raadspensionaris van Holland was, kon je voor 10.000 gulden een lijfrente afsluiten waar je jaarlijks 1.000 gulden voor terugkreeg. Deze verhouding tussen inleg en jaarlijkse uitkering had geen wiskundige basis en De Witt had een vermoeden dat de

premie nadelig uit zou vallen voor het landsbestuur. Om wiskundige basis te krijgen had hij een sterftetabel nodig. Deze vond hij bij de Engelsman John Graunt (1620-1674). Graunt had een primitieve sterftetabel gemaakt uit de gegevens van inwoners uit London. Deze sterftetabel was echter wel onnauwkeurig omdat Graunt had gegokt over de leeftijden van veel gestorven Londenaren. Door hier kansrekening op los te laten, kon De Witt een tarief berekenen, dat niet meer volledig nattevingerwerk was. Zo kwam hij erachter dat de premie inderdaad te hoog was en kon deze worden bijgesteld. Later hebben Nicolaas Struyk (1686-1769) en Willem Kersseboom (1691-1771) verder gewerkt aan de lijfrentetheorie, hier gaan we nu alleen niet dieper op in [Hog10][p.139-140].

Hoe De Witt lijfrentes heeft berekend illustreert precies de werkwijze van politiek rekenkundigen: aan de hand van cijfermatige gegevens conclusies trekken en zo beleid van het landsbestuur adviseren en/of uitvoeren. Wel met de kanttekening dat de data die politiek rekenkundigen toendertijd gebruikten lang niet altijd even betrouwbaar en nauwkeurig waren.

De politieke rekenkunde vindt zijn oorsprong in Engeland, de grondleggers zijn William Petty (1623-1687) en John Gruant. Petty was de uitvinder van de term "*political arithmetic*". Hij probeerde complexe zaken uitdrukken in termen van aantal, gewicht en grootte. Op die manier zou er meer inzicht zijn over het land en zijn inwoners om voor empirisch beleid te zorgen. Volgens Petty en andere politiek rekenkundigen kon je zo de macht van een land meten aan het aantal inwoners en hun gezondheid. Op die manier kan je iets complex, zoals de militaire macht van een land uitdrukken in iets tastbaars zoals het aantal personen in het leger. Graunt vond ook dat de macht van een land te meten is aan het aantal inwoners en hun gezondheid en stelde dat een landsbestuur het doel moet hebben om haar "subjecten" in vrede en welvaart te laten leven [Por20][p.18-19].

Toch bleek het lang niet eenduidig welke criteria gekozen moesten worden om te meten welke landen het meest welvarend waren en goed bestuurd werden. In de achttiende eeuw zorgde dit dan ook voor discussie onder politiek rekenkundigen. Echter zelfs als daar consensus over was ge-

komen, dan hadden de politiek rekenkundigen nog een ander probleem. Omdat geboorteregisters nog niet goed bij werden gehouden, was er nauwelijks bevolkingsdata beschikbaar. Volkstellingen waren nog nooit uitgevoerd en het extrapoleren van data uit bijvoorbeeld één stad of gemeente was onnauwkeurig. Het was namelijk lastig te bepalen of een deel van de bevolkingsgroep representatief voor het hele land was [Por20][p.20].

Een politiek rekenkundige die het toch probeerde in de achttiende eeuw was Johann Süssmilch (1707-1767), opvallend genoeg een Duitser. Dit is merkwaardig, gezien de traditie van staatkunde die heerste in Duitsland, zoals besproken in de vorige paragraaf. Süssmilch probeerde aan de hand van regelmatigheden in bevolkingsgegevens, het bestaan van God aan te tonen [Sta89][p.37]. Met behulp van parochieregisters en de publicaties van o.a. Struyck, Kersseboom, Graunt en Petty, trachtte hij toch conclusies te trekken uit bevolkingsgegevens [Por20][p.22]. Zo kwam hij erachter dat de ratio tussen geboortes van vrouwen en mannen constant is, voor elke vrouw wordt er gemiddeld 1,05 man geboren.

Verder vond Süssmilch dat men zich moest voortplanten omdat dit in de Bijbel stond. Een land met een hoog geboortecijfer en grote populatie had dus volgens Süssmilch een goed bestuur. Verder gaf hij ook aanbevelingen om een gezonde populatie te krijgen. Zo pleitte hij onder andere voor staatssteun voor de gezondheidszorg en een lage belasting. Zoals de meeste politiek rekenkundigen had Süssmilch behoefte aan meer betrouwbare data. Daarom verlangde hij ook van een overheid, dat die meer bevolkingsgegevens verzamelde, en deze deelde met de bevolking [Por20][p.21-23]. We zullen zien dat dit langzamerhand steeds meer plaatsvond in heel Europa.

In het begin van de negentiende eeuw begon er iets te veranderen op het vakgebied van politieke rekenkunde. Het begon namelijk in Engeland en Frankrijk langzaam te bewegen naar statistiek, respectievelijk *statistics* en *statistique* genoemd. Het verwarrende was echter dat deze term was overgenomen uit het Duitse *statistik*, wat juist geassocieerd werd met de staatkunde van Achenwall. Deze naamswijziging kwam door de Engelse John Sinclair, die *The statistical account of Scotland* publiceerde en daar aandacht

voor probeerde te krijgen met de nieuwe naam. Vanaf dit moment is de wetenschap van politieke rekenkunde geleidelijk statistiek gaan heten.

In Frankrijk heeft een soortgelijke ontwikkeling plaatsgevonden, waardoor politieke rekenkundige onderwerpen onder "*statistique*" gingen vallen. Bijvoorbeeld de sterfte gegevens van Parijs en het district de Seine. Deze werden in 1821 gepubliceerd onder "*Recherches statistiques*". Kenmerkend was dat vanaf 1828 puur numerieke verslagen in Frankrijk werden gepubliceerd onder "*statistique*". In Engeland en Frankrijk won de cijfermatige aanpak het van de tekstuele, van origine, Duitse staatkunde [Por20][p.24-25]. Toch heeft de Duitse staatkunde invloed gehad op het nieuwe vakgebied statistiek. Vanuit Duitse hoek heeft de statistiek namelijk een breed scala aan onderwerpen meegekregen om te onderzoeken, van aardrijkskunde en klimaat, tot overheid, economie, landbouw, handel, populatie en cultuur [Por20][p.25].

Nu blijft wel de vraag waarom juist in het begin van de negentiende eeuw cijfermatige statistiek populair werd. Vermoedelijk was het de verandering van bestuur in veel West-Europese landen. Veel monarchieën werden geleidelijk democratischer, ook in Nederland was dit het geval zoals besproken in paragraaf 2.1.1.. In monarchieën hadden burgers geen universele rechten maar verschillende erfelijke privileges. Dit betekende dat de status van een burger erg belangrijk was. Een boer had hele andere rechten dan iemand van adel. Volkstellingen zouden onvoldoende recht doen aan dit onderscheid. In Duitsland, waar de statistische traditie in handen was van de universiteiten en het landsbestuur, vonden ze dan ook dat heterogeniteit van hun maatschappij te belangrijk was, om cijfermatige statistiek uit te voeren [Por20][p.25-26]. De overgang tot cijfermatige statistiek heeft in Duitsland moeten wachten tot ongeveer 1860 [Por20][p.39].

2.3 Quetelet

In deze paragraaf bespreken we bondig de invloed die Adolphe Quetelet (1796-1874) heeft gehad op de statistiek. We zullen niet alles behandelen omdat er al veel over Quetelet is geschreven en omdat niet alles relevant is

voor deze scriptie.

Quetelet is erg belangrijk omdat hij en Lobatto vrijwel hun hele leven lang brieven aan elkaar hebben geschreven over statistiek en wiskunde [Sta89][p.74]. Daarbij was Quetelet actief in zowel de politieke rekenkunde, staatkunde als statistiek. Quetelet heeft belangrijke staatslieden en wetenschappers weten te interesseren voor de statistiek. Verder was Quetelet een grote naam in de internationale statistische wereld [Sta89][p.56]. Quetelet was revolutionair in de statistiek omdat hij het wiskundige gereedschap uit de astronomie en de kansrekening gebruikte om sociale problemen of fenomenen op te verklaren [Por20][p.42]. Een voorbeeld hiervan is wat hij schrijft over de fysieke en morele waardes van een mens. Quetelet gebruikte statistische gegevens en de foutenwet uit de astronomie om te laten zien dat veel fysieke en morele gegevens rond hun gemiddelde waren verdeeld. Dit kon hij doen met behulp van de normale verdeling, kennis daarvan heeft hij te danken aan zijn Franse wetenschappelijke contacten: Laplace, Poisson en Fourier [Sta89][p.60].

Quetelet maakte ook een analyse van geboorte en sterfte, gedurende het jaar. Hij onderzocht of er een bepaald verband te vinden was [Por20][p.44]. Zo kwam hij erachter dat zowel de geboorte en sterfte van mensen periodiek verloopt aan de hand van $y = a + b \sin x$ waarbij y het aantal geboortes of sterfgevallen betreft, x de tijd van het jaar en a en b constanten die bepaald moesten worden. Hij publiceerde hier ook tabellen over die de informatie weergaven. We zullen later zien, dat Lobatto dit ook eenmalig doet in de jaarboekjes. In deze scriptie zullen we deze tabellen niet weergeven, maar er is er één te vinden op pagina 167 van *The history of statistics* van Stephen Stigler [Sti90].

