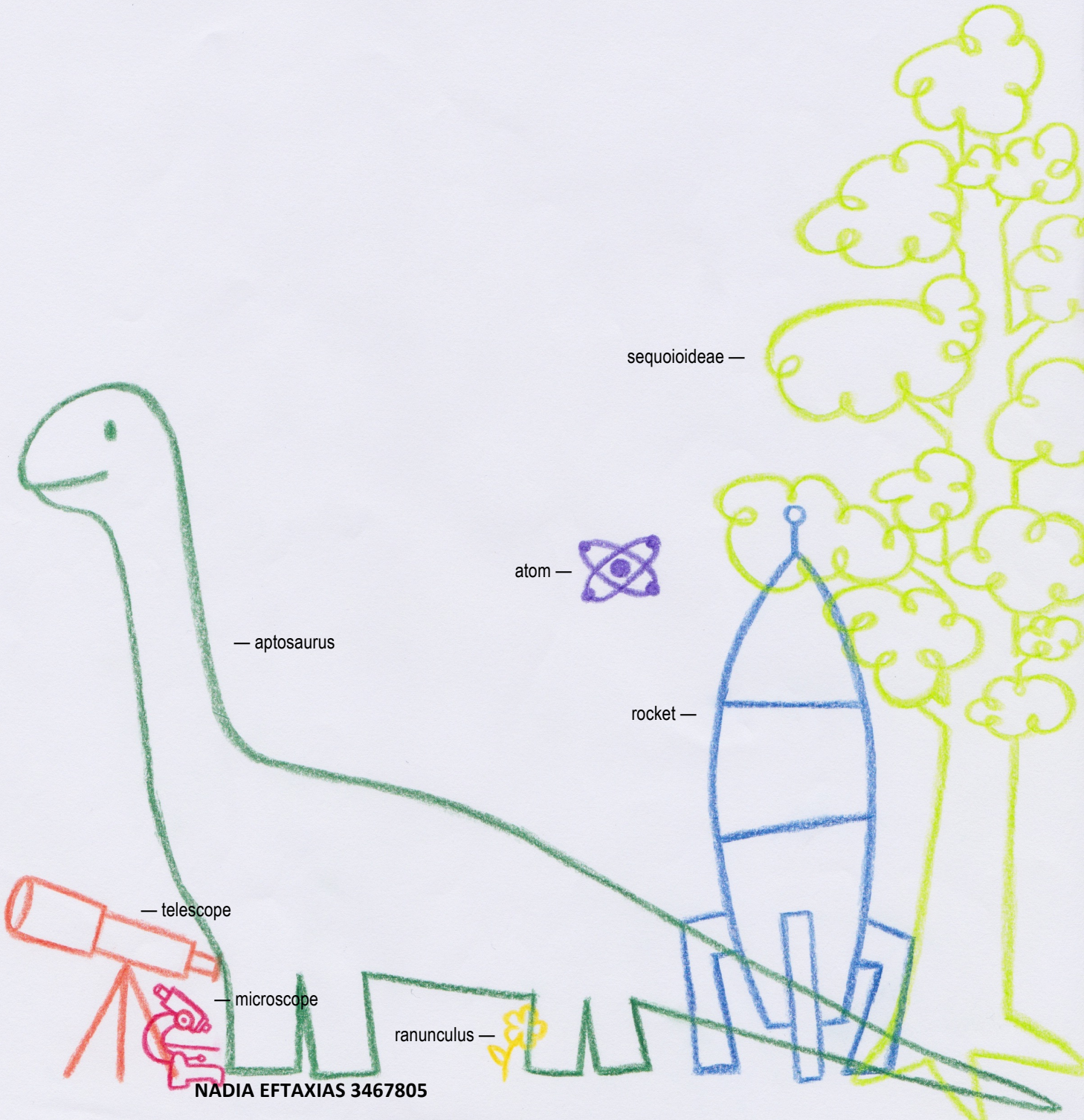


# SERIOUSLY FUNNY



— anisoptera



— aptosaurus

sequoioideae —

atom —

rocket —

— telescope

— microscope

ranunculus —

NADIA EFTAXIAS 3467805

**Universiteit Utrecht**  
**Faculteit Geesteswetenschappen**  
**Master Vertalen – Engels**

# **SERIOUSLY FUNNY**

**TRANSLATING THE POPULAR SCIENCE OF BILL BRYSON AND  
MICHAEL POLLAN**

**MA TRANSLATION THESIS**

8 AUGUST 2013

BY

**NADIA EFTAXIAS**

**3467805**

<b>SUPERVISOR</b>	dr. C. Koster
<b>SECOND READER</b>	dr. O.R. Kusters

## TABLE OF CONTENTS

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>SCIENCE FOR DUMMIES</b>	<b>7</b>
	2.1 <i>Language for Special Purposes</i>	7
	2.1.1 The Anatomy of Scientific Writing	9
	2.2 <i>Bryson's Philosophy</i>	13
	2.3 <i>Pollan's Dilemma</i>	21
	2.4 <i>Translating Science</i>	28
<b>3</b>	<b>SCIENCE CAN BE FUN</b>	<b>30</b>
	3.1 <i>Theoretically Funny: Theories on Humour</i>	30
	3.1.1 Victor Raskin	30
	3.1.2 Salvatore Attardo	31
	3.2 <i>Bill-Bryson Funny</i>	34
	3.3 <i>Pollan's Farming Tools: Literary Devices in OD</i>	40
	3.4 <i>Translating Humour</i>	44
	3.4.1 Attardo's Knowledge Resources Translated	45
<b>4</b>	<b>TRANSLATING POPULAR SCIENCE</b>	<b>47</b>
<b>5</b>	<b>ANNOTATED TRANSLATIONS</b>	<b>51</b>
	5.1 <i>A Short History of Nearly Everything</i>	51
	5.1.1 Translation	51
	5.1.2 Notes	58
	5.2 <i>The Omnivore's Dilemma</i>	61
	5.2.1 Translation	61
	5.2.2 Notes	66
<b>6</b>	<b>TRANSLATIONS COMPARED</b>	<b>69</b>
	6.1 <i>Jargon</i>	69
	6.2 <i>Idiom</i>	70
	6.3 <i>Tone</i>	72
	6.4 <i>General Adequacy</i>	73
<b>7</b>	<b>FINAL WORDS</b>	<b>75</b>
<b>8</b>	<b>BIBLIOGRAPHY</b>	<b>76</b>

<b>9</b>	<b>APPENDIX</b>	<b>79</b>
	<i>9.1 A Short History of Nearly Everything</i>	<i>79</i>
	<i>9.2 The Omnivore's Dilemma</i>	<i>87</i>
	<i>9.3 Een kleine geschiedenis van bijna alles</i>	<i>93</i>
	<i>9.4 Translation Triptych</i>	<i>100</i>

## 1 INTRODUCTION

Danish physicist and 1922 Nobel Prize winner Niels Bohr once said “there are some things so serious you have to laugh at them”. This statement seems to have inspired authors Bill Bryson and Michael Pollan thus much, that they decided to model their works upon it.

This thesis will study the translation of popular science, by answering the question: Which problems occur when translating the works of authors Bill Bryson and Michael Pollan, both of whom employ similar styles which balance between informative and humorous, and how are these texts to be approached in order to create an equally informative yet humorous text in the target language? Two fragments from Bryson’s *A Short History of Nearly Everything* [SH] and Pollan’s *The Omnivore’s Dilemma: The Search for a Perfect Meal in a Fast-food World* [OD] will be translated and will serve as case studies.

Chapter 2 focuses on the informative nature of *SH* and *OD*. In the first section, I will discuss several theories on LSP, Language for Special Purposes – as described by Christopher Taylor and Maria Grazia Guido – and take a closer look at Zhihui Fang’s theory on scientific writing in order to illustrate how Bryson and Pollan make use of LSP in their pseudo-scientific works. I will then zoom in on how Bryson and Pollan intended to present their works and particularly on the educational purposes of the books. Since I will be looking at *how* rather than *which* facts are presented, I will examine how *SH* and *OD* (the chosen fragments containing astronomical and agricultural jargon, respectively) fit in with Fang’s theory, in order to determine – in terms of jargon – how ‘heavy’ it is and, subsequently, determine the implications for the translator.

The third chapter deals with the aspect of humour in *SH* and *OD*. Since both works are primarily informative, I will examine whether and how the humour is adapted to this specific genre. For this purpose, I will be using several theories on humour by Salvatore Attardo and Viktor Raskin, as expounded earlier by Annemarie Van Limpt in a research thesis on Bryson’s humour. First, I will briefly discuss the theories mentioned above. Subsequently, I will analyse both Bryson’s and Pollan’s humour and reflect on possible problematic aspects for the translator and their solutions. I will conclude this chapter with a brief summary of the leading theories in the field of humour translation – the theories of Salvatore Attardo, specifically.

Chapter 4 will discuss Gideon Toury’s concept of *adequacy/acceptability* as a possible approach of *SH* and *OD* and will focus particularly on the consequences of both strategies for these popular science works.

After this theoretical outline, I will provide annotated translations of the chosen fragments from *SH* and *OD*, in which I will also carefully apply the theories discussed in the preceding chapters.

Finally, I will critically compare my translated fragments to the latest existing translations. Although Michael Pollan seems to be gaining in popularity in the Netherlands, a translation of *The Omnivore's Dilemma* is yet to be made. Therefore, I will only be looking at the latest (and only) Dutch translation of Bryson's *A Short History of Nearly Everything* by Servaas Goddijn, entitled *Een kleine geschiedenis van bijna alles* (Olympus, 2004).

## 2 SCIENCE FOR DUMMIES

When looking closely at Bill Bryson and Michael Pollan, one cannot help but notice the clear similarities between their styles. Both Bryson's *A Short History of Nearly Everything* and Pollan's *The Omnivore's Dilemma* are regarded informative non-fiction, but are nevertheless highly entertaining. The key to this entertaining quality lies in the specific presentation of the information and, naturally, in the actual humour that is used, which will be further discussed in the following chapter. The authors provide their information in such a way, that the considerably difficult subject matter is accessible even to the layman – regardless of the relatively high percentage of jargon. *SH* “is a book,” Bryson explains the reader in a most brief but enlightening summary of creation, “about how it happened – in particular, how we went from there being nothing at all to there being something, (...) and also some of what happened in between and since” (20), whereas Pollan, in turn, informs the reader on the process of rearing “a handsome-looking beef” (80).

### 2.1 LANGUAGE FOR SPECIAL PURPOSES

The jargon Bryson and Pollan use in their works matches Christopher Taylor's definition of special language, better known as Language for Special Purposes or, in short, LSP. Taylor argues that LSP does not only encompass the special language used people who are engaged in the bigger “genres” in the professional field, such as medicine, law or technology – despite the fact that this is often claimed. He argues that the communication of *any* specific content can be considered LSP, since it has – in the broadest possible sense – a distinct terminology (27-28). Besides the jargon in the fragments from Bryson's *SH*, which clearly belongs to one of the bigger domains, namely astronomy, Pollan's language, too, can be labelled LSP. Definitions of LSP, according to Taylor, often fail to incorporate the aspect of ‘purposes’. Since language is always used in a specific context, it also serves a certain purpose. “[B]asketball, or stamp collecting” for example, or, in Pollan's case, agriculture and/or the food industry should therefore also be considered specific purposes (28). “The presumption that there is a category of English called ‘the special language of science and technology’ inevitably means that this category contains a number of more specific special languages” (Arntz 111). The same naturally goes for biology, as for any other professional domain. A text with a specific purpose is, therefore, a text with a specific language.

However, Pollan's partial employment of agricultural terminology and, moreover, his adaptation of it, make it rather difficult to name the specific language he uses. Consider the following fragment:

One way of looking at 534—the feedlot way, the industrial way—was as a most impressive machine for turning number 2 field corn into cuts of beef. Everyday between now and his slaughter in six months, 534 will convert thirty-two pounds of feed into four pounds of gain—new muscle, fat, and bone. This is as least how 534 appears in the computer program I'd seen at the mill: the ratio of feed to gain that determines his efficiency.

(80-81)

Pollan evidently uses agricultural terms in his account of his meeting with the steer. Like a genuine professional, he speaks of “number 2 field corn” and explains how CAFOs (Concentrated Animal Feeding Operations) determine the worth and efficiency of their beef. When looking at the overall passage, however, it becomes clear that Pollan is in fact – like Bryson – moulding his experiences into an interesting yet entertaining form, which is often characterised as popular science (Guido 214). The primary purpose of popular semi-scientific texts like *OD*, is to “[enhance] readability’ by making special knowledge ‘accessible’ to the familiar cognitive and communicative experiences (...) of a heterogeneous audience of non-specialists” (Guido 214). *OD* is, in short, a text on a relatively complicated subject made *accessible* to a non-specialised readership. Pollan's strategy seems to be similar to Bryson's: intricate specialised lingo is either rephrased and simplified or further explained, in order to “suit a particular kind of receiver” (Guido 214). In order to preserve this label of ‘popular science’, this enhanced readability should, naturally, be maintained in the translations of the works. Not only should the implied target audience [TA], an audience of interested Dutch laymen, receive correct (that is to say, *adequately*<sup>1</sup> translated) information, but should receive this information in a specific fashion – the adapted style mentioned above. *SH* and *OD* may be otherwise presented, but are, however, in their own, distinct way, books on scientific matter, which implies that they can be analysed by means of Zhihui Fang's model below.

---

<sup>1</sup> The characterisation of translations as either *adequate* or *acceptable* in this paper, is a notion based on the ideas of Gideon Toury, as expounded in “De aard en de rol van normen in vertaling” (324). The concept will be discussed in depth in chapter 4.



### 2.1.1 The Anatomy of Scientific Writing

Zhihui Fang's "Scientific Literacy: A Systemic Functional Linguistics Perspective" on scientific writing provides an apt analysis of scientific language in general and specifically of the kind that is used in the educational environment. He argues that it is not (necessarily) science itself that is difficult, but it is the language that *makes* it difficult (336). Fang distinguishes four specific features of scientific writing that make students consider science intricate, to wit (1) *Informational Density*, (2) *Abstraction*, (3) *Technicality*, and (4) *Authoritativeness*. These will be briefly discussed below and will, in the following two paragraphs, be applied to *SH* and *OD* in order to determine how these popular science books deviate from the average piece of scientific writing.

#### (1) Informational Density

Fang notes that the average science text – as opposed to 'normal', "everyday spontaneous speech" – has a "high density of information", which practically means that the text contains a considerably large number of content carrying words (338). The "lexical density" of a text is defined "(a) as the number of content (i.e. lexical) words per nonembedded clause, (...) or (b) as the percentage of content words over total running words" (338). As M. A. K. Halliday<sup>2</sup> observes, the lexical density of a text increases in height almost exponentially (2-3 in everyday spontaneous speech, 4-6 in normal writing<sup>3</sup>, and as high as 10-13 in scientific writing); it becomes higher as the text is more "planned" (76). When the density is this high, he observes, the text becomes highly incomprehensible to the layman reader and "[e]ven when the words themselves are perfectly simple and well known, (...) the expressions are not easy to understand" (76-77). According to Fang, this is chiefly caused by the use of extended phrases in scientific writing, which are not very likely to be found in everyday speech (338).

#### (2) Abstraction

The second key aspect Fang mentions is *abstraction*. Authors of scientific texts in their writing often tend to nominalise verbs and adjectives, which causes scientific writing to be experienced, by students, as distant from everyday language by "[abstracting] away from immediate, lived experiences, to build instead truths, abstractions, generalizations, and

<sup>2</sup> M. A. K. Halliday is Zhihui Fang's primary source in his discussion of informational density.

<sup>3</sup> Although the term 'normal' seems rather vague, "normal writing" is in fact Halliday's characterisation of any piece of writing that has been planned more than everyday spontaneous speech (which, usually, has not been planned whatsoever) but considerably less than a piece of specialised writing (76).

arguments” (qtd. in Fang 339). They are thus, in a certain sense, creating their own, distinct grammar. This compact form resulting from the nominalisation of (groups of) words, however, indirectly gives way to ambiguity, since several words are being combined in one and vital information – that is to say, information the student reader may need in order to fully grasp the significance of that specific piece of writing – is “hidden” (Fang 340-341).

It is relatively difficult to determine the degree to which an English text is nominalised, since the nominalisation of verbs is relatively common in English (compared to, e.g., Dutch) (Claes 38). In fact, it is especially favoured in academia – academic writing tends to be considerably more nominalised than the average, non-academic English text (“Nominalisation”). Authors of scientific texts clearly have a distinct preference with regard to the grammatical structures in their text. Although the difference between the verb and its nominalised form may seem rather marginal, it is in fact quite significant. Not the difference itself, that is to say, but the effect it has on the reader. As Fang observes, nominalisation theorises reality or, in other words, flattens the action (339-340), which is exactly why scientific texts are generally experienced as, in the words of Bryson, “a long-distance phone call from the frankly interesting” (SH 22).

### (3) Technicality

Another – rather self-evident but highly significant – feature, is the *technicality* of scientific texts, which is most likely to be found in any piece of specialised writing. Wignell *et al.* specify “technical vocabulary” as “terms or expressions...with a specialized field-specific meaning” (qtd. in Fang 341). A carefully formulated and defined specialised vocabulary is an indispensable tool in the organisation of any field (Fang 341-342). The clear academic calibre of scientific texts is illustrated by their intricate constructions and highly specialised vocabulary, which make these sorts of texts highly unintelligible for laymen. In these cases, the layman often has to rely on his understanding of the context in order to understand the approximate meaning of such a passage. However, the high number of technical terms per sentence leaves little space for familiar, more natural language, which makes it impossible to deduct the meaning of the sentence only by carefully studying the context of the unfamiliar terms. Knowledge of the specific technical language is indispensable for the comprehension of the text (Fang 342).

#### (4) Authoritativeness

Finally, Fang mentions the *authoritativeness* of scientific writing. “In science,” he observes, “information is typically presented accurately and objectively, as well as in an assertive tone” (342). This assertive tone is precisely what prevents most readers from actually enjoying the text. The tones of Bryson and Pollan, however, are anything but assertive. Nor are *SH* and *OD* authoritative:

*It is natural* but wrong to visualize the singularity as a kind of pregnant dot hanging in a dark, boundless void.

(Bryson, *SH* 28, my emphasis)

*I wanted to learn* how the industrial food chain transforms bushels of corn into steaks. *How* do you enlist so unlikely a creature—for the cow is a herbivore by nature—to help dispose of America’s corn surplus?

(Pollan 66, my emphasis)

In his introduction, Bryson is the first to admit he knew virtually nothing about science before he started working on *SH* and this way, does not “present himself as a knowledgeable expert providing [accurate and] objective information” (qtd. in Fang 343). Bryson, as it were, creates an informal environment in which his students (in the broadest possible sense of the word) do not have to be afraid of asking ‘stupid’ questions, since Bryson puts his own ignorance up front. Pollan too, seems to aim on teaching his readership something about the food they eat, but there is a slight difference in tone with Bryson’s:

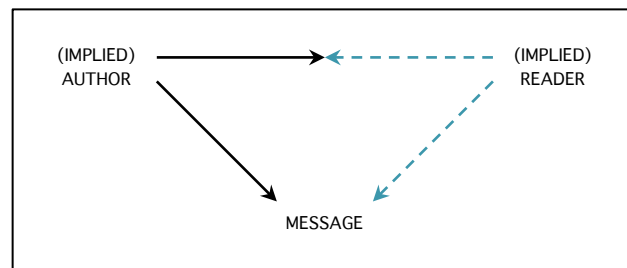
The antibiotics these animals consume with their corn (...) are selecting (...) for new strains of resistant bacteria that will someday infect us and withstand the drugs we depend on to treat that infection. We inhabit the same microbial ecosystem as the animals we eat, and whatever happens in it also happens to us.

(Pollan 81)

Pollan’s tone is informative yet persuasive – confronting, even.

The author’s tone and, therewith, the tone of the work, is clearly not insignificant for the audience’s assessment of the writing and, moreover, for the way they experience the information they are presented with. Geoffrey Leech and Mick Short argue that “the stance

or attitude taken by an (implied) author towards his readers, and towards (parts of) his message,” or in short, the “authorial tone”, influences the reader’s attitude towards the work (Leech & Short 225). As Fang observes, scientific writing is mostly strictly formal and distant – that is to say, the author distances himself from both text and reader by adopting an authoritative tone and refraining from addressing the reader (342). Figure 1 shows the mirror effect the reader is subject to when reading a book and, thus, reading into the author’s attitude towards his reader<sup>4</sup>:



**Fig. 1 Distance (Leech & Short 225)**

The reader, as it were, reflects the author’s attitude, as expressed in the book. This reflection is then used by the reader to pronounce on the tone of the book and, with that, on the author’s tone. “To the extent that the author is distanced from the reader, the reader is distanced from the author,” Leech and Short observe (225). Hence, since scientists tend to distance themselves considerably from their reader, the reader adopts an equally distant position, which in turn explains why people tend to consider scientific writing difficult.

Authoritativeness, Fang observes, flows from a selection of specific grammatical choices the authors of scientific works intentionally make. First, they avoid using “(a) first person references” (Fang 342). This characteristic of Fang’s naturally applies to both *singular* and *plural* references, considering the fact that scientific research is conducted in cooperation with other scientists. In continuation of this, they also refrain from using “(b) references to [their] mental processes” (Fang 342) – that is to say, they do not *explicitly* express their thoughts (e.g., *We suppose*, *We think*, etc.). In addition, the text should not contain any “(c) discourse fillers” or “(d) direct quotes” (Fang 342). Finally, scientific writing has to be lucid, which means that the author is expected to avoid “(e) vagueness” (Fang 342).

Clearly, Fang’s theory can be of significant importance in determining how these popular scientific works of Bryson and Pollan differ from academically structured scientific

<sup>4</sup> For the purpose of this paper, the following discussion on the basis of Figure 1 will primarily focus on the interaction between the (implied) author and the (implied) reader.

writing and thus, how every distinct aspect – every category of Fang’s – should be approached by the translator in order to convey the information in the works in a fashion that suits this specific genre. This theory will therefore be applied below to Bryson’s *SH* and Pollan’s *OD*, respectively.

## 2.2 BRYSON’S PHILOSOPHY

It is no secret that Bryson’s strength lies in his humorous account of everyday life. Although he is principally known as “the travel-writing phenomenon” (Waller), his *SH* proves that something as serious and established as science too can be approached in a playful way without undermining its authority. As Bryson himself puts it, “[t]he idea was to see if it isn’t possible to understand and appreciate – marvel at, enjoy even – the wonder and accomplishments of science at a level that isn’t too technical or demanding, but isn’t entirely superficial either” (*SH* 24). He regrets that the authors of textbooks seem to share the notion that scientific knowledge should be passed on as dry and uninteresting as possible. They seem to be keeping “the good stuff” to themselves (*SH* 22), “smother[ing] at birth our innate curiosity about the natural world” (Waller). The high percentage of difficult jargon in the average science textbook is too high to actually appeal to the reader. Bryson, however, according to John Waller, “provides a lesson in how it should be done”. The Aventis Prize for Science Books and the Descartes Science Communication Prize *SH* was awarded with (resp. in 2004 and 2005) (Kingsland), prove that science and humour are not at all incompatible and some scientists even argue that “all schools would be better places if it [*SH*] were the core science reader on the curriculum” (Flannery).

As Bryson explains in his introduction, *SH* serves educational purposes; not in the “supremely dull” way science books do, however, but with a touch of Bryson (23). In order to discover how the language in *SH* distinguishes itself from ordinary scientific writing – apart from the aspect of humour, which will be discussed in the following chapter – Bryson’s language may be assessed by placing it alongside of Fang’s model for scientific writing.

### (1) Informational Density

As Fang observes, scientific writing is exceptionally dense, with the average scientific work containing 10-13 content words per nonembedded clause (or 56 per cent of content words over the total number of words). Below is a chart with several nonembedded clauses from

Bryson's *SH*, indicating the number of content words per clause.<sup>5</sup> The observations in the previous paragraph already showed that with *SH*, Bryson intended to provide a rather unorthodox but helpful guide to science – one that would be understood even by the least informed of readers. *SH* is evidently simpler than the average science text, but more difficult than a normal piece of writing. In terms of Halliday, this means that the lexical density of *SH* should be somewhere in between the second and third category or, more specifically, should be 7-9 content words per nonembedded clause. Now consider the following chart:

PAGE	NONEMBEDDED CLAUSE	CONTENT WORDS
28	The first <u>lively second</u> (...) <u>produces gravity</u> and the <u>other forces</u> that <u>govern physics</u>	8
52	It is these <u>anomalous</u> , very <u>occasional pricks</u> in the <u>crowded dome</u> of the <u>night sky</u>	7
55	there wasn't <u>nearly enough visible mass</u> in the <u>universe</u> to <u>hold galaxies together</u>	8
57	<u>Evans</u> could <u>swing</u> his <u>little 16-inch telescope</u> around like a <u>tailgunner</u> in a <u>dogfight</u>	7

The chart shows exactly what is predicted above: the lexical density of *SH* is 7-8 (or 55 per cent), which is indeed the number expected. Either way, the density of *SH* is only slightly lower (1 per cent) than that of the average scientific text, which implies that the relatively high accessibility of *SH* does not so much depend on a difference in density – a difference which, considering the results, is certainly not as significant as expected – as on a difference in style. In terms of translation, this means that the source text [ST] should be equally dense as the target text [TT]:

[ST] Evans could swing his little 16-inch telescope around like a tailgunner in a dogfight

(57, my emphasis)

<sup>5</sup> Since the lexical density has to be calculated on the basis of *nonembedded* rather than embedded clauses, the clauses recorded in the chart may seem fragmentary (for they are fragments of sentences) but they are, in fact, *complete clauses*.

[TT] Evans kon zijn kleine telescoop van 400 millimeter ronddraaien als een boordschutter tijdens een luchtgevecht

As this rather ideal example illustrates, the translated clause contains a total of 7 content words: the exact density of the ST. Naturally, reproduction of the lexical density of the ST in the TT is not always possible, due to linguistic differences between the source language [SL] and the target language [TL]. Although English and Dutch are both Germanic languages and thus, display relatively little structural differences (compared to, e.g., English and Chinese, which belong to different language families), they are distinct languages with distinct grammars. In terms of translation, it is therefore more useful to speak of an *approximation* of the original density rather than a reproduction. As observed above, the lexical density does not particularly affect the accessibility of *SH* and therefore, the translator should not necessarily pay specific attention to this aspect – considering the informative nature of the ST, the TT should be an *adequate* translation, which means that the density of the TT will probably already be relatively close to the density of the ST, since it is a ST-oriented translation.

## (2) Abstraction

The writers of scientific texts, according to Fang, evidently prefer abstract language to more natural language, whereas Bryson seems to do the exact opposite. He writes about the way Evans “hunts supernovae” instead of Evans’s *hunt* for supernovae (*SH* 51), and does not tell the reader about *the coining* of the term supernova, but says the term “*was coined* in the 1930s” (*SH* 53, my emphasis). These short phrases are, obviously, not quite as indicative of Bryson’s non-abstract style as the following, slightly longer passage:

[STa] There’s a lot of heat now, 10 billion degrees of it, *enough to begin the nuclear reactions that create the lighter elements* (...).

(*SH* 28, my emphasis)

Clearly, Bryson prefers verbs to nouns, which accounts for the liveliness of the passage, specifically, and that of *SH* as a whole. Were the emphasised fragment presented as a nominalised, scientific truth, however, this passage from the ST would sound rather academically theorised and more distanced – as would the TT:

[STb] (...) enough for the beginning of the nuclear reactions that account for the creation of the lighter elements (...).

(adaptation of STa [Bryson, *SH* 28])

[TTb] (...) genoeg voor het starten van de reacties die verantwoordelijk zijn voor het ontstaan van de lichtere elementen (...).

Nominalisation would clearly lower the accessibility of *SH* and, with that, of its translation, which would contradict Bryson's attempt of making science more accessible to laymen. In order to preserve the lively character of the original, the ST should be translated *adequately*:

[TTa] Er is nu een grote hitte, wel tien miljard graden, genoeg om de nucleaire reacties te starten die de lichtere elementen doen ontstaan (...).

The chapters in question – that is to say, the chapters chosen for the annotated translation (or, at least, fragments from these chapters) in chapter 5 of this paper – contain virtually no occurrences of nominalisation (only in passages where it may be considered 'normal' English). Moreover, Bryson principally uses the active voice, which makes the language in *SH* even more natural and thus, enhances the accessibility of his pseudo-scientific writing.

### (3) Technicality

Since he intends to provide an interesting book on science, Bryson cannot avoid using specialised language. In spite of this, however, he has found way of writing about science that is not anything like the method that is usually employed in scientific writing. Where intricate science tends to become too overwhelming, Bryson rushes to the reader's assistance, presenting the facts with "exceptional clarity and skill" (Regis) though evocative and comprehensible:

[ST] In a typical galaxy, consisting of a hundred billion stars, a supernova will occur on average once every two or three hundred years. Looking for a supernova, therefore, was a little like standing on the observation platform of the Empire State Building with a telescope and searching windows around Manhattan in the hope of finding, let us say, someone lighting a twenty-first birthday cake.

(*SH* 56)



In order to make the reader understand how difficult finding supernovae is and, with that, how exceptional Evans's talent is, Bryson draws a parallel between the scientific fact and another ordinary event. The jargon he uses is, first of all, considerably easier than the kind that is normally used in scientific texts and, secondly, connected by rather natural language, which makes his account of astronomy both more intelligible and more entertaining than the average science text. It is crucial, therefore, to preserve this natural quality of the ST, which is present even in the most technically charged passages, in the TT:

[TT] In een typisch sterrenstelsel, dat honderd miljard sterren bevat, zal een supernova gemiddeld eens in de twee- of driehonderd jaar voorkomen. Het zoeken naar een supernova is daarom een beetje alsof je met een telescoop op het waarnemingsplatform van het Empire State Building staat en alle ramen in Manhattan afspeurt in de hoop iemand te vinden die – laten we zeggen – eenentwintig kaarsjes op een verjaardagstaart aansteekt.

The technical jargon should, naturally, be translated into correct Dutch astronomical jargon. As discussed above, however, Bryson's language might be technically charged, but is certainly not read thus. Since the ST is already highly accessible due to Bryson's specific style, an *adequate* translation will suffice to maintain its natural quality.

#### (4) Authoritativeness

As Fang argues, the authors of scientific texts tend to distance themselves from the reader. They do not address the reader, nor do they explain certain terms, which is not highly unusual, since the article is most probably written for a relatively informed and/or interested audience. To the interested but rather uninformed reader, however, the tone will appear even more distant. Bryson, on the other hand, does address his readers in order to provide them with evocative but sound explanations and express his own amazement:

[ST] Imagine a million really weighty cannonballs squeezed down to the size of a marble and – well, you're still not even close. The core of a neutron star is so dense that a single spoonful of matter from it would weigh more than 500 billion kilograms. A spoonful!

(SH 54)

As may be assumed from Figure 1, the reader mirrors Bryson's attitude, which implies that the reader will – in theory – respond equally impressed (considering Bryson himself seems to be *highly* impressed) with the information presented to him. Hence, one may conclude that a piece of writing of the sort of *SH*, in which the author speaks in a relatively colloquial tone, will most likely appeal more to its reader than one of the sort Fang describes, where the distance between author and reader, and thus between reader and content (or 'message', as it is named in Figure 1), is considerably larger. In view of this, it is of significant importance to preserve this colloquial tone in the translation of *SH*. In order to maintain Bryson's informal (relaxed, even) attitude, the translator should preserve the informal address Bryson uses. This might form a problematic aspect for the translator, since there is a clear difference between the formal and the informal address in Dutch, which is not present in English (at least, not in the use of personal pronouns). The Dutch translator must choose between addressing the reader with the formal "u" and the informal "jij"/"je" – a crucial choice, which will determine the tone of the TT. Consider the following two examples:

[TTa] Stelt u zich eens voor dat een miljoen heel zware kanonskogels worden samengedrukt tot ze het formaat van een knikker hebben en – nou, zelfs dan komt u nog niet in de buurt. De kern van een neutronenster is zo compact, dat één lepel materie ervan meer dan 500 miljard kilo zou wegen. Eén lepeltje!

[TTb] Stel je eens voor dat een miljoen heel zware kanonskogels worden samengedrukt tot ze het formaat van een knikker hebben en – nou, zelfs dan kom je nog niet in de buurt. De kern van een neutronenster is zo compact, dat één lepel materie ervan meer dan 500 miljard kilo zou wegen. Eén lepeltje!

The formal TTa seems quite suitable, but a problem seems to arise with the authorial intrusion "nou, zelfs dan komt u nog niet in de buurt". In Dutch, it sounds rather impolite to start a sentence with "nou" – especially when maintaining a formal address it seems quite inappropriate. Bryson's "well, you're still not even close" sounds more like he is addressing one of his classmates and therefore, the informal TTb seems more suitable.

This authoritativeness is reached, as Fang argues, by the grammatical choices elaborately discussed above. Bryson, however, clearly does not wish to adopt an authoritative attitude towards his readers and does not abide by these grammar rules. First

of all, he does reveal his mental processes and explicitly expresses them by using first person references: “when *I* visited him and his wife, Elaine,” (SH 52, my emphasis); “*I had imagined* that Evans would have a proper observatory in his back yard,” (SH 53, my emphasis). Bryson generally does not refrain from using first person references, which is, according to Fang, highly unacademic (342-342), but very effective in Bryson’s version of scientific writing and, therefore, also crucial for the tone of the TT.

In addition, Bryson uses discourse fillers – although sparingly – which are highly unlikely to be found in the average piece of scientific writing:

[ST] Imagine a million really weighty cannonballs squeezed down to the size of a marble and – *well*, you’re still not even close.

(SH 54, my emphasis)

The fillers Bryson uses seem to be a sign of genuine enthusiasm and thus, are highly expressive. As may be assumed from Figure 1, the author’s enthusiasm is reflected and transferred to the reader. In the Dutch translation, this expressiveness can be even further enhanced by inserting pragmatic particles, the “typical Dutch noises with no particular meaning” (Foolen 39):

[TT] Stel je (eens) voor dat een miljoen heel zware kanonskogels worden samengedrukt tot ze het formaat van een knikker hebben en – nou, zelfs dan kom je (nog) niet (eens) in de buurt.

Clearly, the inserted particles do not so much affect the meaning of the passage as the *tone*. They are not indispensable, but do contribute to the tone of TT, giving it a natural touch.

Direct quotes, on the other hand, are very frequently encountered in SH. Bryson’s choice to directly quote the “saintly, patient experts prepared to answer a lot of outstandingly dumb questions” (SH 24) instead of entirely rephrasing their answers and blending them into the overall story, which would rather make Bryson sound like a true scientist presenting universal truths, also adds to the liveliness of the book. Consider the following passage, in which Bryson elaborates on his interesting encounter with the Reverend Robert Evans:

[ST] ‘I just seem to have a knack for memorizing star fields,’ he told me, with a frankly apologetic look, when I visited him and his wife, Elaine, in their picture-book bungalow on a tranquil edge of the village of Hazelbrook (...). ‘I’m not particularly good at other things,’ he added. ‘I don’t remember names well.’

‘Or where he’s put things,’ called Elaine from the kitchen.