Quetelet was ook veel bezig met de regulariteit van sociale fenomenen. In andere woorden: Quetelet keek of sociale fenomenen elk jaar constant bleven. Denk aan een vaste proportie baby's in verhouding tot de totale populatie in een land. Hij probeerde ogenschijnlijk ongecontroleerde fenomenen te onderwerpen aan statistische wetten [Por20][p.49]. Dit deed hij vooral met gegevens van zelfmoord en criminele activiteit. Regulariteit on-

der andere bevolkingsgegevens, zoals de verhouding tussen mannelijke en vrouwelijke baby's, was al eerder aangetoond door bijvoorbeeld Süßmilch, die we eerder hebben besproken. Aanleiding voor Quetelets onderzoek was de publicatie van de Franse overheid over criminele activiteit in 1827: *Compte général de l'administration de la justice criminelle*. Tot Quetelets verbazing was er ook regulariteit in criminele bevolkingsgegevens. Criminele activiteit was vrijwel elk jaar constant. De verbazing van Quetelet blijft wel bijzonder gezien zijn achtergrond in de wiskundige kanstheorie en zijn kennis van regulariteiten van andere bevolkingsgegevens [Por20][p.49]. Aangezien hij wist dat er regulariteit te vinden was bij geboorte en sterftcijfers is het niet vreemd dat deze er ook is bij criminaliteit en zelfmoord.

Hoewel Quetelet nog veel meer invloed heeft gehad op de statistiek eindigen we hierbij de bespreking daarvan, omdat de reeds genoemde bijdragen het meest belangrijk zijn voor deze scriptie. Quetelet heeft op nog veel meer sociale vraagstukken kansrekening en statistiek gebruikt. Dit maakte hem revolutionair in zijn tijd en gezien zijn intensieve contact met Lobatto een belangrijk persoon voor deze scriptie.

3. De persoon Lobatto

In deze paragraaf gaan we in op het leven en de carrière van Rehuel Lobatto. Dit deel is grotendeels gebaseerd op hoofdstuk 7 van: *"Rehuel Lobatto (1797-1866) De bijdragen van een wiskundige aan de statistiek in Nederland in de Negentiende Eeuw"* [Sta86] van Ida H. Stamhuis. We bespreken hier hoe Lobatto in aanraking is gekomen met statistiek en waarom hij tot het punt is gekomen om de jaarboekjes te gaan schrijven. Daarbij wordt ingegaan op zijn jeugd, zijn carrière en twee van zijn belangrijkste contacten. We beginnen eerst met zijn jeugd.

Rehuel Lobatto is geboren in 1797 te Amsterdam. Zijn afkomst is Portugees en Joods. Van kinds af aan was Lobatto getalenteerd en geïnteresseerd in de wiskunde. Zijn leraar op het atheneum had een wiskundig gezelschap gevormd met een minimum leeftijd van achttien. In dat gezelschap had hij een vraag behandeld waar alle leerlingen moeite mee hadden. Toen tien à elfjarige Lobatto het vraagstuk te horen kreeg, kon hij een snellere en betere oplossing geven dan zijn docent. Dit leidde tot Lobatto's deelname aan dit gezelschap, ondanks zijn leeftijd [Sta86][p.58].

Op het atheneum kreeg Lobatto les van natuurkundige en politiek rekenkundige Jean Henri van Swinden. Van Swinden was in Amsterdam verantwoordelijk voor het tellen van het aantal inwoners. Vanwege de Franse bezetting sinds 1795 moest er in Nederland in alle plaatsen worden vastgesteld hoeveel inwoners er waren. We zien dus dat er steeds meer moeite wordt gedaan om bevolkingsgegevens te registreren in Nederland, dit zal naar wens zijn geweest naar politiek rekenkundigen zoals besproken in paragraaf 2.2.2.. Van Swinden schreef ook over geboorte- en sterftegevallen in Amsterdam. Met name de verhouding tussen het relatieve aantal sterfgevallen bij Joden en Christenen. Dit bleek namelijk verschillend te zijn. Hij had berekend dat de sterftekansen respectievelijk $\frac{1}{32}$ en $\frac{1}{25}$ waren [Sta86][p.30-31].

Ook was Van Swinden nieuwsgierig naar de oorzaak van de lagere Joodse sterfte. Zo vermoedde hij een verband met het verbod tot het eten van bepaalde spijzen en het pleitten voor een actief leven, door het jodendom. Ook vond hij het belangrijk dat bij epidemieën de oorzaken van ziekten werden opgedeeld in klassen. Zo kon de invloed van leeftijd, geslacht en beroep onderzocht worden [Sta89][p.30-32]. Als er bijvoorbeeld bij een bepaalde epidemie vooral veel jongeren sterven is er een kans dat deze groep gevoeliger is voor de ziekte.

Van Swinden zag het wiskundige talent van Lobatto in, hij noemde hem een veelbelovende wiskundige. Waarschijnlijk heeft hij Lobatto ook weten te interesseren voor de politieke rekenkunde. Ondanks Lobatto's talent in de wiskunde is hij dit niet verder gaan studeren na het atheneum. Mogelijke oorzaken waren gebrek aan geld en zijn Joodse afkomst [Sta86][p.58]. Toch had Lobatto zeker interesse in een carrière als wiskundige.

Mede dankzij een aanbeveling van Van Swinden, kreeg Lobatto in 1816 een baan als tweede klerk bij het ministerie van binnenlandse zaken. Daar kreeg hij echter een laag salaris, maar f. 800.- per jaar [Sta86][p.59]. Gelukkig kon hij zich ook bezighouden met andere wiskundige zaken. Tevens gaf zijn positie hem de gelegenheid om naar Brussel af te reizen, waar hij contact heeft gelegd met Quetelet. Dit heeft gezorgd voor een levenslange vriendschap en brieven-uitwisseling.

Lobatto was niet tevreden met zijn functie, omdat hij een carrière ambieerde in het wiskunde onderwijs. Dit schreef hij in 1821 aan Quetelet, toen hij voor het eerst solliciteerde naar een functie in het wiskunde onderwijs [Sta86][p.66]. Voor deze functie werd hij afgewezen. Ondanks dat zijn wiskundige kwaliteiten werden erkent door de mensen die invloed hadden op zijn carrière, herhaalde zich dit vele jaren. De reden hiervoor lag vermoedelijk bij zijn joodse afkomst. In de eerste helft van de negentiende eeuw was het voor mensen met een Joodse afkomst erg lastig om een dergelijke hoge functie te bemachtigen, mede dankzij het gebrek aan een netwerk buiten de Joodse gemeenschap. Uiteindelijk werd hij in 1842 aangenomen als Hoogleraar in Delft, 21 jaar na zijn eerste poging. Hier was hij enorm con-

tent mee. Dit deel van Lobatto's loopbaan is echter niet relevant voor deze scriptie dus zullen we ook niet verder behandelen. Tijdens deze 21 jaar is het Lobatto wel gelukt om op andere manieren zijn positie te verbeteren, dit zullen we nu bespreken. [Sta86][p.66-71].

De functie van tweede klerk bij binnenlandse zaken betaalde volgens Lobatto niet genoeg om van rond te komen. Aangezien een carrière in het onderwijs ook niet lukte, moest hij op een andere manier zijn financiële positie verbeteren. Dit lukte in 1826 toen hij arrondissementsjager van Rotterdam werd met een jaarsalaris van 1200 gulden. Een jaar later werd hij adviseur van binnenlandse zaken, waardoor zijn salaris steeg naar 2000 gulden [Sta86][p.60].

Dit was echter niet Lobatto's enige idee om zijn salaris te verhogen. Sinds 1824 heeft Lobatto het idee gehad om een jaarboekje te schrijven [Sta89][p.93]. Hij hoopte van het ministerie de opdracht te krijgen om de Nederlandse versie te maken van de Franse *Annuaire*, een jaarboekje dat vooral bestond uit tabellen van waterhoogtes, maat- en gewichtsystemen en bevolkingsgegevens. De invloed die de *Annales* ongetwijfeld hebben gehad op de jaarboekjes, wordt hier verder achterwege gelaten.

Het doel van het schrijven van een Nederlandse versie van de *Annuaire* was om Lobatto's financiële positie te verbeteren en de wetenschap te verbreden. Bovendien wilde hij een exactere basis geven voor de berekening van lijfrentes, door bevolkingsbewegingen, het aantal geboortes, sterfgevallen en huwelijken te bestuderen [Sta89][p.93]. Hiervoor gebruikte hij sterftetabellen en kansrekening [Lob49, jaar 1826, p.4].

Het landsbestuur ging akkoord met Lobatto's voorstel en zo verscheen in 1826 het eerste jaarboekje en in 1849 de laatste. Lobatto kreeg hier een jaarlijkse vergoeding voor van 400 gulden.

Hoewel in de eerste jaren de *Commissie tot het examineren der zeeofficieren, het vinden van de lengte op zee en de verbetering der zeekaarten* medeverantwoordelijk was voor het controleren van de jaarboekjes; is deze samenwerking na 1829 gestopt. Dit kwam door onvrede van Lobatto over de traagheid waarmee deze commissie zijn werk controleerde wat de uitgave van de jaar-

boekjes vertraagde. Het ministerie heeft daarom besloten de commissie te ontdoen van haar taak. Vanaf dat moment was Lobatto de enige die aan de jaarboekjes werkte en verschenen ze altijd op tijd [Sta89][p.94].

In 1831 werd hij bovendien aangesteld als secretaris van de eerste Nederlandse commissie voor statistiek, en adviseur van de levensverzekeringsmaatschappij: *de Hollandsche Sociëteit*. De eerste functie heeft hij te danken aan zijn twee publicaties over levensverzekeringen [Sta86][p.89-92], namelijk: *Beschouwing van den aard, de voordeelen en de inrigting der Maatschappijen van Levensverzekering: bevattende tevens eene verklaring der ware gronden van berekening tot het ontwerpen van duurzame Weduwenfondsen, bijzonderlijk opgesteld ten dienste der ongeoeffenden in de wiskunde*[Lob30a] en *Over de inrigting en berekening van duurzame weezen-fondsen: bijzonderlijk opgesteld ten dienste der ongeoeffenden in de wiskunde* [Lob30b]. Dat Van Swinden de oprichter was van De Hollandsche Sociëteit, heeft Lobatto absoluut geholpen.

Hiermee eindigen we de beschrijving van Lobatto's carrière in de statistiek. Alle ontwikkelingen die relevant zijn voor deze scriptie zijn hierbij behandeld. We zien dus dat Lobatto door zijn afkomst en financiële redenen eerst het pad van de statistiek heeft gekozen en niet die van het wiskundeonderwijs. Hoewel Lobatto zeker interesse had voor statistiek, was het dus ook uit noodzaak om zijn positie te verbeteren. Nadat Lobatto hoogleraar werd in Delft, heeft hij zich dan ook niet meer ingezet voor de verbetering van overheidsstatistiek. Hij was vooral geïnteresseerd in de wiskundige kant van de statistiek, zoals het toepassen van kansrekening. Verzekeringspremies konden zodoende gebaseerd worden op sterftetabellen. [Sta86][p.80].

4. Lobatto's jaarboekjes (1826-1849)

In de vorige paragraaf hebben we de totstandkoming van de jaarboekjes geplaatst in de context van Lobatto's carrière. We gaan nu in paragraaf 4.1 de structuur en inhoud van de jaarboekjes behandelen, hier zullen we de onderwerpen groeperen en bespreken. Ook zullen we de statistische inhoud gedetailleerder weergeven. Vervolgens wordt in paragraaf 4.2 de inhoud van de jaarboekjes geanalyseerd, in de context van de tijd.

4.1 Structuur van Lobatto's jaarboekjes

De voornaamste onderwerpen die Lobatto in zijn jaarboekjes behandelde waren:

- tijdperken en data van speciale dagen
- astronomische gegevens
- landmetingen en watergetijden
- het maten- en gewichten stelsel
- statistiek

Lobatto schrijft soms ook over andere onderwerpen zoals het muntwezen, de dichtheden van materialen en meer. Echter zijn dit wel de vijf voornaamste thema's, die bijna constant te vinden zijn in alle 24 jaarboekjes. De vijf bovengenoemde onderwerpen worden allemaal besproken in de volgende kopjes.

4.1.1 Tijdperken en data van speciale dagen

Met deze sectie begint Lobatto al zijn jaarboekjes. De tijdperken gaan over belangrijke evenementen uit de geschiedenis en veranderingen in kalenders. Zo staan er o.a. de jaartallen in van de Juliaanse periode, de schepping

van de wereld volgens de Joden, de stichting van Rome en de invoering van de Gregoriaanse kalender. Verder geeft hij de data van alle veranderlijke Nederlandse en Israëliëse feestdagen.

4.1.2 Astronomische gegevens

Data over astronomie is veel te vinden in Lobatto's jaarboekjes. Over de zon en de maan maar ook de andere planeten in ons sterrenstelsel en kometen zijn verschillende stukken geschreven. In elk jaarboekje is voor alle dagen de opkomst en ondergang van de zon en de maan te vinden. Ook geeft Lobatto gegevens in tabellen over opkomst en ondergang van hemellichamen, afstand van de maan tot de aarde, eclipsen en meer.

4.1.3 Landmetingen en watergetijden

Lobatto verwerkt in zijn jaarboekjes altijd de lengte- en breedtegraad van grote steden. Verder is er veel data over watergetijden. Zo behandelt hij de tijden van eb en vloed, de hoogte van springtijden, de haventijden en meer. Echter komt dit onderwerp gaandeweg steeds minder voor. Dit onderwerp komt echter gaandeweg steeds minder voor. Vanaf 1843 is er geen data meer over watergetijden te vinden. Aangezien het niet de focus is van deze scriptie, gaan we er verder niet op in waarom deze data vanaf dit punt achterwege worden gelaten.

4.1.4 Maten- en gewichten stelsel

Zoals eerder besproken is Lobatto net zoals zijn leermeester Van Swinden, veel betrokken geweest bij het maten- en gewichten stelsel. Het is dan ook niet vreemd dat Lobatto dit elk jaar behandelt in zijn jaarboekjes. In de jaarboekjes worden verschillende stelsels van maten met elkaar vergeleken. Zo kunnen bijvoorbeeld 'Rijnlandse Roeden' worden omgerekend tot 'Nederlandse Ellen'. Ook wordt in de jaarboekjes het metrieke stelsel zoals wij het nu kennen beschreven.

4.1.5 Statistiek

In de sectie statistiek kwamen veel onderwerpen aan bod. Echter waren lang niet alle onderwerpen even consistent, deze onderwerpen werden dan maar in één of twee jaarboekjes behandeld. We bespreken hier in ieder geval alle statistische gegevens die met regelmaat voorkwamen. In hoofdstuk 5 bespreken we twee instanties van bijzondere gegevens. Beide staan in het jaarboekje van 1829. In 5.1 behandelen we het stukje over de nauwkeurigheid van het gemiddelde en in 5.2 bespreken we een analyse van het verschil in relatieve geboorte en sterfte per maand in een jaar.

Omdat vanaf 1811 de burgerlijke stand werd ingevoerd, had Lobatto toegang tot alle bevolkingsgegevens. Dit hield in dat geboortes, sterfgevallen en huwelijken landelijk werden geregistreerd [Nob20][p526]. Gaandeweg werd er ook andere bevolkingsdata vastgelegd. Lobatto kreeg deze gegevens van het ministerie van binnenlandse zaken. We zien dus dat de overheid zich steeds meer inspande om bevolkingsdata te verzamelen. Dit laat zien dat Nederland mooi in de context van de tijd paste op dit vlak in vergelijking met andere West-Europese landen zoals besproken in paragraaf 2.2.2.. Vanaf het jaarboekje van 1831 wordt er geen informatie meer gegeven over het afgesplitste Zuid-Nederland, wat voortaan België zou zijn, ook data over Luxemburg verschijnt vanaf dan niet meer.

Verder heeft Lobatto geadviseerd om landelijke volkstellingen te houden in 1829 en 1839 [Sta89][p78-79]. De jaarboekjes werden altijd aan het begin van het jaar uitgegeven, de statistische gegevens waren dan ook altijd van het jaar daarvoor. Het jaarboekje van 1829 bevat bijvoorbeeld de totale bevolking per 1 januari 1828 en heeft informatie over o.a. het aantal geboortes, sterfgevallen, huwelijken gedurende het jaar 1827. De gegevens van de twee volkstellingen kwamen twee jaar na opgave uit, respectievelijk in de jaarboekjes van 1831 en 1841.

In Tabel 4.1 zijn alle statistische gegevens te zien die Lobatto met regelmaat behandelt. De onderwerpen staan in de bovenste rij en zijn verdeeld in secties. In de linker kolom staat het jaartal van het uitgegeven jaarboekje. Als er een 'x' staat in een vakje betekent dit dat de bijbehorende sectie in

het jaarboekje van het aangegeven jaartal aanwezig was. Het is belangrijk om op te merken dat deze tabellen niks zeggen over de uitgebreidheid van de gegevens per sectie door de jaren heen. Om dat duidelijker weer te geven gaan we van een aantal secties een beschrijving geven. Ook zullen we in deze paragraaf een sectie bespreken als de inhoud vraagt om verduidelijking. Als er van een sectie geen beschrijving wordt gegeven, dan is de inhoud vrijwel consistent gebleven elk jaar.

	Bevolking per provincie	Bevolking steden	Geboorde en sterfte per provincie	Huwelijken	Echtscheidingen per provincie	Verhouding per provincie	Geboorde en sterfte per provincie	Geboorde en sterfte met totale bevolking per provincie	Geboorde en sterfte verhoudingen stad en platteland per provincie	Bevolkingsdichtheid per provincie	Geboorde en sterfte per maand per provincie	Stiefretabel per geslacht	Wettige en onrechtige geboortes per provincie	Statistiek van andere landen per provincie	Gegevens van gevangenen per provincie
1826	x	x	x	x		x	x	x				x Brussel			
1827	x		x	x		x		x				x Amsterdam en Brussel			
1828	x		x	x		x	x	x				x Amsterdam			
1829	x		x	x		x	x	x				x Amsterdam		x	
1830	x		x	x		x	x	x				x Amsterdam		x	
1831	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x Amsterdam		x	
1832	x		x	x		x	x	x				x Amsterdam			
1833	x		x	x		x	x	x	x			x Amsterdam		x	
1834	x		x	x		x	x	x				x Amsterdam		x	
1835	x		x	x		x	x	x				x Amsterdam			
1836	x		x	x		x	x	x				x Amsterdam			
1837	x		x	x	x		x	x				x Amsterdam		x	
1838	x		x	x	x	x	x	x				x Amsterdam		x	x
1839	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x Amsterdam		x	x
1840	x		x	x	x	x	x	x				x Amsterdam		x	x
1841	x	x	x	x	x	x	x	x				x Amsterdam, Limburg en Nederland		x	x
1842	x	x	x	x	x	x	x	x				x Amsterdam		x	x
1843	x	x	x	x	x	x	x	x				x Amsterdam		x	x
1844	x		x	x	x	x	x	x				x Amsterdam		x	x
1845	x	x	x			x						x Amsterdam en Nederland		x	x
1846	x	x	x	x	x	x	x	x				x Amsterdam en Nederland		x	x
1847	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x Amsterdam en Nederland		x	x
1848	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x Amsterdam en Nederland		x	x
1849	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x Amsterdam en Nederland		x	x