(SH 52-53)

Directly quoting the scientists he interviews and, thus, showing their peculiarities, is Bryson’s way of telling the reader that they are ordinary people too, which in turn, is another way of moderating the ‘heavy’ scientific information provided and making it better digestible for the layman reader. The quotations Bryson uses are actual utterances – direct speech – and should also be presented as such in the TT. The translator should aim at reproducing these instances of everyday speech and preserving their natural tone, which can, once more, be realised by the insertion of pragmatic particles:

[TT] ‘Blijkbaar ben ik *gewoon* goed in het onthouden van sterrenvelden,’ vertelde hij me met een oprecht verontschuldigende blik toen ik hem en zijn vrouw, Elaine, een bezoek bracht in hun schilderachtige bungalow ergens aan de rand van het dorpje Hazelbrook, waar Sydney eindelijk stopt en de grenzeloze bossen van Australië beginnen. ‘Ik ben niet *echt* bijzonder goed in andere dingen,’ voegde hij daaraan toe. ‘Namen kan ik me (*bijvoorbeeld*) niet goed herinneren.’

‘Of waar hij z’n spullen heeft gelaten,’ riep Elaine uit de keuken.

By using particles like “*gewoon*” and “*echt*”, the quotations sound more like utterances of real persons – Dutch persons, even. In the TT, these particles express the elements that are *implicit* in the English ST. The translator should be careful, however, not to *add* things. Inserting “*bijvoorbeeld*” in Evans’s last utterance may seem quite appropriate, but it is an element that could easily have been made explicit in the ST by Bryson himself (“I don’t remember names well, *for instance*”).

Finally, scientific writing has to be lucid, which means that the author is expected to avoid vagueness. In scientific texts, the researchers’ findings must be presented as facts, as universal truths, which means that vagueness cannot be allowed. The authors must remain exact and authoritative (consider the watertight justifications the authors of scientific texts provide in anticipation on the possible deficiencies of their research). Conversely, Bryson

admits he is in no place whatsoever to be called an authority in the field of science and does not shun vagueness. In most cases, he explains certain things in simple terms (especially unimaginably large numbers, etc.), but he also adds slivers of vagueness, to emphasise the inconceivability of the presented facts: “well, you’re still not even close” (*SH* 54). In the following passage from Bryson’s introduction to *SH*, however, vagueness is used in a rather paradoxical way, to emphasise both the limitedness of Bryson’s knowledge and the limitlessness of science:

This book is about how it happened – in particular, how we went from there being nothing at all to there being something, and then how a little of that something turned into us, and also some of what happened in between and since. That’s rather a lot to cover, of course, which is why the book is called *A Short History of Nearly Everything*, even though it isn’t really. It couldn’t be. But with luck by the time we finish it may feel as if it is.

(*SH* 20, my emphasis)

The fragment is a clear example of Bryson not avoiding vagueness, but embracing it with both arms, as an expression of ignorance. He uses vagueness to communicate to the reader that it is not a sin not to know everything.

Although the works (that is to say, the average scientific text and Bryson’s *SH*) are equally intricate in terms of subject matter, *SH* is evidently more accessible to a layman audience. A crucial factor in this is, in view of the above, not so much the density of *SH* as Bryson’s style, which is most natural and enhances the reader’s understanding. The style of the ST is, therefore, an element that should be preserved in the TT.

### **2.3 POLLAN’S DILEMMA**

The American eating culture has changed radically. Not over the years, but “[v]irtually overnight”, Pollan observes (1). “Wealth, abundance and the lack of a steadying, centuries-old food culture have conspired to make (...) Americans dysfunctional eaters, obsessed with getting thin while becoming ever more fat” (Kamp). With his absorbing plea for ‘real’ food, Pollan hopes to reach the hundreds of millions of Americans suffering from this “national eating disorder” (1). A professor of journalism, Pollan’s strength lies in his accurate reporting. “[Y]ou’re not likely to get a better explanation of exactly where your food comes

from,” argues David Kamp, who states that this ignorance is exactly the problem in America nowadays. “Hamburger never mooed; spaghetti grows on the pasta tree; baby carrots come from a pink and blue nursery” (Crumpacker) – people do not know where their food comes from. They have “lost touch with the natural loops of farming” (Crumpacker).

Pollan’s journalistic account of modern agriculture is confronting yet entertaining. Although *OD*, much like *SH*, is highly specialised, Pollan provides the reader with an accessible piece of “lucid and rich prose” (Crosby). “Science-lite” books or popular science, as books of this relatively new genre are often called (Scheffler), clearly differ from the classic science book and therefore, also require a different approach in translation. In order to determine this approach, *OD* will be analysed by means of Fang’s categories below. Since Fang’s theory has already been elaborately discussed above, this section will, once more, focus primarily on the *application* of his theory on *AF* and *OD*.

#### Informational Density

As seen above, the lexical density of the average scientific text is, according to Halliday, approximately 10-13 words (naturally, the numbers 10-13 represent an average rather than a fixed number) (76). Below, another chart is made for *OD*. Like Bryson’s, Pollan’s book is also considered popular science, which means that its lexical density should also be somewhere between 6 and 10 (the upper boundary of the ‘normal writing’ category and the lower boundary of ‘scientific writing’ respectively). There is, however, a small difference between the styles of Bryson and Pollan that might affect the predicted number. Although Bryson’s style is rather ‘light’, in terms of language, the subject matter he covers in his book is quite the opposite. Pollan, on the other hand, makes use of relatively light jargon (as will be indicated further on) – that is to say, the technical language he uses is of a relatively more accessible level (although Bryson certainly *makes* the jargon in *SH* accessible), which might show in the density of the text:

PAGE	NONEMBEDDED CLAUSE	CONTENT WORDS
66	the <u>mill</u> is <u>noisily</u> <u>converting</u> <u>America’s</u> <u>river</u> of <u>corn</u> into <u>cattle</u> <u>feed</u>	8
79	The <u>nitrogen</u> and <u>phosphorus</u> <u>levels</u> are so <u>high</u> that <u>spraying</u> the <u>crops</u> would <u>kill</u> them.	7
81	the <u>health</u> of these <u>animals</u> is <u>inextricably</u> <u>linked</u> to our own by that <u>web</u> of <u>relationships</u>	6
82	But the <u>rumen</u> of a <u>corn-fed</u> <u>feedlot</u> <u>steer</u> is <u>nearly</u> as <u>acidic</u> as our	7

---

own stomachs

---

With a range of 6-8 content words per nonembedded clause (or 47 per cent), the lexical density of *OD* is indeed slightly lower than the densities of *SH* and the average piece of scientific writing (47 to 55 and 56 per cent, respectively). Either way, *OD* is considerably less dense than the average piece of scientific writing and, therefore, more accessible. This accessibility should be preserved in the TT: as seen in the previous paragraph, the relatively lower density will also automatically translate into the TT by creating an *adequate* translation of *OD*.

### Abstraction

In addition, Fang observes that the authors of scientific texts in their writing often tend to use rather compact language (mostly by nominalising verbs), which affects the accessibility of their texts (339). Conversely, Pollan seems to prefer the use of more natural language and, therefore, predominantly writes in the active voice (even when writing in the past tense), avoiding nominalisation and, with that, passive language. Consider the following passage:

*You'll be speeding down one of Finney-County's ramrod roads when the empty, dun-colored January prairie suddenly turns black and geometric, an urban grid of steel-fenced rectangles as far as the eye can see (...)*

(65)

By using the active voice, Pollan creates an evocative passage – the reader can almost imagine “speeding down [the] [road]”. Similarly, the use of verbs rather than nouns (or, nominalised forms of the same verbs) can considerably enhance the expressivity of a passage:

[STa] As I gingerly *stepped* toward him the quietly shuffling mass of black cowhide between us *parted* (...).

(Pollan 78, my emphasis)

Subsequently, consider the passage below, which is an adapted version of the original passage from *OD*:

[STb] My gingerly *step* toward him caused the *parting* of the shuffling mass of black cowhide between us (...).

(adaptation of STa [Pollan 78])

Clearly, the second passage, STb, in which all verbs have been replaced with the nominalised forms of the same verbs, is considerably less expressive than the original passage, STa. STb merely states the facts and, therefore, almost sounds like a report, whereas Pollan's original, STa, seems to portray, as it were, the actual tableau. Pollan refrains from abstraction, which contributes to the accessibility of his book. The translator should, therefore, avoid nominalisation:

[TTb] Mijn voorzichtige stap in zijn richting veroorzaakte het uiteengaan van de stil schuifelende massa van zwarte koeienhuid (...).

[TTa] Terwijl ik voorzichtig op hem afstapte ging de stil schuifelende massa van zwarte koeienhuid uiteen (...).

TTb considerably reduces the appeal and, moreover, the accessibility of *OD*. An *adequate* translation, as illustrated in TTa, is clearly the most suitable solution for preserving Pollan's tone.

### Technicality

A scientifically technical text naturally also contains a considerable quantity of LSP, which makes it nearly incomprehensible to the layman reader. By contrast, Pollan uses technical terms relatively sparingly and does not seem to allow the specialised language to affect the intelligibility of his work:

[ST] One of the bacteria that almost certainly resides in the manure I'm standing in is particularly lethal to humans. *Escherichia coli* O1 57:H7 is a relatively new strain of the common intestinal bacteria (no one had seen it before 1980) that thrives in feedlot cattle, 40 per cent of which carry it in their gut. Ingesting as few as ten of



these microbes can cause a fatal infection; they produce a toxin that destroys human kidneys.

(82)

Although it is most likely that the readers will be acquainted with the *E. coli* bacterium, Pollan does not *expect* them to be. In order to enhance the accessibility of *OD*, he elucidates the passages which might be considered difficult due to technical language. Since the technicality of the text must be maintained in the TT, the translator should, once more, opt for an *adequate* translation:

[TT] Met name één van de bacteriën, die vrijwel zeker aanwezig is in de mest waarop ik sta, is dodelijk voor mensen. *Escherichia coli* O1 57:H7 is een relatief nieuwe stam van de veelvoorkomende darmbacterie (vóór 1980 was hij nog nooit gezien) die gedijt in *feedlot*-vee – 40 procent van de dieren draagt het met zich mee in het darmkanaal. Het opnemen van tien van deze microben in het lichaam kan al een fatale infectie veroorzaken: ze produceren een giftige stof die menselijke nieren vernietigt.

Not only does an adequate translation of *OD* preserve the jargon; by staying close to the ST it also transfers Pollan's special presentation of the technical language and, with that, the accessibility of the ST.

#### Authoritativeness

As Fang also mentions, scientific texts are also characterised by the authors' authoritative tone (342), which enlarges the distance between author and reader (as seen in Figure 1). Pollan clearly does not abide by this rule and tells the reader about his personal experiences when visiting the feedlot to find his steer:

[ST] *I'd traveled* to Poky early one January with the slightly improbable notion of visiting one particular resident, though as *I nosed* my rental car through the feedlot's rolling black sea of bovinity, *I began to wonder* if this was realistic. *I was looking* for a young black steer with three white blazes on his face that *I'd met* the previous fall on a ranch in Vale, South Dakota, five hundred miles due north of here.

(66, my emphasis)

By using references to himself and his thinking, Pollan's tone becomes highly personal and thus, reduces the distance between him and his reader. In order to convey the right tone, this distance must be preserved in the translation of *OD*, which can be done by making a ST-oriented translation:

[TT] Op een vroege morgen in januari *was ik naar Poky afgereisd* met het ietwat onwaarschijnlijke voornemen om een specifieke bewoner te bezoeken, maar *terwijl ik mijn huurauto door de golvende, zwarte runderzee navigeerde, begon ik mij af te vragen* of dit wel zo realistisch was. *Ik was op zoek* naar een jong, zwart stierkalf met drie blessen op zijn kop, *dat ik* afgelopen herfst op een fokkerij in Vale, in het zuiden van Dakota, zo'n 800 kilometer pal ten noorden van deze plek *had ontmoet*.

By staying close to the original construction, the translator is able to create a TT with an equally informal tone.

As the previous passages indicate, the authors of scientific works should also refrain from using discourse fillers, which are highly unusual in an academic text, since they may indirectly refer to the authors' mental processes or give away a certain value judgement. Interestingly, Pollan also seems to refrain from the use of fillers (in the selected fragments, that is to say). This is particularly conspicuous, since his language in *OD* is relatively natural. However, it is also quite structured (due to Pollan's journalistic background, perhaps), which might account for the absence of fillers.

In addition, scientific writing never contains direct quotes of its sources. By incorporating the quotations in their research, they (the quotes) appear to be part of the article and, with that, part of the knowledge of the authors. This, naturally, affects the authority of the authors – positively. Pollan, much like Bryson, does use direct quotes in order to add another dimension to the text. He does, however, seem to have certain preferences:

[STa] I asked the feedlot manager why they didn't just spray the liquefied manure on neighboring farms. The farmers don't want it, he explained.

[STb] He carried himself more like a steer now than a calf, even though his first birthday was still two months away. Dr. Metzin complimented me on his size and conformation. “That’s a handsome-looking beef you got there.” (Shucks.)

(80)

When looking at the passages above, it becomes clear that Pollan seems to be rather selective regarding quotes. In most cases, the utterances of other people are paraphrased and incorporated in the text, like in the first passage. When an utterance is rather witty, on the other hand, Pollan chooses to set it apart from the text by using a direct quote, as he does in the second passage. Although these utterances are already set apart from the rest of the text by means of quotation marks, the translator may choose to stress the fact that it is notion of everyday speech by adding, for instance, pragmatic particles:

[TTb] Hij had nu dan ook meer weg van een stier dan van een kalf, ondanks het feit dat zijn eerste verjaardag pas over twee maanden was. Dokter Metzin gaf me een compliment over zijn omvang en bouw. ‘Dat is een mooi biefstukje wat u daar heeft.’ (Grinnikt.)

The doctor is clearly ‘shucking’, as Pollan explicitly observes in the ST, which means that the quote is an ironical remark and should therefore be translated as such. The translation of humorous passages, however, will be discussed in depth in chapter 3. As opposed to authors of scientific writing, whose tone is clearly formal and distanced, Pollan employs a rather light and informal tone, which not only makes *OD* highly accessible, but enjoyable in addition.

Fang’s final observation considers the vagueness in scientific writing or, rather, the absence of it. (342). The authors’ observations are generally noted in an academically exact fashion and leave no room for vagueness, whereas Pollan’s observations do – although rarely:

[ST] We don’t know much about the hormones in it—where they will end up, or what they might do once they get there—but we do know something about the bacteria (...).

(81)

Although Pollan merely states the current state of affairs – scientists know relatively little about the hormones in question – it is the way in which he speaks of it that makes the passage sound quite vague or, rather, inexact. This vagueness can, once more, be preserved in the translation of *OD* by aiming for an *adequate* translation:

[TT] We weten niet veel over de hormonen die erin zitten – waar ze terecht zullen komen of wat ze zullen doen wanneer ze daar aankomen – maar we weten wel iets over de bacteriën (...).

Although Pollan's tone is of a persuasive nature, it is not in the least authoritative – nor should it be in the TT.

In view of the above, the technical language in *OD* is of a considerably more accessible level than the special language in scientific writing and is, therefore, relatively more intelligible for the layman reader. Compared to *SH*, however, *OD* is nearly equally accessible (consider, for instance, the slightly lower lexical density of *OD*). Although the subject matter Bryson covers in *SH* is rather extensive and very intricate, his language, by contrast, is quite natural. Pollan's information, however, is – in terms of technicality – relatively more comprehensible, whereas his language seems to be more structured than Bryson's.

#### 2.4 TRANSLATING SCIENCE

Despite the fact that *SH* and *OD* are clearly unlike classic scientific writing, both remain informative texts. In terms of translation, this means that specific attention must be paid to the technical language, in order to create an *adequate* TT that is as scientifically sound to the target audience [TA] as is the ST to the source audience [SA]. According to Taylor, “one-to-one equivalence” is vital when translating scientific terminology (36). “[W]hat the translator (...) often needs to recognise in the use of lexis,” he adds, “are the patterns of cohesion and repetition” (32). In order to create a coherent and, moreover, accurate translation of the ST – an *adequate* translation – the translator should, by all means, develop a solid and sound terminological basis. As the analysis above illustrates, it is not so much the lower lexical density (a difference which seems to be rather insignificant) of *SH* and *OD* which distinguishes the popular science works from the average piece of scientific writing as the special styles of the authors. Bryson's divergent philosophy, however, is a notion that must

also be kept in mind and must certainly be taken into account by the translator. The facts must be correctly translated, but must also be presented the way Bryson intended to present them. That is to say, the TT must be highly accessible to the TA. In order to achieve this degree of accessibility, it is crucial to maintain the short distance – the informal relationship – between author and reader, by respecting the vital element of tone and transferring it into the target language [TL], thus creating an *adequate* ST.

The latter, naturally, also applies to *OD*, which must also be accessible to the TA. In addition, however, the translator should particularly aim at preserving Pollan's persuasive tone, which is a crucial element in his argument for better food, on the one hand, and the cultural background of *OD* on the other hand. The content of *OD* is clearly based on the American society and, thus, written for an American audience. Pollan's message, however, can also be interesting to a broader, non-American audience (which is, naturally, the reason why the book would be translated in the first place). Considering its clear culture-specific content, the translation of *OD* must be, above all, an *exotic*<sup>6</sup> translation – with certain adaptations for the non-American TA, that is to say. However, the key characteristic of both *SH* and *OD* – and, naturally, their translations – is clearly 'accessible'.

---

<sup>6</sup> The characterisation of TTs as either *exotic(ised)* or *naturalised* in this paper, is a notion based on the ideas of James S Holmes, as expounded in "De brug bij Bommel herbouwen" (185).

### 3 SCIENCE CAN BE FUN

As the previous chapter has pointed out, Bill Bryson's *SH* and Michael Pollan's *OD* are very informative and accessible to a wide range of readers. This, however, accounts only partly for the popularity of the books. The key to these authors' success lies in their sense of humour. They prove that science can, in fact, be fun. Their irony blends in perfectly with the highly specialised information in their works and the reader tends to forget it is in fact a science book that is being read. The reader, much like Bryson himself, marvels at the realisation that science can actually be fun.

#### 3.1 THEORETICALLY FUNNY: THEORIES ON HUMOUR

The notion of humour is a highly subjective one. Not everyone has the same sense of humour and not every joke is considered equally funny by everybody. The act of theorising humour is, evidently, a rather difficult task and this explains why, to date, conspicuously little research has been conducted on the subject. There are, however, two core theories that continue to be used. The following paragraphs will provide a brief outline of these theories – the theories of Victor Raskin and Salvatore Attardo<sup>7</sup> – and will then proceed to analyse the humour of Bryson and Pollan.

##### 3.1.1 Victor Raskin

In his *Semantic Mechanisms of Humour* (1985), Viktor Raskin, a pioneer in the field of humour analysis, provided an elaborate theory on humorous narrative. Humour may be subjective, but is also “universal”, since every human being has the ability to laugh at something (Van Limpt 4). In order for something to be considered funny, Raskin argues, there are several vital criteria to be met. First, there must be (1) “at least one human participant, but usually [there are] two or more (speaker/hearer)”. In addition, there has to be (2) a certain kind of “(stimulus)” – “something needs to happen”. Furthermore, the joke requires (3) “a hearer with sufficient life experience to get the humour act (experience)” and (4) “who is open to humour (psychology)”. Finally, the joke must occur in (5) “a certain physical environment’ (situation)” and must be presented to (6) “the right audience, i.e. people from a similar background and culture (society)” (Van Limpt 5). *All six* of these

---

<sup>7</sup> The humour (translation) theories of Victor Raskin and Salvatore Attardo discussed in this chapter are based on the theoreticians' ideas as expounded by Annemarie van Limpt in her “Translating the Humour of Bill Bryson: A Rickety, Confidence-sapping Enterprise”, an elaborate study on the much-debated concept of humour – on the humour of Bill Bryson, specifically. References to either Raskin or Attardo are therefore to be read as references to Van Limpt.

parameters must be applicable to the humorous utterance in question, in order for it to be deemed funny by the audience (Van Limpt 5). The humour that will be discussed below – that is to say, the humour of Bryson and Pollan – seems to serve a psychoanalytical purpose, relieving the readers and helping them to release tension (Van Limpt 6).

As Van Limpt aptly observes, “Raskin is a man of opposites” – “[o]r rather, his theory is,” she adds (6). His “script-based semantic theory to verbal humour” (qtd. in Van Limpt 6) or “semantic script theory of humour” [SSTH], as it is more often called, functions on the very principles of “ambiguity and oppositeness” (Van Limpt 6). The SSTH states that “[a] text can be characterized as a single-joke-carrying text if (...) (1) [t]he text is compatible, fully or in part, with two different scripts [and if] (2) [t]he two different scripts with which the text is compatible are opposite” – for a positive outcome, both criteria must be met (qtd. in Van Limpt 7). According to Raskin, every joke, per definition, contains two different scripts: it starts with a simple event, the first script, which is then suddenly contradicted by a second, less customary script.

We have a universe. It is a place of the most wondrous and gratifying possibility, and beautiful, too. And it was all done in about the time it takes to make a sandwich.

(Bryson, *SH* 28, my emphasis)

“The second script is the one that holds the joke,” van Limpt argues, “but only if it is in some way opposed to the first one”. In the example, Bryson marvels at the miracles of the universe using an elevated style. The opposition comes with the second script – a simple, everyday sandwich. A “script switch”, as this sudden change of scenario is called, is always caused by a form of the abovementioned ambiguity or oppositeness (7). The sandwich in the example serves to create the opposition between MYSTERIOUS/PLAIN<sup>8</sup>. As paragraphs 3.2 and 3.3 below will show, Script Opposition is a rather frequently occurring element in humorous narrative – especially Bryson seems to favour script opposition in particular, whereas Pollan does make use of script switches, but seems to prefer other devices.

### 3.1.2 Salvatore Attardo

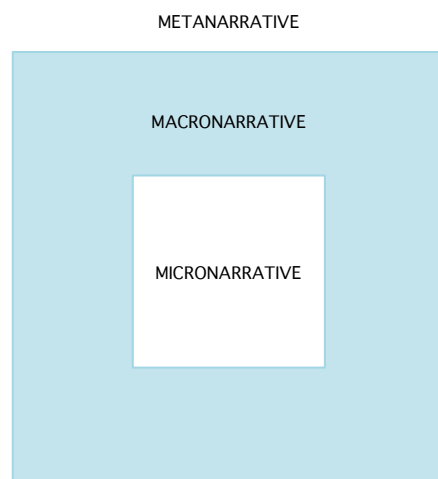
Since Raskin focused solely on Script Opposition, Salvatore Attardo considered his theory too limited and, therefore, decided to extend it, developing his more complete General Theory of Verbal Humour [GTVH] by adding the following parameters, “the so-called

---

<sup>8</sup> This is the notation Van Limpt uses – Raskin’s notation – to indicate Script Opposition (17).

Knowledge Resources”, to Raskin’s (1) Script Opposition: (2) “Logical Mechanism”, the specific logic in the joke; (3) “Target” or, in other words “the person or institution that is targeted”; (4) “Narrative Strategy”, the story in which the joke is packed up; (5) “Language”, the linguistic construction of the narrative; and (6) “Situation”, the subject of the joke or the “props” used for it (Van Limpt 8-10). These, according to Attardo, are the six core elements of a joke. However, since the humour in *SH* and *OD* concerns humour in longer narratives, it seems more relevant to look at Attardo’s updated version of the GTVH (although the Knowledge Resources will prove relevant to Attardo’s translation theory, which will be discussed below), namely the improved GTVH1, which focuses on any sort of humour – not exclusively on jokes (Van Limpt 11). The GTVH1 will therefore be discussed below.

According to Attardo, longer humorous narratives consist of three distinct levels – depicting the narrative, in a way, as a frame story. The main plot of the narrative is the *macronarrative*, which, in turn, can contain several independent events – anecdotes, in the case of humorous narrative – or, in other words, *micronarratives*. Finally, there is the *metanarrative*, or humorous “authorial intrusion”, which can be seen as a sort of dome, covering, as it were, over the narrative as a whole (Van Limpt 11). Although Van Limpt provides a plausible systematic description of how these levels are interrelated, the correlations become considerably clearer in the following – adapted – figure:



**Fig. 2 Levels of narrative (adaptation of Van Limpt 12)**

When looking at Figure 2, it becomes clear that Attardo’s GTVH1 bears a remote likeness to the so-called *mise en abyme* technique – a literary technique (which is also frequently used in visual art) of narrative building by placing narrative within narrative, within narrative and so on (hence the term ‘abyme’, which indicates the act is an ‘abysmal’ one that can be



repeated infinitely). As the figure clearly indicates, the main narrative, the *macronarrative*, contains (one or more) *micronarratives*. The *metanarrative* disruptions function as an external source of humour. As the previous chapter pointed out, the language in *OD* is considerably structured and Pollan does not seem to disrupt his narrative with personal remarks. Bryson, on the other hand, quite frequently – and, moreover, “quite obvious[ly]” (Van Limpt 14) – remarks on the actual narrative.

Furthermore, Van Limpt observes that Attardo distinguishes between two sorts of humorous narrative: a funny narrative with a punch line on the one hand and, on the other hand, “a narrative that is generally serious, but is interspersed with humour” (12). Whereas a joke merely functions on the basis of its punch line (which is placed, naturally, at the end of the joke), longer humorous narrative can contain several humorous interruptions, or so-called “jab lines” (Van Limpt 12). As opposed to punch lines, Van Limpt argues, jab lines do not “interrupt the flow of the narrative” (12):

Interestingly, Zwicky had almost no understanding of why any of this would happen. (...) Zwicky’s talent was for big ideas. *Others – Baade mostly – were left to do the mathematical sweeping up.*

Zwicky was also the first to recognize that there wasn’t nearly enough visible mass in the universe to hold galaxies together.

(Bryson, *SH* 55, my emphasis)

A sloping subdivision of cattle pens stretches to the horizon, each home to a hundred or so animals standing dully or lying around in a grayish mud *that, it eventually dawns on you, isn’t mud at all.* The pens line a network of unpaved roads that loop around vast waste lagoons (...).

(Pollan 66, my emphasis)

As chapter 5 will further illustrate, the selected fragments from *SH* and *OD* contain several of these jab lines. However, Attardo does not stop at the definition of jab lines, but proceeds to another subdivision. As Van Limpt observes, Attardo makes a distinction between the “central strand [, which] is present throughout at least three quarters of the text” on the one hand, and, on the other hand, “peripheral strands [, which] occur in only one part of the text, or only a few times in an entire text” (13). In addition, Attardo distinguishes a so-called “stack” or “a group of strands” that, together, form “a humorous theme” (which can be

present in multiple books of the same author) (qtd. in Van Limpt 13). However, the paragraph below will show, that both Bryson and Pollan employ humorous devices that are quite different from those discussed above and require a specific approach in translation.

### 3.2 BILL-BRYSON FUNNY

To date, Bill Bryson has been called many things; from simply “nifty” (Browning) to, more inventively, “Great-big-belly-laugh-till-you-cry funny” (The Daily Telegraph). Since *SH* is a book on the rather serious topic of creation, however, the description that seems to suit it best is “seriously funny” (The Sunday Times). “How does he do it?” Van Limpt wonders (16). Her analysis of Bryson by means of the theories of Raskin and Attardo shows that Bryson, in fact, seems to employ a different strategy. Although the core elements of humour, as described by Raskin and Attardo, are clearly present in Bryson’s work, it is evident that the author has a certain personal formula for humour. In her paper, Van Limpt lists the literary devices that account for Bryson’s wit, namely “register humour, irony, understatement and the hyperbole” (16) as well as “‘odd couples’ and (...) fun facts” (26).<sup>9</sup> These will be briefly discussed below and will subsequently be applied to *SH*.

#### Register humour

The first and most frequently used strategy, is that of *register humour*, which follows from Raskin’s Script Opposition. Part of his humorous style, is Bryson’s ability to swiftly change his tone. “The humour of a register switch,” to quote Van Limpt, “lies in the fact that the change of register is incongruous with the text that precedes and/or follows it” (17). This switching can be done in several distinct ways, namely by (a) “switch[ing] between a high and a low register”, (b) switching between “a formal and [a] familiar register”, or even by (c) following long sentences by a short one (17). Consider the following passage from *SH*:

[ST] Stars die all the time. What Bob Evans does better than anyone else who has ever tried is spot these moments of *celestial farewell*.

(51, my emphasis)

This passage is generally written in a relatively low register, which is especially illustrated by the sentence “Stars die all the time.” This seems to be a rather blunt way to describe a star

---

<sup>9</sup> These categories emerge from Van Limpt’s analysis of the critical reception of Bill Bryson (15-16).

burning out. The purpose of this lower register, however, lies in the contrast it creates with the phrase “celestial farewell”, which expresses exactly the same event, but does so in a rather chic and ironically poetical fashion – humbly, almost – thus creating an clear-cut opposition between high and low register. In order for this passage to be humorous in the TT as well, a register switch must occur in Dutch too:

[TT] Sterren sterven om de haverklap. Waarin Bob Evans beter is dan alle anderen die het ooit geprobeerd hebben, is het opmerken van deze momenten van *hemels vaarwel*.

The translation of the fragment seems quite straightforward. It is crucial for the humour, however, to preserve *a* opposition – in this case, the original opposition between the lower register “sterven” and the higher “hemels vaarwel”.

The second switch mentioned, is that between (b) a formal and a familiar register:

[ST] He didn’t seem to be outstandingly bright, and many of his colleagues considered him little more than ‘*an irritating buffoon*’.

(53)

Even in this short passage, there are evidently more literary devices to be found than just the switch of register (the passage seems to be one large understatement). Since this subparagraph focuses on register switches, however, these will be discussed in depth in the relevant paragraph below. In the passage, Bryson seems to switch swiftly from a rather formal register to a more informal one. In addition, one may argue that the passage contains a slight opposition between the use of a modern register and a more old-fashioned register or MODERN/OLD-FASHIONED. Hardly anyone calling a person names nowadays call someone “an irritating buffoon”. Although Bryson does not reveal his source, it may be assumed (it seems, at least, that Bryson *wishes* the reader to assume) that the phrase was uttered by one of Zwicky’s colleagues living in the 1930s. It will not suffice, therefore, to translate the quote with “een vervelende lolbroek/grappenmaker” in the TT, since the opposition with the first script, the rest of the fragment, is then lost. The quote should be emphasised, characterised, in fact, by a more old-fashioned phrase, in order to maintain the humour in the passage:

[TT] Hij leek niet bijzonder intelligent te zijn en de meesten van zijn collega's vonden hem maar net een haar beter dan 'een ergerlijke paljas'.

By using “*ergerlijke*” instead of the more modern “*vervelende*” or “*irritante*”, and “*paljas*” or “*potsenmaker*” instead of “*grappenmaker*”, the opposition, and with that, the humour, is preserved.

Another sort of switch used frequently in *SH* is (c) the switch between several longer sentences and a short one:

[ST] Now imagine if you can (and of course you can't) shrinking one of those protons down to a billionth of its normal size into a space so small that it would make a proton look enormous. Now pack into that tiny, tiny space about an ounce of matter. *Excellent*.

(27, my emphasis)

The long first sentence draws the reader into the story – into the task given to him by Bryson. As the sentence moves forward so does the reader's reading speed. It is followed by another sentence, which, although it is slightly shorter than the previous one, keeps the reader focused. And then, when it is least expected, comes a short sentence – a single phrase – that surprises the reader, very simply because it is compact and, therewith, unlike what is previously read. In this LONG/SHORT opposition, the short sentence gives a “*deadpan ending*” (Van Limpt 18) to the elaborate and demanding instructions it follows. In order to produce the same humorous effect, the translation should maintain this structure:

[TT] Stel je nu eens voor, als dat lukt (en natuurlijk lukt dat niet), dat je één zo'n proton laat krimpen tot een miljardste van zijn normale omvang, in een ruimte die zo klein is dat hij een proton reusachtig laat lijken. Stop nu in die piepkleine, petieterige ruimte zo'n dertig gram materie. *Uitstekend*.

There are several ways to translate Bryson's “*Excellent*”: as “*Heel goed gedaan*”, for instance. In order to enhance the opposition, however, the shorter “*Uitstekend*” seems more appropriate. In this case, brevity truly is, to quote the famous words of William Shakespeare, the soul of wit.

### Irony and understatement

Although Bryson's style is often labelled as ironic, this chapter will show that irony as a literary device is hardly the device used most frequently in his writing. This 'false' labelling can most probably be attributed to the thin line between irony and understatement (Van Limpt 22). Van Limpt defines irony as "a figure of speech that says the opposite of what is actually meant (...) – purposefully" (19), whereas an understatement "does *not entirely* contradict what is actually meant" (22, my emphasis). Irony is, she states, is not necessarily used to induce laughs, but when it is, it represents the switch itself, since the utterance is already (as observed above) the opposite of what is meant (19). Considering Bryson's light-hearted account of science, the irony used in *SH* evidently belongs to the humorous kind.

There are several criteria an utterance has to meet before it can be regarded as humorously ironic. First of all, "(1) the utterance should be inappropriate within its context" but should despite of that "(2) also be relevant to its context". "(3) The utterance should be uttered intentionally and the speaker should know of its inappropriateness in the specific context". "(4) The speaker wants his audience to recognize points 1-3" and "(5) [t]he surprise effect of the utterance should be intended (and perceived) to be humorous" (Van Limpt 21). To quote Van Limpt, these criteria "can easily be applied to understatement as well," which leads to the conclusion that "understatement is indeed a form of irony" (22) and, moreover, a form Bryson seems to favour particularly:

[ST] *He didn't seem to be outstandingly bright, and many of his colleagues considered him little more than 'an irritating buffoon'.*

(53, my emphasis)

Evidently, Bryson must have a special preference for understatements, since he has managed to fit two in one relatively short sentence. It is these kind of sentences that determine his style and should, therefore, certainly not be lost in translation. The second understatement rather sounds like a euphemism, softening the actual fact that this man is simply extremely irritating. It almost seems as if Bryson intentionally softened the rather harsh judgement of Zwicky's colleagues in case Zwicky would ever read the book (which of course he cannot). There is almost something loving in this description – Bryson seems to suggest Zwicky is in fact quite harmless. Euphemisms are, however, usually thought of as words or short phrases (think of someone "passing away" instead of "dying" or "kicking the bucket" – the latter being, in fact, a dysphemism), which means that this too, can be labelled

an understatement. Since these understatements are crucial for the tone of the passage, they should be preserved in the TT:

[TT] Hij leek niet bijzonder intelligent te zijn en de meesten van zijn collega's vonden hem maar net een haar beter dan 'een ergerlijke paljas'.

As the translation illustrates, the preserved understatements prevent the loss of humour.

Irony, however, is not always understood by everyone. Van Limpt points out that in order for the reader to trace the irony in a fragment, the author and the reader need to have something in common (a passion for the same sports, for instance, or their nationality). For *SH*, she states, the "shared presupposition" between Bryson and the reader is "not knowing much about, but taking an interest in science" (20). In written language, irony is considerably more difficult to mark than in spoken language, since the author does not have at his disposal indicators like "intonation and facial expression". Van Limpt therefore suggests using what she calls a "Byronesque" marker in order to indicate in a clear yet subtle way the ironical passage, or, in other words, "the use of a different (higher) register as an irony-marker" (20). The fragments of *SH* chosen for this paper, however, do not contain any ironical utterances and thus, neither "Byronesque" markers.

### Hyperbole

The exact opposite of the understatement, the hyperbole, is a literary device, which can establish a highly comic effect, since it can "create a theoretically unlimited contrast," whereas "an understatement can only understate to a minimum of zero" (Van Limpt 24). "The intentional exaggeration" of a hyperbole is intended to add a certain emphasis or create a humorous effect (Van Limpt 24-25).

Hyperbole forms a crucial element of Bryson's humorous style, but gains another dimension when encountered in *SH*:

[STa] No matter how hard you try you will never be able to grasp just how tiny, how spatially unassuming, is a proton. It is just way too small.

(27)

[STb] In fact, you will need to gather up everything there is – every last mote and particle between here and the edge of creation – and squeeze it into a

spot to infinitesimally compact that it has no dimensions at all.

(27)

At first glance, these passages seem to contain clear hyperboles. When considering the fact that these passages are not taken from just any book of Bryson's, but from his *SH*, it becomes clear that Bryson *needs* these exaggerations in order to make the non-specialised reader understand, for instance, just how small a proton is and how much material is needed to create a Big Bang universe. Although this need for exaggeration seems to weaken the hyperbole as such, these devices should nevertheless be maintained in the TT:

[TTa] Hoe goed je je best ook doet, je zult nooit kunnen bevatten hoe minuscule, hoe ruimtelijk bescheiden een proton is. Daar is het gewoon veel te klein voor.

[TTb] Eigenlijk zul je alles wat er is bij elkaar moeten rapen – tot het laatste stofdeeltje en elementaire deeltje tussen hier en het randje van de schepping – en het in een plekje moeten proppen dat zo oneindig compact is, dat het helemaal geen afmetingen heeft.

In some cases, as TTb illustrates, the hyperboles can even be subtly enhanced by using diminutives, here “plekje” instead of “plek”, in order to emphasise just how small the mentioned “spot” is.

### Special devices

In addition to the commonly used literary devices discussed above, Van Limpt observes several devices which are highly characteristic of Bryson's humour, namely the “odd and amusing facts” that give the serious content of *SH* (of Bryson's books in general) a humorous twist and, what Van Limpt calls “odd couples” or, in other words, “unexpected collocations of adverb and adjective or adjective and noun” (26-27):

[ST] The term supernova was coined in the 1930s by a *memorably odd* astrophysicist named Fritz Zwicky. (...) A fitness fanatic, he would often drop to the floor of the Caltech dining hall or some other public area and do one-armed push-ups to demonstrate his virility to anyone who seemed inclined to doubt it.

(53, my emphasis)

This passage introduces the important though largely unknown physicist who is held responsible for the term supernova and a large number of other significant discoveries in the field of astrophysics. As noted above, the unexpected collocation confounds the reader and the fun fact that follows only intensifies this humorous effect – an effect that must be present in the translation of the work as well:

[TT] De term supernova is in de dertiger jaren bedacht door een gedenkwaardig vreemde astrofysicus, genaamd Fritz Zwicky. (...) Aangezien hij een fanatiek sporter was, liet hij zich vaak ineens op de vloer van de eetzaal van het Caltech of een andere openbare gelegenheid vallen en begon hij zich met één arm op te drukken om zijn mannelijkheid te demonstreren aan eenieder die daaraan leek te twijfelen.

### 3.3 POLLAN'S FARMING TOOLS: LITERARY DEVICES IN *OD*

When analysing *OD*, it becomes clear that Pollan's humour bears a clear resemblance to Bryson's wit. Analysis of Pollan by means of Raskin and Attardo shows that Pollan seems to use virtually the same method in order to make the rather serious information in *OD* humorous as well. The literary devices he uses account for the overall ironic tone of the work: several of Bryson's devices are also used by Pollan. Like Bryson, he uses register humour, irony and understatement, whereas hyperboles and the two devices that are especially typical of Bryson's writing – the odd couples and fun facts Van Limpt mentions – do not seem to appear in the fragments from *OD*. However, Pollan does use two other devices, namely sarcasm and a device, which will – for lack of a better term – be called 'improbability'. These will be expounded below and will subsequently be applied to *OD*. Since the devices that are also used by Bryson have already been discussed above, this section will principally provide an application of them to *OD*.

#### Register Humour

Although Pollan does not use nearly as much register humour as Bryson, the chosen fragment does show several occurrences of a swift change of tone. For instance, the passage where Pollan describes the dull, geometric and industrial appearance of the feedlot is followed by an almost poetical description of its residents, who form a "rolling black sea of bovinity" (66) – in the translation, the similarly poetic "golvende, zwarte runderzee". This



switch from low to high register involves a contradiction between the industrial ugliness and the beauty of nature (UGLY/BEAUTIFUL). Another similar switch occurs in the following fragment:

He carried himself more like a steer now than a calf, even though his first birthday was still two months away. Dr. Metzin complimented me on his size and conformation. “That’s a handsome-looking beef you got there.” (Shucks.)

(80)

As seen in the previous chapter, Pollan uses a direct quotation in order to switch from a relatively formal to an informal register (SERIOUS/JEST). Although Dr. Metzin’s remark itself is already rather humorous, the fact that it is set apart from the text makes it even more amusing. Direct quotes should, therefore, by no means be paraphrased in the translation.

#### Irony, Sarcasm, Understatement and Hyperbole

Irony, the key element in *OD*, is clearly a literary device that is frequently used by Pollan. However, the irony Pollan uses is of a slightly different nature than Bryson’s irony. Bryson’s irony is generally fairly benevolent, whereas Pollan’s irony seems to be more confronting – in fact, it seems to sound more like sarcasm rather than irony. Although it is often observed that “there seems to be no way of differentiating between the two phenomena [irony and sarcasm]” (Attardo *et al.* 243), there is a slight though significant difference. Whereas irony can be used to express a variety of sentiments, “the purpose of sarcasm is negative” (Lagerwerf 1708). Since it is still rather difficult to discern which form is used, the difference will be illustrated below with several examples from *OD*:

[ST] But apart from the air quality, how did feedlot life seem to be agreeing with 534? I don’t know enough about the emotional life of a steer to say with confidence that 534 was miserable, bored, or indifferent, but *I would not say he looked happy*.

(80, my emphasis)

This is a clear example of the lighter irony used by Pollan. When considering the rest of the sentence, which states how 534 appears to Pollan, the observation “I would not say he looked happy” is clearly an understatement. Although Pollan questions his own authority at first, stating he is not qualified to judge the steer’s appearance (which is rather humorous

already), it is clear that he seems to say the animal looked unhealthy and would, in fact, have appeared unhealthy to anyone. Since Pollan is – by his own account – not qualified, he uses this understatement in order to express both his disapproval of the lifestyle of feedlot animals and pity for the steer. The understatement should clearly be maintained in the TT:

[TT] Maar los van de luchtkwaliteit vroeg ik me af hoe het leven op de *feedlot* 534 beviel. Nu weet ik niet genoeg over het emotionele leven van een stierkalf om met zekerheid te kunnen bepalen of 534 zich ellendig voelde, zich verveelde of onverschillig was, maar ik zou niet willen zeggen dat hij er bepaald gelukkig uitzag.

In the translation, the understatement may even be enhanced by adding “bepaald”, which makes the utterance sound more natural, more idiomatic, in Dutch.

Most of the occurrences of irony in *OD*, however, are of a more critical and confronting nature – sarcastic, in other words:

[ST] Looked at from this perspective, everything going on in this cattle pen appears quite different, and not nearly as far removed from our world as *this manure-encrusted patch of ground here in Nowhere, Kansas*, might suggest.

(81, my emphasis)

Speaking of the feedlot as a “manure-encrusted patch of ground” seems to be rather degrading; disparaging even – although it does have a certain humorous resonance. With these sort of sarcastic remarks, Pollan clearly seems to express his disapproval (anger, almost) of the modern food industry. The hyperbole “in *Nowhere, Kansas*” also serves a similar purpose. Naturally, Pollan does not refer to an actual place in the state of Kansas called “Nowhere”, but simply wishes to stress the fact that Kansas is considerably underpopulated (compare: “an urban grid of steel-fenced rectangles as far as the eye can see – which in Kansas is really far” (65)) in order to create a humorous passage. Pollan has a clear message he wishes to convey to the reader and uses confrontational language in order to succeed. It is important to transfer this persuasively sarcastic tone into the translation: “Nergens, Kansas”. In the Dutch translation, the sarcastic tone of the utterance can even be emphasised by using a diminutive for “patch”, namely “lapje” instead of “lap”, the latter flattening the tone. The abovementioned “manure-encrusted patch of ground”, however,

does not translate that well into Dutch (“dit met een mestkorst bedekte lapje grond”) and requires a more free translation:

[TT] Vanuit dit oogpunt lijkt alles wat er in dit veehok gebeurt heel anders te gaan en lang niet zo anders dan in onze wereld, zoals dit met mest besmeurde lapje grond hier in Nergens, Kansas misschien wel doet vermoeden.

### Improbability

The device that best characterises Pollan’s humour may be seen, in a certain sense, as a variation on the odd couples Bryson tends to use frequently in his work – that is to say, they have a similar effect on the reader. In order to create a humorous effect, Pollan combines a human action with an unhuman subject, creating an improbable and thus funny personification. In the chosen fragment, he makes the steer appear human by employing this strategy:

[ST] I had on the same carrot-colored sweater I’d worn to the ranch in South Dakota, hoping to elicit some glint of recognition from my steer. (...) As I gingerly stepped toward him the quietly shuffling mass of black cowhide between us parted, and there stood 534 and I, staring dumbly at one another. Glint of recognition? None, none whatsoever. I told myself not to take it personally; 534 and his pen mates have been bred for their marbling, after all, not their ability to form attachments.

(80)

By making the steer display human characteristics, Pollan adds another, humorous dimension to the passage. It almost reminds of a scene from the average romantic film. The human sentiments Pollan endows the steer with, emphasise the improbability of the scene and, with that, enhance its humorous aspect. This device being characteristic of Pollan’s style, it should be preserved in the translation as well:

[TT] Ik droeg dezelfde oranje trui die ik ook had gedragen op de fokkerij in zuidelijk Dakota, in de hoop mijn kalf een sprankje van herkenning te ontlokken. (...) Terwijl ik voorzichtig op hem afstapte ging de stil schuifelende massa van zwarte koeienhuid uiteen en daar stonden 534 en ik elkaar stilzwijgend aan te staren. Sprankje van herkenning? Niet één. Ik zei tegen mezelf dat ik het niet persoonlijk moest opvatten.

534 en zijn hokgenoten zijn immers gefokt voor hun doorregen vlees en niet voor hun sociale vaardigheden.

Personification being highly uncommon in Dutch (Claes 37), it instantly gives the translation a humorous effect. This personification accounts for the humorous tone of this passage and the freely translated jab line only seems to add to this.

In view of this, Pollan's humour does resemble the humour of Bryson. Both authors mainly employ the same literary devices – with the exception of several devices that seem to mark their personal style – in order to add a humorous dimension to the rather serious contents of their works. There is, however, a crucial difference in their tones. Bryson seems to adopt a more educational attitude – not a scholarly attitude, that is to say, but the attitude of an interested student. He wishes the reader to understand the information he offers, in order to share his excitement regarding science. Pollan's attitude, on the other hand, seems to be of a more critical nature. *OD* contains a clear message he wishes to convey to the reader, but he often seems to opt in favour of a confrontation strategy in order to succeed in this.

### 3.4 TRANSLATING HUMOUR

To date (December 2008, that is to say, when the paper was written), Van Limpt observes, conspicuously little research has been done on the subject of translating humour – on the translation of specific sorts of humour, particularly (28). Literature research shows, that not much has been added since. In the year of 2013, Salvatore Attardo is still considered one of the leading theoreticians in the field and will, therefore, be discussed in the theoretical outline on humour translation below.

Generally, humour theories seem to agree on the essence of the translation of a humorous text: the function as well as the intended meaning of the ST must be maintained in the TT, in order to reach “pragmatic equivalence” (Van Limpt 30). When translating humour, the translator must pay specific attention to the notion of culture. In general terms, the TC must – in all respects – lend itself to the specific joke: “the linguistic/encyclopaedic knowledge of the TC reader” determines whether the joke will be suitable for the TA – that is to say, “appropriate or known” in the TC (Van Limpt 30). “[A] translator must always keep in mind the cultural values of the target audience and choose the most suitable option for translation,” Van Limpt observes (30). This implies that a humour translation should be –

predominantly – TC-oriented, or, in terms of Toury, *acceptable*. Since the overall translations of popular science should be predominantly *adequate* translations, however, the translator should fit these more TC-oriented humour translations within the margins of *adequacy*.

### 3.4.1 Attardo's Knowledge Resources Translated

Attardo's translation theory is based on the previously discussed Knowledge Resources [KR], namely Language [LA], Narrative Strategy [NS], Target [TA], Situation [SI], Logical Mechanism [LM] and Victor Raskin's Script Opposition [SO]. In an ideal situation, Van Limpt argues, the translation of a humorous narrative is ST-oriented and highly *adequate* (32). Since the situation is never ideal, however, Attardo helps the translator make well-considered choices by discussing how the abovementioned elements of humorous narrative should be translated – all cultural barriers considered. The chart below, indicates the placement of Attardo's Knowledge Resources on the map of *adequacy* versus *acceptability*:

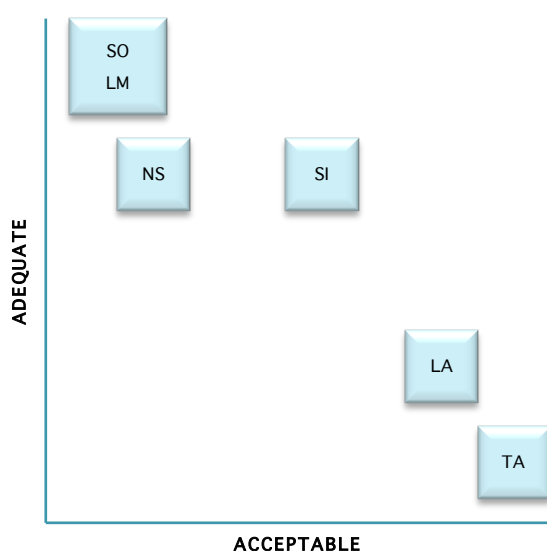


Fig. 3 Translation of Knowledge Resources (based on Van Limpt 32-33)<sup>10</sup>

As Figure 3 shows, Attardo makes a clear distinction between the elements that can be translated rather easily – that is to say, the elements that are not particularly problematic for the translator – on the one hand, and the elements that require adaptation to the TA, on the other hand. As the chart indicates, the KR Logical Mechanism and Script Opposition share the top position on the axis of *adequacy*, since both are, in the words of Attardo, “language-independent” (qtd. in Van Limpt 33). The understanding and, moreover, the

<sup>10</sup> The abbreviations used for Attardo's Knowledge Resources are also based on Van Limpt's notation.

appreciation of the humorous utterance by the audience depends – for both KRs – on “a different/opposite interpretation” (Van Limpt 33). The Narrative Strategy KR, Attardo argues, can and should, in most cases, be preserved when translating, since it is crucial for the appreciation of the joke that the humour expressed in the narrative “[has] the same feel in the target language”, as Van Limpt aptly describes it (32). Subsequently, the remaining KRs move slightly further on the axis of *acceptability*. As the chart indicates, the Situation KR should preferably be preserved in the translation, but can be changed when the TC requires so (that is to say, when a specific Situation is unknown in the TC or is considered inappropriate) (Van Limpt 33). The Language KR seems to pose no significant problems for the translator and can be adapted to the TC, considering “any joke can be worded in a number of ways without changes in its semantic content” (qtd. in Van Limpt 32). Finally, the Target KR is, in terms of translation, relatively more problematic. A change of culture, Van Limpt argues, also implies a change of knowledge and beliefs (32). When the TC is not familiar with the target of a humorous narrative, the joke cannot be understood and thus, cannot be appreciated. In this situation, the translator should opt for a highly *accessible* translation of the specific instance, which means that the target should be changed in order to appeal to the TA (Van Limpt 32).

#### 4 TRANSLATING POPULAR SCIENCE

In “De aard en de rol van normen in vertaling”, Gideon Toury observes that translation is restricted by certain sociocultural norms – some more subjective than others. This does not imply, however, that the choice between these norms, these distinct approaches, is arbitrary (321-322). The translator can adopt several attitudes towards the ST, but in his choice, is always directed by the position of the ST in the SC and the intended position of the TT in the TC (“De aard” 323). Roughly, Toury makes a distinction between two major trends in the field of translation: the ST-oriented approach, which respects the norms of the SC and results in an *adequate* TT, and the TT-oriented approach, which focuses predominantly on the norms of the TC and results in a TT that is adopted to the TC and, with that, *acceptable* to the TA (“De aard” 324).<sup>11</sup> Although the translator models his translation after one of two positions, Toury argues, deviations from the overall strategy will always exist, since every ST has text-specific problems that might require a different approach (“De aard” 324):

The normal state of affairs is a degree of *incompatibility* between adequacy and acceptability, so that any attempt to get closer to the one would entail a distancing from the other. (...) Be that as it may, a translation will never be *either* adequate or acceptable. Rather, it will represent a blend of *both*. This is to say, no translation can reveal a zero amount of either adequacy or acceptability, no more than it can be 100% acceptable or 100% adequate.

(Toury, *Descriptive Translation Studies* 70)

*Adequacy* and *acceptability* must be seen as underlying trends in the TT rather than clear-cut moulds to which every single element of the translation should be adapted.

As chapter 2 shows, the translator of specialised texts should always aim at reaching “one-to-one equivalence” (Taylor 36) between ST and TT, which is rather unfeasible when translating the ST *acceptably*. In order to create an *acceptable* TT that appeals to the TA, the translator might choose to adapt the original terminology. Although the result might be more accessible or entertaining to the TA, it will most probably be terminologically erroneous. In order to enhance the work’s accessibility for the TA, Bryson’s “compact” (*SH* 27) could, for instance, be *acceptably* translated as “massief” or “ondoordringbaar”. It must

---

<sup>11</sup> Note that these are *possible* approaches rather than *compulsory* choices. However, Toury observes that the distinction between *adequate* and *acceptable* is quite effective for determining underlying trends on micro-level (even when they do not manifest themselves on macro-level) (“De aard” 324).

not be forgotten, however, that *SH* is an informative book on science and, with that, must present scientifically correct information – in the ST as well as in the TT. Although these translations might be correct in other cases, the *adequate* and terminologically correct translation of “compact” would, in the case of *SH*, be the Dutch “compact”. Likewise, Pollan mentions “*strains of resistant bacteria*” (81, my emphasis), which could, in an *acceptable* translation, be translated as “soorten” or “rassen”. Considering the fact that Pollan provides scientific information, however, the *adequate* “stammen” is preferred. As stated earlier, LSP requires *adequate* translation, in order to result in a terminologically sound TT.

Furthermore, an acceptable translation would also imply *naturalisation* of the culture-specific elements that define (in the cases of Bryson’s *SH* and Pollan’s *OD*) the ST. Both works have clear settings and adapting the culture-specific elements would disturb the scene setting and, possibly, the presented information too. Consider the following fragment from Bryson’s *SH*:

I had imagined that Evans would have a proper observatory in his back yard – a scaled-down version of a Mount Wilson or Palomar, with a sliding domed roof and a mechanized chair that would be a pleasure to manoeuvre.

(53)

Replacing Mount Wilson and Palomar with Dutch observatories would, perhaps, remove obstacles for the Dutch TA, but it would also diminish the scene setting. Moreover, the link with the California Institute of Technology (Caltech) Bryson mentions in the paragraph that follows would be lost, since both observatories are located in California. The same applies to Pollan’s *OD*, which is clearly set in Kansas and contains numerous references to the state. If the TT would feature the countryside of, for instance, Drenthe instead of Kansas, it would be a rewrite rather than a translation. In view of this, the technical language in both *SH* and *OD* requires *adequate* translation in order to create an accurate TT.

Humour, as chapter 3 points out, is often highly culture-specific, which implies that it benefits most from *acceptable* translation – the humour in the TT must, after all, be appreciated by TA. The popular science of Bryson and Pollan, however, contains both instances of humour *and* highly scientific information. Since the considerably large amount of LSP in the works requires *adequate* translation, the genre-specific humour of *SH* and *OD*, too, must be submitted to *adequacy*. The works are thus defined by the technical information they contain, that *acceptable* translation is highly unlikely to result in an



accurate TT. This does not necessarily imply, however, that the instances of humour will be less humorous when translated: a ST-oriented translation also preserves the original tone – in these cases, the specific humorous tones of Bryson and Pollan, respectively. In view of the previous chapter, the preservation of register switches, for instance, entails the preservation of humour:

[ST] Stars *die* all the time. What Bob Evans does better than anyone else who has ever tried is spot these moments of *celestial farewell*.

(Bryson, *SH* 51, my emphasis)

[TT] Sterren *sterven* om de haverklap. Waarin Bob Evans beter is dan alle anderen die het ooit geprobeerd hebben, is het opmerken van deze momenten van *hemels vaarwel*.

By respecting the opposition between “die” and “celestial farewell” and translating it, in this case, quite verbatim, the specific tone that elicits humour is preserved. *SH* and *OD* thus *do* benefit from *adequate* translation, as the following chapter will illustrate, since tone is a crucial element in the preservation of this specific sort of humour. As observed above, the overall *adequate* approach does allow for deviations on micro-level, which means that the translator is free to adapt humorous passages to the TA, as long as the scientific information is not violated:

[ST] Glint of recognition? None, none whatsoever. I told myself not to take it personally; 534 and his pen mates have been bred for their marbling, after all, *not their ability to form attachments*.

(Pollan 80, my emphasis)

[TT] Sprankje van herkenning? Niet één. Ik zei tegen mezelf dat ik het niet persoonlijk moest opvatten. 534 en zijn hokgenoten zijn immers gefokt voor hun doorregen vlees *en niet voor hun sociale vaardigheden*.

(emphasis added)

In the TT, the final position of the punch line is preserved in order to prevent humour loss. The punch line itself, however, is slightly adapted or, rather, translated more freely, in order

to provide the humorous punch this text requires. On macro-level, however, the translation remains considerably close to the ST, which illustrates the effectiveness of the overall *adequate* approach.

Clearly, Bryson's and Pollan's works of popular science benefit most from an *adequate* approach, since this allows for both the information and the humour of the ST to be preserved.

## 5 ANNOTATED TRANSLATIONS

### 5.1 A SHORT HISTORY OF NEARLY EVERYTHING

#### 5.1.1 Translation

## EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES

### I

#### VERDWAALD IN DE KOSMOS

##### 1

#### HOE MAAK JE EEN HEELAL

Hoe goed je je best ook doet, je zult nooit kunnen bevatten hoe minuscuul, hoe ruimtelijk bescheiden een proton is. Daar is het gewoon veel te klein voor.

Een proton is een oneindig klein deel van een atoom, dat op zich natuurlijk al een onwerkelijk ding is. Protonen zijn zo klein dat een klein stipje inkt, zoals de punt op deze ‘i’, er wel zo’n 500.000.000.000 kan bevatten of beter gezegd, meer dan het aantal seconden dat in een miljoen jaar zit. Protonen zijn dus, op z’n zachtst gezegd, buitengewoon microscopisch.

Stel je nu eens voor, als dat lukt (en natuurlijk lukt dat niet), dat je één zo’n proton laat krimpen tot een miljardste van zijn normale omvang, in een ruimte die zo klein is dat hij een proton reusachtig laat lijken. Stop nu in die piepkleine, petieterige ruimte zo’n dertig gram materie. Uitstekend. (1) Je bent klaar om een heelal te beginnen.

Ik veronderstel natuurlijk dat je een uitdijend heelal (2) wenst te maken. Mocht je in plaats daarvan liever een wat ouderwets, standaard-oerknalheelal willen maken, dan zul je nog wat materiaal nodig hebben. Eigenlijk zul je alles wat er is bij elkaar moeten rapen – tot het laatste stofdeeltje en elementaire deeltje tussen hier en het randje van de schepping (3) – en het in een plekje moeten proppen dat zo oneindig compact is, dat het helemaal geen afmetingen heeft. Dit wordt een singulariteit genoemd. (4)

Bereid je in beide gevallen maar voor op een flinke knal. Je zult natuurlijk een veilige plek willen opzoeken om het spektakel te observeren. Helaas kun je je nergens terugtrekken, omdat er buiten de singulariteit geen *ergens* bestaat. Als het heelal begint uit te dijen, zal het zich niet verspreiden om een grotere leegheid te vullen. De enige bestaande ruimte is de ruimte die het gaandeweg creëert.

Het is begrijpelijk maar verkeerd om je de singulariteit voor te stellen als een soort zwangere stip, die in een donkere, onbegrensde leegte hangt. Maar er is geen ruimte, geen duisternis. De singulariteit heeft geen 'rondom' om zich heen. Er is geen ruimte waarvan ze bezit kan nemen, geen plaats waar ze kan zijn. We kunnen zelfs niet vragen hoe lang ze er al is – of ze nog niet zo lang geleden tevoorschijn is gekomen, zoals een goed idee, of dat ze er altijd al is geweest en rustig het juiste moment afwachtte. Tijd bestaat niet. Er is geen verleden waaruit ze kan verschijnen.

En zo, uit het niets, begint ons heelal.

In één enkele, verblindende klap, in een glorieus moment van glorie dat veel te snel en veelomvattend is voor woorden (5), neemt de singulariteit hemelse dimensies aan, ruimte die het begrip te boven gaat. De eerste levendige seconde (een seconde waaraan menig kosmoloog zijn carrière zal wijden, om deze in steeds dunnere schijfjes te schaven) doet de zwaartekracht en alle andere krachten die de natuurwetenschap beheren ontstaan. In minder dan een minuut heeft het heelal een doorsnede van een miljoen miljard en groeit het snel. Er is nu een grote hitte, wel tien miljard graden, genoeg om de nucleaire reacties te starten die de lichtere elementen doen ontstaan: voornamelijk waterstof en helium, met een vleugje lithium (ongeveer één op de honderd miljoen atomen). Binnen drie minuten is 98 procent van alle materie die er is of ooit zal zijn geproduceerd. We hebben een heelal. (6) Het is een plek met de meest wonderbaarlijke en bevredigende mogelijkheden – en het is nog mooi ook. En dat alles geschiedde in de tijd die je nodig hebt om een boterham te smeren. (7)

(...)

### 3

#### HET UNIVERSUM VAN EERWAARDE EVANS

Wanneer de hemel onbewolkt is en de maan niet te helder, sleept eerwaarde Robert Evans, een rustig en opgewekt man, een logge telescoop naar de veranda achter zijn huis in de Australische Blue Mountains, zo'n 80 kilometer ten westen van Sydney, en doet iets uitzonderlijks. (8) Hij kijkt diep in het verleden en vindt stervende sterren.

In het verleden kijken is natuurlijk het makkelijke gedeelte. Je hoeft maar een blik te werpen op de nachtelijke hemel of je ziet geschiedenis, heel veel geschiedenis – niet de sterren zoals ze nu zijn maar zoals ze waren toen hun licht ze verliet (9). Misschien is de

Poolster, onze trouwe metgezel, wel afgelopen januari uitgebrand of in 1854 of op een willekeurig ander moment vanaf de veertiende eeuw en heeft dit nieuws ons simpelweg nog niet bereikt. Het enige dat we kunnen zeggen – het enige dat we ooit kunnen zeggen – is dat hij 680 jaar geleden op de dag van vandaag nog brandde. Sterren sterven om de haverklap. Waarin Bob Evans beter is dan alle anderen die het ooit geprobeerd hebben, is het opmerken van deze momenten van hemels vaarwel (10).

Overdag is Evans een vriendelijke en inmiddels semigepensioneerde predikant in de Uniting Church in Australië, die hier en daar voor iemand invalt en onderzoek doet naar de geschiedenis van negentiende-eeuwse religieuze bewegingen. Maar 's nachts is hij, op zijn eigen, bescheiden manier, een titaan van het firmament (11). Hij jaagt op supernova's (12).

Een supernova doet zich voor als een reusachtige ster, een ster die veel groter is dan onze eigen zon, ineens stort (13) en vervolgens op spectaculaire wijze ontploft, waardoor in een ogenblik de energie van honderd miljard zonnen vrijkomt en hij een tijd lang helderder straalt dan alle andere sterren die zich in zijn sterrenstelsel bevinden. 'Het is alsof er in één keer een triljoen waterstofbommen afgaan,' legt Evans uit. Als er een supernova-explosie binnen een afstand van vijfhonderd lichtjaar zou plaatsvinden, dan zouden we volgens Evans de pineut zijn – 'het zou het feestje wel verpesten,' zoals hij het vrolijk verwoord (14). Maar het heelal is enorm en supernova's zijn normaal gesproken veel te ver weg om ons kwaad te kunnen doen. De meeste zijn zelfs zo onvoorstelbaar ver weg, dat hun licht ons bereikt als niet meer dan een héle flauwe twinkeling. Tijdens de periode van ongeveer een maand waarin ze zichtbaar zijn, onderscheiden ze zich alleen maar van de overige sterren in de hemel doordat ze een plekje in de ruimte innemen dat eerder nog niet bezet was. Deze afwijkende stipjes die zo nu en dan voorkomen in het volle nachtelijke uitspannel zijn de stipjes die eerwaarde Evans vindt.

Om te begrijpen wat voor prestatie dat is, moet je je even een gemiddelde eettafel voorstellen, gedekt met een zwart tafelkleed, waarover een handvol zout wordt gestrooid. De uitgestrooide korreltjes moet je zien als een sterrenstelsel. Stel je nu nog eens vijftienhonderd van die tafels voor – genoeg om een rij te vormen van ruim drie kilometer – met op elk een willekeurige ordening zout. Voeg nu één zoutkorrel toe aan een tafel naar keuze en laat Bob Evans tussen de tafels door lopen. Hij zal hem met een oogopslag vinden. Die zoutkorrel is de supernova.

Een talent als dat van Evans is zo uitzonderlijk, dat Oliver Sacks er in *An Anthropologist on Mars* een passage aan wijdt in een hoofdstuk over autistische geleerden – waaraan hij snel toevoegt dat dit 'niet suggereert dat hij autistisch is.' Evans, die Sacks nog

nooit heeft ontmoet, moet lachen om het idee dat hij een autist of een geleerde zou zijn, maar kan ook niet uitleggen waar zijn talent dan wel vandaan komt.

‘Blijkbaar ben ik gewoon goed in het onthouden van sterrenvelden,’ vertelde hij me met een oprecht verontschuldigende blik toen ik hem en zijn vrouw, Elaine, een bezoek bracht in hun schilderachtige bungalow ergens aan de rand van het dorpje Hazelbrook, waar Sydney eindelijk stopt en de grenzeloze bossen van Australië beginnen. ‘Ik ben niet echt bijzonder goed in andere dingen,’ voegde hij daaraan toe. ‘Namen kan ik me niet goed herinneren.’

‘Of waar hij z’n spullen heeft gelaten,’ riep Elaine uit de keuken. (15)

Hij knikte weer oprecht en grinnikte en vroeg me toen of ik zijn telescoop misschien wilde zien. Ik had me voorgesteld dat Evans een heus observatorium zou hebben in zijn tuin – een soort Mount Wilson- of Palomar-observatorium in het klein met een openschuivend koepeldak en een mechanische stoel die makkelijk te manoeuvreren is. (16) In werkelijkheid leidde hij me niet naar buiten maar langs de keuken naar een volle opslagkamer waar hij zijn boeken en papieren bewaart en waar zijn telescoop – een witte cilinder die er een beetje uitziet als een kleine boiler – rust op een zelfgemaakte, ronddraaiende standaard van multiplex. Als hij wil sterrenkijken draagt hij ze in twee keer naar een kleine veranda achter de keuken. Tussen het uitstekende gedeelte van het dak en de veerachtige toppen van de eucalyptusbomen die beneden op de helling groeien door bekijkt hij de hemel als het ware door een brievenbus, maar hij zegt dat dat meer dan genoeg is voor zijn bedoelingen. En daar, wanneer de hemel onbewolkt is en de maan niet te helder (17), vindt hij zijn supernova’s.

De term supernova is in de dertiger jaren bedacht door een gedenkwaardig vreemde astrofysicus, genaamd Fritz Zwicky. Zwicky was geboren in Bulgarije en opgegroeid in Zwitserland en kwam in de jaren twintig naar het California Institute of Technology (het Caltech), waar hij zich meteen onderscheidde door zijn opvliegende karakter en zijn onconventionele talenten. Hij leek niet bijzonder intelligent te zijn en de meesten van zijn collega’s vonden hem maar net een haar beter dan ‘een ergerlijke paljas’ (18). Aangezien hij een fanatiek sporter was, liet hij zich vaak ineens op de vloer van de eetzaal van het Caltech of een andere openbare gelegenheid vallen en begon hij zich met één arm op te drukken om zijn mannelijkheid te demonstreren aan eenieder die daaraan leek te twijfelen. Hij stond bekend om zijn agressiviteit. Zijn gedrag werd op een gegeven moment zo intimiderend dat zijn allernaaste collega, een zachtaardige man, genaamd Walter Baade, weigerde met hem

alleen te worden gelaten. Zwicky beschuldigde Baade, die Duits was, ervan dat hij een nazi was, wat hij niet was. Zwicky heeft op zijn minst één keer gedreigd Baade, die in het Mount Wilson-observatorium op de heuvel werkte, te vermoorden als hij hem op de campus van het Caltech zou tegenkomen.

Maar Zwicky was ook in staat tot inzichten van de meest opzienbarende genialiteit. Begin jaren dertig richtte hij zijn aandacht op een kwestie die astronomen al lang bezighield: de nog niet verklaarde lichtpunten die van tijd tot tijd in de lucht verschenen – nieuwe sterren. Hij vroeg hij zich tegen alle waarschijnlijkheid in af of het neutron – het subatomaire deeltje dat niet lang daarvoor in Engeland was ontdekt door James Chadwick en dus zowel nieuw als tamelijk modieus was – daar misschien wel verantwoordelijk voor was. Als een ster ineens zou storten tot het soort dichtheid dat wordt aangetroffen in een atoomkern, bedacht hij, dan zou dat leiden tot een onvoorstelbaar compacte kern (19). Atomen zouden letterlijk worden samengeperst: hun elektronen zouden de nucleus in worden gedwongen en neutronen vormen. Wat je dan zou hebben is een neutronenster. Stel je eens voor dat een miljoen heel zware kanonskogels worden samengedrukt tot ze het formaat van een knikker hebben en – nou, zelfs dan kom je nog niet in de buurt. (20) De kern van een neutronenster is zo compact, dat één lepel materie ervan meer dan 500 miljard kilo zou wegen. Eén lepeltje! (21) Maar er was meer. Zwicky beseftte dat er na het ineensstorten van zo'n ster nog een enorme hoeveelheid energie zou overblijven – genoeg om de grootste knal in het heelal te veroorzaken. De hieruit resulterende explosies noemde hij supernova's. Het zouden de grootste gebeurtenissen in de schepping zijn – en dat zijn ze ook.

Op 15 januari 1934 publiceerde het blad *Physical Review* een zeer bondig uittreksel van een presentatie die de maand daarvoor door Zwicky en Baade was gehouden aan de universiteit van Stanford. Ondanks de extreme beknoptheid – één alinea van vierentwintig regels – bevatte het uittreksel een enorme hoeveelheid aan nieuwe wetenschap: het bood de eerste verwijzing naar supernova's en neutronensterren, verklaarde op overtuigende wijze hoe ze werden gevormd, gaf een foutloze berekening van de mate van hun explosiviteit en verbond, als kersje op de taart, supernova-explosies aan de totstandkoming van een mysterieus, nieuw fenomeen, dat kosmische straling werd genoemd en kort daarvoor rondzwermd in het heelal was aangetroffen. Deze ideeën waren op zijn minst revolutionair te noemen. Het bestaan van een neutronenster zou pas over vierendertig jaar worden bevestigd. Het idee van kosmische straling wordt aannemelijk geacht, maar is tot op de dag van vandaag nog niet bevestigd. Alles welbeschouwd was het uittreksel, in de

woorden van Caltech-astrofysicus Kip S. Thorne ‘een van de meest vooruitziende documenten in de geschiedenis van de fysica en de astronomie’ (22).