Tabel 4.1: Statistische inhoud van Lobatto's jaarboekjes

4.1.5.1 Bevolking steden

In de jaarboekjes van 1826, 1831 en 1841 worden het aantal inwoners van steden genoemd. Merk op dat 1831 en 1841 tevens de jaren waren waarin de resultaten van de volkstellingen van 1829 en 1839 beschikbaar waren. Dit kan toeval zijn maar er is een kans dat door de volkstellingen betere

en betrouwbare data beschikbaar was over de steden. Echter dan is 1826 wel opmerkelijk, want toen was er geen volkstelling. Vermoedelijk heeft Lobatto de keuze moeten maken om in 1826 met minder betrouwbare data toch gegevens te publiceren. Dit is aannemelijk als we later kijken naar de kritiek die Jan Ackersdijck geeft op de jaarboekjes in paragraaf 4.2.. Ackersdijck merkte namelijk op dat de gegevens van 1826 niet overeen kwamen met die van 1831. Gezien de data van 1831 van een volkstelling komt is de kans groot dat de bevolking van steden van 1826 minder nauwkeurig was. Vanaf het jaarboekje van 1842 wordt van grote steden het aantal geboortes en sterfgevallen gemeld, maar juist niet het aantal inwoners. Dit is interessant want het is niet gebaseerd op een volkstelling. Wellicht is er na de volkstelling van 1839 een voornemen geweest om geboortes en sterfgevallen van steden goed te registreren. Samen met de volkstelling van 1839 konden dan alsnog de nieuwe populatiegroottes gevonden worden van de steden. Dit blijft echter een aanname, we kunnen met de informatie die we nu hebben geen conclusie trekken op dit punt.

4.1.5.2 Geboorte en sterfte per maand

Met uitzondering van 1826 geeft Lobatto overal waar aangegeven in tabel 4.1, de geboorte en sterfte per maand per provincie aan. Verder geeft hij ook altijd nog een tweede tabel, waarin hij niet de aantallen maar de verhoudingen van geboortes en sterfgevallen per maand in vergelijking met het jaarlijkse gemiddelde weergeeft, zie tabel 4.2. Hier heeft Lobatto alle maanden rechtgetrokken, zodat ze allemaal even lang zijn. Hier is 1 de gemiddelde relatieve geboorte/sterfte per jaar. We kunnen dus zien dat er in januari 8% meer mensen geboren werden dan gemiddeld, gedurende het jaar. We kunnen dus zien dat het aantal geboortes en sterfgevallen verhoudingsgewijs afwijken per maand in het jaar 1825. Over dit onderwerp geeft Lobatto in het jaarboekje van 1829 een uitgebreider stuk, dit bespreken we in paragraaf 5.2..

MAANDEN.	Januarij.	Februarij.	Maart.	April.	Mei.	Junij.	Julij.	Augustus.	September.	October.	November.	December.
Geboorten.	1,08	1,18	1,17	1,08	0,96	0,86	0,82	0,89	0,97	0,98	0,99	0,97
Sterfte.	1,04	1,20	1,25	1,08	0,95	0,88	0,85	0,88	0,94	0,99	0,96	0,92

Tabel 4.2: Verhoudingen maandelijks geboorte- en sterftegevallen in Nederland per januari 1825, bron: Jaarboekje 1827

4.1.5.3 Statistiek van andere landen

In veel van Lobatto's jaarboekjes komt statistiek van andere landen voor. Echter blijft de inhoud hiervan meestal beperkt. Het gaat vrijwel altijd alleen over gegevens van Frankrijk of Engeland. Gezien de cijfermatige traditie van statistiek daar tussen 1820 en 1830 begon momentum te krijgen is dit niet vreemd, deze ontwikkeling hebben we besproken in paragraaf 2.2.2.. Dit zou een reden kunnen zijn waarom er van bijvoorbeeld Duitsland nauwelijks gegevens in de jaarboekjes staan, waarschijnlijk waren die er überhaupt weinig. De enige keren dat er wel data is van veel Europese landen is in de jaarboekjes van 1830 en 1848. Met name die van 1848 is erg uitgebreid.

4.1.5.4 Gegevens van gevangenen

Vanaf het jaarboekje van 1839 begint Lobatto met een uitgebreide weergave van gegevens over gevangenen. Zo geeft hij van gedetineerden de volgende gegevens weer: locatie van gevangenschap, geslacht, herkomst, echtelijke staat, geloof, tijdsduur van straf, leeftijd, aard van het misdrijf en beroep. Verder geeft hij per locatie de volgende gegevens: hoeveelheid gevangenen, aantal zieken en aantal militaire gevangenen. In de volgende paragraaf vertellen we waarom Lobatto waarschijnlijk is begonnen met deze gegevens uitgebreid weer te geven.

4.2 Context-analyse statistische inhoud

In deze paragraaf gaan we de statistische inhoud van Lobatto's jaarboekjes analyseren, door de inhoud te plaatsen in de tijdsgeest. Hierbij zijn we geïnteresseerd in Lobatto's motivatie om de jaarboekjes te schrijven. Verder beschouwen we de invloed van de statistische stromingen politieke rekenkunde en staatkunde op de inhoud van de jaarboekjes.

Zoals eerder vermeld had Lobatto het doel om met het schrijven van de jaarboekjes zijn inkomsten vergroten en een bijdrage leveren aan de wetenschap. Verder waren andere pogingen om zijn positie te verbeteren mislukt, waarschijnlijk door zijn Joodse geloof [Sta86][P.71-73]. De jaarboekjes bleken dus een goede manier om toch een betere financiële positie te krijgen.

Lobatto was succesvol in het interesseren van prominente ministers voor zijn project, dus kwam in 1826 de eerste editie uit [Sta86][p.98]. Het is interessant om je af te vragen wat verdere beweegredenen zijn geweest om de jaarboekjes te schrijven. Zelf beschrijft hij in het eerste jaarboekje het volgende doel:

"Het onderhavige Jaarboekje moet hoofdzakelijk ten doel hebben, de verspreiding van algemeen nuttige kundigheden, onder alle klassen van beschaafde ingezetenen."
[Lob49, jaar 1826, p.4]

Je kunt hieruit opmaken dat het jaarboekje is bestemd voor iedereen die op zoek is naar kennis. Echter had het woord "beschaafd" in die tijd een connotatie van een hogere status, wat in dit geval waarschijnlijk de midden- en bovenklasse betekent. Dit wordt bevestigd door de prijs van het jaarboekje, namelijk 80 cent. Dit was vrij prijzig voor de lagere klasse. Voor dit bedrag konden ze namelijk twee hele kannen olie kopen [Mas99][p.53]. Het is dus aannemelijk dat het boekje geschreven was voor de midden- en hogere klasse. Zeker als je bedenkt dat een groot gedeelte van de bevolking nog niet kon lezen, zoals besproken in paragraaf 2.1.2..

Een andere beweegreden zou het bestrijden van de armoede kunnen zijn. In paragraaf 2.1.2. hebben we besproken hoe de armoedebestrijding aan het veranderen was. Het bestuur van Nederland nam gaandeweg steeds

meer verantwoordelijkheid en de discussie hoe de armoede te bestrijden was levendig. Dit sentiment zou een reden kunnen zijn, waarom Lobatto de statistiek in de jaarboekjes ging weergeven. Volgens hem waren verzekeringen juist een uitkomst voor armen. Dit schrijft hij in zijn boek: *“Beschouwing van den aard, de voordeelen en de inrigting der Maatschappijen van Levensverzekering: bevattende tevens eene verklaring der ware gronden van berekening tot het ontwerpen van duurzame Weduwenfondsen, bijzonderlijk opgesteld ten dienste der ongeoeffenden in de wiskunde”* [Lob30a]. Door zich te verzekeren, kon een man iets achterlaten aan zijn vrouw en kinderen, als hij kwam te overlijden.

Om exactere bevolkingsgegevens te verkrijgen, werden in 1829 en 1839 volkstellingen uitgevoerd. Zodoende kon men verzekeringspremies beter berekenen [Lob30a][p.25]. Verhuizingen en verplaatsingen konden ervoor zorgen dat sterftcijfers niet klopten. Mensen die voor hun werk naar de stad verhuizen en daar vervolgens overlijden zorgen bijvoorbeeld voor onnauwkeurige gegevens als je alleen van één stad een sterftetabel maakt. Er waren dus landelijke tellingen nodig die nauwkeuriger waren, om een sterftetabel van heel Nederland te maken. Een volkstelling was hier ook ideaal voor. Dit zien we terug in de jaarboekjes van 1841, 1845, 1846, 1847, 1848 en 1849, waarin een sterftetabel van heel Nederland staat. Hoogstwaarschijnlijk is de sterftetabel van 1841 gemaakt op basis van de resultaten van de volkstelling van 1839. Echter verklaard dat niet waarom in de jaarboekjes vanaf 1845 ook sterftetabellen aanwezig zijn van heel Nederland. Er is een kans dat reguliere bevolkingsregistratie vanaf 1843 nauwkeurig genoeg is gaan werken zodat er ook zonder een volkstelling een sterftetabel van heel Nederland gemaakt kon worden. Echter kunnen we hier geen conclusie over trekken.

In zijn boek over levensverzekeringen pleit Lobatto verder ook tegen concurrentie tussen verschillende verzekeringsmaatschappijen. Volgens Lobatto zou dit ervoor zorgen dat maatschappijen te lage premies vragen voor een verzekering om klanten weg te halen bij de concurrent. Vervolgens zouden de maatschappijen niet meer genoeg geld hebben om uit te keren wanneer een klant recht heeft op geld [Lob30a][p.39-41]. We zien dus inderdaad dat Lobatto zich in zette om armoede te bestrijden met behulp van betere

bevolkingsgegevens voor nauwkeurigere verzekeringspremies.

Lobatto's intenties lijken nobel, maar zijn ook naïef. Lobatto's geloof dat verzekeringen armen konden helpen is misschien goed bedoeld, maar niet realistisch. Mensen in de lage klasse waren vaak al 70% van hun inkomen kwijt aan eten en drinken [Win00][p58]. Het betalen van een verzekering was daarom hoogstwaarschijnlijk onmogelijk. Net als meer mensen uit de midden- en hogere klasse, had Lobatto wellicht ook de illusie dat mensen uit de lage klasse zich uit de armoede konden werken, zoals besproken in 2.1.2.. Aangezien Lobatto zich inzette voor armoedebestrijding, maar tevens geloofde dat mensen uit de lagere klasse zich uit de armoede konden opwerken, past in dit opzicht goed in zijn tijd.

Vanaf 1839 begint Lobatto uitgebreid criminele gegevens weer te geven in zijn jaarboekjes zoals besproken in paragraaf 4.1.5.4.. Waarschijnlijk is zijn interesse gewekt door Quetelet. In paragraaf 2.3 hebben we besproken hoe Quetelet naar aanleiding van de publicatie van de *Compte général de l'administration de la justice criminelle* in 1827 de regulariteit onder criminaliteit en zelfmoord is gaan onderzoeken. Gezien het intensieve contact tussen Quetelet en Lobatto is het aannemelijk dat de interesse van Quetelet is overgesprongen naar Lobatto. Verder passen deze bevolkingsgegevens mooi in de statistische secties van Lobatto's jaarboekjes.

In paragraaf 2.2 hebben we de ontwikkelingen op het gebied van staatkunde, politieke rekenkunde en het begin van de statistiek besproken. De inhoud van de jaarboekjes is ongetwijfeld een product van politieke rekenkunde. De sterftetabellen die in alle jaarboekjes staan, zijn essentieel voor het maken van premies voor lijfrentes en verzekeringen. Verder trekt Lobatto in zijn analyses alleen conclusies over fenomenen, als hij het kan baseren op iets uit een tabel. Het aan de hand van cijfermatige gegevens conclusies trekken over fenomenen is een typerende werkwijze van een politieke rekenkundige. Een voorbeeld hiervan is dat Lobatto uit de tabellen in alle jaarboekjes de verhouding berekent tussen baby's van het mannelijke en vrouwelijke geslacht.

Toch heeft de staatkunde Lobatto ook beïnvloed. De kritiek die hij in

1838 heeft gehad van staatkundige en later ook politiek rekenkundige Jan Ackersdijck is hiervan het grootste voorbeeld. Waarom hij meer past in de staatkundige school, maar later ook in de politiek rekenkundige, kan gelezen worden in: *“Een leven lang verzamelen”* [Mon05][p.44]. De kritiek van Ackersdijck is te lezen in het tijdschrift: *“De vriend des Vaderlands XII”* [Ack38]. Hij was op twee gebieden kritisch op de jaarboekjes.

Ten eerste vond hij de bevolkingsgegevens van Lobatto vaak onnauwkeurig. Zo neemt Lobatto niet alle militairen mee in zijn tellingen in het jaarboekje van 1832. Bovendien vond Ackersdijck dat Lobatto de verhoudingen tussen de steden en het platteland in de jaarboekjes van 1826 en 1831 verkeerd had weergegeven. Volgens Ackersdijck komt dit door in de betreffende jaren verschillende criteria te gebruiken waarmee wordt bepaald wat telt als een stad of een dorp [Ack38][p.425-426].

Ten tweede vond Ackersdijck dat Lobatto te weinig onderwerpen behandelde in zijn jaarboekjes. Zo miste hij gegevens over aantal scholieren, de armoede, de nijverheid, in- en uitvoer van goederen, handel met andere landen, mededelingen omtrent de rechtspraak, statistiek van de koloniën en uitgebreidere gegevens van andere landen. Een paar onderwerpen hiervan zijn interessant. Het aantal scholieren was bijvoorbeeld belangrijk in deze tijd, zoals besproken in paragraaf 2.1.2.. Ook zie je dat armoede een belangrijk onderwerp was voor de staatkundige school. Tenslotte zijn uitspraken van de rechtspraak interessant. Het is namelijk typerend voor een staatkundige dat dit onder statistiek zou moeten vallen, terwijl dit onderwerp juist puur tekstueel is.

Leuk om nog te noemen is dat Ackersdijck zelfs kritiek had op het papier waarop de jaarboekjes gedrukt werden. In het jaarboekje van 1839 reageert Lobatto erg bondig op de kritiek van Ackersdijck. Hij geeft aan dat hij de wijzigingen meeneemt en gaat er inhoudelijk verder niet op in.

Het is opmerkelijk dat de statistische secties van de jaarboekjes daadwerkelijk onder de titel 'statistiek' werden uitgebracht. Zeker als je bedenkt dat in Engeland en Frankrijk tussen 1820 en 1830 de opkomst van het vakgebied statistiek begon als een cijfermatige aanpak van analyse op sociale

fenomenen zoals besproken in paragraaf 2.2.. Dat de jaarboekjes vanaf 1826 al het woord 'statistiek', gebruiken geeft aan dat er een goede kans is dat de ontwikkeling die in Engeland en Frankrijk heeft plaatsgevonden, ook parallel in Nederland gebeurde. Dit maakt Lobatto niet per se vernieuwend maar eerder een product van zijn tijd. De kans is groot dat de stroming statistiek al leefde in Nederland en Lobatto erin mee is gegaan. Echter is er dieper onderzoek nodig om rigoures vast te stellen of Lobatto al dan niet vernieuwend was met het presenteren van bevolkingsgegevens onder de titel van statistiek.

5. Wiskunde in de jaarboekjes

In dit hoofdstuk gaan we in op twee wiskundige stukjes in de statistische secties van de jaarboekjes van Lobatto. In de jaarboekjes staan erg veel tabellen verwerkt, maar dit valt niet echt onder wiskunde. Verder geeft Lobatto in alle jaarboekjes een korte interpretatie van zijn bevolkingsgegevens. Deze gegevens zijn echter vaak erg oppervlakkig en wiskundig niet van hoog niveau.

Toch is het juist interessant om te kijken welke wiskundige analyse Lobatto toevoegt aan de ruwe data. Zeker als je bedenkt dat Lobatto verlangde naar een carrière in de wiskunde en in 1842 aangenomen werd als hoogleeraar aan de Koninklijke universiteit van Delft, zoals besproken in hoofdstuk 3. Het is belangrijk om te onthouden dat de jaarboekjes zijn geschreven voor *“alle klassen van beschaafde ingezetenen”* [Lob49][1826][p.4]. Dit heeft ongetwijfeld effect gehad op het wiskundige niveau dat in de jaarboekjes voorkomt. We beperken ons tot twee wiskundige onderwerpen, omdat hiernaast weinig wiskundige analyse voorkomt in de statistische secties van de jaarboekjes.

We gaan eerst kijken naar een artikel in het jaarboekje van 1829 over gemiddelde waardes. In dit stukje van ongeveer 10 pagina's legt Lobatto wiskundig uit hoe je uit een groot aantal waarnemingen een onbekend gemiddelde kan berekenen. Vervolgens vertelt hij hoe we de nauwkeurigheid van dit gemiddelde kunnen berekenen. Wat hij daarmee precies bedoelt en de moderne interpretatie van zijn werk bespreken we in paragraaf 5.1.. In paragraaf 5.2 gaan we kijken naar een ander stukje in het jaarboekje van 1829, namelijk de ontwikkeling van maandelijks geboorte en sterfte door het jaar heen. We bespreken Lobatto's analyse van het verschil in geboorte en sterfte per maand en de bijbehorende grafiek die Lobatto levert. Met deze wiskundig analyse schetsen we een beeld van de wiskundige die Lobatto gebruikt om bevolkingsgegevens te analyseren.

5.1 Gemiddelde waarden

In het jaarboekje van 1829 heeft Lobatto van pagina 126 t/m 135 een tekst geschreven over het berekenen van een onbekende gemiddelde waarde, uit een groot aantal waarnemingen. Ook omschrijft hij hoe we kunnen bepalen of deze gemiddelde waarde nauwkeurig is of niet. We gaan in dit hoofdstuk de inhoud van dit werk weergeven en tegelijkertijd analyseren. Verder zullen we Lobatto's methodes vergelijken met moderne wiskundige methodes.

Lobatto legt uit waarom het gewenst is om een gemiddelde te berekenen uit waarnemingen dat de werkelijkheid zo dicht mogelijk benadert. In moderne termen zegt Lobatto dat het steekproefgemiddelde zo dicht mogelijk bij het populatiegemiddelde moet zitten. Een goed gemiddelde is volgens Lobatto één die onafhankelijk is van fouten bij waarnemingen. Waarschijnlijk doelt hij hiermee op meetfouten. De originele beschouwing van nauwkeurigheid komt uit de astronomie, waar veel meetfouten voorkwamen. Astronomen waren zich er vaak bewust van, dat er verschillen waren tussen hun metingen en de werkelijke waarde [Sta89][p.116].