Interessant genoeg, had Zwicky geen idee waarom dit allemaal zou gebeuren. ‘Hij begreep de fysische wetten niet voldoende om zijn ideeën te kunnen substantiëren,’ aldus Thorne. (23) Zwicky had meer aanleg voor grote ideeën. Anderen – voornamelijk Baade – mochten het rekenwerk opknappen.

Zwicky was ook de eerste die inzag dat er lang niet genoeg zichtbare massa in het heelal was om sterrenstelsels bij elkaar te houden en dat er een andere gravitatie-invloed (24) in het spel moest zijn – wat we tegenwoordig kennen als donkere materie. Eén ding dat hij niet inzag, was dat een neutronenster, als deze maar genoeg zou krimpen, zo compact zou worden dat zelfs licht niet zou kunnen ontkomen aan zijn enorme zwaartekracht. Je zou dan een zwart gat hebben. Helaas werd Zwicky zozeer veracht door de meesten van zijn collega’s, dat zijn ideeën nauwelijks aandacht trokken. Toen de grote Robert Oppenheimer zijn aandacht vijf jaar later in een baanbrekend artikel vestigde op neutronensterren, verwees hij niet één keer naar Zwicky’s werk, ondanks het feit dat Zwicky jarenlang aan hetzelfde vraagstuk had gewerkt in een kamer aan het andere eind van de gang. Zwicky’s conclusies betreffende donkere materie zouden nog zo’n veertig jaar geen serieuze aandacht krijgen. We kunnen alleen maar aannemen dat hij in die tijd heel veel push-ups deed. (25)

Als we onze blik op de hemel richten, is er voor ons maar verrassend weinig van het heelal te zien. Vanaf de aarde zijn er met het blote oog maar zo’n zesduizend sterren te zien en maar tweeduizend daarvan zijn zichtbaar vanaf één plek. Het aantal sterren dat je vanaf één plek kunt zien met een verrekijker stijgt naar zo’n vijftigduizend en met een kleine telescoop van 50 millimeter (26) springt dit aantal naar driehonderdduizend. Met een telescoop van 400 millimeter, zoals Evans gebruikt, begin je in sterrenstelsels te tellen in plaats van in sterren. Evans vermoedt dat hij vanaf zijn veranda tussen de vijftig- en honderdduizend sterrenstelsels kan zien, die elk tientallen miljarden sterren bevatten. Dit zijn natuurlijk respectabele aantallen, maar zelfs wanneer er zoveel te zien is zijn supernova’s nog steeds buitengewoon zeldzaam. Een ster kan miljarden jaren branden, maar sterft maar één keer en snel en slechts enkele stervende sterren exploderen. De meeste doven langzaam uit, zoals een kampvuur bij dageraad. In een typisch sterrenstelsel, dat honderd miljard sterren bevat, zal een supernova gemiddeld eens in de twee- of driehonderd jaar voorkomen. Het zoeken naar een supernova is daarom een beetje alsof je met een telescoop op het



waarnemingsplatform van het Empire State Building staat en alle ramen in Manhattan afspeurt in de hoop iemand te vinden die – laten we zeggen – eenentwintig kaarsjes op een verjaardagstaart aansteekt.

Dus toen een optimistische predikant met een zachte stem contact opnam om te vragen of ze misschien bruikbare kaarten hadden om supernova's te zoeken, was de astronomische gemeenschap ervan overtuigd dat hij gek was. Destijds had Evans een telescoop van 250 millimeter – een zeer respectabel formaat voor een amateursterrenkijker, maar niet bepaald het soort instrument waarmee echte kosmologie wordt bedreven – en stelde hij voor naar een van de zeldzamere fenomenen van het heelal te zoeken. Voordat Evans in 1980 begon te zoeken waren er in de hele astronomische geschiedenis minder dan zestig supernova's gevonden. (Toen ik hem een bezoek bracht, in augustus 2001, had hij net zijn vierendertigste visuele ontdekking gedaan. Een vijfendertigste volgde drie maanden later en een zesendertigste begin 2003.)

Evans had echter bepaalde voordelen. De meeste observators bevinden zich, zoals de meeste mensen, op het noordelijk halfrond, dus hij had een aardig stuk hemel grotendeels voor zichzelf – vooral in het begin. Daarbij beschikte hij over snelheid en een griezelig geheugen. Grote telescopen zijn onhandelbare dingen en er gaat veel van hun bedrijfstijd verloren doordat ze steeds in de juiste positie moeten worden gebracht. Evans kon zijn kleine telescoop van 400 millimeter ronddraaien als een boordschutter tijdens een luchtgevecht, waarbij hij niet meer dan een paar seconden aan een bepaald punt in de lucht besteedde. Als gevolg daarvan, kon hij op één avond misschien wel vierhonderd sterrenstelsels waarnemen, terwijl een grote, professionele telescoop er met een beetje geluk vijftig of zestig zou kunnen doen.

Het zoeken naar supernova's is vooral een zaak van ze niet vinden. Van 1980 tot 1996 ontdekte hij er gemiddeld twee per jaar – geen geweldig resultaat voor honderden nachten van turen en nog eens turen. (27) Eens vond hij er drie in vijftien dagen, maar een andere keer gingen er weer drie jaar voorbij zonder dat hij er ook maar één vond.

'Eigenlijk heeft het niets-vinden een bepaalde waarde,' zei hij. 'Het helpt kosmologen uit te vinden in welke mate sterrenstelsels zich ontwikkelen. Het is een van die zeldzame gebieden waar de afwezigheid van bewijs, bewijs is.'

### 5.1.2 Notes

- 1) The extreme brevity of “Excellent” should be maintained in the translation, since this phrase marks a register switch (LONG/SHORT). It is therefore translated as “Uitstekend”.
- 2) Although the term “inflatoir heelal” is also frequently used in Dutch scientific writing, “uitdijend heelal” is the more idiomatic term (Schilling, *Handboek sterrenkunde* 226, 234).
- 3) Since this hyperbole serves to make the reader understand how much material is needed to create a Big Bang, it should be maintained in the TT.
- 4) The short sentence presenting a fact, “It is known as a singularity”, should be kept brief in the translation as well, as it indicates a register switch (LONG/SHORT). In other words, the translator should refrain from using pragmatic particles. Hence, the short “Dit wordt een singulariteit genoemd” should be preferred to the more natural sounding “Dit wordt ook wel een singulariteit genoemd”.
- 5) Once more, this is an indispensable hyperbole Bryson uses to emphasise the vast dimensions of the universe. It should therefore be preserved in the TT.
- 6) Another register switch that needs to be maintained: a short sentence in conclusion of several longer ones.
- 7) This concluding passage contains a clear Script Opposition between MYSTERIOUS/PLAIN. The register switch can be maintained by using an elevated style in the sentence that precedes the plain punch line. In addition, the phrase “it was all done”, which has a clear biblical connotation, can be emphasised by using the verb “geschieden” instead of “gebeuren”, which has similar connotations for the Dutch-speaking TA.
- 8) The opening sentence provides a clear serene scene setting, which is then suddenly disturbed by man lugging a heavy telescope to his back yard (SERENE/ACTIVE). This register switch can be maintained by choosing options that illustrate heaviness and hard work.
- 9) The phrase “when their light left them” should be translated as “toen hun licht ze verliet” (rather than the more poetical “toen ze door hun licht werden verlaten”) in order to be scientifically adequate, since this indicates the specific moment the light left the stars – the moment that is visible to humans, as they gaze up to the sky.
- 10) The script opposition (TRIVIAL/AMAZING) can be maintained by switching

from a low register, “Sterren sterven om de haverklap”, to a high register “hemels vaarwel”.

- 11) This hyperbole can be preserved by making Evans “een titaan van het firmament”, rather than the flattening “een titaan van de lucht”.
- 12) Here, “jaagt” is used for “hunts” (which can also simply mean “zoekt”) in order to emphasise Evans’s extraordinary talent.
- 13) “Ineenstorten” rather than “ineenvallen” or “ineenklappen” is, in terms of astronomical jargon, the correct translation of “collapse” (Schilling, *Evoluerend heelal* 64 ; *Handboek sterrenkunde* 182).
- 14) Here, Evans’s light-hearted tone can be preserved by adding pragmatic particles to his utterances.
- 15) Once more, the tones of Evans and Elaine, respectively, should be preserved in the TT. Evans’s utterances should sound “frankly apologetic”. In order to preserve Elaine’s idiolect, “zijn” is abbreviated, as “has” has been abbreviated in the ST.
- 16) This is, obviously, a hyperbole – Bryson simply wishes to say that he had expected Evans to have more professional equipment instead of a small telescope in a “home-made, swivelling plywood mount”. The hyperbole should be maintained and the original setting preserved. The cultural instances mentioned, namely professional observatories “Mount Wilson” and “Palomar”, however, should be recorded with their full names in order for the TA to be able to understand Bryson’s comparison – even when the reader may not be familiar with either Mount Wilson or Palomar, the addition “observatorium” provides an indication as to what kind of organisations they are.
- 17) Since this sentence is a replica of the opening sentence, it should also be translated exactly the same.
- 18) The register switch (OLD-FASHIONED/MODERN) can be maintained by using an old-fashioned, twentieth-century register for the utterance of one of Zwicky’s colleagues. Hence, “ergelijke” is preferred to “vervelende” and “paljas” to “lolbroek/grappenmaker”, the latter still being used.
- 19) The “unimaginably impacted core” seems to be a hyperbole of the sort Bryson uses to emphasise the inconceivability of the information he presents. It should, therefore, be maintained in the TT.

- 20) The fact that Bryson interrupts the narrative in order to make a remark gives the particular phrase a humorous touch. This humorous effect can be preserved by setting Bryson's remark apart from the rest of the TT.
- 21) The brief phrase "A spoonful!" provides a register switch by following several longer sentences. Its brevity should, therefore, be maintained in the TT. Although it would be more idiomatic to add "maar" in order to emphasise how little matter is needed ("Eén lepel maar!"), the final position of the addition conflicts with the initial position of "maar" in the sentence that follows. Emphasis can be added, instead, by using the diminutive of "lepel": "Eén lepeltje!"
- 22) Since this is a quote from a twentieth-century scientist, it marks a register switch by creating an opposition with Bryson's modern language (OLD-FASHIONED/MODERN). This switch can be maintained, along with Thorne's tone, by choosing more dated and more professional-sounding alternatives ("fysica" and "astronomie" instead of "natuurkunde" and "sterrenkunde").
- 23) Once more, Thorne's tone should be preserved in order to maintain the register switch in this passage. Hence, "fysische wetten" and "substantiëren" instead of the more modern "wetten van de natuurkunde/fysica" and "onderbouwen".
- 24) Although "gravitatiekracht" is an Anglicism for "zwaartekracht", it can be used in combination with other words; here, "gravitatie-invloed".
- 25) It is the understatement that accounts for the humorous effect in this passage, which means that it should also be translated as such.
- 26) Although a notation in inches is not uncommon in Dutch, telescopes are mostly measured in millimetres – that is to say, their eyepieces (Mathlener)
- 27) This understatement can be maintained in the TT by using the repetition from the ST, "honderden nachten van turen en nog eens turen", instead of "honderden nachten van getuur".

## 5.2 THE OMNIVORE'S DILEMMA

### 5.2.1 Translation

## HET DILEMMA VAN DE OMNIVOOR

### DE ZOEKTOCHT NAAR DE PERFECTE MAALTIJD IN EEN WERELD VOL FASTFOOD

#### VIER

#### DE NIEUWE MESTERIJ (1)

*Het maken van vlees*

(54.000 KORRELS)

#### 1. VEEMETROPOOL

Het landschap dat in het Midden-Westen van Amerika door mais is gevormd, is onmiskenbaar: het vormt een groot, tweede Amerikaans gazon, dat zich 's zomers als een zeer hoogpolig, groen tapijt ontvouwt over de enorme vlakten die zijn drooggelegd door de rivier de Mississippi. De maisplant beslaat zo'n 300.000 vierkante kilometer van het Amerikaanse continent – een gebied dat twee keer zo groot is als de staat New York. Zelfs vanuit de ruimte is het niet over het hoofd te zien. Het vergt echter wat meer zoekwerk om een aantal andere landschappen te kunnen zien, die op afgelegen plekken als Garden City in Kansas ontstaan zijn door mais. Hier, op de hoogvlakten van westelijk Kansas, werden vanaf begin jaren vijftig de eerste nieuwe mesterijen gebouwd.

Als je in januari over een van de landweggetjes van het district Finney heen scheurt, wordt de kale, grijsbruinkleurige prairie plotseling zwart en geometrisch: een stedelijk rooster van vierkanten van ijzeren hekken zover het oog reikt – en dat is in Kansas héél ver (2). Ik zeg 'plotseling', maar eigenlijk werd de nabijheid van de mesterij al een paar kilometer eerder aangekondigd door de snel opkomende geur – een aroma dat een Proustiaanse herinnering oproept, die onmiskenbaar eerder doet denken aan de herentoiletten bij het tankstation dan aan koeien op het platteland. (3) En dan ben je er: Poky Feeders – populatie zevenendertigduizend. De glooiende kavels van veehokken strekken zich uit tot aan de horizon. Elk hok biedt ruimte aan een honderdtal dieren, die er loom bij staan of er maar een beetje bij liggen in een grijzige modder die, zoals langzaam maar zeker tot je doordringt, helemaal geen modder is. (4) De hokken lopen langs een netwerk van onverharde wegen, die om enorme afvalbassins heen kronkelen richting het verwoed kloppende hart en tevens

het meest prominente baken van de mesterij: een ritmisch ronkende voermolen die hoog en zilverachtig opdoemt in het morgenlicht, als een industriële kathedraal te midden van een overbevolkte vleesmetropool. Twaalf uur per dag, zeven dagen per week, is de molen luidruchtig de maisrivier van Amerika aan het omzetten in veevoer.

Op een vroege morgen in januari was ik naar Poky afgereisd met het ietwat onwaarschijnlijke voornemen (5) om een specifieke bewoner te bezoeken, maar terwijl ik mijn huurauto door de golvende, zwarte runderzee navigeerde, begon ik mij af te vragen of dit wel zo realistisch was. Ik was op zoek naar een jong, zwart stierkalf met drie blessen op zijn kop, dat ik afgelopen herfst op een fokkerij in Vale, in het zuiden van Dakota, zo'n 800 kilometer pal ten noorden van deze plek had ontmoet. Sterker nog, het kalf dat ik hoopte te vinden was van mij: ik had het voor 598 dollar gekocht bij de Blair Ranch als een kalf van acht maanden oud. Ik betaalde Poky Feeders één dollar zestig per dag voor zijn kost en inwoning (onbeperkt mais) en medicijnen.

Mijn belangstelling voor dit stierkalf was niet puur financieel, noch een kwestie van smaak. Nee, mijn voornaamste belangstelling voor dit dier was van educatieve aard. Ik wilde leren hoe de industriële voedselketen *bushels*<sup>12</sup> (6) mais omzette in biefstukken. Hoe zet je een zo weinig belovend wezen in – de koe is van nature namelijk een graseter (7) – om te helpen het maisoverschot van Amerika weg te werken? Verreweg het grootste deel van een *bushel* mais (zo'n 60 procent ervan of grofweg 54.000 korrels) is bestemd voor het voeren van vee en een groot deel daarvan wordt voer voor het 100 miljoen runderen tellende rundvee van Amerika – koeien, stieren en stierkalveren die voorheen vrijwel hun hele leven graasden op de graslanden van de prairie.

De voedseldieren van Amerika hebben in de jaren vanaf de Tweede Wereldoorlog een revolutie in leefwijze doorgemaakt. Terwijl een groot deel van de Amerikaanse burgerbevolking de stad verliet om naar het platteland te gaan, reisden onze voedseldieren in omgekeerde richting en verlieten ze de sterk verspreide boerderijen in oorden als Iowa om te gaan leven in dichtbevolkte, nieuwe dierensteden. Deze ondernemingen verschillen zo sterk van boerderijen en fokkerijen, dat er een hele nieuwe term nodig was om ze aan te duiden: geconcentreerde diervoederonderneming, ofwel CAFO (*Concentrated Animal Feeding Operation*). De nieuwe dier- en menslandschappen waren beide producten van overheidsbeleid. De naoorlogse buitenwijken zouden nooit zijn gebouwd zonder het Interstate Highway System (het Amerikaanse netwerk van langeafstandsautosnelwegen) of de G.I. Bill (een wet die steun bood aan Amerikaanse veteranen van de Tweede

---

<sup>12</sup> Amerikaanse eenheidsmaat voor droge waren (35,2 liter)

Wereldoorlog) en staatshypotheke. De verstedelijking van de Amerikaanse dierenpopulatie zou zonder de komst van goedkope, door de staat gesubsidieerde mais nooit hebben plaatsgevonden.

(...)

Mijn eerste indruk van hok 63, waar mijn stierkalf zijn vijf laatste maanden doorbrengt, was: 'Al met al een aardig stukje onroerend goed'. (8) Het hok bevindt zich ver genoeg van de voermolen om redelijk rustig te kunnen zijn en het heeft uitzicht op het water – op iets waarvan ik dacht dat het een vijver of een reservoir was, totdat ik het bruine vlies zag. Deze watervlakte staat in de indeling van CAFO's ook wel bekend als een mestvijver. Ik vroeg de manager van de mesterij waarom de vloeibare mest niet gewoon over aangrenzende boerderijen wordt gespreid. De boeren willen het niet, legde hij uit. De stikstof- en fosforconcentratie is zo hoog, dat de besproeiende gewassen eraan dood zouden gaan. Hij vertelde niet dat de uitwerpselen op de mesterij ook nog zware metalen en hormoonrestanten bevatten: hardnekkige chemische stoffen die in stroomafwaarts gelegen vaarwegen terecht komen, waar wetenschappers vissen en amfibieën hebben aangetroffen die afwijkende geslachtskenmerken vertonen. CAFO's als Poky veranderen iets wat in de juiste verhouding een kostbare bron van vruchtbaarheid zou zijn – koeienmest – in giftig afval.

Het hok waarin 534 woont is verrassend ruim – ongeveer net zo groot als een hockeybaan – met ergens halverwege een betonnen voederbak en achterin een trog met drinkwater. Ik klom over het hek en voegde me bij de negentig stierkalveren, die allemaal sloom een paar stappen terug deden en vervolgens stil bleven staan om te kijken wat ik zou gaan doen.

Ik droeg dezelfde oranje trui die ik ook had gedragen op de fokkerij in zuidelijk Dakota, in de hoop mijn kalf een sprankje van herkenning te ontlokken. (9) Aanvankelijk kon ik hem niet vinden – alle snuiten die mij aangaapten waren of helemaal zwart of hadden een onbekend patroon van witte vlekken. En toen zag ik hem – de drie witte blessen – helemaal achteraan. Terwijl ik voorzichtig op hem afstapte ging de stil schuifelende massa van zwarte koeienhuid (10) uiteen en daar stonden 534 en ik elkaar stilzwijgend aan te staren. Sprankje van herkenning? Niet één. Ik zei tegen mezelf dat ik het niet persoonlijk moest opvatten. 534 en zijn hokgenoten zijn immers gefokt voor hun doorregen vlees en niet voor hun sociale vaardigheden. (11)

Het viel me op dat de ogen van 534 ogen er een beetje bloeddoorlopen uitzagen. Dokter Metzin had me verteld dat het stof op de mesterij bij sommige dieren irritatie veroorzaakt. Vooral in de zomermaanden is het een ernstig probleem, als de dieren met hun getrappel stofwolken creëren en de werknemers de hokken moeten besproeien met water om het stof op de grond te houden. Ik moest mezelf er weer even aan herinneren dat dit geen gewoon stof is, aangezien de grond bij een mesterij geen gewone grond is. Nee, dit is uitwerpselenstof. Maar los van de luchtkwaliteit vroeg ik me af hoe het leven op de mesterij 534 beviel. Nu weet ik niet genoeg over het emotionele leven van een stierkalf om met zekerheid te kunnen bepalen of 534 zich ellendig voelde, zich verveelde of onverschillig was, maar ik zou niet willen zeggen dat hij er bepaald gelukkig uitzag. (12)

Toch is hij wel een goede eter. Mijn kalf was sinds onze laatste ontmoeting tientallen kilo's aangekomen en dat was te zien: breder bij de schouders en tonnetjerond. Hij had nu dan ook meer weg van een stier dan van een kalf, ondanks het feit dat zijn eerste verjaardag pas over twee maanden was. Dokter Metzin gaf me een compliment over zijn omvang en bouw. 'Dat is een mooi biefstukje wat u daar heeft.' (Grinnikt.) (13)

Als ik maar intensief genoeg naar mijn kalf staarde kon ik me voorstellen hoe de witte lijnen van het vleesdiagram van de slager zijn zwarte huid verdeelden: staartstuk, vang, fijne rib, ossenhaas, puntborst. (14) Eén manier waarop je 534 kon bekijken – de mesterijmanier, door de industriële bril – was als een uiterst indrukwekkende machine die veldmais (15) omzet in lappen rundvlees. Elke dag, vanaf nu tot de dag van zijn slachting over 6 maanden, zal 534 zo'n 15 kilo aan voer omzetten in drie kilo winst – nieuw spierweefsel, vet en bot. Dat is ten minste hoe 534 te zien is in het computerprogramma dat ik bij de molen had gezien: de verhouding tussen voer en opbrengst die zijn efficiëntie bepaalt. Vergeleken met andere voedseldieren is rundvee vreselijk inefficiënt: de voer-vlees-verhouding van een kip, het efficiëntste dier naar deze maatstaven, is een kilo mais op een half kilo vlees, wat de reden is dat kip goedkoper is dan rundvlees.) Poky Feeders is een echte fabriek, die goedkope grondstoffen – zo snel als een rund dat toelaat – omzet in een minder goedkoop eindproduct met behulp van het mechanisme van de stofwisseling van een rund.

Toch verbergen fabrieks- en machinemetaforen net zoveel als ze onthullen over het wezen dat hier voor me staat. Het heeft natuurlijk nog een heel andere identiteit – die van dier, bedoel ik, verbonden aan bepaalde andere dieren en planten en micro-organismen, evenals aan de aarde en de zon, zoals alle dieren dat horen te zijn. Hij is een schakel in een voedselketen, een draad in een verrijkend web van ecologische relaties. Vanuit dit oogpunt



lijkt alles wat er in dit veehok gebeurt heel anders te gaan en lang niet zo anders dan in onze wereld, zoals dit met mest besmeurde lapje grond hier in Nergens, Kansas (16) misschien wel doet vermoeden.

Om te beginnen staat de gezondheid van deze dieren onlosmakelijk in verbinding met onze eigen gezondheid door datzelfde web van relaties. Het onnatuurlijk rijke maisdieet dat de gezondheid van een stierkalf verzwakt, maakt zijn vlees zodanig vetter, dat het de gezondheid van de mensen die het eten verzwakt. De antibiotica die deze dieren op dit moment samen met hun mais consumeren zijn, in hun darmkanaal en op elke andere plek van de omgeving waarin ze terechtkomen, aan het selecteren op nieuwe stammen van resistente bacteriën die ons op een dag zullen infecteren en bestand zullen zijn tegen de geneesmiddelen waarop wij zijn aangewezen om diezelfde infectie tegen te gaan. We leven in hetzelfde bacteriële ecosysteem (17) als de dieren die we eten en alles wat er daarbinnen gebeurt, gebeurt ook met ons.

Dan is er nog de hoge berg mest waarop ik sta, waarin 534 slaapt. We weten niet veel over de hormonen die erin zitten – waar ze terecht zullen komen of wat ze zullen doen wanneer ze daar aankomen – maar we weten wel iets over de bacteriën, die hun weg kunnen vinden van de mest die op de grond ligt naar zijn huid en van daar weer naar onze hamburgers. De snelheid waarmee deze dieren zullen worden geslacht en verwerkt – vierhonderd per uur bij de fabriek waar 534 naartoe gaat – betekent dat er vroeg of laat wat van de mest die aan deze huiden vastgeklonterd zit, terechtkomt in het vlees dat we eten. Met name één van de bacteriën, die vrijwel zeker aanwezig is in de mest waarop ik sta, is dodelijk voor mensen. *Escherichia coli* O1 57:H7 is een relatief nieuwe stam van de veelvoorkomende darmbacterie (vóór 1980 was hij nog nooit gezien) die gedijt in mestvee – 40 procent van de dieren draagt hem met zich mee in het darmkanaal. Het opnemen van tien van deze microben in het lichaam kan al een fatale infectie veroorzaken: ze produceren een giftige stof die menselijke nieren vernietigt.

Het grootste deel van de microben die zich in het darmkanaal van een koe bevinden en zich een weg banen naar ons voedsel, wordt gedood door de sterke zuren in onze maag, aangezien de bacteriën zich zodanig hebben ontwikkeld, dat ze in de pH-neutrale omgeving van de pens kunnen leven. Maar de pens van een met mais gevoerd mestkalf is bijna even zuur als onze eigen maag en in deze nieuwe, door mensen gecreëerde, zuurresistente omgeving, hebben *E. coli*-stammen, waar O1 57:H7 er een van is, zich ontwikkeld – nog een wezen dat door de natuur is gerekruteerd om de overvloedige biomassa van het landbouwgebied op te slorpen. Het probleem van deze beestjes is dat ze het zuurbad in

onze maag van zich af kunnen schudden – en vervolgens doorgaan met het moordproces. Doordat we de pens met mais hebben verzuurd, hebben we een van de belangrijkste infectiebarrières van onze voedselketen afgebroken. Wederom een oplossing die veranderd is in een probleem.

### 5.2.2 Notes

- 1) In the text, Pollan makes a distinction between two technical terms that are similar in spelling though semantically different, namely the “feedlot” and the “feedyard”. The latter corresponds with the Dutch “mesterij”, but “feedlot” is rather problematic, since a feedlot is not the ordinary “mesterij” but a new, industrial sort of feedyard. In the second paragraph, however, Pollan refers to Poky Feeders, which is clearly characterised as a feedlot (or CAFO), as a “feedyard”. In view of this, the term “feedlot” is only once translated explanatory as “de nieuwe mesterij” and further on as “mesterij”.
- 2) When translating “really far” with “héél ver” instead of “heel ver”, the sarcasm in this remark seems to be emphasised more.
- 3) The register switch in this sentence can be maintained in the translation by using an elevated style for the first script (“een aroma dat een Proustiaanse herinnering oproept”) and a plain style for the second (“dat meer doet denken aan de herentoiletten bij het tankstation dan aan koeien op het platteland”). The Script Opposition found in this passage is ELEGANT/PLAIN. In consideration of the TA, “bus station” is translated as “tankstation” instead of “busstation”, since this passage should be evocative (Dutch bus stations are considerably smaller than those in America and do therefore not contain any lavatories).
- 4) In the translation of this sentence it is important to maintain the final position of the jab line, “isn’t mud at all”.
- 5) Here, “slightly improbable” is a clear understatement, which should be preserved in the translation. Hence, it is translated not as “het redelijk onwaarschijnlijke voornemen”, which would flatten the understatement, but as “het ietwat onwaarschijnlijke voornemen”, which captures the right tone.
- 6) “Bushel” is an American customary unit for measuring dry goods – 1 bushel corresponds with 35,2 litres (of corn, in this case). However, there is no Dutch equivalent for the American bushel (“bundel”, for instance, does not correspond

with the correct quantity), which means that these quantities must be otherwise explained to the Dutch TA. Since the structure of the text is based on Pollan speaking of individual parts, “bushels”, and not of amounts, a translation in the form of “Ik wilde leren hoe de industriële voedselketen bundels van 35,2 liter mais omzette in (...)” is clearly not the best solution. Thus, elucidation of the term in the translation, in the form of an explanation placed between brackets or in a footnote, is inevitable. The term itself, being a foreign, unknown term, should be italicised.

- 7) In this sentence Pollan makes a slight mistake by saying the cow is a herbivore (which, obviously, is not a mistake in itself), after which he continues to state that it is highly unlikely for a herbivore to eat corn – a plant. In view of this, “herbivore” is corrected and translated as “graseter”.
- 8) The utterance “*Not a bad little piece of real estate, all considered*” may be considered a quote – although it does not seem to leave Pollan’s mouth – and should therefore be approached as such in translation. A Dutch-speaking Pollan would most probably have started his sentence with “Lang niet slecht voor een ...”. This construction, however, requires further explanation of the scene in order to cover the “all considered” part (e.g., “Lang niet slecht voor een laatste rustplaats”), which would make the TT more explicit than the ST. Therefore, it is translated with the equally explicit (implicit, rather) “Al met al een aardig stukje onroerend goed”.
- 9) In this sentence, Pollan uses improbability in order to create a humorous passage. This improbable personification should be present in the translation as well in order to preserve the humour.
- 10) The “mass of black cowhides” should here be seen as “a rolling black sea of bovinity”, a shapeless mass. Although more idiomatic, a translation as “de (...) massa van zwarte koeienhuiden” would stress the fact that the mass consists of distinct parts. Therefore the phrase is translated as “de (...) massa van zwarte koeienhuid” – singular.
- 11) Once again, Pollan uses improbability to create a humorous tone, which is further enforced by the punch line. In the translation, the punch line should retain its final position. In addition, the rather free translation “en niet voor hun sociale vaardigheden” is brief and thus, provides a proper ‘punch’.
- 12) “I would not say he looked happy” is a clear understatement. Pollan suggests that anyone can see that the steer is not healthy. Emphasis is added in the translation by inserting “bepaald”.

- 13) In this passage, a humorous dimension is added by the doctor's funny and (dramatically) ironical utterance, which provides a script switch. Pollan switches from a relatively formal register to an informal one, evoking the Script Opposition SERIOUS/JEST. In the translation, this opposition should be maintained by placing the quote in final position, as Pollan does in the ST, and changing register. The almost theatrical addition "(Shucks)" is interpretatively translated to "(Grinnikt)", since "(Dolt)" would be highly unidiomatic.
- 14) This use of butcher's jargon should be adequately translated by using the correct equivalents.
- 15) The characterisation of corn as "number 2 field corn" is a grade given by the U.S. Government (number 1-5) to indicate the specific kind of corn that is used in all kinds of products – not exclusively in food (as number 1 corn is) ("#2 Yellow Corn"). Although the TA may not be familiar with this American gradation, there is a rough equivalent of the term in Dutch, namely "snijmais", which is primarily used in (beef) cattle feed (Wageningen UR Livestock Research 180, 182) and may, therefore, be used for the translation of "number 2 field corn".
- 16) The highly sarcastic tone of this remark should be preserved in the TT by using the diminutive "lapje" instead of "lap" for "patch (of ground)" and translating "Nowhere" as the simple though strong "Nergens". The alternative "Niemandland" would enforce the idea of an empty, underpopulated Kansas, but has other connotations – it is mostly used to refer to "no-man's-land", a piece of land that belongs to no-one in particular. Since the sarcasm is most present in "this manure encrusted patch of ground", this phrase should be equally evocative and sarcastic in the translation and may, therefore, be translated slightly more freely. By translating the phrase as "dit met mest *besmeurde* lapje grond" (emphasis added) the focus remains on the fecal aspect and sounds more idiomatically correct than, e.g., the wordier "dit met een mestkorst bedekte lapje grond".
- 17) Although the distinction between the technical terms "bacteria" ("bacteriën" in the TT) and "microbes" ("microben" or "micro-organismen" in the TT) should generally be preserved in the translation, considering the fact that they differ semantically (bacteria belong to the order of microbes), the correct translation of "microbial ecosystem" is "bacteriëel ecosystem".

## 6 TRANSLATIONS COMPARED

Translating Bill Bryson's *A Short History of Nearly Everything* is not only extremely enjoyable, considering the significant dose of humour in the work, but also highly intricate, due to the frequent use of scientific jargon. With his translation, *Een kleine geschiedenis van bijna alles* [KG] (Olympus, 2004), Servaas Goddijn has contributed to expanding Bryson's readership and making this interesting work of popular science accessible to a larger audience – a Dutch-speaking audience. For the sake of this study, Goddijn's KG will be placed next to the previously translated fragments of SH in order to analyse the differences in translation method. The terms and phrases mentioned as better alternatives for Goddijn's translation are extracts from my translation in chapter 5. For convenience of comparison, the appendix of this paper contains a 'tritych' table, in which both translations are placed next to Bryson's original and Goddijn's most conspicuous deviations are underlined.

Goddijn's translation generally shows a remarkable number of similarities with my translation. This might be attributed to Bryson's particular style. When the translator has reached the point where he can see through the author's style and discover the mechanisms that are concealed behind the humorous narrative, the translation of the work will automatically take a certain shape. That is to say, when the translator is faced with several options, his understanding of Bryson's style will – in a great many cases – will help in choosing the most appropriate translation. It is most likely, therefore, that the clear style of Bryson accounts for syntactic similarities between both translations.

In addition, SH is a work with a basis of a specific sort of technical language, namely scientific language – astronomical language, in the case of the chosen fragments. As the theoretical outline in the previous chapters has illustrated, specialised language requires an *adequate* approach in translation. In other words, the jargon Bryson uses is not multi-interpretable and can only be translated in one specific way.

### 6.1 JARGON

Although his overall translation of the astronomical jargon in SH seems to be quite adequate, Goddijn does make several interesting terminological mistakes. For instance, he translates "galaxy" (SH 52)<sup>13</sup> with "melkwegstelsel" (KG 36), whereas the correct translation

---

<sup>13</sup> For the sake of clarity, references to the relevant passages in SH and KG will in this chapter deviate from the MLA notation, since, according to MLA, both SH and KG should be referred to as (Bryson, SH

is “sterrenstelsel”. Although the term is sometimes used to refer to galaxies, it is erroneously derived from the term “Melkwegstelsel” (capitalised), which is one of many “sterrenstelsels” (Maran 109). Furthermore, Goddijn uses “affuit” (KG 36) as a translation of “mount” (SH 53). In Dutch, however, the term “affuit” carries specific connotations: it is used to refer to the mount used for stabilising a machine gun. As regards the subject of telescopes, the correct Dutch notation of the size of a telescope is either in millimetres or in the original inches (Mathlener), but certainly not in centimetres, as Goddijn’s translation reads. Another conspicuous translation is that of “collapses” (SH 52), which he translates as “ineenklaapt” (KG 35). As observed earlier, the correct Dutch astronomical term for the collapse of a star is “ineenstorten” (Schilling, *Evoluerend heelal* 64 ; *Handboek sterrenkunde* 182).

## 6.2 IDIOM

Goddijn has managed to create a fairly acceptable translation, but his translation also seems to display several defects in terms of idiom. Where Bryson’s supernova “shines” (SH 52), Goddijn’s supernova “schijnt” (KG 35), whereas it is more common, more idiomatic in Dutch to speak of “stralen” (the verb “schijnen” is more idiomatic in phrases like “de zon schijnt” or “schijnen met een zaklamp”). In addition, Goddijn translates “to say the very least” (SH 27) as “Het minste wat we ervan kunnen zeggen” (KG 17), when “op zijn zachtst gezegd”, for instance, would be a considerably more idiomatic option. On the other hand, Goddijn does seem to understand the Dutch idiom, since he provides a rather idiomatically sound translation of, for instance, the following passage:

Despite its extreme brevity (...) the abstract contained an enormous amount of new science: it provided the first reference to supernovae and to neutron stars; convincingly explained their method of formation; correctly calculated the scale of their explosiveness; and, as a kind of concluding bonus, connected supernova explosions to a mysterious new phenomenon called cosmic rays, which had recently be found swarming through the universe.