Vervolgens vertelt hij hoe men een gemiddelde berekent uit een aantal waarnemingen en dat de nauwkeurigheid van het gemiddelde stijgt, naarmate het aantal waarnemingen toeneemt. Als voorbeeld geeft hij dat de "graad van sterfte van een land" nauwkeuriger bepaald kan worden als je het berekent over een periode van 20 jaar, dan over 10 jaar. Dit baseert hij op de wet van grote aantallen van Jacob Bernoulli (1654-1705) [Sta89][p.117].

Lobatto legt uit hoe men kan bepalen of een gemiddelde nauwkeurig is. Hij stelt dat je alle waarnemingen kunt opsplitsen in twee delen om zo twee afzonderlijke gemiddeldes te berekenen. Als deze twee gemiddelden nauwelijks van elkaar verschillen, dan stelt Lobatto dat het originele gemiddelde nauwkeurig is. Hij werkt dit uit in een voorbeeld, we zullen de notatie en terminologie die Lobatto gebruikt ook toepassen.

Stel je hebt een vat met een onbekend aantal witte en zwarte ballen. Je wil de verhouding weten tussen de witte en zwarte ballen, zonder ze allemaal te hoeven tellen. Dat doe je door r keer een willekeurige bal te pakken

en terug te gooien. Vervolgens zijn m en n respectievelijk het aantal witte en zwarte ballen die je pakt. Als M en N respectievelijk het daadwerkelijke aantal witte en zwarte ballen is, dan stelt Lobatto dat $\frac{m}{n}$ weinig zal verschillen van $\frac{M}{N}$ als r groot is. Verder stelt hij ook dat als je het experiment zou herhalen met r' trekkingen die m' witte en n' zwarte ballen geven dat de breuken $\frac{m}{n}$, $\frac{m'}{n'}$ en $\frac{M}{N}$ minder en minder van elkaar zullen verschillen naarmate r en r' toenemen.

Lobatto begint met een algemenere wiskundige stelling. Hij beweert namelijk dat je de graad van nauwkeurigheid van een gemiddelde met een formule kan uitrekenen. We zullen wederom Lobatto's notatie en terminologie overnemen. Lobatto begint als volgt: we nemen m waarnemingen, de uitkomsten daarvan noteren we met a, b, c , etc. Vervolgens nemen we het gemiddelde A en het gemiddelde van de kwadraten B . Dat ziet er volgens Lobatto als volgt uit:

$$A = \frac{1}{m}(a + b + c + \dots)$$

$$B = \frac{1}{m}(a^2 + b^2 + c^2 + \dots)$$

Nu stelt Lobatto dat de graad van nauwkeurigheid ' g ' gevonden kan worden door de volgende formule te gebruiken:

$$g = \sqrt{\frac{2(B - A^2)}{m}} \quad (5.1)$$

Deze formule lijkt erg veel op de steekproefvariantie zoals wij die nu kennen. Naast m gebruiken in plaats van $m - 1$ en de factor $\sqrt{2}$ is deze formule hetzelfde als de steekproefvariantie. Het verschil tussen m en $m - 1$ is bij grote hoeveelheden miniem. Alleen is het wel interessant hoe Lobatto aan die factor $\sqrt{2}$ komt. Hier kunnen we met alleen de informatie uit het

jaarboekje niks over zeggen. Waarschijnlijk kunnen we de reden voor de factor terug vinden in het werk waar Lobatto dit stukje op heeft gebaseerd: *Mémoire sur les résultats moyens déduits d'un grand nombre d'observations* van Joseph Fourier (1768-1830) [Fou13]. Echter valt dit buiten het bereik van deze scriptie.

Vergelijking 5.1 schrijft Lobatto om naar de volgende vorm. (hoe dat met algebra moet slaat Lobatto over en zullen wij ook doen):

$$g = \frac{1}{m} \sqrt{2((a - A)^2 + (b - A)^2 + (c - A)^2 + \dots)} \quad (5.2)$$

Lobatto stelt dat hoe kleiner de waarde voor g is, des te dichterbij het berekende gemiddelde bij het gemiddelde komt als je oneindig veel waarnemingen zou nemen. Ook vertelt hij dat je twee gevonden gemiddelden met elkaar kunt vergelijken door de verhouding van de desbetreffende g waarden te nemen. Lobatto merkt ook op dat de nauwkeurigheid van een gemiddelde verdubbelt, als het aantal waarnemingen vier keer zo groot wordt. Dit is volgens Lobatto zo, omdat bij een groot aantal waarnemingen het verschil $B - A^2$ "genoegzaam onafhankelijk" is van m . We moeten hier wel even bij stilstaan, want dit hoeft niet per se het geval te zijn. A en B zijn alleen vrijwel onafhankelijk van m , als beiden een goede schatter zijn. Als we ervan uitgaan dat A en B goede schatters zijn dan klopt het inderdaad dat $B - A^2$ onafhankelijk is van m voor grote waarden van m . Als we dan naar vergelijking 5.1 kijken, dan zien we inderdaad dat de g waarde halveert als m vier keer zo groot wordt.

Het gebruik van de formules laat Lobatto zien met een voorbeeld. Hij gebruikt de jaarlijkse relatieve geboorte- en sterftcijfers in verhouding tot de bevolking, en berekent het gemiddelde over een periode van 10 jaar. Vervolgens past hij vergelijking 5.1 toe, en berekent hij de g waarde. Lobatto merkt echter op dat het niet genoeg is om alleen de waarde van g te berekenen. Dit is logisch om twee redenen. Ten eerste hoeft een kleine g waarde niet per se iets te zeggen, je waarnemingen kunnen überhaupt kleine waarden zijn,

dat geeft ook een kleine g waarde. Ten tweede is g erg vergelijkbaar met de steekproefvariantie, alleen de g waarde geeft ons dus ook niet zo veel. Het is nuttiger om g te gebruiken om een betrouwbaarheidsinterval te berekenen om te beoordelen of het steekproefgemiddelde een goede schatter is voor het populatiegemiddelde. We zullen ook zien dat Lobatto iets soortgelijks doet, al is het in moderne interpretatie niet helemaal juist.

Hij laat zien hoe we de kans kunnen bereken dat het daadwerkelijke gemiddelde G **niet** tussen een interval om A heen zit. Op die manier krijg je iets dat erg lijkt op een betrouwbaarheidsinterval. Dan ontstaat er wel een probleem: in moderne statistiek zou je in dit geval een betrouwbaarheidsinterval om A heen willen geven en niet om G' . Aangezien A hier de stochast is en G het populatiegemiddelde. We zullen voor het bespreken van Lobatto's methode nog even de waarde van G gebruiken, later zullen we dit bij de moderne interpretatie vervangen met A .

Om het interval om A heen te bepalen, waarbij de kans $\frac{1}{2}$ is dat het populatiegemiddelde in het interval ligt, moet je volgens Lobatto eerst de waarde D berekenen. Deze waarde krijgt men door de g waarde te vermenigvuldigen met 0,47708. Hoe hij aan deze waarde komt, legt hij nergens uit en zullen we daarom later proberen te verklaren. Vervolgens stelt Lobatto dat nu de kans dat G **niet** tussen $A - D$ en $A + D$ ligt $\frac{1}{2}$ is. Verder geeft hij ook voor andere D waardes de kans dat G **niet** tussen $A - D$ en $A + D$ ligt. Deze zijn verwerkt in tabel 5.1:

Waarde van D	Kans dat G niet tussen $A - D$ en $A + D$ ligt
$g \cdot 0,47708$	$\frac{1}{2}$
$g \cdot 1,38591$	$\frac{1}{20}$
$g \cdot 1,98495$	$\frac{1}{200}$
$g \cdot 2.46130$	$\frac{1}{2000}$
$g \cdot 2,86783$	$\frac{1}{20000}$

Tabel 5.1: Kans dat G **niet** tussen $A - D$ en $A + D$ ligt voor verschillende D waardes

Hoewel het erg interessant was geweest om te onderzoeken op welke wiskundige bronnen Lobatto deze berekeningen baseert, valt dit helaas buiten het bereik van deze scriptie. Het antwoord is waarschijnlijk te vinden in

het eerder genoemde werk van Fourier.

Wat we wel kunnen doen is Lobatto's methodes vergelijken met moderne wiskunde. We gaan met behulp van moderne wiskunde bekijken of $D = g \cdot 0,47708$ daadwerkelijk een kans van $\frac{1}{2}$ geeft dat A **niet** tussen $A - D$ en $A + D$ ligt. Let op, we gebruiken dus A in plaats van G zoals eerder vermeld. Daarna gaan we kijken hoe Lobatto waarschijnlijk aan de waarden van D is gekomen aangezien hij nergens de herkomst van de getallen $0,47708, 1,38591, 1,98495$, enzovoort verklaard.

We gaan voor het gemak bewijzen wat de kans is dat A **wel** tussen $A - D$ en $A + D$ ligt. We schrijven eerst de benodigde formules om naar moderne notatie. We willen dus bewijzen dat: $P(A - D \leq A \leq A + D) = \frac{1}{2}$. Hierbij nemen we aan dat A normaal verdeeld is.

Om te beginnen is de waarde A een steekproefgemiddelde, en zullen we het als volgt omschrijven: $A = \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$. Als we formule 5.2 omschrijven naar moderne notatie, krijgen we het volgende:

$$g = \frac{\sqrt{2}}{n} \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Als we deze formule nu kwadrateren aan beide kanten krijgen we:

$$g^2 = \frac{2}{n^2} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

We zien dat dit erg lijkt op de steekproefvariantie. Die ziet er als volgt uit:

$$S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

Omdat we werken met grote waarden van n is het verschil tussen $\frac{1}{n-1}$ en $\frac{1}{n}$ verwaarloosbaar dus zullen we voor het gemak $\frac{1}{n}$ gebruiken. Dan kunnen we zien dat $g^2 = \frac{2}{n} \cdot S_n^2$, van beide kanten de wortel nemen geeft: $g = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{n}} S_n$. Nu kunnen we een nieuwe D waarde berekenen:

$$D = 0,47708 \cdot \sqrt{2} \frac{S_n}{\sqrt{n}} \approx 0,67469 \cdot \frac{S_n}{\sqrt{n}}$$

Verder moeten we ook nog A omschrijven naar een verdeling die standaard normaal verdeeld is. Omdat n zeer groot is hoeven we niet met de t-distributie te werken, aangezien deze nadert naar de standaard normale verdeling bij een grote waarde van n . Als Z standaard normaal verdeeld is kunnen we A als volgt omschrijven:

$$A = Z\sigma_A + \mu_A = Z \frac{S_n}{\sqrt{n}} + \bar{X}$$

Als we nu A en D in $P(A - D \leq A \leq A + D)$ substitueren krijgen we het volgende:

$$P\left(\bar{X} - 0,67469 \cdot \frac{S_n}{\sqrt{n}} \leq Z \frac{S_n}{\sqrt{n}} + \bar{X} \leq \bar{X} + 0,67469 \cdot \frac{S_n}{\sqrt{n}}\right)$$

Als we nu \bar{X} aftrekken aan beide kanten en vervolgens delen door $\frac{S_n}{\sqrt{n}}$ krijgen we:

$$P(-0,67469 \leq Z \leq 0,67469) =$$

$$P(Z \leq 0,67469) - P(Z \leq -0,67469) \approx 0,75 - 0,25 = 0,5)$$

De waarden voor $P(Z \leq 0,67469)$ en $P(Z \leq -0,67469)$ kunnen we vinden door ze op te zoeken in een tabel voor een standaard normale verdeling of door het in een rekenmachine in te voeren. Als we later in deze scripote de uitkomst van een standaard normaal verdeelde kans uitrekenen, zullen we dit voortaan niet verder toelichten.

In ieder geval zien we dus dat Lobatto inderdaad gelijk had. Dit geeft ons ook een vermoeden hoe hij aan de waarde voor D is gekomen. We kijken naar tabel 5.1 en de waarden waarmee g wordt vermenigvuldigt, deze waarden geven we een nieuwe naam c . Als we de c waarden vermenigvuldigen met $\sqrt{2}$ en het resultaat d noemen zullen we iets interessants zien als we $P(-d < Z < d)$ berekenen. Zie tabel 5.2:

Waarde van d	Afgeronde uitkomst van $P(-d < Z < d)$
$0,47708 \cdot \sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$
$1,38591 \cdot \sqrt{2}$	$\frac{1}{10}$
$1,98495 \cdot \sqrt{2}$	$\frac{1}{20}$
$2,46130 \cdot \sqrt{2}$	$\frac{1}{100}$
$2,86783 \cdot \sqrt{2}$	$\frac{1}{2000}$

Tabel 5.2: Afgeronde uitkomst van $P(-d < Z < d)$ bij verschillende d waarden

Waarom deze waarden van d precies de goede waarden geven in de kans $P(-d < Z < d)$ heeft te maken met het algebraïsch omschrijven dat we hiervoor hebben gedaan. We laten de exacte methode achterwege maar het kan gemakkelijk worden nagekeken.

We zien dus dat de c waarden hoogstwaarschijnlijk afkomen van de normale verdeling, gezien Lobatto een andere variantie gebruikt heeft hij andere waarden voor de grenzen van de normale verdeling. Het is verder ook aannemelijk dat Lobatto de normale verdeling kende, de Gauss-Laplace curve bestond al ten tijde van 1829. Dit verklaard hoogstwaarschijnlijk hoe hij aan de c waarden is gekomen. Verder is het ook begrijpelijk dat hij dit zelf niet toelicht, omdat de jaarboekjes toegankelijk moesten zijn voor alle soorten mensen en de wiskunde anders te ingewikkeld zou zijn voor de meeste

mensen.

5.2 Maandelijks geboorte en sterfte

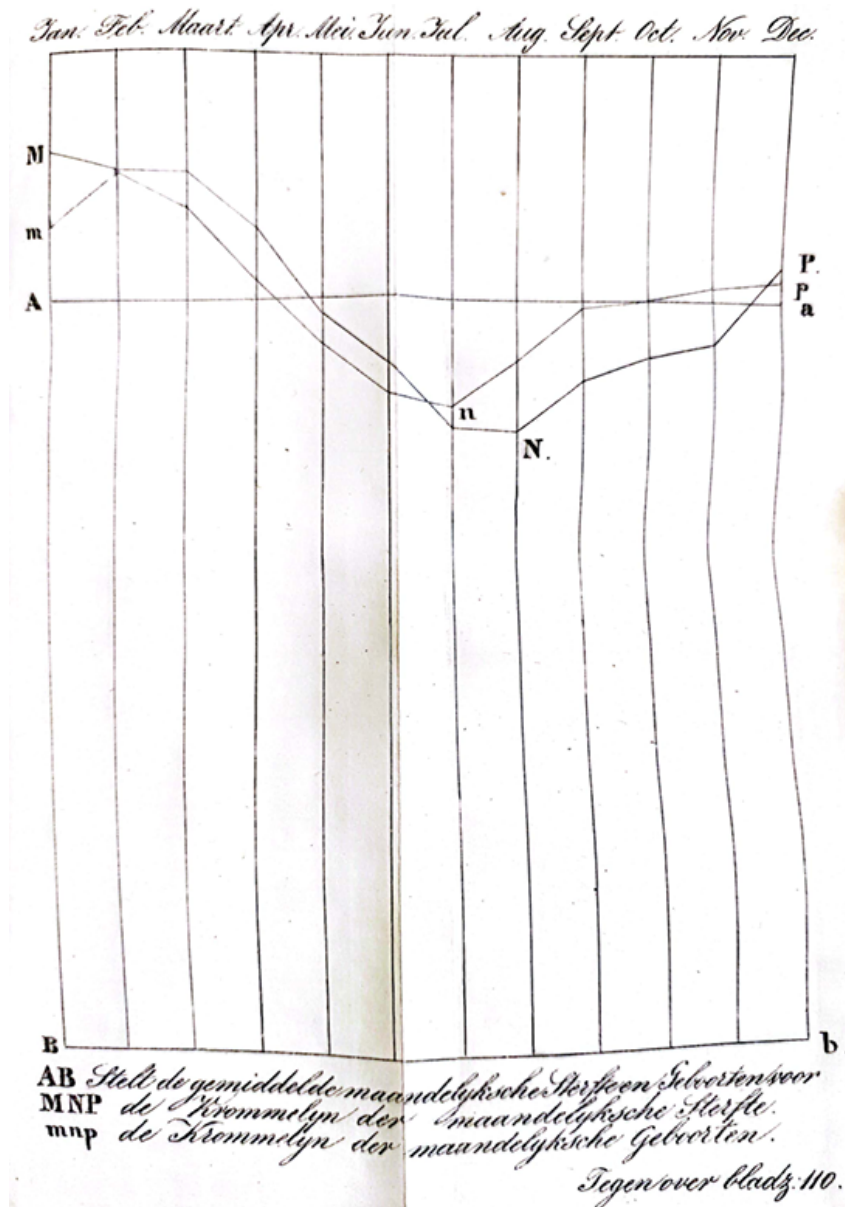
In het jaarboekje van 1829 schrijft Lobatto tussen pagina's 108 en 114 een verslag over maandelijks sterfte en geboorte. We gaan dit stuk kort bespreken. Vervolgens zullen we de invloed van Quetelet op dit stuk in Lobatto's jaarboekje behandelen.

Hoewel Lobatto vrijwel elk jaar iets schrijft over maandelijks sterfte en geboorte in een jaar, doet hij dit nooit zo uitgebreid als in het jaarboekje van 1829. Zo heeft hij ditmaal ook het gemiddeld aantal sterfgevallen en geboortes uitgerekend over een tienjarig tijdvak. Dat doet Lobatto door een gemiddeld aantal geboortes en sterfgevallen te nemen over een periode van tien jaar. Vervolgens berekent hij per maand het gemiddeld aantal geboortes en sterfgevallen over tien jaar en corrigeert hij voor langere en kortere maanden. Als laatste berekent Lobatto voor alle 12 maanden de verhouding tussen het gemiddeld aantal geboortes / sterfgevallen in de respectievelijke maand, met het jaarlijkse gemiddelde. Dit levert tabel 5.3 op:

	Januarij.	Februarij.	Maart.	April.	Mei.	Junij.	Julij.	Augustus.	September.	October.	November.	December.
Geboorten.	1,091	1,171	1,117	1,017	0,934	0,876	0,851	0,915	0,993	1,003	1,011	1,021
Sterfte.....	1,196	1,177	1,171	1,098	0,978	0,897	0,833	0,826	0,890	0,937	0,952	1,043

Tabel 5.3: Verhouding tussen het gemiddeld aantal geboortes en sterfgevallen per maand in vergelijking tot het hele jaar tussen 1816 en 1825, bron: Jaarboekje 1829

Zo zien we bijvoorbeeld dat tussen 1816 en 1825 in januari gemiddeld 9,1% meer mensen werden geboren, dan het gemiddelde van alle 12 maanden. Deze gegevens heeft Lobatto ook verwerkt in een grafiek, zie figuur 5.1:



Figuur 5.1: Grafiek bij tabel 5.2, bron: Jaarboekje van 1829

Hier is AB verhoudingsgewijs het gemiddeld aantal geboortes en sterfgevallen. Dat is altijd 1, de verticale lijn AB heeft dus een lengte van 1 en de lijn Aa heeft dus altijd de waarde van 1. De kromme MNP is de verhouding tussen het gemiddeld aantal sterfgevallen per maand en het jaarlijkse gemiddelde Aa . De kromme mnp is dat voor de geboortes.