(SH 54-55)

---

p.) and (Bryson, KG p.), respectively, which may become confusing when alternating continually between the works. Therefore, the works will in this chapter be referred to using only the abbreviated title and relevant page number. The customary MLA notation will be used for references to secondary literature consulted.

Ondanks haar uiterste beknoptheid (...) bevatte de samenvatting een enorme hoeveelheid aan nieuwe wetenschap: ze voorzag in de eerste verwijzing naar supernova's en neutronensterren; verklaarde overtuigend de ordening van hun structuur; berekende foutloos de mate van hun explosiviteit en, als klap op de vuurpijl, legde een verband tussen de explosies van de supernova's en de totstandkoming van een geheimzinnig nieuw fenomeen dat kosmische straling werd genoemd en waarvan men kort daarvoor de alomtegenwoordigheid in het heelal had ontdekt.

(KG 37-38)

His use of “voorzag in” and the solution to a wordy translation of “swarming through the universe” are highly idiomatic, as is the phrase “als klap op de vuurpijl”. The placement of the latter is less idiomatic, however: the phrase should be placed after “legde” in order to sound natural in Dutch. His conservation of the semi-colons in the original is arguable though unnecessary in this particular fragment, since it is a mere enumeration, which means that the use of commas between the segments would be more idiomatic in Dutch.

Goddijn once more proves, however, that he does control the Dutch idiom with the sentence “Helaas werd Zwicky door zijn meeste collega's dermate geminacht dat (...)” (KG 38) for Bryson's “Unfortunately, Zwicky was held in such disdain by most of his colleagues that (...)” (SH 55). Another well-considered solution is “aan het eind van de nacht” for “Most expire quietly, like a fire *at dawn*” (SH 56, my emphasis). Especially conspicuous is his use of “savanten” (KG 36) for “savants” (SH 52), however, which leaves a clear fingerprint of Goddijn as a translator, since the idiomatic translation of “savants” is “geleerden”. Quite similarly, he translates “memorizing” (SH 52) as “memoriseren” (KG 36), which is once more a rather unidiomatic choice. In the passage where Bryson explains his reader how to shrink a proton “into a space so small that it would make a proton look enormous” (SH 27), this last phrase is translated by Goddijn as “in een ruimte zo klein dat een proton er reusachtig in zou lijken” (KG 17). This reveals his KG is a translation of a book that was originally written in English, since a speaker of Dutch would most probably phrase it as “in een ruimte *die zo klein is dat* een proton er reusachtig in zou lijken” (emphasis added). Furthermore, he translates Evans's title quite literally, which results in the unidiomatic – incorrect, rather – “de Eerwaarde Robert Evans” (sic.) (KG 35), whereas the correct use of the title in Dutch is “Eerwaarde Robert Evans” – without an article. Finally, Goddijn forces, in some cases, his

translation in the form of the original, thus creating unnatural passages in Dutch: “De singulariteit heeft geen ‘om haar heen’ om haar heen” (KG 17). This is a clear word-to-word translation, since the phrase “The singularity had no around around it” (SH 28) simply sounds more natural in English. Although it is a rather problematic sentence, a more natural-sounding translation may be created by varying in the translation of “around”: “De singulariteit heeft geen ‘rondom’ om zich heen.” Other conspicuous choices – in terms of Dutch idiom – are, among others, Goddijn’s use of the article “de” instead of the more natural “het” to refer to “Mount Wilson Observatory” (KG 37) and his use of “Caltech” in “de eetzaal van Caltech” (KG 37), when it sounds more natural in Dutch to add an article: “de eetzaal van *het* Caltech” (emphasis added).

### 6.3 TONE

As observed above, tone is a significant element in *SH* – not only Bryson’s tone, but the tones of his interviewees as well. Chapter 3 of this paper showed that even the subtlest distinctions in tones can be used to a humorous effect. Although Goddijn seems to have captured the general tone of the work, the popular scientific tone, he does seem to overlook several important tone issues and, consequently, even cause humour loss in a number of cases.

The phrase “the North Star, our faithful companion” (SH 51) becomes “de Poolster, onze trouwe begeleider” (KG 35), whereas “onze trouwe metgezel” would sound more friendly, like Bryson’s “companion”, or rather, like an equal. In another passage he even creates an impossible quotation:

Evans’s is a talent so exceptional that Oliver Sacks, in *An Anthropologist on Mars*, devotes a passage to him in a chapter on autistic savants – quickly adding that ‘there is no suggestion that he is autistic.’

(SH 52)

Een talent als dat van Evans is zo buitengewoon dat Oliver Sacks in *An Anthropologist on Mars* een passage aan hem wijdt in een hoofdstuk over autistische savanten, waaraan hij onmiddellijk toevoegt dat ‘er niet wordt gesuggereerd dat Evans autistisch zou zijn’.

(KG 36)



The passage in itself seems to be a perfectly fluent Dutch text. However, the direct quote that is quite used, without further implications, by Bryson in the ST, poses a significant problem for the Dutch translator. Although the structure of the English language allows for a relatively non-problematic assimilation of quotations in a text, the opposite can be said of Dutch. Goddijn's translation of this quote suggests that the original passage in *An Anthropologist on Mars* – would Sacks have written it in Dutch – would be something along the lines of “Hier er niet wordt gesuggereerd dat Evans autistisch zou zijn”, which is neither grammatical nor logical. Goddijn words the direct quote as a paraphrased quotation. Paraphrasing the entire quote would be an option, but it would remove the original register switch. In order to preserve the tone, a change of syntactic structure seems to be a more appropriate solution: “Evans lijkt over een bijna autistische gave te beschikken, wat natuurlijk *‘niet suggereert dat hij autistisch is’*” (the quote from the translation is here italicised).

Another loss of tone comes with Goddijn's translation of the hyperbole “But by night he is, in his unassuming way, a titan of the skies” (SH 51) as “Maar 's nachts is hij op zijn bescheiden manier een reus op het gebied van het hemelruim” (KG 35). He flattens Bryson's evocative figurative language and, with that, his translation loses the original tone, which could be preserved by conservation of this evocative language: “Maar 's nachts is hij, op zijn eigen, bescheiden manier, een titaan van het firmament”.

#### 6.4 GENERAL ADEQUACY

Goddijn seems to make several errors in the interpretation of the ST. In the sentence “Now imagine if you can (...) shrinking one of those protons down to” (SH 27) “can” clearly refers to “imagine”. Goddijn, however, has most likely read “can” as a reference to “shrinking”, which led him to translating the passage as “Stel je nu voor dat je in staat bent (...) een van die protonen terug te brengen tot” (KG 17), when it should read “Stel je nu eens voor, als dat lukt (...), dat je één zo'n proton laat krimpen tot”. Similarly, Goddijn translated “You are ready to start a universe” (SH 27) as “Je staat op het punt een heelal te beginnen” (KG 17), when Bryson clearly wishes to observe that the reader now has the required material in order to create a universe and is, thus, “klaar om een heelal te beginnen”.

As seen in the example above, “*Eerwaarde*” (KG 35) is cursified by Goddijn, which is quite unnecessary, since it is neither a foreign title nor a word that requires emphasis – it is,

after all, not emphasised in the ST. In addition, Goddijn uses different notations for the size of Evan's telescope, to wit "een 40-cm telescoop" (KG 38) and "een 40 cm-telescoop" (KG 39) – a dash shift occurs within the same chapter. Goddijn's inconsistency especially manifests itself in the fragment below:

Alles bijeen was deze samenvatting in de woorden van Caltech-astrofysicus Kip S. Thorne, 'een van de meest vooruitziende documenten in de geschiedenis van de *fysica* en de astronomie'.

Het is interessant te weten dat Zwicky vrijwel geen inzicht had in het waarom van dit alles. Volgens Thorne 'begreep hij te weinig van de wetten van de *natuurkunde* om zijn ideeën te kunnen staven'.

(KG 38, my emphasis)

As the passage shows, both quotations have been uttered by the same person, namely Thorne, which implies that it requires consistency in translation. Goddijn, however, translates "physics" (SH 55) both as "fysica" and "natuurkunde".

Like me, Goddijn clearly considered the technical language in the text and, therefore, opted for an *adequate* translation. It is, perhaps, a lack of time that can be held responsible for Goddijn's inconsistency and interpretational errors, since his translation as a whole – despite the several errors in idiom – seems to be a fairly fluent Dutch text.

## 7 FINAL WORDS

These final words mark the end of this paper. Unfortunately, the scope of this paper is too limited to shed light upon all facets of the translation of popular science. This is, therefore, not a conclusive study on either the translation of popular science or the translation of Bill Bryson and Michael Pollan. In view of the above, the accessibility of the pseudo-scientific works of these authors clearly benefits from the use of humour – the instances of humour only seem to add to the accessibility and do, by no means, detract from the serious scientific information that is provided. As this study illustrated, the problems that might occur when translating popular science, *A Short History of Nearly Everything* and *The Omnivore's Dilemma*, particularly, can be solved, predominantly, with an *adequate* approach of the works. The authors' dilemmas have been solved and their philosophies proved: even in translation, science can most certainly be *seriously funny*.

## 8 BIBLIOGRAPHY

- Arntz, Reiner. "Language description and LSP teaching". Ed. Harold Somers. *Terminology, LSP and Translation: Studies in language engineering in honour of Juan C. Sager* (vol. 18). Philadelphia: Benjamins Translation Library, 1996. Print.
- Attardo, Salvatore, Jodi Esterhold, Jennifer Hay, and Isabella Poggi. "Multimodal markers of irony and sarcasm". *Humor: International Journal of Humour Research* 16:2 (2003): 243-260. Print.
- Browning, Dominic. "If Walls Could Talk". Rev. of *At Home*, by Bill Bryson. *The New York Times* 8 Oct. 2010. Print.
- Bryson, Bill. *A Short History of Nearly Everything*. London: Black Swan, 2004. Print.
- . *Een kleine geschiedenis van bijna alles*. Trans. Servaas Goddijn. Amsterdam: Olympus, 2004. Print.
- Claes, Paul. "Gouden Vertaalregels II". *Filter* 19:2 (2012): 37-44. Print
- Crosby, Cindy. "Dining Dilemmas: How Shall We Then Eat?" Rev. of *The Omnivore's Dilemma*, by Michael Pollan. *Christianity Today* 27 June 2006. Print.
- Crumpacker, Bunny. "You Are What You Eat: A journalist traces the meal on his plate back through the food chain". Rev. of *The Omnivore's Dilemma*, by Michael Pollan. *The Washington Post* 9 Apr. 2006. Print.
- Fang, Zhihui. "Scientific Literacy: A Systemic Functional Linguistics Perspective". *Science Education* 89 (2005): 335-347. Print.
- Flannery, Tim. "Would that be everything?" Rev. of *A Short History of Nearly Everything*, by Bill Bryson. *The Times Literary Supplement* 1 Aug. 2003. Print.
- Foolen, A. P. "Typical Dutch Noises with no Particular Meaning: Modale partikels als leerprobleem in het onderwijs Nederlands als vreemde taal". *Verslag van het negende Colloquium van docenten in de Neerlandistiek aan buitenlandse universiteiten*. Den Haag: IVN, 1986. 39-57. Print.
- Guido, Maria Grazia. "Intercultural Issues in the Translation of Popular Scientific Discourse: A Case Study on 'Nutrigenomics'". Ed. Maurizio Gotti & Susan Šarčević. *Insights into Specialized Translation*. Bern: Peter Lang, 2006. 213-234. Print.
- Halliday, M. A. K. "Some grammatical problems in scientific English". Ed. M. A. K. Halliday & J. R. Martin. *Writing Science: Literacy and Discursive Power*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1993. 69-85. Print.
- Holmes, James S. "De brug bij Bommel herbouwen." Trans. Peter Verstegen. *Denken over*

- vertalen*. Ed. Ton Naaijken, Cees Koster, Henri Bloemen en Caroline Meijer. Nijmegen: Vantilt, 2010. 321-331. Print.
- Kamp, David. "Deconstructing Dinner". Rev. of *The Omnivore's Dilemma*, by Michael Pollan. *The New York Times Book Review* 23 Apr. 2006. Print.
- Kingsland, James. "Bryson explains why he wrote *A Short History of Nearly Everything* – video". *The Guardian*. Guardian News and Media Limited, 19 Apr. 2012. Web. 24 Apr. 2013.
- Lagerwerf, Luuk. "Irony and sarcasm in advertisements: Effects of relevant inappropriateness". *Journal of Pragmatics* 39 (2007): 1702-1721. Print.
- Leech, Geoffrey, and Mick Short. *Style in Fiction: A Linguistic Introduction to English Fictional Prose*. Harlow: Pearson, 2007. Print.
- Limpt, Annemarie van. "Translating the Humorous Style of Bill Bryson: A Rickety, Confidence-sapping Enterprise". MA Thesis. Utrecht University, 2008. Print.
- Maran, Stephen P. *Sterrenkunde voor dummies*. Trans. SmarterScience. Amsterdam: Pearson Addison Wesley, 2012. Print.
- Mathlener, Edwin. "Het kiezen van oculairs". *Sterrenkijker.nl*. Stichting 'De Koepel' & Stichting Universum. N.d. Web. 19 July 2013.
- "Nominalisation". *Charles Sturt University*. Charles Sturt University, 28 Aug. 2012. Web. 28 May 2013.
- Pollan, Michael. *The Omnivore's Dilemma: The Search for a Perfect Meal in a Fast-food World*. London: Bloomsbury, 2011. Print.
- Regis, Ed. "Atoms the Size of Peas". Rev. of *A Short History of Nearly Everything*, by Bill Bryson. *The New York Times* 18 May 2003. Print.
- Scheffler, Ted. "You Are What You Read". Rev. of *The Omnivore's Dilemma*, by Michael Pollan. *Salt Lake City Weekly* 25 May 2006. Print.
- Schilling, Govert. *Evoluerend heelal: De biografie van de kosmos*. Abcoude: Fontaine Uitgevers, 2003. Print.
- . *Handboek sterrenkunde*. Hilversum: Fontaine Uitgevers, 2012. Print.
- Taylor, Christopher. "Which Strategy for Which Text? Translation Strategies for Language for Special Purposes". Ed. Maurizio Gotti & Susan Šarčević. *Insights into Specialized Translation*. Bern: Peter Lang, 2006. 27-53. Print.
- The Daily Telegraph. Rev. of *Neither Here Nor There*, by Bill Bryson. *The Daily Telegraph* n.d. Print.
- The Sunday Times. Rev. of *A Walk in the Woods*, by Bill Bryson. *The Sunday Times* n.d. Print.

Toury, Gideon. "De aard en de rol van normen in vertaling." Trans. Cees Koster. *Denken over vertalen*. Ed. Ton Naaijken, Cees Koster, Henri Bloemen en Caroline Meijer. Nijmegen: Vantilt, 2010. 321-331. Print.

---. *Descriptive Translation Studies – and Beyond*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Co., 2012. Print.

Wageningen UR Livestock Research. "Handboek Snijmaïs". *Wageningen University*, 2012. PDF file.

Waller, John. "Everything you've ever wanted to know (but didn't dare ask)". Rev. of *A Short History of Nearly Everything*, by Bill Bryson. *The Guardian*, 21 June 2003. Print.

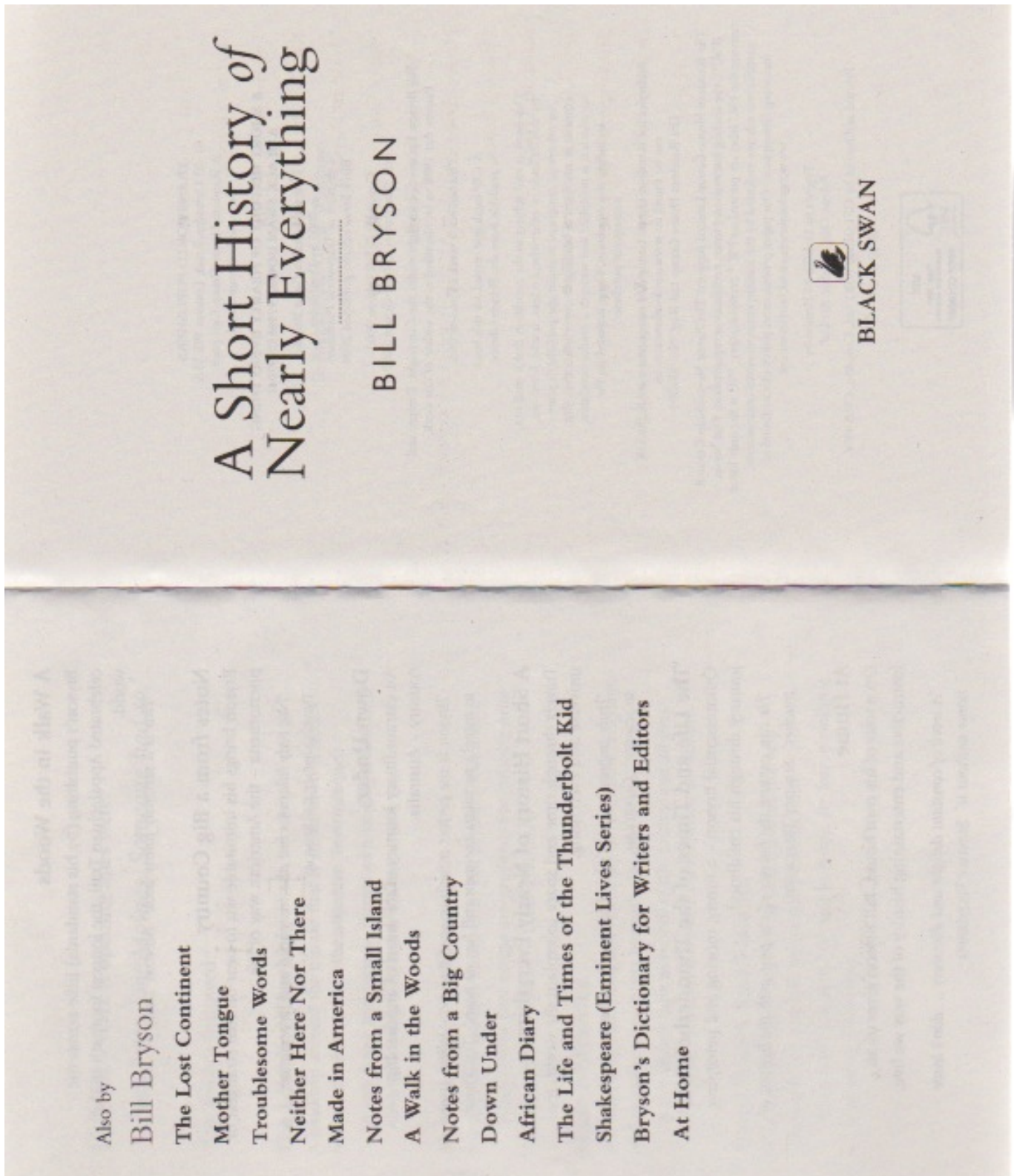
"#2 Yellow Corn". *Key Family Farms*. Key Family Farms, 2013. Web. 29 June 2013.

**COVER INSPIRATION:**

They Might Be Giants. *Here Comes Science*. Walt Disney Records, 2009. CD.

## 9 APPENDIX

## 9.1 A SHORT HISTORY OF NEARLY EVERYTHING, BILL BRYSON



## INTRODUCTION

How do they know what goes on inside an atom? And how, come to that – or perhaps above all, on reflection – can scientists so often seem to know nearly everything but then still not be able to predict an earthquake or even tell us whether we should take an umbrella with us to the races next Wednesday?

So I decided that I would devote a portion of my life – three years, as it now turns out – to reading books and journals and finding saintly, patient experts prepared to answer a lot of outstandingly dumb questions. The idea was to see if it isn't possible to understand and appreciate – marvel at, enjoy even – the wonder and accomplishments of science at a level that isn't too technical or demanding, but isn't entirely superficial either.

That was my idea and my hope, and that is what the book that follows is intended to do. Anyway, we have a great deal of ground to cover and much less than 650,000 hours in which to do it, so let's begin.

# I

## LOST IN THE COSMOS





*They're all in the same plane. They're all going around in the same direction ... It's perfect, you know. It's gorgeous. It's almost uncanny.*

*Astronomer Geoffrey Marcy describing the solar system*



# 1

## HOW TO BUILD A UNIVERSE

No matter how hard you try you will never be able to grasp just how tiny, how spatially unassuming, is a proton. It is just way too small.

A proton is an infinitesimal part of an atom, which is itself of course an insubstantial thing. Protons are so small that a little dib of ink like the dot on this 'i' can hold something in the region of 500,000,000,000 of them, or rather more than the number of seconds it takes to make half a million years. So protons are exceedingly microscopic, to say the very least.

Now imagine if you can (and of course you can't) shrinking one of those protons down to a billionth of its normal size into a space so small that it would make a proton look enormous. Now pack into that tiny, tiny space about an ounce of matter. Excellent. You are ready to start a universe.

I'm assuming of course that you wish to build an inflationary universe. If you'd prefer instead to build a more old-fashioned, standard Big Bang universe, you'll need additional materials. In fact, you will need to gather up everything there is – every last mote and particle of matter between here and the edge of creation – and squeeze it into a spot so infinitesimally compact that it has no dimensions at all. It is known as a singularity.

In either case, get ready for a really big bang. Naturally, you will wish to retire to a safe place to observe the spectacle. Unfortunately, there is nowhere to retire to because outside the singularity there is no *where*. When the universe begins to expand, it won't be spreading out to fill a larger emptiness. The only space that exists is the space it creates as it goes.

It is natural but wrong to visualize the singularity as a kind of pregnant dot hanging in a dark, boundless void. But there is no space, no darkness. The singularity has no around around it. There is no space for it to occupy, no place for it to be. We can't even ask how long it has been there – whether it has just lately popped into being, like a good idea, or whether it has been there for ever, quietly awaiting the right moment. Time doesn't exist. There is no past for it to emerge from.

And so, from nothing, our universe begins.

In a single blinding pulse, a moment of glory much too swift and expansive for any form of words, the singularity assumes heavenly dimensions, space beyond conception. The first lively second (a second that many cosmologists will devote careers to shaving into ever-finer wafers) produces gravity and the other forces that govern physics. In less than a minute the universe is a million billion miles across and growing fast. There is a lot of heat now, 10 billion degrees of it, enough to begin the nuclear reactions that create the lighter elements – principally hydrogen and helium, with a dash (about one atom in a hundred million) of lithium. In three minutes, 98 per cent of all the matter there is or will ever be has been produced. We have a universe. It is a place of the most wondrous and gratifying possibility, and beautiful, too. And it was all done in about the time it takes to make a sandwich.

When this moment happened is a matter of some debate. Cosmologists have long argued over whether the moment of creation was ten billion years ago or twice that or something

in between. The consensus seems to be heading for a figure of about 13.7 billion years, but these things are notoriously difficult to measure, as we shall see further on. All that can really be said is that at some indeterminate point in the very distant past, for reasons unknown, there came the moment known to science as  $t = 0$ . We were on our way.

There is of course a great deal we don't know, and much of what we think we know we haven't known, or thought we've known, for long. Even the notion of the Big Bang is quite a recent one. The idea had been kicking around since the 1920s when Georges Lemaitre, a Belgian priest-scholar, first tentatively proposed it, but it didn't really become an active notion in cosmology until the mid-1960s, when two young radio astronomers made an extraordinary and inadvertent discovery.

Their names were Arno Penzias and Robert Wilson. In 1964, they were trying to make use of a large communications antenna owned by Bell Laboratories at Holmdel, New Jersey, but they were troubled by a persistent background noise – a steady, steamy hiss that made any experimental work impossible. The noise was unrelenting and unfocused. It came from every point in the sky, day and night, through every season. For a year the young astronomers did everything they could think of to track down and eliminate the noise. They tested every electrical system. They rebuilt instruments, checked circuits, wiggled wires, dusted plugs. They climbed into the dish and placed duct tape over every seam and rivet. They climbed back into the dish with brooms and scrubbing brushes and carefully swept it clean of what they referred to in a later paper as 'white dielectric material', or what is known more commonly as bird shit. Nothing they tried worked.

Unknown to them, just 50 kilometres away at Princeton University a team of scientists led by Robert Dicke was working on how to find the very thing they were trying so

trillion.' (That's  $10^{33}$ , or 1 followed by 33 zeroes.) 'Worlds are precious.'

Which is why perhaps it is good news that in February 1999 the International Astronomical Union ruled officially that Pluto is a planet.\* The universe is a big and lonely place. We can do with all the neighbours we can get.

### 3

#### THE REVEREND EVANS'S UNIVERSE

When the skies are clear and the Moon is not too bright, the Reverend Robert Evans, a quiet and cheerful man, lugs a bulky telescope onto the back sun-deck of his home in the Blue Mountains of Australia, about 80 kilometres west of Sydney, and does an extraordinary thing. He looks deep into the past and finds dying stars.

Looking into the past is, of course, the easy part. Glance at the night sky and what you see is history and lots of it – not the stars as they are now but as they were when their light left them. For all we know, the North Star, our faithful companion, might actually have burned out last January or in 1854 or at any time since the early fourteenth century and news of it just hasn't reached us yet. The best we can say – can ever say – is that it was still burning on this date 680 years ago. Stars die all the time. What Bob Evans does better than anyone else who has ever tried is spot these moments of celestial farewell.

By day, Evans is a kindly and now semi-retired minister in the Uniting Church in Australia, who does a bit of locum work and researches the history of nineteenth-century religious movements. But by night he is, in his unassuming way, a titan of the skies. He hunts supernovae.

\*Even if it has since been downgraded again, in 2006, to a dwarf planet.

A supernova occurs when a giant star, one much bigger than our own Sun, collapses and then spectacularly explodes, releasing in an instant the energy of a hundred billion suns, burning for a time more brightly than all the stars in its galaxy. 'It's like a trillion hydrogen bombs going off at once,' says Evans. If a supernova explosion happened within five hundred light years of us, we would be goners, according to Evans — 'it would wreck the show,' as he cheerfully puts it. But the universe is vast and supernovae are normally much too far away to harm us. In fact, most are so unimaginably distant that their light reaches us as no more than the faintest twinkle. For the month or so that they are visible, all that distinguishes them from the other stars in the sky is that they occupy a point of space that wasn't filled before. It is these anomalous, very occasional pricks in the crowded dome of the night sky that the Reverend Evans finds.

To understand what a feat this is, imagine a standard dining-room table covered in a black tablecloth and throwing a handful of salt across it. The scattered grains can be thought of as a galaxy. Now imagine fifteen hundred more tables like the first one — enough to make a single line two miles long — each with a random array of salt across it. Now add one grain of salt to any table and let Bob Evans walk among them. At a glance he will spot it. That grain of salt is the supernova.

Evans is a talent so exceptional that Oliver Sacks, in *An Anthropologist on Mars*, devotes a passage to him in a chapter on autistic savants — quickly adding that 'there is no suggestion that he is autistic.' Evans, who has not met Sacks, laughs at the suggestion that he might be either autistic or a savant, but he is powerless to explain quite where his talent comes from.

'I just seem to have a knack for memorizing star fields,' he told me, with a frankly apologetic look, when I visited him and his wife, Elaine, in their picture-book bungalow on a

tranquil edge of the village of Hazelbrook, out where Sydney finally ends and the boundless Australian bush begins. 'I'm not particularly good at other things,' he added. 'I don't remember names well.'

'Or where he's put things,' called Elaine from the kitchen. He nodded frankly again and grinned, then asked me if I'd like to see his telescope. I had imagined that Evans would have a proper observatory in his back yard — a scaled-down version of a Mount Wilson or Palomar, with a sliding domed roof and a mechanized chair that would be a pleasure to manoeuvre. In fact, he led me not outside but to a crowded storeroom off the kitchen where he keeps his books and papers and where his telescope — a white cylinder that is about the size and shape of a household hot-water tank — rests in a home-made, swivelling plywood mount. When he wishes to observe, he carries them, in two trips, to a small sun-deck off the kitchen. Between the overhang of the roof and the feathery tops of eucalyptus trees growing up from the slope below, he has only a letterbox view of the sky, but he says it is more than good enough for his purposes. And there, when the skies are clear and the Moon is not too bright, he finds his supernovae.

The term supernova was coined in the 1930s by a memorably odd astrophysicist named Fritz Zwicky. Born in Bulgaria and raised in Switzerland, Zwicky came to the California Institute of Technology in the 1920s and there at once distinguished himself by his abrasive personality and erratic talents. He didn't seem to be outstandingly bright, and many of his colleagues considered him little more than 'an irritating buffoon'. A fitness fanatic, he would often drop to the floor of the Caltech dining hall or some other public area and do one-armed push-ups to demonstrate his virility to anyone who seemed inclined to doubt it. He was notoriously aggressive, his manner eventually becoming so

intimidating that his closest collaborator, a gentle man named Walter Baade, refused to be left alone with him. Among other things, Zwicky accused Baade, who was German, of being a Nazi, which he was not. On at least one occasion Zwicky threatened to kill Baade, who worked up the hill at the Mount Wilson Observatory, if he saw him on the Caltech campus.

But Zwicky was also capable of insights of the most startling brilliance. In the early 1930s he turned his attention to a question that had long troubled astronomers: the appearance in the sky of occasional unexplained points of light, new stars. Improbably, he wondered if the neutron – the subatomic particle that had just been discovered in England by James Chadwick, and was thus both novel and rather fashionable – might be at the heart of things. It occurred to him that if a star collapsed to the sort of densities found in the core of atoms, the result would be an unimaginably compacted core. Atoms would literally be crushed together, their electrons forced into the nucleus, forming neutrons. You would have a neutron star. Imagine a million really weighty cannonballs squeezed down to the size of a marble and – well, you're still not even close. The core of a neutron star is so dense that a single spoonful of matter from it would weigh more than 500 billion kilograms. A spoonful! But there was more. Zwicky realized that after the collapse of such a star there would be a huge amount of energy left over – enough to make the biggest bang in the universe. He called these resultant explosions supernovae. They would be – they are – the biggest events in creation.

On 15 January 1934 the journal *Physical Review* published a very concise abstract of a presentation that had been conducted by Zwicky and Baade the previous month at Stanford University. Despite its extreme brevity – one paragraph of twenty-four lines – the abstract contained an

enormous amount of new science: it provided the first reference to supernovae and to neutron stars, convincingly explained their method of formation; correctly calculated the scale of their explosiveness; and, as a kind of concluding bonus, connected supernova explosions to the production of a mysterious new phenomenon called cosmic rays, which had recently been found swarming through the universe. These ideas were revolutionary, to say the least. The existence of neutron stars wouldn't be confirmed for thirty-four years. The cosmic rays notion, though considered plausible, hasn't been verified yet. Altogether, the abstract was, in the words of Caltech astrophysicist Kip S. Thorne, 'one of the most prescient documents in the history of physics and astronomy'.

Interestingly, Zwicky had almost no understanding of why any of this would happen. According to Thorne, 'he did not understand the laws of physics well enough to be able to substantiate his ideas.' Zwicky's talent was for big ideas. Others – Baade mostly – were left to do the mathematical sweeping up.

Zwicky was also the first to recognize that there wasn't nearly enough visible mass in the universe to hold galaxies together, and that there must be some other gravitational influence – what we now call dark matter. One thing he failed to see was that if a neutron star shrank enough it would become so dense that even light couldn't escape its immense gravitational pull. You would have a black hole. Unfortunately, Zwicky was held in such disdain by most of his colleagues that his ideas attracted almost no notice. When, five years later, the great Robert Oppenheimer turned his attention to neutron stars in a landmark paper, he made not a single reference to any of Zwicky's work, even though Zwicky had been working for years on the same problem in an office just down the corridor. Zwicky's deductions concerning dark matter wouldn't attract serious

attention for nearly four decades. We can only assume that he did a lot of push-ups in this period.

Surprisingly little of the universe is visible to us when we incline our heads to the sky. Only about six thousand stars are visible to the naked eye from Earth, and only about two thousand can be seen from any one spot. With binoculars the number of stars you can see from a single location rises to about fifty thousand, and with a small 2-inch telescope it leaps to three hundred thousand. With a 16-inch telescope, such as Evans uses, you begin to count not in stars but in galaxies. From his deck, Evans supposes he can see between fifty thousand and one hundred thousand galaxies, each containing tens of billions of stars. These are of course respectable numbers, but even with so much to take in, supernovae are extremely rare. A star can burn for billions of years, but it dies just once and quickly, and only a few dying stars explode. Most expire quietly, like a camp fire at dawn. In a typical galaxy, consisting of a hundred billion stars, a supernova will occur on average once every two or three hundred years. Looking for a supernova, therefore, was a little like standing on the observation platform of the Empire State Building with a telescope and searching windows around Manhattan in the hope of finding, let us say, someone lighting a twenty-first birthday cake.

So when a hopeful and softly spoken minister got in touch to ask if they had any usable field charts for hunting supernovae, the astronomical community thought he was out of his mind. At the time Evans had a 10-inch telescope – a very respectable size for amateur star-gazing, but hardly the sort of thing with which to do serious cosmology – and he was proposing to find one of the universe's rarer phenomena. In the whole of astronomical history before Evans started looking in 1980, fewer than sixty supernovae had been found. (At the time I visited him, in August 2001,

he had just recorded his thirty-fourth visual discovery; a thirty-fifth followed three months later, and a thirty-sixth in early 2003.)

Evans, however, had certain advantages. Most observers, like most people generally, are in the northern hemisphere, so he had a lot of sky largely to himself, especially at first. He also had speed and his uncanny memory. Large telescopes are cumbersome things, and much of their operational time is consumed in being manoeuvred into position. Evans could swing his little 16-inch telescope around like a tail-gunner in a dogfight, spending no more than a couple of seconds on any particular point in the sky. In consequence, he could observe perhaps four hundred galaxies in an evening while a large professional telescope would be lucky to do fifty or sixty.

Looking for supernovae is mostly a matter of not finding them. From 1980 to 1996 he averaged two discoveries a year – not a huge payoff for hundreds of nights of peering and peering. Once he found three in fifteen days, but another time he went three years without finding any at all.

'There is actually a certain value in not finding anything,' he said. 'It helps cosmologists to work out the rate at which galaxies are evolving. It's one of those rare areas where the absence of evidence is evidence.'

On a table beside the telescope were stacks of photos and papers relevant to his pursuits, and he showed me some of them now. If you have ever looked through popular astronomical publications, and at some time you must have, you will know that they are generally full of richly luminous colour photos of disant nebulae and the like – fairy-lit clouds of celestial light of the most delicate and moving splendour. Evans's working images are nothing like that. They are just blurry black-and-white photos with little points of haloed brightness. One he showed me depicted a swarm of stars in which lurked a trifling flare that I had to

9.2 THE OMNIVORE'S DILEMMA, MICHAEL POLLAN

# THE OMNIVORE'S DILEMMA

THE SEARCH FOR A PERFECT  
MEAL IN A FAST-FOOD WORLD

MICHAEL POLLAN

B L O O M S B U R Y  
LONDON • NEW DELHI • NEW YORK • SYDNEY

MICHAEL POLLAN is the author of three previous books: *Second Nature*, *A Place of My Own*, and *The Botany of Desire*, a New York Times bestseller that was named a best book of the year by Borders, Amazon, and the American Booksellers Association. Pollan is a longtime contributing writer at the New York Times Magazine and teaches journalism at the University of California-Berkeley. He lives in Berkeley with his wife, the painter Judith Beizer, and their son, Isaac. To read more of his work, go to [www.michaelpollan.com](http://www.michaelpollan.com).