Waarschijnlijk had Lobatto het idee gekregen om maandelijks sterfte te berekenen en analyseren van Quetelet. In paragraaf 2.3 hebben we zijn werk over dit onderwerp besproken. Sinds 1825 hield Quetelet zich name-

lijk bezig met periodieke gegevens in de statistiek [Por20][p.44]. Verder had Quetelet in 1827 al een grafiek gepubliceerd en kwam die van Lobatto pas uit in 1829. Op basis van deze informatie kunnen we echter niet met zekerheid vaststellen dat Lobatto het idee heeft overgenomen van Quetelet. Hier is meer onderzoek voor nodig.

6. Conclusie

Om een conclusie te formuleren gaan we terugblikken op de inhoud en het antwoord op de hoofdvraag bespreken. In paragraaf 2.1 zijn de bestuurlijke en sociale ontwikkelingen tussen 1800 en 1850 ter sprake gekomen. De centralisatie die voortkwam uit een verandering in het landsbestuur was vooral belangrijk. Deze centralisatie zorgde voor meer landelijke verantwoordelijkheid tegenover armoedebestrijding, en scholing op sociaal gebied. Paragraaf 2.2 was nodig om het ontstaan en de inhoud van de vakgebieden staatkunde en politieke rekenkunde te schetsen. Verder hebben we in deze paragraaf het ontstaan van de statistiek behandeld en welke elementen daarin te herkennen zijn, die hun oorsprong hebben in zowel staatkunde als politieke rekenkunde. Een klein deel van het werk van pionier Quetelet hebben we besproken in paragraaf 2.3.

Het leven van Rehuel Lobatto hebben we besproken in hoofdstuk 3, hoe hij mede door interesse en mede door omstandigheden de jaarboekjes is gaan schrijven. Zijn interesse werd gewekt door zijn leermeester Van Swinden en pennenvriend Quetelet. Lobatto had de droom om werkzaam te worden in het wiskundeonderwijs. Het is aannemelijk dat zijn droom pas na 21 jaar werd verwezenlijkt, omdat zijn Joodse komaf in zijn nadeel werkte.

Hoofdstuk 4 hebben we gebruikt om een groot deel van de inhoud van de jaarboekjes op te delen in 5 thema's, namelijk: tijdperken en data van speciale dagen, astronomische gegevens, landmetingen en watergetijden, het maten- en gewichtenstelsel en statistiek. De sectie statistiek hebben we in groot detail weergegeven in paragraaf 4.1.5., de secties die consistent langskomen zijn weergegeven in tabel 4.1..

In Paragraaf 4.2 hebben we de statistische inhoud van de jaarboekjes in de context van de tijd geplaatst en gekeken naar Lobatto's motivatie.

Uit hoofdstuk 3 kunnen we concluderen dat hij door het schrijven van de jaarboekjes zijn financiële positie wilde verbeteren. Hij beweert echter ook dat hij nuttige kundigheden wilde verspreiden onder alle klassen van beschaafde mensen. Deze kundigheden hebben gegroepeerd en besproken in paragrafen 4.1.1. tot en met 4.1.5.. Het verspreiden van algemene kennis is maar ten dele gelukt: omdat het jaarboekje hoogstwaarschijnlijk onbetaalbaar was voor de lagere klasse. Waarschijnlijk was het jaarboekje toegankelijk vanaf de middenklasse. We hebben verder gezien dat Lobatto ideeën had om verzekeringen in te zetten tegen de armoede. Dit bleek helaas naïef omdat ook dit onbetaalbaar was voor mensen uit de lagere klasse. We zijn erachter gekomen dat deze naïviteit in combinatie met de gedachtegang om iets te doen tegen de armoede, beiden passen in het tijdsbeeld. Hierin is Lobatto zeker een product van zijn tijd en de statistiek in de jaarboekjes ook. De naamgeving statistiek voor de bevolkingsgegevens die Lobatto publiceert bleek ook niet per se vernieuwend. De statistische inhoud van de jaarboekjes laat eerder zien dat Lobatto een product is van zijn tijd dan dat hij een pionier was.

Hoe zit het dan met de wiskunde in het jaarboekje van 1829? In paragraaf 5.1 behandelen we hoe Lobatto de nauwkeurigheid van een gemiddelde berekent. In moderne termen: hoe je bepaald of je steekproefgemiddelde een goede schatter is voor het populatiegemiddelde. We hebben beschreven hoe Lobatto de wiskunde behandelt en vervolgens modern geïnterpreteerd. Dit om het vermoeden te bevestigen dat Lobatto de normale verdeling heeft gebruikt. Hoogstwaarschijnlijk is dit ook het geval. Aangezien Lobatto zijn stuk heeft gebaseerd op een artikel van Fourier, en de normale curve al bestond in zijn tijd dankzij Gauss en Laplace, konden we vaststellen dat Lobatto met dit stuk geen vernieuwende wiskunde laat zien. Paragraaf 5.2 gaf ons dezelfde uitkomst. Lobatto gebruikte bevolkingsdata van heel Nederland over 10 jaar om het relatieve verschil in geboorte en sterfte aantal per maand in een jaar te laten zien. Dit idee heeft hij hoogstwaarschijnlijk van Quetelet gekregen, zo ook het weergeven van zijn uitkomsten in een grafiek. In dit opzicht was hij dus ook niet vernieuwend.

Al met al kunnen we dus vaststellen dat Lobatto's ideeën in de context

van de tijd pasten en de statistische inhoud van de jaarboekjes niet vernieuwend was. De jaarboekjes van Lobatto, in grote aantallen uitgegeven, waren wel een primeur. Het was voor het eerst dat zoveel mensen kennis konden nemen van zoveel gegevens. Verder heeft Lobatto een rol gehad in het organiseren van de volkstellingen van 1829 en 1839. Bovendien was hij ook actief bij verzekeringsmaatschappijen en in de commissie voor statistiek. Zo zien we dat hij enorm belangrijk is geweest voor het vakgebied statistiek in Nederland, in dat opzicht was hij zeker vernieuwend.

Bibliografie

- [Ach49] Gottfried Achenwall. *Abriss der neuesten Staatswissenschaft der vornehmsten Europäischen Reiche und Republicken zum Gebrauch in seinen Academischen Vorlesungen*. Schmidt, 1749.
- [Lob30a] Rehuel Lobatto. *Beschouwing van den aard, de voordeelen en de inrigting der Maatschappijen van Levensverzekering: bevattende tevens eene verklaring der ware gronden van berekening tot het ontwerpen van duurzame Weduwenfondsen, bijzonderlijk opgesteld ten dienste der ongeoeffenden in de wiskunde*. G. Portielje, 1830.
- [Lob30b] Rehuel Lobatto. *Over de inrigting en berekening van duurzame weezen-fondsen: bijzonderlijk opgesteld ten dienste der ongeoeffenden in de wiskunde*. G. Portielje, 1830.
- [Ack38] Jan Ackersdijck. *De vriend des Vaderlands XII*. Johannes van den Hey en Zoon, 1838, p. 419–428, 471–478.
- [Sta86] Ida H. Stamhuis. *Rehuel Lobatto (1797-1866) De bijdragen van een wiskundige aan de statistiek in Nederland in de Negentiende Eeuw*. 1986.
- [Sta89] Ida H Stamhuis. “Cijfers en aequaties” en “Kennis der staatskrachten”: *statistiek in Nederland in de negentiende eeuw*. Deel 33. Rodopi, 1989.
- [Sti90] Stephen M Stigler. *The history of statistics*. Harvard University Press, 1990.
- [Mas99] Frans de Mast. *Rondneuzen in de statistieke historie*. 1999.
- [Win00] Michael Wintle. *An economic and social history of the Netherlands 1800-1920*. 2000.
- [Mon05] Marieke Monsieurs. *Een leven lang verzamelen*. 2005, p. 38–52.
- [Hog10] Jan Hogendijk. „Lijfrentes in de zeventiende en achttiende eeuw”. In: (2010), p. 138–144.
- [EW12] Robert Evans en Peter Wilson. *The Holy Roman Empire, 1495-1806: A European Perspective*. Deel 1. Brill, 2012.
- [Fou13] Jean Baptiste Joseph Fourier. „Mémoire sur les résultats moyens déduits d’un grand nombre d’observations”. In: *Oeuvres de Fourier: Publiées par les soins de Gaston Darboux*. Red. door Jean Gaston Editor Darboux. Cambridge Library Collection - Mathematics. Cambridge University Press, 2013, p. 523–546.
- [Nob20] Arjan Nobel. „Tussen continuïteit en verandering”. In: (2020), p. 523–546.
- [Por20] Theodore M Porter. *The rise of statistical thinking, 1820–1900*. Princeton University Press, 2020.

- [WO20] Geerten Waling en Niels Ottenheim. „Waarom Nederland in 1848 geen revolutie kende”. In: *Tijdschrift voor Geschiedenis* 133.1 (2020), p. 5–29.
- [Lob49] Rehuel Lobatto. *Jaarboekje op last van Z.M. de koning over 1826-1849*. 1826-1849.