### BY THE SAME AUTHOR

*Second Nature*

*A Place of My Own*

*The Botany of Desire*

*In Defence of Food*

*Feed Rules: An Eater's Manual*

as it passes through their elevators, pipes, vats, tankers, freighters, feedlots, mills, and laboratories on its complex and increasingly obscure path to our bodies. The reason this segment of our food chain is essentially off-limits, they explained, is "food security."

Even so, it is possible to follow a bushel of George Naylor's corn, provided you are willing to regard it as the commodity it is—that is, treat it not as a specific physical entity you can hold in your hands but as a generic, fungible quantity, no different from any other bushel of number 2 field corn boarding that Cargill train or any other. Since Naylor's corn is mixed in with all the other corn grown this year, the destinations of the kernels in any one of his bushels will mirror, more or less precisely, the ultimate destinations of the crop as a whole—export, livestock, high-fructose corn syrup, etc.

So where do those ninety thousand generic kernels wind up? After they've been milled and fractionated, processed and exported and passed through the guts of cows and chickens and pigs, what sort of meal do they make? And—at the risk of employing a word that might sound extreme attached to something as wholesome and all-American as corn—what sort of havoc can those ninety thousand kernels wreak?

THE PLACE where most of those kernels wind up—about three of every five—is on the American factory farm, a place that could not exist without them. Here, hundreds of millions of food animals that once lived on family farms and ranches are gathered together in great commiseries, where they consume as much of the mounting pile of surplus corn as they can digest, turning it into meat. Enlisting the cow in this undertaking has required particularly heroic efforts, since the cow is by nature not a corn eater. But Nature abhors a surplus, and the corn must be consumed.

Enter the corn-fed American steer.

#### FOUR

## THE FEEDLOT

### *Making Meat*

(54,000 KERNELS)

#### 1. CATTLE METROPOLIS

The landscape that corn has made in the American Middle West is unmistakable: It forms a second great American lawn, unfurling through the summer like an absurdly deep-pile carpet of green across the vast lands drained by the Mississippi River. Corn the plant has colonized some 125,000 square miles of the American continent, an area twice the size of New York State; even from outer space you can't miss it. It takes a bit more looking, however, to see some of the other landscapes that corn-the-commodity has created, in obscure places like Garden City, Kansas. Here in the high plains of western Kansas is where America's first feedlots were built, beginning in the early fifties.

You'll be speeding down one of Finney County's ramrod roads when the empty, dun-colored January prairie suddenly turns black and geometric, an urban grid of steel-fenced rectangles as far as the eye can see—which in Kansas is really far. I say "suddenly" but in fact the swiftly rising odor—an aroma whose Proustian echoes are decidedly



more bus station men's room than cows in the country—has been heralding the feedlot's approach for more than a mile. And then it's upon you: Poky Feeders, population, thirty-seven thousand. A sloping subdivision of cattle pens stretches to the horizon, each one home to a hundred or so animals standing dully or lying around in a grayish mud that, it eventually dawns on you, isn't mud at all. The pens line a network of unpaved roads that loop around vast waste lagoons on their way to the feedyard's thunderously beating heart and dominating landmark: a rhythmically chugging feed mill that rises, soaring and silvery in the early morning light, like an industrial cathedral in the midst of a teeming metropolis of meat. As it does twelve hours a day seven days a week, the mill is noisily converting America's river of corn into cattle feed.

I'd traveled to Poky early one January with the slightly improbable notion of visiting one particular resident, though as I nosed my rental car through the feedlot's rolling black sea of bovinity, I began to wonder if this was realistic. I was looking for a young black steer with three white blazes on his face that I'd met the previous fall on a ranch in Vale, South Dakota, five hundred miles due north of here. In fact, the steer I hoped to find belonged to me: I'd purchased him as an eight-month-old calf from the Blair Ranch for \$598. I was paying Poky Feeders \$1.60 a day for his room and board (all the corn he could eat) and meds.

My interest in this steer was not strictly financial, or even gustatory. No, my primary interest in this animal was educational. I wanted to learn how the industrial food chain transforms bushels of corn into steaks. How do you enlist so unlikely a creature—for the cow is a herbivore by nature—to help dispose of America's corn surplus? By far the biggest portion of a bushel of American commodity corn (about 60 percent of it, or some fifty-four thousand kernels) goes to feeding livestock, and much of that goes to feeding America's 100 million beef cattle—cows and bulls and steers that in times past spent most of their lives grazing on grasses out on the prairie.

America's food animals have undergone a revolution in lifestyle in the years since World War II. At the same time as much of America's hu-

man population found itself leaving the city for the suburbs, our food animals found themselves traveling in the opposite direction, leaving widely dispersed farms in places like Iowa to live in densely populated new animal cities. These places are so different from farms and ranches that a new term was needed to denote them: CAFO—Concentrated Animal Feeding Operation. The new animal and human landscapes were both products of government policy. The postwar suburbs would never have been built if not for the interstate highway system, as well as the G.I. Bill and federally subsidized mortgages. The urbanization of America's animal population would never have taken place if not for the advent of cheap, federally subsidized corn.

Corn itself profited from the urbanization of livestock twice. As the animals left the farm, more of the farm was left for corn, which rapidly colonized the paddocks and pastures and even the barnyards that had once been the animals' territory. The animals left because the farmers simply couldn't compete with the CAFOs. It cost a farmer more to grow feed corn than it cost a CAFO to buy it, for the simple reason that commodity corn now was routinely sold for less than it cost to grow. Corn profited again as the factory farms expanded, absorbing increasing amounts of its surplus. Corn found its way into the diet of animals that never used to eat very much of it (like cattle) or any corn at all, like the farmed salmon now being bred to tolerate grain. All that excess biomass has to go somewhere.

The economic logic of gathering so many animals together to feed them cheap corn in CAFOs is hard to argue with; it has made meat, which used to be a special occasion in most American homes, so cheap and abundant that many of us now eat it three times a day. Not so compelling is the biological logic behind this cheap meat. Already in their short history CAFOs have produced more than their share of environmental and health problems: polluted water and air, toxic wastes, novel and deadly pathogens.

Raising animals on old-fashioned mixed farms such as the Naylor's used to make simple biological sense: You can feed them the waste products of your crops, and you can feed their waste products to your

relieve the pressure (usually by forcing a hose down the animal's esophagus), the animal suffocates.

A concentrated diet of corn can also give a cow acidosis. Unlike our own highly acid stomachs, the normal pH of a rumen is neutral. Corn renders it acidic, causing a kind of bovine heartburn that in some cases can kill the animal, but usually just makes him sick. Acidotic animals go off their feed, pant and salivate excessively, paw and scratch their bellies, and eat dirt. The condition can lead to diarrhea, ulcers, bloat, rumenitis, liver disease, and a general weakening of the immune system that leaves the animal vulnerable to the full panoply of feedlot diseases—pneumonia, coccidiosis, enterotoxemia, feedlot polio. Much like modern humans, modern cattle are susceptible to a set of relatively new diseases of civilization—assuming, that is, we're willing to put the modern feedlot under the rubric of civilization.

Cattle rarely live on feedlot diets for more than 150 days, which might be about as much as their systems can tolerate. "I don't know how long you could feed them this ration before you'd see problems," Dr. Mezin said; another vet told me the diet would eventually "blow out their livers" and kill them. Over time the acids eat away at the rumen wall, allowing bacteria to enter the animal's bloodstream. These microbes wind up in the liver, where they form abscesses and impair the liver's function. Between 15 percent and 30 percent of feedlot cows are found at slaughter to have abscessed livers; Dr. Mel told me that in some pens the figure runs as high as 70 percent.

What keeps a feedlot animal healthy—or healthy enough—are antibiotics. Rumenin buffers acidity in the rumen, helping to prevent bloat and acidosis, and Tylosin, a form of erythromycin, lowers the incidence of liver infection. Most of the antibiotics sold in America today end up in animal feed, a practice that, it is now generally acknowledged (except in agriculture), is leading directly to the evolution of new antibiotic-resistant superbugs. In the debate over the use of antibiotics in agriculture, a distinction is usually made between their clinical and nonclinical uses. Public health advocates don't object to treating sick animals with antibiotics; they just don't want to see the drugs lose their

effectiveness because factory farms are feeding them to healthy animals to promote growth. But the use of antibiotics in feedlot cattle confounds this distinction. Here the drugs are plainly being used to treat sick animals, yet the animals probably wouldn't be sick if not for the diet of grain we feed them.

I asked Dr. Mel what would happen if drugs like Rumenin and Tylosin were banned from cattle feed, as some public health experts advocate. "We'd have a high death rate [it's currently about 3 percent, matching the industry average] and poorer performing cattle. We just couldn't feed them as hard." The whole system would have to change—and slow down.

"Hell, if you gave them lots of grass and space, I wouldn't have a job."

MY FIRST IMPRESSION of pen 63, where my steer is spending his last five months, was, Not a bad little piece of real estate, all considered. The pen is far enough from the feed mill to be fairly quiet and it has a water view of what I thought was a pond or reservoir until I noticed the brown scum. The body of water is what is known, in the geography of CAFOs, as a manure lagoon. I asked the feedlot manager why they didn't just spray the liquefied manure on neighboring farms. The farmers don't want it, he explained. The nitrogen and phosphorus levels are so high that spraying the crops would kill them. He didn't say that feedlot wastes also contain heavy metals and hormone residues, persistent chemicals that end up in waterways downstream, where scientists have found fish and amphibians exhibiting abnormal sex characteristics. CAFOs like Pooky transform what at the proper scale would be a precious source of fertility—cow manure—into toxic waste.

The pen 534 lives in is surprisingly spacious, about the size of a hockey rink, with a concrete feed bunk along the road, and a fresh water trough out back. I climbed over the railing and joined the ninety steers, which, en masse, retreated a few lumbering steps, and then stopped to see what I would do.

I had on the same carrot-colored sweater I'd worn to the ranch in South Dakota, hoping to elicit some glint of recognition from my steer. I couldn't find him at first; all the faces staring at me were either completely black or bore an unfamiliar pattern of white marks. And then I spotted him—the three white blazes—way off in the back. As I gingerly stepped toward him the quietly shuffling mass of black cowhide between us parted, and there stood 534 and I, staring dumbly at one another. Glint of recognition? None, none whatsoever. I told myself not to take it personally: 534 and his pen mates have been bred for their marking, after all, not their ability to form attachments.

I noticed that 534's eyes looked a little bloodshot. Dr. Metzlin had told me that some animals are irritated by feedlot dust. The problem is especially serious in the summer months, when the animals kick up clouds of the stuff and workers have to spray the pens with water to keep it down. I had to remind myself that this is not ordinary dirt dust, inasmuch as the dirt in a feedyard is not ordinary dirt; no, this is fecal dust. But apart from the air quality, how did feedlot life seem to be agreeing with 534? I don't know enough about the emotional life of a steer to say with confidence that 534 was miserable, bored, or indifferent, but I would not say he looked happy.

He's clearly eating well, though. My steer had put on a couple hundred pounds since we'd last met, and he looked it: thicker across the shoulder and round as a barrel through the middle. He carried himself more like a steer now than a calf, even though his first birthday was still two months away. Dr. Metzlin complimented me on his size and conformation. "That's a handsome-looking beef you got there." (Shucks.)

If I stared at my steer hard enough, I could imagine the white lines of the butcher's chart dissecting his black hide: rump roast, flank steak, standing rib, tenderloin, brisket. One way of looking at 534—the feedlot way, the industrial way—was as a most impressive machine for turning number 2 field corn into cuts of beef. Every day between now and his slaughter in six months, 534 will convert thirty-two pounds of feed into four pounds of gain—new muscle, fat, and bone. This at least is how 534 appears in the computer program I'd seen at the mill: the

ratio of feed to gain that determines his efficiency. (Compared to other food animals, cattle are terribly inefficient: The ratio of feed to flesh in chicken, the most efficient animal by this measure, is two pounds of corn to one of meat, which is why chicken costs less than beef.) Poky Feeders is indeed a factory, transforming—as fast as brevinly possible—cheap raw materials into a less cheap finished product, through the mechanism of bovine metabolism.

Yet metaphors of the factory and the machine obscure as much as they reveal about the creature standing before me. He has, of course, another, quite different identity—as an animal, I mean, connected as all animals must be to certain other animals and plants and microbes, as well as to the earth and the sun. He's a link in a food chain, a thread in a far-reaching web of ecological relationships. Looked at from this perspective, everything going on in this cattle pen appears quite different, and not nearly as far removed from our world as this manure-encrusted patch of ground here in Nowhere, Kansas, might suggest.

For one thing, the health of these animals is inextricably linked to our own by that web of relationships. The unnaturally rich diet of corn that undermines a steer's health fattens his flesh in a way that undermines the health of the humans who will eat it. The antibiotics these animals consume with their corn at this very moment are selecting, in their gut and wherever else in the environment they end up, for new strains of resistant bacteria that will someday infect us and withstand the drugs we depend on to treat that infection. We inhabit the same microbial ecosystem as the animals we eat, and whatever happens in it also happens to us.

Then there's the deep pile of manure on which I stand, in which 534 sleeps. We don't know much about the hormones in it—where they will end up, or what they might do once they get there—but we do know something about the bacteria, which can find their way from the manure on the ground to his hide and from there into our hamburgers. The speed at which these animals will be slaughtered and processed—four hundred an hour at the plant where 534 will go—means that sooner or later some of the manure caked on these hides

gets into the meat we eat. One of the bacteria that almost certainly resides in the manure I'm standing in is particularly lethal to humans. *Escherichia coli* O157:H7 is a relatively new strain of the common intestinal bacteria (no one had seen it before 1980) that thrives in feedlot cattle, 40 percent of which carry it in their gut. Ingesting as few as ten of these microbes can cause a fatal infection; they produce a toxin that destroys human kidneys.

Most of the microbes that reside in the gut of a cow and find their way into our food get killed off by the strong acids in our stomachs, since they evolved to live in the neutral pH environment of the rumen. But the rumen of a corn-fed feedlot steer is nearly as acidic as our own stomachs, and in this new, man-made environment new acid-resistant strains of *E. coli*, of which O157:H7 is one, have evolved—yet another creature recruited by nature to absorb the excess biomass coming off the Farm Belt. The problem with these bugs is that they can shake off the acid bath in our stomachs—and then go on to kill us. By acidifying the rumen with corn we've broken down one of our food chain's most important barriers to infection. Yet another solution turned into a problem.

We've recently discovered that this process of acidification can be reversed, and that doing so can greatly diminish the threat from *E. coli* O157:H7. Jim Russell, a USDA microbiologist on the faculty at Cornell, has found that switching a cow's diet from corn to grass or hay for a few days prior to slaughter reduces the population of *E. coli* O157:H7 in the animal's gut by as much as 80 percent. But such a solution (*Guns?*) is considered wildly impractical by the cattle industry and (therefore) by the USDA. Their preferred solution for dealing with bacterial contamination is irradiation—essentially, to try to sterilize the manure getting into the meat.

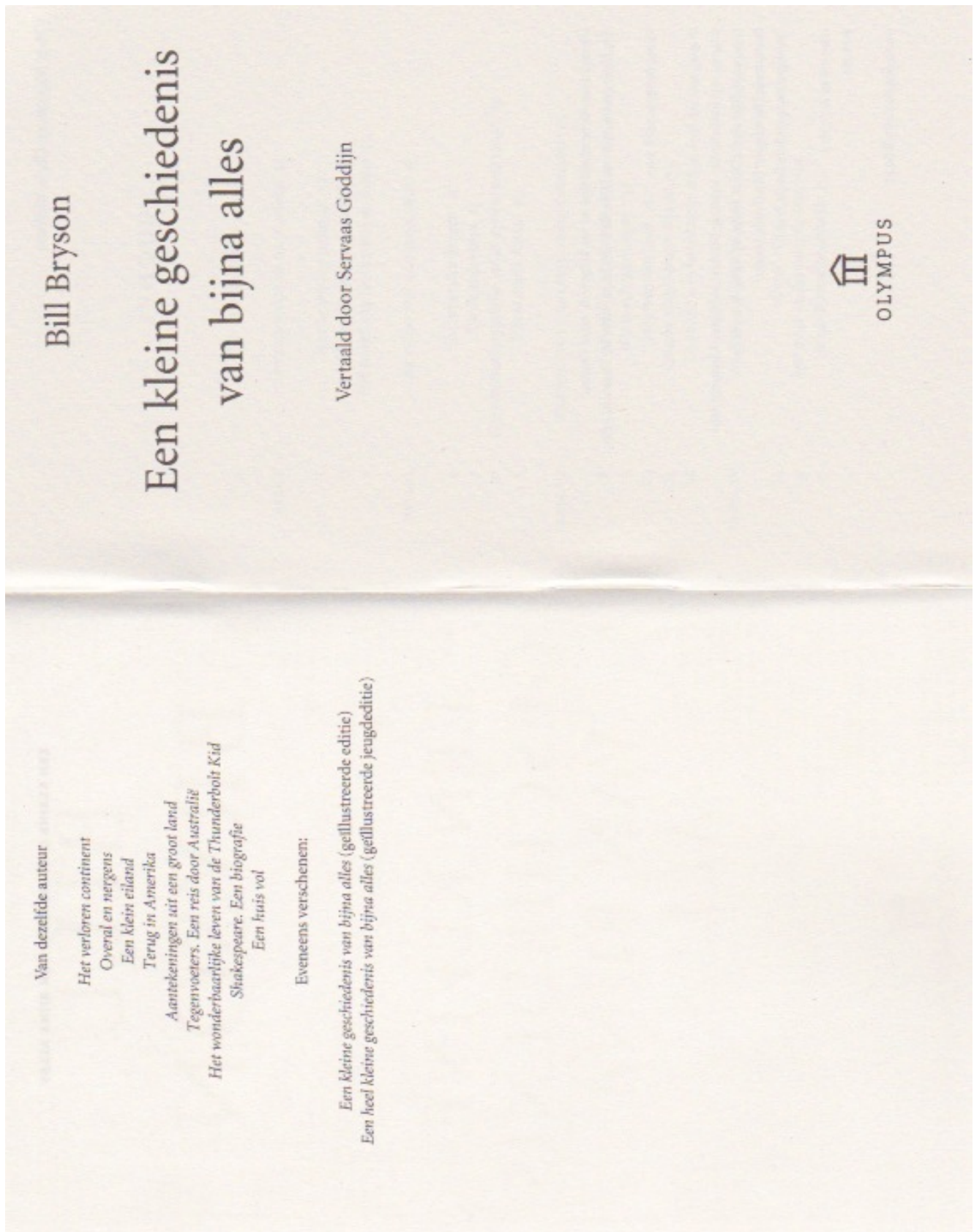
So much comes back to corn, this cheap feed that turns out in so many ways to be not cheap at all. While I stood in pen 63 a dump truck pulled up alongside the feed bunk and released a golden stream of feed. The black mass of cowhide moved toward the trough for lunch. The \$1.60 a day I'm paying for three meals a day here is a bargain only by the narrowest of calculations. It doesn't take into account, for example,

the cost to the public health of antibiotic resistance or food poisoning by *E. coli* O157:H7. It doesn't take into account the cost to taxpayers of the farm subsidies that keep Poky's raw materials cheap. And it certainly doesn't take into account all the many environmental costs incurred by cheap corn.

I stood alongside 534 as he lowered his big head into the stream of fresh grain. How absurd, I thought, the two of us standing hock-deep in manure in this godforsaken place, overlooking a manure lagoon in the middle of nowhere somewhere in Kansas. Godforsaken periaaps, and yet not apart, I realized, as I thought of the other places connected to this place by the river of commodity corn. Follow the corn from this bunk back to the fields where it grows and I'd find myself back in the middle of that 125,000-mile-square monoculture, under a steady rain of pesticide and fertilizer. Keep going, and I could follow the nitrogen runoff from that fertilizer all the way down the Mississippi into the Gulf of Mexico, adding its poison to an eight-thousand-square-mile zone so starved of oxygen nothing but algae can live in it. And then go farther still, follow the fertilizer (and the diesel fuel and the petrochemical pesticides) needed to grow the corn all the way to the oil fields of the Persian Gulf.

I don't have a sufficiently vivid imagination to look at my steer and see a barrel of oil, but petroleum is one of the most important ingredients in the production of modern meat, and the Persian Gulf is surely a link in the food chain that passes through this (or any) feedlot. Steer 534 started his life part of a food chain that derived all of its energy from the sun, which nourished the grasses that nourished him and his mother. When 534 moved from ranch to feedlot, from grass to corn, he joined an industrial food chain powered by fossil fuel—and therefore defended by the U.S. military, another never-counted cost of cheap food. (One-fifth of America's petroleum consumption goes to producing and transporting our food.) After I got home from Kansas, I asked an economist who specializes in agriculture and energy if it might be possible to calculate precisely how much petroleum it will take to grow my steer to slaughter weight. Assuming 534 continues to eat twenty-five pounds of

## 9.3 EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES, BILL BRYSON



## HOE BOUW JE EEN HEELAL

**O**ok al doe je nog zo je best, je zult nooit begrijpen hoe klein een proton is en hoe weinig ruimte het inneemt. Daarvoor is het gewoon veel te klein.

Een proton is een oneindig klein deel van een atoom, dat natuurlijk op zich al een onmogelijk klein iets is. Protonen zijn zo klein dat een inktstipje zo groot als de punt op deze i er ongeveer 500 000 000 000 van kan bevatten, om precies te zijn meer seconden dan een half miljoen jaar bevat. Het minste wat we ervan kunnen zeggen is dat ze kleiner dan microscopisch klein zijn.

Stel je nu voor dat je in staat bent (en dat ben je natuurlijk niet) een van die protonen terug te brengen tot een miljardste van zijn normale maat in een ruimte zo klein dat een proton er reusachtig zou lijken. Stop nu in die onvoorstelbaar kleine ruimte zo'n dertig gram materie. Uitstekend. Je staat op het punt een heelal te beginnen.

Ik ga er natuurlijk van uit dat je een uitdijend heelal wilt bouwen. Als je in plaats daarvan liever zo'n ouderwets standaard-oerknalheelal zou willen bouwen, zul je aanvullende materialen nodig hebben. In feite zul je alles wat er is moeten verzamelen - tot het laatste stofje en elementaire deeltje tussen hier en de uiterste grens van de schepping - en dat in een punt moeten persen die zo oneindig compact is dat ze in het geheel geen dimensies meer heeft. Dat wordt een singulariteit genoemd.

In beide gevallen zul je je op een heuse oerknal moeten voorbereiden. Uiteraard zou je een veilige plek willen opzoeken om het spektakel te observeren. Helaas kun je je nergens terugtrekken, omdat er buiten die singulariteit geen ergens is. Als het heelal begint uit te dijen, zal het zich niet verspreiden om een grotere leegte te vullen. De enige bestaande ruimte is de ruimte die het al doende schept.

Het is begrijpelijk maar verkeerd zich de singulariteit voor te stellen als een zwangere stip die in een duistere, grenzeloze leegte hangt. Er is immers geen ruimte, geen duisternis. De singulariteit heeft geen 'om haar heen' om haar heen. Er is voor haar geen plaats om in te nemen, geen plaats om te zijn.

We kunnen zelfs niet vragen hoe lang ze er al is; of ze nog niet zo lang geleden als een goed idee tevoorschijn is gesprongen of dat ze er altijd al was en rustig het juiste moment afwachtte. Tijd bestaat niet. Er is voor haar geen verleden om vandaan te komen.

En dus begint ons heelal vanuit niets.

In één enkele verblindende klap, een grandioos moment dat te snel en veelomvattend is om in woorden uit te drukken, neemt de singulariteit hemelse afmetingen aan, wordt ze een onvoorstelbare ruimte. In de eerste levendige seconde (een seconde waaraan menig kosmoloog zijn carrière wijdt om die in steeds dunnere flinterdijes te schaven) zijn de zwaartekracht en de andere krachten die de natuur bepalen ontstaan. In minder dan een minuut heeft het heelal een doorsnede van een miljoen maal een miljard kilometer en het groeit snel. Er is nu een grote hitte, tien miljard graden, genoeg om de nucleaire reacties te starten die de lichtere elementen scheppen; voornamelijk waterstof en helium, met een tikkelijke (ongeveer één atoom op de honderd miljoen) lithium. In drie minuten is 98 procent geproduceerd van alle materie die er is of ooit zal zijn. We hebben een heelal. Het is een piek met heel wonderbaarlijke en uiterst bevreemdende mogelijkheden, en ze is nog schitterend ook. En dat alles gebeurde in de tijd die nodig is om een boterham klaar te maken.

Wanneer dit moment plaatsvond is een nogal omstreven zaak. Kosmologen hebben lang gestreden over de vraag of het moment van het ontstaan tien miljard jaar geleden was of het dubbele daarvan of ergens daartussenin. Men lijkt het erover eens te worden dat het ongeveer 13,7 miljard jaar moet zijn, maar dit soort zaken zijn, zoals we verderop zullen zien, nooit moeilijk te meten. Het enige wat met zekerheid kan worden gezegd is dat er op een niet nader te bepalen punt in het verre verleden, om onbekende redenen, een moment kwam dat in de wetenschap bekendstaat als  $t = 0$ . We waren op weg.

Er is uiteraard heel wat waar we niets van weten, en veel van wat we denken te weten hebben we lange tijd niet geweten of gemeend te weten. Zelfs het begrip oerknal is vrij recent. Er werd al sinds de jaren twintig met het idee gespeeld toen Georges Lemaître, een Belgische priester en wetenschapper, het voor het eerst voorzichtig voorstelde, maar pas halverwege de jaren zestig werd het een serieus begrip in de kosmologie toen twee jonge radio-astronomen een buitengewone en onverwachte ontdekking deden.

Hun namen waren Arno Penzias en Robert Wilson. In 1965 probeerden ze gebruik te maken van een grote schotelantenne van de Bell Laboratoria in Holmdel, New Jersey, maar ze werden gehinderd door een aanhoudend achtergrondgeluid, een continu geruis als van ontsnappende stoom dat elk experimenteel onderzoek onmogelijk maakte. Het geruis was constant en on-

gericht. Het kwam van overal in de ruimte, dag en nacht, het hele jaar door. Een jaar lang deden de jonge sterrenkundigen al het denkbare om het geruis te achterhalen en te elimineren. Ze testten elk elektronisch systeem. Ze herbouwden instrumenten, onderzochten circuits, rommelden aan draden, stoffen pluggen af. Ze klommen in de schotel en brachten leidingtaps aan over elke naad en klinknagel. Ze klommen met bezems en borstels in de schotel en verwijderden voorzichtig wat ze later in een wetenschappelijk artikel 'wit dielektrisch materiaal' zouden noemen, maar wat gewoonlijk als vogelpoep bekendstaat. Wat ze ook probeerden, het werkte niet.

Wat ze niet wisten was dat nog geen 50 kilometer verderop aan de universiteit van Princeton een team van wetenschappers onder leiding van Robert Dicke bezig was nu juist dat te vinden waar zij zo ijverig van af probeerden te komen. De onderzoekers van Princeton werkten een idee uit dat in de jaren veertig naar voren was gebracht door de in Rusland geboren astrofysicus George Gamow, dat als je maar diep genoeg in de ruimte zocht, je zoiets als een van de oerkaal overgebleven kosmische achtergrondstraling zou vinden. Gamow berekende dat tegen de tijd dat deze straling de uitgestrektheid van de kosmos had doorkruist, ze de aarde in de vorm van microgolven zou bereiken. In een later geschreven artikel had hij zelfs op een instrument gewezen dat hiervoor geschikt zou zijn: de ontvanger van Bell in Holmdel. Helaas hadden noch Penzias en Wilson noch iemand van het team van Princeton Gamovs artikel gelezen.

Het geluid dat Penzias en Wilson hoorden was, uiteraard, het geluid dat Gamov had voorondersteld. Ze hadden de grens van het heelal ontdekt, of in elk geval het waarneembare deel daarvan, 150 miljard maal een biljoen kilometer ver. Ze 'zagen' de eerste fotonen, het oudste licht in het heelal, hoewel tijd en afstand ze in microgolven hadden omgezet, precies zoals Gamov had voorspeld. In zijn boek *The Inflationary Universe* komt Alan Guth met een analogie die het makkelijkst maakt om deze vondsten in het juiste licht te plaatsen. Als je het in de diepte van het heelal kijkt voorstelt als het omhoog kijken vanaf de honderdste verdieping van het Empire State Building (waarbij de honderdste verdieping het nu voorstelt en de begane grond het moment van de oerknal), dan bevonden de verste sterrenstelsels die men in de tijd van Wilson en Penzias ooit had waargenomen zich ongeveer op de zestiende verdieping, en de verst verwijderde dingen – de quasars – ongeveer op de twintigste. De ontdekking van Penzias en Wilson bracht onze bekendheid met het waarneembare heelal tot zo'n anderhalve centimeter van het trottoir.

Nog onbekend met de oorzaak van het geluid, belden Wilson en Penzias Dicke in Princeton en beschreven hem hun probleem in de hoop dat hij met

heeft; dat getal deel je door het aantal planctaire stelsels dat theoretisch gezien leven zou kunnen ondersteunen; en dat aantal deel je weer door het aantal waarop leven, eenmaal ontstaan, tot een staat van intelligentie kan komen; enzovoorts. Bij elk van die delingen slinkt het aantal aanzienlijk; als we echter uitgaan van de meest voorzichtige aannames belooft het aantal geavanceerde beschavingen alleen al in de Melkweg ergens in de miljoenen.

Wat een interessante en opwindende gedachte. We zijn misschien niet meer dan één van miljoenen geavanceerde beschavingen. Helaas zal, omdat de ruimte ruim is, de gemiddelde afstand tussen twee willekeurige beschavingen op zijn minst tweehonderd lichtjaar zijn, wat heel wat meer is dan het in woorden klinkt. Om te beginnen betekent dit dat als deze wezens zouden weten dat we hier zijn en op de een of andere manier in staat zouden zijn ons in hun telescopen te zien, zij naar licht kijken dat de aarde tweehonderd jaar geleden heeft verlaten. Ze zien dus niet jou en mij. Ze kijken naar de Franse Revolutie en Thomas Jefferson en mensen met zijden kousen en gepoederde pruiken – mensen die niet weten wat een atoom is, of een gen, en die hun elektriciteit opwekken door met een staaf amber over een stuk bont te strijken en denken dat dat een hele kunst is. Elke boodschap die we van hen zouden ontvangen zou waarschijnlijk beginnen met 'mijn waarde heer' en ons gelukwensen met de fraaie bouw van onze paarden en onze kennis over walvisolie. Tweehonderd lichtjaar is een afstand die voor ons zo ongreepbaar is dat hij, nou ja, gewoon ongreepbaar is.

Dus zelfs als we niet echt alleen zijn, zijn we dat praktisch gezien wel. Carl Sagan berekende het aantal mogelijke planeten in het heelal in de ruimste zin op 10 miljard maal een biljoen, een aantal dat ons voorstellingsvermogen ver te boven gaat. Maar wat ook het voorstellingsvermogen te boven gaat, is de hoeveelheid ruimte waarin ze spaarzaam verspreid zijn. 'Als we willekeurig in het heelal werden geplaatst,' schreef Sagan, 'is de kans dat we op of in de buurt van een planeet zouden zijn minder dan één op een miljard maal een biljoen maal een biljoen.' (Dat is  $10^{23}$ , of een één gevolgd door driehonderd nullen.) 'Werelden zijn heel bijzonder.'

Daarom is het misschien goed te weten dat de International Astronomical Association in februari 1999 officieel besliste dat Pluto een planeet is. Het heelal is een grote en eenzame plaats. We kunnen maar beter zo veel mogelijk buien hebben.\*

\* Deze beslissing is in augustus 2006 weer ongedaan gemaakt: Pluto is officieel een dwergplaneet. – red.

## HET HEELAL VAN DE EERWAARDE EVANS

**A**ls de hemel wolkeloos is en de maan niet te helder, sleept de *Eerwaarde* Robert Evans, een rustig en opgewekt mens, een livige telescoop naar de veranda achter zijn huis in de Blue Mountains van Australië, zo'n 80 kilometer ten westen van Sydney, en doet iets heel bijzonders. Hij kijkt ver in het verleden en vindt stervende sterren.

In het verleden kijken is natuurlijk het makkelijkste deel. Kijk 's nachts naar de hemel en wat je ziet is geschiedenis; de sterren, niet zoals ze nu zijn, maar zoals ze waren toen hun licht ze verliet. Voor zover we weten zou de Poolster, onze trouwe begeleider, in werkelijkheid afgelopen januari opgebrand kunnen zijn, of in 1854 of op een ander moment sinds het begin van de veertiende eeuw en heeft het bericht daarover ons nog niet bereikt. Wat we hooguit kunnen zeggen – ooit kunnen zeggen – is dat ze in die tijd, 680 jaar geleden, nog steeds brandde. Er sterven voortdurend sterren. Wat Bob Evans beter doet dan al die anderen die het ooit probeerden, is het waarnemen van deze momenten van hemels vaarwel.

Overdag is Evans een vriendelijke en inmiddels deels gepensioneerde dominee van de Uniting Church in Australië, die als invalkracht werkt en de geschiedenis van negentiende-eeuwse religieuze bewegingen onderzoekt. Maar 's nachts is hij op zijn bescheiden manier een reus op het gebied van het hemelruim. Hij jaagt op supernova's.

Een supernova doet zich voor als een reusachtige ster, een die veel groter is dan onze eigen zon, en die ineensklapt om vervolgens op spectaculaire wijze te exploderen, waarbij ze heel even de energie van zo'n honderd miljard zonnen vrijgeeft en een tijdje helderder schijnt dan alle andere sterren in haar melkwegstelsel. 'Het is alsof er een biljoen waterstofbommen tegelijk exploderen,' zegt Evans. Als zich een supernova-explosie binnen vijfhonderd lichtjaar van ons zou voordoen, zou het ons einde betekenen, aldus Evans; 'het zou de show verpesten,' zoals hij het vrolijk stelt. Maar het heelal is omvangrijk en supernova's zijn veel te ver weg om ons schade te berokkenen. In feite zijn de meeste zo onvoorstelbaar ver weg dat hun licht ons als niet meer dan een uiterst vage schittering bereikt. In die paar maanden waarin ze



zichtbaar zijn, is het enige waarin ze zich van de andere sterren aan de hemel onderscheiden, dat ze een plaats in de ruimte innemen die daarvoor niet was bezet. Het zijn deze abnormale, heel zelden voorkomende stipjes aan de nachtelijke hemel die de Eerwaarde Evans ontdekt.

Om te begrijpen wat voor enorme prestatie dit is, moet je je een normale eettafel met een zwart tafelleed voorstellen en iemand die daar een handvol zout over strooit. De verspreide zoutkorreltjes kunnen als een melkwegstelsel worden gezien. Stel je nu nog eens vijftienhonderd van die tafels voor – genoeg om een enkele rij van ruim drie kilometer te vormen – met op elk een willekeurige schikking van zout. Voeg nu op een van de tafels één zoutkorrel toe en laat Bob Evans tussen de tafels door lopen. Hij zal hem meteen zien. Die zoutkorrel is de supernova.

Een talent als dat van Evans is zo buitengewoon dat Oliver Sacks in *An Anthropologist on Mars* een passage aan hem wijdt in een hoofdstuk over autistische savanten, waaraan hij onmiddellijk toevoegt dat 'er niet wordt gesuggereerd dat Evans autistisch zou zijn'. Evans, die Sacks niet heeft ontmoet, lacht om de suggestie dat hij autistisch of een savant zou zijn, maar hij is niet bij machte duidelijk te maken waar zijn talent dan wel vandaan komt. 'Ik schijn gewoon behendig te zijn in het memoriseren van sterrenvelden,' vertelde hij me met een duidelijk verontrouwd blik, toen ik hem en zijn vrouw Elaine opzocht in hun sprookjesbungalow aan een vredige rand van het dorp Hazelbrook, daar waar Sydney feitelijk ophoudt en de eendloze Australische rimbos begint. 'Ik ben niet bijzonder goed in andere dingen,' voegde hij daaraan toe. 'Zo kan ik slecht namen onthouden.'

'Of waar hij zijn spullen laat,' riep Elaine vanuit de keuken.

Hij knikte nog eens openhartig en grinnikte, waarna hij me vroeg of ik zijn telescoop wilde zien. Ik had me voorgesteld dat Evans een serieus observatorium in zijn achtertuin zou hebben; een verkleinde versie van die van Mount Wilson of Palomar, met een draaibare koepel en een mechanische stoel die fantastisch zou zijn om te bedienen. Maar in werkelijkheid leidde hij me niet naar buiten, maar naar een voorraadkamer naast de keuken waar hij zijn boeken en papieren bewaart en waar zijn telescoop – een witte clincler met de grootte en vorm van een boiler voor huishoudelijk gebruik – op een zelfgemaakte draaibare affuit van multiplex rust. Als hij wil gaan observeren, brengt hij die in twee etappes naar een kleine veranda bij de keuken. Tussen het overhangende deel van het dak en de gevederde toppen van de eucalyptusbomen die op de helling achter het huis groeien, heeft hij niet meer dan een brievenbuszicht op de hemel, maar hij zegt dat het voor zijn doeleinden meer dan genoeg is. En daar, als de hemel onbewolkt is en de maan niet te helder, vindt hij zijn supernova's.

De term supernova werd in de jaren dertig geïntroduceerd door een onvergetelijk vreedse astrofysicus, Fritz Zwicky. Geboren in Bulgarije en opgegroeid in Zwitserland, kwam hij in de jaren twintig naar het California Institute of Technology waar hij zich onmiddellijk onderscheidde door zijn irritante persoonlijkheid en onconventionele talenten. Hij maakte geen opmerkelijk intelligente indruk, en veel van zijn collega's zagen hem als weinig meer dan 'een ergerlijke fratsenmaker'. Als fitnessfanaat liet hij zich vaak op de vloer van de eetzaal van Caltech vallen, waar hij met één arm push-ups deed om zijn vitaliteit te tonen aan eenieder die daaraan leek te twifelen. Hij was notoir agressief, en zijn houding werd ten slotte zo beangstigend dat zijn naaste medewerker, een zachttaardige man die Walter Baade heette, weigerde met hem alleen te zijn. Zwicky beschuldigde Baade, die Duits was, er onder andere van een nazi te zijn, wat hij niet was. Bij minstens één gelegenheid dreigde Zwicky Baade, die op de Mount Wilson Observatory' boven op de berg werkte, te vermoorden als hij hem op het terrein van Caltech zou tegenkomen.

Maar Zwicky was ook in staat tot inzichten van een opmerkelijke genialiteit. In het begin van de jaren dertig richtte hij zich op een vraagstuk dat de sterrenkundigen lange tijd had beziggehouden: het zo nu en dan aan de hemel verschijnen van nog niet verklaarde lichtpunten, nieuwe sterren. Tegen alle waarschijnlijkheid in vroeg hij zich af of het neutron – het subatomaire deeltje dat niet lang daarvoor in Engeland door James Chadwick was ontdekt en daarom een nieuwheid was en veel aandacht genoot – de kern van de zaak zou vormen. Hij bedacht dat als een ster ineensklapte tot het soort dichtheid dat in de kern van atomen wordt gevonden, het resultaat een onvoorstelbaar compacte kern zou zijn. De atomen zouden letterlijk worden samengeperst, hun elektronen met geweld in de kern geperst, om aldus neutronen te vormen. Je zou een neutronenster hebben. Stel je een miljoen bijzonder zware kanonskogels voor die worden samengeperst tot de grootte van een knikker en – ach, dan ben je zelfs nog niet in de buurt. De kern van een neutronenster is zo dicht dat één lepel materie zo'n negentig miljard kilo zou wegen. Niet meer dan één lepel! Maar er was nog meer. Zwicky besefte dat er na het ineensklappen van een ster een enorme hoeveelheid energie zou overblijven, genoeg om de grootste knal in het heelal te veroorzaken. Hij noemde de hieruit resulterende explosies supernova's. Ze zouden de grootste gebeurtenissen in de schepping zijn, en dat zijn ze.

Op 15 januari 1934 publiceerde het blad *Physical Review* een zeer korte samenvatting van een presentatie die de maand daarvoor door Zwicky en Baade aan de Stanford University was gehouden. Ondanks haar uiterste beknoptheid – een paragraaf van vierentwintig regels – bevatte de samen-

vating een enorme hoeveelheid nieuwe wetenschap: ze voorzagen in de eerste verwijzing naar supernova's en neutronensterren; verklaarde overtuigend de ordening van hun structuur; berekende foutloos de mate van hun explosiviteit en, als klap op de vuurpijl, legde een verband tussen de explosies van de supernova's en de totstandkoming van een geheimzinnig nieuw fenomeen dat kosmische straling werd genoemd en waarvan men kort daarvoor de alomtegenwoordigheid in het heelal had ontdekt. Deze ideeën waren op zijn zachtst gezegd revolutionair. Het bestaan van neutronensterren zou pas vierendertig jaar later worden bevestigd. De veronderstelling van kosmische straling is, hoewel voor mogelijk gehouden, nog steeds niet bevestigd. Alles bijeen was deze samenvatting in de woorden van Caltech-astrofysicus Kip S. Thorne, 'een van de meest vooruitziende documenten in de geschiedenis van de fysica en de astronomie'.

Het is interessant te weten dat Zwicky vrijwel geen inzicht had in het waarom van dit alles. Volgens Thorne 'begreep hij te weinig van de wetten van de natuurkunde om zijn ideeën te staven'. Zwicky's talent betrof meer de grote ideeën. Anderen, voornamelijk Baade, mochten het wiskundige werk opknappen.

Zwicky was ook de eerste die inzag dat er in het heelal bij lange na niet genoeg zichtbare massa was om de sterrenstelsels bijeen te houden en dat er een andere gravitatie-Invloed moest zijn, wat we nu donkere materie noemen. Een ding dat hij niet inzag was dat als een neutronenster genoeg kromp, ze zo dicht zou worden dat zelfs het licht niet aan haar immense zwaartekracht zou kunnen ontsnappen. Je zou een zwart gat hebben. Helaas werd Zwicky door zijn meeste collega's dermate geminacht dat zijn ideeën nauwelijks aandacht trokken. Toen de grote Robert Oppenheimer vijf jaar later in een baanbrekend artikel zijn aandacht op neutronensterren richtte, verwees hij nergens naar Zwicky's werk, hoewel Zwicky jarenlang aan hetzelfde vraagstuk had gewerkt in een kamer aan het andere eind van de gang. Zwicky's conclusies betreffende de donkere materie zouden gedurende veertig jaar geen serieuze aandacht krijgen. We kunnen alleen maar aannemen dat hij in die tijd heel veel push-ups deed.

Als we onze blik op de hemel richten, is er voor ons verrassend weinig van het heelal te zien. Vanaf de aarde zijn er met het blote oog niet meer dan zo'n 6000 sterren te zien en slechts 2000 daarvan vanaf één plek. Met een verrekijker vermeerdert het aantal sterren dat je van één enkele locatie kunt zien met zo'n 50.000, en met een telescoop van vijf centimeter wordt dat ineens 300.000. Met een 40-cm telescoop, zoals Evans gebruikt, begin je niet in sterren te tellen, maar in sterrenstelsels. Evans veronderstelt dat hij vanaf zijn

veranda tussen 50.000 en 100.000 sterrenstelsels kan waarnemen, die elk tientallen miljarden sterren bevatten. Dit zijn natuurlijk respectabele aantallen, maar hoewel er zoveel te zien is, zijn supernova's buitengewoon zeldzaam. Een ster kan miljarden jaren branden, maar ze sterft maar één keer en snel, en slechts enkele stervende sterren exploderen. De meeste doven langzaam uit, als een kampvuur aan het eind van de nacht. In een typisch sterrenstelsel dat zo'n honderd miljard sterren telt, zal gemiddeld één keer in de twee- à driehonderd jaar een supernova worden aangetroffen. Een supernova ontdekken is dan ook een beetje als met een telescoop op de observatiepost van het Empire State Building de ramen in Manhattan afzoeken in de hoop iemand te vinden die de verjaardagskaart voor zijn eenentwintigste verjaardag aansteekt.

Toen dus een hoopvolle en zacht sprekende dominee contact opnam om te vragen of ze misschien bruikbare kaarten hadden om naar supernova's te zoeken, dacht de sterrenkundige gemeenschap dat hij gek was. In die tijd had Evans een 25 cm-telescoop – een heel respectabel formaat voor een amateur-astronoom, maar niet bepaald het soort instrument waarmee serieuze kosmologie wordt bedreven – en hij stelde voor naar een van de minst voorkomende fenomenen van het heelal te zoeken. Voor Evans in 1980 met zoeken begon, waren er in de hele astronomische geschiedenis minder dan zes-hij supernova's ontdekt. (In de tijd dat ik hem bezocht, in augustus 2001, had hij zojuist zijn vierendertigste visuele ontdekking opgetekend; een vijfendertigste volgde drie maanden later en een zesendertigste begin 2003.)

Evans had echter zekere voordelen. De meeste waarnemers bevinden zich, zoals de meeste mensen, op het noordelijk halfrond, dus had hij een flink stuk hemel grotendeels voor zichzelf, zeker in het begin. Daarbij beschikte hij over snelheid en een griezelig geheugen. Grote telescopen zijn onhandelbare dingen en veel van hun bedrijfstijd gaat verloren aan het in stelling brengen. Evans kon zijn kleine 40 cm-telescoop rondraaien als een boordschutter tijdens een luchtgevecht, waarbij hij niet langer dan een paar seconden aan een bepaald punt in de ruimte besteedde. Het gevolg was dat hij op een avond misschien wel vierhonderd sterrenstelsels kon waarnemen, waar een waarnemer met een grote, professionele telescoop bij mocht zijn als hij aan vijftig à zestig toekwam.

Het zoeken naar supernova's blijkt vooral een zaak van ze niet vinden. Van 1980 tot 1996 deed hij gemiddeld twee ontdekkingen per jaar, geen geweldig resultaat voor honderden nachten van uren en nog eens uren. Ooit ontdekte hij er drie in vijftien dagen, maar ook gingen er wel drie jaar voorbij zonder dat hij er ook maar één kon vinden.

'In feite heeft ook het helemaal-niets-vinden zijn nut,' zei hij. 'Het helpt

kosmologen te berekenen in welke mate sterrenstelsels zich ontwikkelen. Het is een van die zeldzame gebieden waarin de afwezigheid van bewijs bewijs is.

Op een tafel naast de telescoop lagen stapels foto's en documenten die van belang waren voor zijn onderzoek en hij liet me er een paar van zien. Als je ooit populaire sterrenkundige publicaties hebt bekeken, en dat moet je op een gegeven moment toch hebben gedaan, zul je weten dat ze gewoonlijk vol staan met schitterende kleurenfoto's van verre nevels en dergelijke; helder verlichte wolken hemels licht van een bijzonder verfijnde en ontroerende grandeur. De afbeeldingen waarmee Evans werkt lijken daar helemaal niet op. Het zijn niet meer dan wazige zwart-witfoto's met kleine, door een heldere halo omgeven stipjes. Een van de foto's die hij me liet zien toonde een zwerm sterren met daarin een minime flikkering die ik vlak voor mijn ogen moest houden om haar waar te kunnen nemen. Dit, vertelde Evans me, was een ster in een stelsel dat Fornax werd genoemd en tot een sterrenstelsel behoorde dat de sterrenkundigen als de NGC1365 kenden. (NGC staat voor New General Catalogue, waarin dergelijke feiten worden opgetekend. Ooit was het een zwaar boek op het bureau van iemand in Dublin, vandaag de dag is het uiteraard een databank.) Zestig miljoen stille jaren reisde het licht van het spectaculaire verscheiden van de ster door de ruimte om op een nacht in augustus 2001 in de vorm van een wazig wolkje, het kleinste mogelijke lichtje, aan de nachtelijke hemel te verschijnen. Het was natuurlijk Robert Evans op zijn naar eucalyptus ruikende heuvel die het ontdekte.

'Het heeft mijns inziens iets bevredigends,' zei Evans, 'het idee dat licht miljoenen jaren door de ruimte reist en dat iemand precies op het moment dat het de aarde bereikt naar het juiste stukje hemel kijkt en het waarneemt. Er zit iets rechtvaardigs in dat zo'n belangrijke gebeurtenis wordt waargenomen.'

Supernova's doen veel meer dan alleen maar verwondering wekken. Er zijn verschillende typen (waarvan er een door Evans is ontdekt) en van deze is er een in het bijzonder, de Ia supernova, belangrijk voor de sterrenkunde omdat ze altijd op dezelfde manier en met dezelfde kritische massa explodeert. Om die reden kan ze worden gebruikt als standaardkaars voor het meten van de snelheid waarmee het heelal zich ontwikkelt.

In 1987 ging Saul Perlmutter van het Lawrence Berkeley Laboratory in California, die meer Ia supernova's nodig had dan visuele waarneming opleverde, op zoek naar een systematischer methode om ze te vinden. Perlmutter bedacht een slim systeem waarbij hij gebruik maakte van hoogwaardige computers en *charge-coupled devices*; dat zijn bijzonder goede digitale camera's. Hiermee werd het zoeken naar supernova's geautomatiseerd. Telesco-

pen konden nu duizenden foto's maken en de computer laten zoeken naar de veelbetekenende heldere vlekken die op de explosie van een supernova wijzen. Met de nieuwe techniek vonden Perlmutter en zijn collega's in vijf jaar tijd tweënhveertig supernova's. Nu zijn er zelfs amateurs die met *charge-coupled devices* supernova's vinden. 'Met CCD's kun je een telescoop op de hemel richten en tv gaan kijken,' zei Evans met iets van moedeloosheid. 'Het beroofde het zoeken van alle romantiek.'

Ik vroeg hem of hij niet in de verleiding kwam de nieuwe technologie te gaan gebruiken. 'O nee,' zei hij. 'Ik hou te veel van mijn methode. Daarbij - hij knikte naar de foto van zijn laatste supernova en glimlachte - 'zie ik nog steeds kans ze zo nu en dan voor te zijn.'

De vraag die vanzelfsprekend opkomt is: wat zou er gebeuren als een ster vlakbij zou exploderen? Onze dichtstbijzijnde nabuur is, zoals we al zagen, Proxima Centauri, 4,3 lichtjaar van ons vandaan. Ik had me voorgesteld dat als zich daar een explosie zou voordoen, we 4,3 jaar zouden moeten toezien hoe het licht van dit grandioze gebeuren zich als uit een gigantische kan geïgotten over onze hemel zou uitspreiden. Hoe zou het zijn als we vier jaar en vier maanden zouden moeten toezien hoe een onontkoombare vernietiging op ons afkomt met de wetenschap dat als zij uiteindelijk komt, zij zonder meer de huid van onze botten zou blazen? Zouden de mensen nog naar hun werk gaan? Zouden de boeren hun land nog bebouwen? Zou iemand de oogst nog naar de winkels vervoeren?

Weken later, terug in de stad in New Hampshire waar ik woon, stelde ik deze vragen aan John Thorstensen, een sterrenkundige van het Dartmouth College. 'O nee,' zei hij lachend. 'Het nieuws van zo'n gebeuren reist met de snelheid van het licht, maar dat doet ook de verwoesting, dus zou je het op een en hetzelfde moment te weten komen en eraan sterven. Maar wees maar niet bang, het zal niet gebeuren.'

Wil de klap van een exploderende supernova je doden, legde hij uit, dan zou je 'belachelijk dichtbij' moeten zijn; waarschijnlijk binnen tien lichtjaar. 'Het gevaar zou zitten in de stralingen; kosmische straling en dergelijke.' Deze zouden fantastische lichten produceren, flikkerende gordijnen van prietzelig licht die de hele hemel zouden vullen. Dat zou niet zo prettig zijn. Iets dat krachtig genoeg is om zo'n show te geven zou ook de magnetosfeer kunnen wegblazen, de magnetische zone hoog boven de aarde die ons normaal beschermt tegen ultraviolette straling en andere kosmische aanvallen. Zonder de magnetosfeer zou iedereen die de pech had in het zonlicht te stappen er al heel gauw uitzien als, laten we zeggen, een oververhitte pizza.

9.4 TRANSLATION TRIPTYCH

<p><i>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</i> SERVAAS GODDIJN (OLYMPUS, 2004)</p>	<p><i>A SHORT HISTORY OF NEARLY EVERYTHING</i> BILL BRYSON (BLACK SWAN, 2003)</p>	<p><i>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</i> NADIA EFTAXIAS (2013)</p>
<p>I VERDWAALD IN DE KOSMOS 1 HOE BOUW JE EEN HEELAL</p> <p>[17] Ook al doe je nog zo je best, je zult nooit begrijpen hoe klein een proton is en hoe weinig ruimte het inneemt. Daarvoor is het gewoon veel te klein.</p> <p>Een proton is een oneindig klein deel van een atoom, dat natuurlijk op zich al een onmogelijk klein iets is. Protonen zijn zo klein dat een inktstipje zo groot als de punt op deze i er ongeveer 500 000 000 000 van kan bevatten, om precies te zijn meer seconden dan een half miljoen jaar bevat. Het minste wat we ervan kunnen zeggen is dat ze kleiner dan microscopisch klein zijn.</p> <p>Stel je nu voor dat je <u>in staat bent</u> (en dat ben je natuurlijk niet) een van die protonen terug te brengen tot een miljardste van zijn normale maat in een ruimte zo klein dat een proton er reusachtig zou lijken. Stop nu in die onvoorstelbaar kleine ruimte zo'n dertig gram materie. Uitstekend. Je staat op het punt een heelal te beginnen.</p> <p>Ik ga er natuurlijk van uit dat je een uitdijend heelal wilt bouwen. Als je in plaats daarvan liever zo'n ouderwets</p>	<p>I LOST IN THE COSMOS 1 HOW TO START A UNIVERSE</p> <p>[27] No matter how hard you try you will never be able to grasp just how tiny, how spatially unassuming, is a proton. It is just way too small.</p> <p>A proton is an infinitesimal part of an atom, which is in itself of course an insubstantial thing. Protons are so small that a little dib of ink like the dot on this 'i' can hold something in the region of 500,000,000,000 of them, or rather more than the number of seconds it takes to make half a million years. So protons are exceedingly microscopic, to say the very least.</p> <p>Now imagine if you can (and of course you can't) shrinking one of those protons down to a billionth of its normal size into a space so small it would make a proton look enormous. Now pack into that tiny, tiny space about an ounce of matter. Excellent. You are ready to start a universe.</p> <p>I'm assuming of course that you wish to build an inflationary universe. If you prefer instead to build a more</p>	<p>I VERDWAALD IN DE KOSMOS 1 HOE MAAK JE EEN HEELAL</p> <p>Hoe goed je je best ook doet, je zult nooit kunnen bevatten hoe minuscule, hoe ruimtelijk bescheiden een proton is. Daar is het gewoon veel te klein voor.</p> <p>Een proton is een oneindig klein deel van een atoom, dat op zich natuurlijk al een onwerkelijk ding is. Protonen zijn zo klein dat een klein stipje inkt, zoals de punt op deze 'i', er wel zo'n 500.000.000.000 kan bevatten of beter gezegd, meer dan het aantal seconden dat in een miljoen jaar zit. Protonen zijn dus, op z'n zachtst gezegd, buitengewoon microscopisch.</p> <p>Stel je nu eens voor, als dat lukt (en natuurlijk lukt dat niet), dat je één zo'n proton laat krimpen tot een miljardste van zijn normale omvang, in een ruimte die zo klein is dat hij een proton reusachtig laat lijken. Stop nu in die piepkleine, petieterige ruimte zo'n dertig gram materie. Uitstekend. Je bent klaar om een heelal te beginnen.</p> <p>Ik veronderstel natuurlijk dat je een uitdijend</p>

<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>SERVAAS GODDIJN (OLYMPIUS, 2004)</b></p>	<p><b>A SHORT HISTORY OF NEARLY EVERYTHING</b> <b>BILL BRYSON (BLACK SWAN, 2003)</b></p>	<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>NADIA EFTAXIAS (2013)</b></p>
<p>standaard-oerknalheelal zou willen bouwen, zul je aanvullende materialen nodig hebben. In feite zul je alles wat er is moeten verzamelen – tot het laatste stofje en elementaire deeltje tussen hier en de uiterste grens van de schepping – en dat in een punt moeten persen die zo oneindig compact is dat ze in het geheel geen dimensies meer heeft. Dat wordt een singulariteit genoemd.</p> <p>In beide gevallen zul je je op een heuse oerknal moeten voorbereiden. Uiteraard zou je een veilige plek willen opzoeken om het spektakel te observeren. Helaas kun je je nergens terugtrekken, omdat er buiten die singulariteit geen <i>ergens</i> is. Als het heelal begint uit te dijen, zal het zich niet verspreiden om een grotere leegte te vullen. De enige bestaande ruimte is de ruimte die het al doende scheidt.</p> <p>Het is begrijpelijk maar verkeerd <u>zich</u> de singulariteit voor te stellen als een zwangere stip die in een duistere, grenzeloze leegte hangt. Er is immers geen ruimte, geen duisternis. De singulariteit heeft geen ‘om haar heen’ om haar heen. Er is voor haar geen plaats om in te nemen, geen plaats om te zijn. [18] We kunnen zelfs niet vragen hoe lang ze er al is; of ze nog niet zo lang geleden als een goed idee tevoorschijn is gesprongen of dat ze er altijd al was en rustig het juiste moment</p>	<p>old-fashioned, standard Big-Bang universe, you’ll need additional materials. In fact, you will need to gather up everything there is – every last mote and particle of matter between here and the edge of creation – and squeeze it into a spot so infinitesimally compact that it has no dimensions at all. It is known as a singularity.</p> <p>[28] In either case, get ready for a really big bang. Naturally, you will wish to retire to a safe place to observe the spectacle. Unfortunately, there is nowhere to retire to because outside the singularity there is no <i>where</i>. When the universe begins to expand, it won’t be spreading out to fill a larger emptiness. The only space that exists is the space it creates as it goes.</p> <p>It is natural but wrong to visualize the singularity as a kind of pregnant dot hanging in a dark, boundless void. But there is no space, no darkness. The singularity has no around around it. There is no space for it to occupy, no place for it to be. We can’t even ask how long it has been there – whether it has just lately popped into being, like a good idea, or whether it has been there for ever, quietly awaiting the right moment. Time doesn’t exist. There is no past for it to emerge from.</p> <p>And so, from nothing, our universe begins.</p>	<p>heelal wenst te maken. Mocht je in plaats daarvan liever een wat ouderwets, standaard-oerknalheelal willen maken, dan zul je nog wat materiaal nodig hebben. Eigenlijk zul je alles wat er is bij elkaar moeten rapen – tot het laatste stofdeeltje en elementaire deeltje tussen hier en het randje van de schepping – en het in een plekje moeten proppen dat zo oneindig compact is, dat het helemaal geen afmetingen heeft. Dit wordt een singulariteit genoemd.</p> <p>Bereid je in beide gevallen maar voor op een flinke knal. Je zult natuurlijk een veilige plek willen opzoeken om het spektakel te observeren. Helaas kun je je nergens terugtrekken, omdat er buiten de singulariteit geen <i>ergens</i> bestaat. Als het heelal begint uit te dijen, zal het zich niet verspreiden om een grotere leegheid te vullen. De enige bestaande ruimte is de ruimte die het gaandeweg creëert.</p> <p>Het is begrijpelijk maar verkeerd om je de singulariteit voor te stellen als een soort zwangere stip, die in een donkere, onbegrensde leegte hangt. Maar er is geen ruimte, geen duisternis. De singulariteit heeft geen ‘rondom’ om zich heen. Er is geen ruimte waarvan ze bezit kan nemen, geen plaats waar ze kan zijn. We</p>

<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>SERVAAS GODDIJN (OLYMPUS, 2004)</b></p> <p>afwachttte. Tijd bestaat niet. Er is voor haar geen verleden om vandaan te komen.</p> <p>En <u>du</u>s begint ons heelal <u>vanuit</u> niets.</p> <p>In één enkele verblindende klap, een grandioos moment dat te snel en veelomvattend is om in woorden uit te drukken, neemt de singulariteit hemelse afmetingen aan, wordt ze een onvoorstelbare ruimte. In de eerste levendige seconde (een seconde waaraan menig kosmoloog zijn carrière <u>wijdt</u> om die in steeds dunnere flintertjes te schaven) zijn de zwaartekracht en de andere krachten die <u>de natuur</u> bepalen ontstaan. In minder dan een minuut heeft het heelal een doorsnede van een miljoen maal een miljard kilometer en <u>het</u> <u>groeit</u> snel. Er is nu een grote hitte, tien miljard graden, genoeg om de nucleaire reacties te starten die de lichtere elementen scheppen; voornamelijk waterstof en helium, met een tikkeltje (ongeveer één atoom op de honderd miljoen) lithium. In drie minuten is 98 procent geproduceerd van alle materie die er is of ooit zal zijn. We hebben een heelal. Het is een plek met heel wonderbaarlijke en uiterst bevredigende mogelijkheden, en ze is nog schitterend ook. En dat alles gebeurde in de tijd die nodig is om een boterham klaar te maken.</p>	<p><b>A SHORT HISTORY OF NEARLY EVERYTHING</b> <b>BILL BRYSON (BLACK SWAN, 2003)</b></p> <p>In a single blinding pulse, a moment of glory much too swift and expansive for any form of words, the singularity assumes heavenly dimensions, space beyond conception. The first lively second (a second that many cosmologists will devote careers to shaving into ever-finer wafers) produces gravity and the other forces that govern physics. In less than a minute, the universe is a million billion miles across and growing fast. There is a lot of heat now, 10 billion degrees of it, enough to begin the nuclear reactions that create the lighter elements – principally hydrogen and helium, with a dash (about one atom in a hundred million) of lithium. In three minutes, 98 per cent of all the matter there is or will ever be has been produced. We have a universe. It is a place of the most wondrous and gratifying possibility, and beautiful, too. And it was all done in about the time it takes to make a sandwich.</p> <p>(...)</p>	<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>NADIA EFTAXIAS (2013)</b></p> <p>kunnen zelfs niet vragen hoe lang ze er al is – of ze nog niet zo lang geleden tevoorschijn is gekomen, zoals een goed idee, of dat ze er altijd al is geweest en rustig het juiste moment afwachttte. Tijd bestaat niet. Er is geen verleden waaruit ze kan verschijnen.</p> <p>En zo, uit het niets, begint ons heelal.</p> <p>In één enkele, verblindende klap, in een glorieus moment van glorie dat veel te snel en veelomvattend is voor woorden, neemt de singulariteit hemelse dimensies aan, ruimte die het begrip te boven gaat. De eerste levendige seconde (een seconde waaraan menig kosmoloog zijn carrière zal wijden, om deze in steeds dunnere schijfjes te schaven) doet de zwaartekracht en alle andere krachten die de natuurwetenschap beheeren ontstaan. In minder dan een minuut heeft het heelal een doorsnede van een miljoen miljard en groeit het snel. Er is nu een grote hitte, wel tien miljard graden, genoeg om de nucleaire reacties te starten die de lichtere elementen doen ontstaan: voornamelijk waterstof en helium, met een vleugje lithium (ongeveer één op de honderd miljoen atomen). Binnen drie minuten is 98 procent van alle materie die er is of ooit zal zijn geproduceerd. We hebben een heelal. Het is een plek</p>
---	---	--

<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>SERVAAS GODDIJN (OLYMPUS, 2004)</b></p>	<p><b>A SHORT HISTORY OF NEARLY EVERYTHING</b> <b>BILL BRYSON (BLACK SWAN, 2003)</b></p>	<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>NADIA EFTAXIAS (2013)</b></p>
<p>(...)</p> <p><b>3</b></p> <p>HET HEELAL VAN DE EERWAARDE EVANS</p> <p>[35] Als de hemel wolkeloos is en de maan niet te helder, sleept de <u>Eerwaarde</u> Robert Evans, een rustig en opgewekt mens, een lijvige telescoop naar de veranda achter zijn huis in de Blue Mountains van Australië, zo'n 80 kilometer ten westen van Sydney, en doet iets heel bijzonders. Hij kijkt ver in het verleden en vindt stervende sterren.</p> <p>In het verleden kijken is natuurlijk het makkelijkste deel. Kijk 's nachts naar de hemel en wat je ziet is geschiedenis; de sterren, niet zoals ze nu zijn, maar zoals ze waren toen hun licht ze verliet. Voor zover we weten zou de Poolster, onze trouwe <u>begeleider</u>, in werkelijkheid afgelopen januari opgebrand kunnen zijn, of in 1854 of op een ander moment sinds het begin van de veertiende eeuw en heeft het bericht daarover ons nog niet bereikt. Wat we hooguit kunnen zeggen – <u>ooit kunnen zeggen</u> – is dat ze in die tijd, 680 jaar geleden, nog steeds brandde. Er sterven voortdurend sterren. Wat Bob Evans beter doet dan al die</p>	<p><b>3</b></p> <p>THE REVEREND EVANS'S UNIVERSE</p> <p>[51] When the skies are clear and the Moon is not too bright, the Reverend Robert Evans, a quiet and cheerful man, lugs a bulky telescope onto the back sun-deck of his home in the Blue Mountains of Australia, about 80 kilometres west of Sydney, and does an extraordinary thing. He looks deep into the past and finds dying stars.</p> <p>Looking into the past is, of course, the easy part. Glance at the night sky and what you see is history and lots of it – not the stars as they are now but as they were when their light left them. For all we know, the North Star, our faithful companion, might actually have burned out last January or in 1854 or at any time since the early fourteenth century and news of it just hasn't reached us yet. The best we can say – can ever say – is that it was still burning on this date 680 years ago. Stars die all the time. What Bob Evans does better than anyone else who has ever tried is spot these moments of celestial farewell.</p>	<p>met de meest wonderbaarlijke en bevredigende mogelijkheden – en het is nog mooi ook. En dat alles geschiedde in de tijd die je nodig hebt om een boterham te smeren.</p> <p>(...)</p> <p><b>3</b></p> <p>HET UNIVERSUM VAN EERWAARDE EVANS</p> <p>Wanneer de hemel onbewolkt is en de maan niet te helder, sleept eerwaarde Robert Evans, een rustig en opgewekt man, een logge telescoop naar de veranda achter zijn huis in de Australische Blue Mountains, zo'n 80 kilometer ten westen van Sydney, en doet iets uitzonderlijks. Hij kijkt diep in het verleden en vindt stervende sterren.</p> <p>In het verleden kijken is natuurlijk het makkelijkste gedeelte. Je hoeft maar een blik te werpen op de nachtelijke hemel of je ziet geschiedenis, heel veel geschiedenis – niet de sterren zoals ze nu zijn maar zoals ze waren toen hun licht ze verliet. Misschien is de Poolster, onze trouwe metgezel, wel afgelopen januari uitgebrand of in 1854 of op een willekeurig ander</p>

<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>SERVAAS GODDIJN (OLYMPIUS, 2004)</b></p>	<p><b>A SHORT HISTORY OF NEARLY EVERYTHING</b> <b>BILL BRYSON (BLACK SWAN, 2003)</b></p>	<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>NADIA EFTAXIAS (2013)</b></p>
<p>anderen die het ooit probeerden, is het waarnemen van deze momenten van hemels vaarwel.</p> <p>Overdag is Evans een vriendelijke en inmiddels deels gepensioneerde dominee van de Uniting Church in Australië, die als invalkracht werkt en de geschiedenis van negentiende-eeuwse religieuze bewegingen onderzoekt. Maar 's nachts is hij op zijn bescheiden manier een reus op het gebied van het hemelruim. Hij jaagt op supernova's.</p> <p>Een supernova doet zich voor als een reusachtige ster, een die veel groter is dan onze eigen zon, en die <u>ineenklapt</u> om vervolgens op spectaculaire wijze te <u>exploderen</u>, waarbij ze heel even de energie van <u>zo'n</u> honderd miljard zonnen vrijgeeft en een tijdje helderder <u>schijnt</u> dan alle andere sterren in haar melkwegstelsel.</p> <p>'Het is alsof er een bijloen waterstofbommen tegelijk exploderen,' zegt Evans. Als zich een supernova-explosie binnen vijfhonderd lichtjaar van ons zou voordoen, zou het ons einde betekenen, aldus Evans; '<u>het zou de show verpesten</u>,' zoals hij het vrolijk stelt. Maar het heelaal is omvangrijk en supernova's zijn veel te ver weg om ons schade te berokkenen. In feite zijn de meeste zo onvoorstelbaar ver weg dat hun licht ons als niet meer</p>	<p>By day, Evans is a kindly an now semi-retired minister in the Uniting Church in Australia, who does a bit of locum work and researches the history of nineteenth-century religious movements. But by night he is, in his unassuming way, a titan of the skies. He hunts supernovae.</p> <p>[52] A supernova occurs when a giant star, one much bigger than our own Sun, collapses and then spectacularly explodes, releasing in an instant the energy of a hundred billion suns, burning for a time more brightly than all the stars in its galaxy. 'It's like a trillion hydrogen bombs going off at once,' says Evans. If a supernova explosion happened within five hundred light years of us, we would be goners, according to Evans – 'it would wreck the show,' as he cheerfully puts it. But the universe is vast and supernovae are normally much too far away to harm us. In fact, most are so unimaginably distant that their light reaches us as no more than the faintest twinkle. For the month or so that they are visible, all that distinguishes them from the other stars in the sky is that they occupy a point of space that wasn't filled before. It is these anomalous, very occasional pricks in the crowded dome of the night sky that the Reverend Evans finds.</p> <p>To understand what a feat this is, imagine a</p>	<p>moment vanaf de veertiende eeuw en heeft dit nieuws ons simpelweg nog niet bereikt. Het enige dat we kunnen zeggen – het enige dat we ooit kunnen zeggen – is dat hij 680 jaar geleden op de dag van vandaag nog brandde. Sterren sterven om de haverklap. Waarin Bob Evans beter is dan alle anderen die het ooit geprobeerd hebben, is het opmerken van deze momenten van hemels vaarwel.</p> <p>Overdag is Evans een vriendelijke en inmiddels semigepensioneerde predikant in de Uniting Church in Australië, die hier en daar voor iemand invalt en onderzoek doet naar de geschiedenis van negentiende-eeuwse religieuze bewegingen. Maar 's nachts is hij, op zijn eigen, bescheiden manier, een titaan van het firmament. Hij jaagt op supernova's.</p> <p>Een supernova doet zich voor als een reusachtige ster, een ster die veel groter is dan onze eigen zon, ineenstort en vervolgens op spectaculaire wijze ontploft, waardoor in een ogenblik de energie van honderd miljard zonnen vrijkomt en hij een tijd lang helderder straalt dan alle andere sterren die zich in zijn sterrenstelsel bevinden. 'Het is alsof er in één keer een triljoen waterstofbommen afgaan,' legt Evans uit. Als er een supernova-explosie binnen een afstand van</p>



<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>SERVAAS GODDIJN (OLYMPIUS, 2004)</b></p> <p>dan een uiterst vage schittering bereikt. In die paar maanden waarin ze [36] zichtbaar zijn, is het enige waarin ze zich van de andere sterren aan de hemel onderscheiden, dat ze een plaats in de ruimte innemen die daarvoor niet was bezet. Het zijn deze abnormale, heel zelden voorkomende stipjes aan de nachtelijke hemel die de Eerwaarde Evans ontdekt.</p> <p>Om te begrijpen wat voor enorme prestatie dit is, moet je je een normale eettafel met een zwart tafelkleed voorstellen en iemand die daar een handvol zout over strooit. De verspreide zoutkorreltjes kunnen als een melkwegstelsel worden gezien. Stel je nu nog eens vijftienhonderd van die tafels voor – genoeg om een enkele rij van ruim drie kilometer te vormen – met op elk een willekeurige schikking van zout. Voeg nu op een van de tafels één zoutkorrel toe en laat Bob Evans tussen de tafels door lopen. Hij zal hem meteen zien. Die zoutkorrel is de supernova.</p> <p>Een talent als dat van Evans is zo buitengewoon dat Oliver Sacks in <i>An Anthropologist on Mars</i> een passage aan hem wijdt in een hoofdstuk over autistische savanten, waaraan hij onmiddellijk toevoegt dat 'er niet wordt gesuggereerd dat Evans autistisch zou zijn'. Evans, die Sacks niet heeft ontmoet, lacht om de suggestie dat hij autistisch of een</p>	<p><b>A SHORT HISTORY OF NEARLY EVERYTHING</b> <b>BILL BRYSON (BLACK SWAN, 2003)</b></p> <p>standard dining-room table covered in a black tablecloth and throwing a handful of salt across it: The scattered grains can be thought of as a galaxy. Now imagine fifteen hundred more tables like the first one – enough to make a single line two miles long – each with a random array of salt across it. Now add one grain of salt to any table and let Bob Evans walk among them. At a glance he will spot it. That grain of salt is the supernova.</p> <p>Evans's is a talent so exceptional that Oliver Sacks, in <i>An Anthropologist on Mars</i>, devotes a passage to him in a chapter on autistic savants – quickly adding that 'there is no suggestion that he is autistic.' Evans, who has not met Sacks, laughs at the suggestion that he might be either autistic or a savant, but he is powerless to explain quite where his talent comes from.</p> <p>'I just seem to have a knack for memorizing star fields,' he told me, with a frankly apologetic look, when I visited him and his wife, Elaine, in their picture-book bungalow on a [53] tranquil edge of the village of Hazelbrook, out where Sydney finally ends and the boundless Australian bush begins. 'I'm not particularly good at other things,' he added. 'I don't remember names well.'</p> <p>'Or where he's put things,' called Elaine from the</p>	<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>NADIA EFTAXIAS (2013)</b></p> <p>vijfhonderd lichtjaar zou plaatsvinden, dan zouden we volgens Evans de pineut zijn – 'het zou het feestje wel verpesten,' zoals hij het vrolijk verwoord. Maar het heeal is enorm en supernova's zijn normaal gesproken veel te ver van ons kwaad te kunnen doen. De meeste zijn zelfs zo onvoorstelbaar ver weg, dat hun licht ons bereikt als niet meer dan een héle flauwe twinkeling. Tijdens de periode van ongeveer een maand waarin ze zichtbaar zijn, onderscheiden ze zich alleen maar van de overige sterren in de hemel doordat ze een plekje in de ruimte innemen dat eerder nog niet bezet was. Deze afwijkende stipjes die zo nu en dan voorkomen in het volle nachtelijke uitspanseel zijn de stipjes die eerwaarde Evans vindt.</p> <p>Om te begrijpen wat voor prestatie dat is, moet je je even een gemiddelde eettafel voorstellen, gedekt met een zwart tafelkleed, waarover een handvol zout wordt gestrooid. De uitgestrooide korreltjes moet je zien als een sterrenstelsel. Stel je nu nog eens vijftienhonderd van die tafels voor – genoeg om een rij te vormen van ruim drie kilometer – met op elk een willekeurige ordening zout. Voeg nu één zoutkorrel toe aan een tafel naar keuze en laat Bob Evans tussen de tafels door lopen. Hij zal hem met een oogopslag</p>
---	---	---

<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>SERVAAS GODDIJN (OLYMPUS, 2004)</b></p>	<p><b>A SHORT HISTORY OF NEARLY EVERYTHING</b> <b>BILL BRYSON (BLACK SWAN, 2003)</b></p>	<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>NADIA EFTAXIAS (2013)</b></p>
<p>savant zou zijn, maar hij is niet bij machte duidelijk te maken waar zijn talent dan wel vandaan komt.</p> <p>‘Ik schijn gewoon behendig te zijn in het memoriseren van sterrenvelden,’ vertelde hij me met een duidelijk verontschuldigde blik, toen ik hem en zijn vrouw Elaine opzocht in hun sprookjesbungalow aan een vredige rand van het dorp Hazelbrook, daar waar Sydney feitelijk ophoudt en de eideloze Australische rimboe begint. ‘Ik ben niet bijzonder goed in andere dingen,’ voegde hij daaraan toe. ‘Zo kan ik slechte namen onthouden.’</p> <p>‘Of waar hij zijn spullen laat,’ riep Elaine vanuit de keuken.</p> <p>Hij knikte nog eens openhartig en grinnikte, waarna hij me vroeg of ik zijn telescoop wilde zien. Ik had me voorgesteld dat Evans een <u>serieuus</u> observatorium in zijn achtertuin zou hebben; een verkleinde versie van die van Mount Wilson of Palomar, met een draaibare koepel en een mechanische stoel die fantastisch zou zijn om te bedienen. Maar in werkelijkheid leidde hij me niet naar buiten, maar naar een voorraadkamer naast de keuken waar hij zijn boeken en papieren bewaart en waar zijn telescoop – een witte cilinder met de grootte en vorm van een boiler voor huishoudelijk gebruik – op een zelfgemaakte draaibare affuit</p>	<p>kitchen.</p> <p>He nodded frankly again and grinned, then asked me if I’d like to see his telescope. I imagined that Evans would have a proper observatory in his back yard – a scaled-down version of a Mount Wilson or Palomar, with a sliding domed roof and a mechanized chair that would be a pleasure to manoeuvre. In fact, he led me not outside but to a crowded storeroom off the kitchen where he keeps his books and papers and where his telescope – a white cylinder that is about the size and shape of a household hot-water tank – rests in a homemade, swivelling plywood mount. When he wishes to observe, he carries them, in two trips, to a small sun-deck off the kitchen. Between the overhang of the roof and the feathery tops of eucalyptus trees growing up from the slope below, he has only a letterbox view of the sky, but he says it is more than good enough for his purposes. And there, when the skies are clear and the Moon is not too bright, he finds his supernovae.</p>	<p>vinden. Die zoutkorrel is de supernova.</p> <p>Een talent als dat van Evans is zo uitzonderlijk, dat Oliver Sacks er in <i>An Anthropologist on Mars</i> een passage aan wijdt in een hoofdstuk over autistische geleerden – waaraan hij snel toevoegt dat dit ‘niet suggereert dat hij autistisch is.’ Evans, die Sacks nog nooit heeft ontmoet, moet lachen om het idee dat hij een autist of een geleerde zou zijn, maar kan ook niet uitleggen waar zijn talent dan wel vandaan komt.</p> <p>‘Blijkbaar ben ik gewoon goed in het onthouden van sterrenvelden,’ vertelde hij me met een oprecht verontschuldigde blik toen ik hem en zijn vrouw, Elaine, een bezoek bracht in hun schilderachtige bungalow ergens aan de rand van het dorpje Hazelbrook, waar Sydney eindelijk stopt en de grenzeloze bossen van Australië beginnen. ‘Ik ben niet echt bijzonder goed in andere dingen,’ voegde hij daaraan toe. ‘Namen kan ik me niet goed herinneren.’</p> <p>‘Of waar hij z’n spullen heeft gelaten,’ riep Elaine uit de keuken.</p> <p>Hij knikte weer oprecht en grinnikte en vroeg me toen of ik zijn telescoop misschien wilde zien. Ik had me voorgesteld dat Evans een heus observatorium zou hebben</p>

<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>SERVAAS GODDIJN (OLYMPIJUS, 2004)</b></p>	<p><b>A SHORT HISTORY OF NEARLY EVERYTHING</b> <b>BILL BRYSON (BLACK SWAN, 2003)</b></p>	<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>NADIA EFTAXIAS (2013)</b></p>
<p>van multiplex rust. Als hij wil gaan observeren, brengt hij die in twee etappes naar een kleine veranda bij de keuken. Tussen het overhangende deel van het dak en de gevederde toppen van de eucalyptusbomen die op de helling achter het huis groeien, heeft hij niet meer dan een brievenbuszicht op de hemel, maar hij zegt dat het voor zijn doeleinden meer dan genoeg is. En daar, als de hemel onbewolkt is en de maan niet te helder, vindt hij zijn supernova's.</p> <p>[37] De term supernova werd in de jaren dertig geïntroduceerd door een onvergetelijk vreemde astrofysicus, Fritz Zwicky. Geboren in Bulgarije en opgegroeid in Zwitserland, kwam hij in de jaren twintig naar het California Institute of Technology waar hij zich onmiddellijk onderscheidde door zijn irritante persoonlijkheid en onconventionele talenten. Hij maakte geen opmerkelijk intelligente indruk, en veel van zijn collega's zagen hem als weinig meer dan 'een ergerlijke fratsenmaker'. Als fitnessfanaat liet hij zich vaak op de vloer van de eetzaal van Caltech vallen, waar hij met één arm push-ups deed om zijn viriliteit te tonen aan eenieder die daaraan leek te twijfelen. Hij was notoir agressief, en zijn houding werd ten slotte zo beangstigend dat zijn naaste medewerker, een zachttaardige</p>	<p>The term supernova was coined in the 1930s by a memorably odd astrophysicist named Fritz Zwicky. Born in Bulgaria and raised in Switzerland, Zwicky came to the California Institute of Technology in the 1920s and there at once distinguished himself by his abrasive personality and erratic talents. He didn't seem to be outstandingly bright, and many of his colleagues considered him little more than 'an irritating buffoon'. A fitness fanatic, he would often drop to the floor of the Caltech dining hall or some other public area and do one-armed push-ups to demonstrate his virility to anyone who seemed inclined to doubt it. He was notoriously aggressive, his</p>	<p>in zijn tuin – een soort Mount Wilson- of Palomar-observatorium in het klein met een openschuivend koepeldak en een mechanische stoel die makkelijk te manoeuvreren is. In werkelijkheid leidde hij me niet naar buiten maar langs de keuken naar een volle opslagkamer waar hij zijn boeken en papieren bewaart en waar zijn telescoop – een witte cilinder die er een beetje uitziet als een kleine boiler – rust op een zelfgemaakte, ronddraaiende standaard van multiplex. Als hij wil sterrenkijken draagt hij ze in twee keer naar een kleine veranda achter de keuken. Tussen het uitstekende gedeelte van het dak en de veerachtige toppen van de eucalyptusbomen die beneden op de helling groeien door bekijkt hij de hemel als het ware door een brievenbus, maar hij zegt dat dat meer dan genoeg is voor zijn bedoelingen. En daar, wanneer de hemel onbewolkt is en de maan niet te helder, vindt hij zijn supernova's.</p> <p>De term supernova is in de dertiger jaren bedacht door een gedenkwaardig vreemde astrofysicus, genaamd Fritz Zwicky. Zwicky was geboren in Bulgarije en opgegroeid in Zwitserland en kwam in de jaren twintig naar het California Institute of Technology (het Caltech), waar hij zich meteen</p>

<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>SERVAAS GODDIJN (OLYMPUS, 2004)</b></p>	<p><b>A SHORT HISTORY OF NEARLY EVERYTHING</b> <b>BILL BRYSON (BLACK SWAN, 2003)</b></p>	<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>NADIA EFTAXIAS (2013)</b></p>
<p>die Walter Baade heette, weigerde met hem alleen te zijn. Zwicky beschuldigde Baade, die Duits was, er onder andere van een nazi te zijn, wat hij niet was. Bij minstens één gelegenheid dreigde Zwicky Baade, die op de Mount Wilson Observatory boven op de berg werkte, te vermoorden als hij hem op het terrein van Caltech zou tegenkomen. Maar Zwicky was ook in staat tot inzichten van een opmerkelijke genialiteit. In het begin van de jaren dertig richtte hij zich op een vraagstuk dat de sterrenkundigen lange tijd had beziggehouden: het zo nu en dan aan de hemel verschijnen van nog niet verklaarde lichtpunten, nieuwe sterren. Tegen alle waarschijnlijkheid in vroeg hij zich af of het neutron – het subatomaire deeltje dat niet lang daarvoor in Engeland door James Chadwick was ontdekt en daarom een nieuwigheid was en veel aandacht genoot – de kern van de zaak zou vormen. Hij bedacht dat als een ster ineenklaapte tot het soort dichtheid dat in de kern van atomen wordt gevonden, het resultaat een onvoorstelbaar compacte kern zou zijn. De atomen zouden letterlijk worden samengedrukt, hun elektronen met geweld in de kern geperst, om aldus neutronen te vormen. Je zou een neutronenster hebben. Stel je een miljoen bijzonder zware kanonskogels voor die worden</p>	<p>manner eventually becoming so [54] intimidating that his closest collaborator, a gentle man named Walter Baade, refused to be left alone with him. Among other things, Zwicky accused Baade, who was German, of being a Nazi, which he was not. On at least one occasion Zwicky threatened to kill Baade, who worked up the hill at the Mount Wilson Observatory, if he saw him on the Caltech Campus.</p> <p>But Zwicky was also capable of insights of the most startling brilliance. In the early 1930s he turned his attention to a question that had long troubled astronomers: the appearance in the sky of occasional unexplained points of light, new stars. Improbably, he wondered if the neutron – the subatomic particle that had just been discovered in England by James Chadwick, and was thus both novel and rather fashionable – might be at the heart of things. It occurred to him that if a star collapsed to the sort of densities found in the core of atoms, the result would be an unimaginably compacted core. Atoms would literally be crushed together, their electrons forced into the nucleus, forming neutrons. You would have a neutron star. Imagine a million really weighty cannonballs squeezed down to the size of a</p>	<p>onderscheidde door zijn opvliegende karakter en zijn onconventionele talenten. Hij leek niet bijzonder intelligent te zijn en de meesten van zijn collega's vonden hem maar net een haar beter dan 'een ergerlijke paljas'. Aangezien hij een fanatiek sporter was, liet hij zich vaak ineens op de vloer van de eetzaal van het Caltech of een andere openbare gelegenheid vallen en begon hij zich met één arm op te drukken om zijn mannelijkheid te demonstreren aan eenieder die daaraan leek te twijfelen. Hij stond bekend om zijn agressiviteit. Zijn gedrag werd op een gegeven moment zo intimiderend dat zijn allernaaste collega, een zachttaardige man, genaamd Walter Baade, weigerde met hem alleen te worden gelaten. Zwicky beschuldigde Baade, die Duits was, ervan dat hij een nazi was, wat hij niet was. Zwicky heeft op zijn minst één keer bedreigd Baade, die in het Mount Wilson-observatorium op de heuvel werkte, te vermoorden als hij hem op de campus van het Caltech zou tegenkomen.</p> <p>Maar Zwicky was ook in staat tot inzichten van de meest opzienbarende genialiteit. Begin jaren dertig richtte hij zijn aandacht op een kwestie die astronomen al lang bezighield: de nog niet verklaarde lichtpunten die van tijd tot tijd in de lucht verschenen – nieuwe sterren.</p>

<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>SERVAAS GODDIJN (OLYMPIUS, 2004)</b></p>	<p><b>A SHORT HISTORY OF NEARLY EVERYTHING</b> <b>BILL BRYSON (BLACK SWAN, 2003)</b></p>	<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>NADIA EFTAXIAS (2013)</b></p>
<p>samengedrukt tot de grootte van een knikker en – ach, dan ben je zelfs nog niet in de buurt. De kern van een neutronenster is zo dicht dat één lepel materie zo'n negentig miljard kilo zou wegen. Niet meer dan één lepel! Maar er was nog meer. Zwicky beseftte dat er na het ineensklappen van een ster een enorme hoeveelheid energie zou overblijven, genoeg om de grootste knal in het heelal te veroorzaken. Hij noemde de hieruit resulterende explosies supernova's. Ze zouden de grootste gebeurtenissen in de schepping zijn, en dat zijn ze.</p> <p>Op 15 januari 1934 publiceerde het blad <i>Physical Review</i> een zeer korte samenvatting van een presentatie die de maand daarvoor door Zwicky en Baade aan de Stanford University was gehouden. Ondanks haar uiterste beknoptheid – een paragraaf van vierentwintig regels – bevatte de samen- [38] vating een enorme hoeveelheid nieuwe wetenschap: ze voorzag in de eerste verwijzing naar supernova's en neutronensterren; verklaarde overtuigend de ordening van hun structuur; berekende foutloos de mate van hun explosiviteit en, als klap op de vuurpijl, legde een verband tussen de explosies van de supernova's en de totstandkoming van een geheimzinnig nieuw fenomeen dat kosmische straling werd genoemd en waarvan men kort</p>	<p>marble and – well, you're still not even close. The core of a neutron star is so dense that a single spoonful of matter from it would weigh more than 500 billion kilograms. A spoonful! But there was more. Zwicky realized that after the collapse of such a star there would be a huge amount of energy left over – enough to make the biggest bang in the universe. He called these resultant explosions supernovae. They would be – they are – the biggest events in creation.</p> <p>On 15 January 1934 the journal <i>Physical Review</i> published a very concise abstract of a presentation that had been conducted by Zwicky and Baade the previous month at Stanford University. Despite its extreme brevity – one paragraph of twenty-four lines – the abstract contained an [55] enormous amount of new science: it provided the first reference to supernovae and to neutron stars; convincingly explained their method of formation; correctly calculated the scale of their explosiveness; and, as a kind of concluding bonus, connected supernova explosions to the production of a mysterious new phenomenon called cosmic rays, which had recently been found swarming through the universe. These ideas were revolutionary, to say the</p>	<p>Hij vroeg hij zich tegen alle waarschijnlijkheid in af of het neutron – het subatomaire deeltje dat niet lang daarvoor in Engeland was ontdekt door James Chadwick en dus zowel nieuw als tamelijk modieus was – daar misschien wel verantwoordelijk voor was. Als een ster ineens zou storten tot het soort dichtheid dat wordt aangetroffen in een atoomkern, bedacht hij, dan zou dat leiden tot een onvoorstelbaar compacte kern. Atomen zouden letterlijk worden samengeperst: hun elektronen zouden de nucleus in worden gedwongen en neutronen vormen. Wat je dan zou hebben is een neutronenster. Stel je eens voor dat een miljoen heel zware kanonskogels worden samengedrukt tot ze het formaat van een knikker hebben en – nou, zelfs dan kom je nog niet in de buurt. De kern van een neutronenster is zo compact, dat één lepel materie ervan meer dan 500 miljard kilo zou wegen. Eén lepel! Maar er was meer. Zwicky beseftte dat er na het ineensstorten van zo'n ster nog een enorme hoeveelheid energie zou overblijven – genoeg om de grootste knal in het heelal te veroorzaken. De hieruit resulterende explosies noemde hij supernova's. Het zouden de grootste gebeurtenissen in de schepping zijn – en dat zijn ze ook.</p>

<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>SERVAAS GODDIJN (OLYMPIUS, 2004)</b></p>	<p><b>A SHORT HISTORY OF NEARLY EVERYTHING</b> <b>BILL BRYSON (BLACK SWAN, 2003)</b></p>	<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>NADIA EFTAXIAS (2013)</b></p>
<p>daarvoor de alomtegenwoordigheid in het heelal had ontdekt. Deze ideeën waren op zijn zachtst gezegd revolutionair. Het bestaan van neutronensterren zou pas vierendertig jaar later worden bevestigd. De veronderstelling van kosmische straling is, hoewel voor mogelijk gehouden, nog steeds niet bevestigd. Alles bijeen was deze samenvatting in de woorden van Caltech-astrofysicus Kip S. Thorne, ‘een van de meest vooruitziende documenten in de geschiedenis van de fysica en de astronomie’.</p> <p>Het is interessant te weten dat Zwicky vrijwel geen inzicht had in het waarom van dit alles. Volgens Thorne ‘begreep hij te weinig van de wetten van de natuurkunde om zijn ideeën te staven’. Zwicky’s talent betrof meer de grote ideeën. Anderen, voornamelijk Baade, mochten het wiskundige werk opknappen.</p> <p>Zwicky was ook de eerste die inzag dat er in het heelal bij lange na niet genoeg zichtbare massa was om de sterrenstelsels bijeen te houden en dat er een andere gravitatie-invloed moest zijn, wat we nu donkere materie noemen. Eén ding dat hij niet inzag was dat als een neutronenster genoeg kromp, ze zo dicht zou worden dat zelfs het licht niet aan haar immense zwaartekracht zou kunnen ontsnappen. Je zou een zwart gat hebben. Helaas</p>	<p>least. The existence of neutron stars wouldn’t be confirmed for thirty-four years. The cosmic rays notion, though considered plausible, hasn’t been verified yet. Altogether, the abstract was, in the words of Caltech astrophysicist Kip S. Thorne, ‘one of the most prescient documents in the history of physics and astronomy’.</p> <p>Interestingly, Zwicky had almost no understanding of why any of this would happen. According to Thorne, ‘he did not understand the laws of physics well enough to be able to substantiate his ideas.’ Zwicky’s talent was for big ideas. Others – Baade mostly – were left to do the mathematical sweeping up.</p> <p>Zwicky was also the first to recognize that there wasn’t nearly enough visible mass in the universe to hold galaxies together, and that there must be some other gravitational influence – what we now call dark matter. One thing he failed to see was that if a neutron star shrank enough it would become so dense that even light couldn’t escape its immense gravitational pull. You would have a black hole. Unfortunately, Zwicky was held in such disdain by most of his colleagues that his ideas attracted almost no notice. When, five years later, the great Robert Oppenheimer turned his attention to</p>	<p>Op 15 januari 1934 publiceerde het blad <i>Physical Review</i> een zeer bondig uittreksel van een presentatie die de maand daarvoor door Zwicky en Baade was gehouden aan de universiteit van Stanford. Ondanks de extreme beknoptheid – één alinea van vierentwintig regels – bevatte het uittreksel een enorme hoeveelheid aan nieuwe wetenschap: het bood de eerste verwijzing naar supernova’s en neutronensterren, verklaarde op overtuigende wijze hoe ze werden gevormd, gaf een foutloze berekening van de mate van hun explosiviteit en verbond, als kersje op de taart, supernova-explosies aan de totstandkoming van een mysterieus, nieuw fenomeen, dat kosmische straling werd genoemd en kort daarvoor rondzwermd in het heelal was aangetroffen. Deze ideeën waren op zijn minst revolutionair te noemen. Het bestaan van een neutronenster zou pas over vierendertig jaar worden bevestigd. Het idee van kosmische straling wordt aannemelijk geacht, maar is tot op de dag van vandaag nog niet bevestigd. Alles welbeschouwd was het uittreksel, in de woorden van Caltech-astrofysicus Kip S. Thorne ‘een van de meest vooruitziende documenten in de geschiedenis van de fysica en de astronomie’.</p> <p>Interessant genoeg, had Zwicky geen idee</p>

<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>SERVAAS GODDIJN (OLYMPUS, 2004)</b></p>	<p><b>A SHORT HISTORY OF NEARLY EVERYTHING</b> <b>BILL BRYSON (BLACK SWAN, 2003)</b></p>	<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>NADIA EFTAXIAS (2013)</b></p>
<p>werd Zwicky door zijn meeste collega's dermate geminacht dat zijn ideeën nauwelijks aandacht trokken. Toen de grote Robert Oppenheimer vijf jaar later in een baanbrekend artikel zijn aandacht op neutronensterren richtte, verwees hij nergens naar Zwicky's werk, hoewel Zwicky jarenlang aan hetzelfde vraagstuk had gewerkt in een kamer aan het andere eind van de gang. Zwicky's conclusies betreffende de donkere materie zouden gedurende veertig jaar geen serieuze aandacht krijgen. We kunnen alleen maar aannemen dat hij in die tijd heel veel push-ups deed.</p>	<p>neutron stars in a landmark paper, he made not a single reference to any of Zwicky's work, even though Zwicky had been working for years on the same problem in an office just down the corridor. Zwicky's deductions concerning dark matter wouldn't attract serious [56] attention for nearly four decades. We can only assume that he did a lot of push-ups in this period.</p>	<p>waarom dit allemaal zou gebeuren. 'Hij begreep de fysische wetten niet voldoende om zijn ideeën te kunnen substantiëren,' aldus Thorne. Zwicky had meer aanleg voor grote ideeën. Anderen – voornamelijk Baade – mochten het rekenwerk opknappen.</p> <p>Zwicky was ook de eerste die inzag dat er lang niet genoeg zichtbare massa in het heelal was om sterrenstelsels bij elkaar te houden en dat er een andere gravitatie-invloed in het spel moest zijn – wat we tegenwoordig kennen als donkere materie. Eén ding dat hij niet inzag, was dat een neutronenster, als deze maar genoeg zou krimpen, zo compact zou worden dat zelfs licht niet zou kunnen ontkomen aan zijn enorme zwaartekracht. Je zou dan een zwart gat hebben. Helaas werd Zwicky zozeer veracht door de meesten van zijn collega's, dat zijn ideeën nauwelijks aandacht trokken. Toen de grote Robert Oppenheimer zijn aandacht vijf jaar later in een baanbrekend artikel vestigde op neutronensterren, verwees hij niet één keer naar Zwicky's werk, ondanks het feit dat Zwicky jarenlang aan hetzelfde vraagstuk had gewerkt in een kamer aan het andere eind van de gang. Zwicky's conclusies betreffende donkere materie zouden nog zo'n veertig jaar geen serieuze aandacht krijgen. We</p>

<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>SERVAAS GODDIJN (OLYMPIUS, 2004)</b></p>	<p><b>A SHORT HISTORY OF NEARLY EVERYTHING</b> <b>BILL BRYSON (BLACK SWAN, 2003)</b></p>	<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>NADIA EFTAXIAS (2013)</b></p>
<p>Als we onze blik op de hemel richten, is er voor ons verrassend weinig van het heelal te zien. Vanaf de aarde zijn er met het blote oog niet meer dan zo'n 6000 sterren te zien en slechts 2000 daarvan vanaf één plek. Met een verrekijker vermeerdert het aantal sterren dat je van één enkele locatie kunt zien met zo'n 50 000, en met een telescoop van vijf centimeter wordt dat ineens 300 000. Met een 40-cm telescoop, zoals Evans gebruikt, begin je niet in sterren te tellen, maar in sterrenstelsels. Evans veronderstelt dat hij vanaf zijn [39] veranda tussen 50 000 en 100 000 sterrenstelsels kan waarnemen, die elk tientallen miljarden sterren bevatten. Dit zijn natuurlijk respectabele aantallen, maar hoewel er zoveel te zien is, zijn supernova's buitengewoon zeldzaam. Een ster kan miljarden jaren branden, maar ze sterft maar één keer en snel, en slechts enkele stervende sterren exploderen. De meeste doven langzaam uit, als een kampvuur aan het eind van de nacht. In een typisch sterrenstelsel dat zo'n honderd miljard sterren telt, zal gemiddeld één keer in de twee- à driehonderd jaar een supernova worden aangetroffen. Een supernova ontdekken is dan ook een beetje als met een telescoop op de observatiepost van het Empire State Building de ramen in Manhattan afzoeken in</p>	<p>Surprisingly little of the universe is visible to us when we incline our heads to the sky. Only about six thousand stars are visible to the naked eye from Earth, and only about two thousand can be seen from any one spot. With binoculars the number of stars you can see from a single location rises to about fifty thousand, and with a small 2-inch telescope it leaps to three hundred thousand. With a 16-inch telescope, such as Evans uses, you begin to count not in stars but in galaxies. From his deck, Evans supposes he can see between fifty thousand and one hundred thousand galaxies, each containing tens of billions of stars. These are of course respectable numbers, but even with so much to take in, supernovae are extremely rare. A star can burn for billions of years, but it dies just once and quickly, and only a few dying stars explode. Most expire quietly, like a fire at dawn. In a typical galaxy, consisting of a hundred billion stars, a supernova will occur on average once every two or three hundred years. Looking for a supernova, therefore, was a little like standing on the observation platform of the Empire State Building with a telescope and searching windows around Manhattan in the hope of finding, let us say, someone lighting a twenty-first</p>	<p>kunnen alleen maar aannemen dat hij in die tijd heel veel push-ups deed.</p> <p>Als we onze blik op de hemel richten, is er voor ons maar verrassend weinig van het heelal te zien. Vanaf de aarde zijn er met het blote oog maar zo'n zesduizend sterren te zien en maar tweeduizend daarvan zijn zichtbaar vanaf één plek. Het aantal sterren dat je vanaf één plek kunt zien met een verrekijker stijgt naar zo'n vijftigduizend en met een kleine telescoop van 50 millimeter springt dit aantal naar driehonderdduizend. Met een telescoop van 400 millimeter, zoals Evans gebruikt, begin je in sterrenstelsels te tellen in plaats van in sterren. Evans vermoedt dat hij vanaf zijn veranda tussen de vijftig- en honderdduizend sterrenstelsels kan zien, die elk tientallen miljarden sterren bevatten. Dit zijn natuurlijk respectabele aantallen, maar zelfs wanneer er zoveel te zien is zijn supernova's nog steeds buitengewoon zeldzaam. Een ster kan miljarden jaren branden, maar sterft maar één keer en snel en slechts enkele stervende sterren exploderen. De meeste doven langzaam uit, zoals een kampvuur bij dageraad. In een typisch sterrenstelsel, dat honderd miljard sterren bevat, zal een supernova gemiddeld eens in de twee- of</p>



<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>SERVAAS GODDIJN (OLYMPIUS, 2004)</b></p>	<p><b>A SHORT HISTORY OF NEARLY EVERYTHING</b> <b>BILL BRYSON (BLACK SWAN, 2003)</b></p>	<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>NADIA EFTAXIAS (2013)</b></p>
<p>de hoop iemand te vinden die <u>de verjaardagstaart voor zijn eenentwintigste verjaardag aansteekt</u>.</p> <p>Toen dus een hoopvolle en zacht sprekende domee contact opnam om te vragen of ze misschien bruikbare kaarten hadden om naar supernova's te zoeken, dacht de sterrenkundige gemeenschap dat hij gek was. In die tijd had Evans een 25 cm-telescoop – een heel respectabel formaat voor een amateurastronoom, maar niet bepaald het soort instrument waarmee serieuze kosmologie wordt bedreven – en hij stelde voor naar een van de minst voorkomende fenomenen van het heelal te zoeken. Voor Evans in 1980 met zoeken begon, waren er in de hele astronomische geschiedenis minder dan zestig supernova's ontdekt. (In de tijd dat ik hem bezocht, in augustus 2001, had hij zojuist zijn vierendertigste visuele ontdekking opgetekend; een vijfendertigste volgde drie maanden later en een zesendertigste begin 2003.)</p> <p>Evans had echter zekere voordelen. De meeste waarnemers bevinden zich, zoals de meeste mensen, op het noordelijk halfrond, dus had hij een flink stuk hemel grotendeels voor zichzelf, zeker in het begin. Daarbij beschikte hij over snelheid en een griezelig geheugen. Grote telescopen zijn onhandelbare dingen en veel van hun</p>	<p>birthday cake.</p> <p>So when a hopeful and softly spoken minister got in touch to ask if they had any usable field charts for hunting supernovae, the astronomical community thought he was out of his mind. At the time, Evans had a 10-inch telescope – a very respectable size for amateur star-gazing, but hardly the sort of thing with which to do serious cosmology – and he was proposing to find one of the universe's rarer phenomena. In the whole of astronomical history before Evans started looking in 1980, fewer than sixty supernovae had been found. (At the time I visited him, in August 2001, [57] he had just recorded his thirty-fourth visual discovery; a thirty-fifth followed three months later, and a thirty-sixth in early 2003.)</p> <p>Evans, however, had certain advantages. Most observers, like most people generally, are in the northern hemisphere, so he had a lot of sky largely to himself, especially at first. He also had speed and his uncanny memory. Large telescopes are cumbersome things, and much of their operational time is consumed in being manoeuvred into position. Evans could swing his little 16-inch telescope around like a tail-gunner in a dogfight, spending no more than a couple of seconds on any</p>	<p>driehonderd jaar voorkomen. Het zoeken naar een supernova is daarom een beetje alsof je met een telescoop op het waarnemingsplatform van het Empire State Building staat en alle ramen in Manhattan afspeurt in de hoop iemand te vinden die – laten we zeggen – eenentwintig kaarsjes op een verjaardagstaart aansteekt.</p> <p>Dus toen een optimistische predikant met een zachte stem contact opnam om te vragen of ze misschien bruikbare kaarten hadden om supernova's te zoeken, was de astronomische gemeenschap ervan overtuigd dat hij gek was. Destijds had Evans een telescoop van 250 millimeter – een zeer respectabel formaat voor een amateursterrenkijker, maar niet bepaald het soort instrument waarmee echte kosmologie wordt bedreven – en stelde hij voor naar een van de zeldzamere fenomenen van het heelal te zoeken. Voordat Evans in 1980 begon te zoeken waren er in de hele astronomische geschiedenis minder dan zestig supernova's gevonden. (Toen ik hem een bezoek bracht, in augustus 2001, had hij net zijn vierendertigste visuele ontdekking gedaan. Een vijfendertigste volgde drie maanden later en een zesendertigste begin 2003.)</p> <p>Evans had echter bepaalde voordelen. De meeste</p>

<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>SERVAAS GODDIJN (OLYMPIUS, 2004)</b></p>	<p><b>A SHORT HISTORY OF NEARLY EVERYTHING</b> <b>BILL BRYSON (BLACK SWAN, 2003)</b></p>	<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>NADIA EFTAXIAS (2013)</b></p>
<p>bedrijfstijd gaat verloren aan het in stelling brengen. Evans kon zijn kleine 40 cm-telescoop rondraaien als een boordschutter tijdens een luchtgevecht, waarbij hij niet langer dan een paar seconden aan een bepaald punt in de ruimte besteedde. Het gevolg was dat hij op een avond misschieten wel vierhonderd sterrenstelsels kon waarnemen, waar een waarnemer met een grote, professionele telescoop blij mocht zijn als hij aan vijftig à zestig toekwam.</p> <p>Het zoeken naar supernova's blijkt vooral een zaak van ze niet vinden. Van 1980 tot 1996 deed hij gemiddeld twee ontdekkingen per jaar, geen geweldig resultaat voor honderden nachten van uren en nog eens uren. Ooit ontdekte hij er drie in vijftien dagen, maar ook gingen er wel drie jaar voorbij zonder dat hij er ook maar één kon vinden. 'In feite heeft ook het helemaal-niets-vinden zijn nut,' zei hij. Het helpt [40] kosmologen te berekenen in welke mate sterrenstelsels zich ontwikkelen. Het is een van die zeldzame gebieden waarin de afwezigheid van bewijs bewijs is.'</p>	<p>particular point in the sky. In consequence, he could observe perhaps four hundred galaxies in an evening while a large professional telescope would be lucky to do fifty or sixty.</p> <p>Looking for supernovae is mostly a matter of not finding them. From 1980 to 1996 he averaged two discoveries a year – not a huge payoff for hundreds of nights of peering and peering. Once he found three in fifteen days, but another time he went three years without finding any at all.</p> <p>'There is actually a certain value in not finding anything,' he said. 'It helps cosmologists to work out the rate at which galaxies are evolving. It's one of those rare areas where the absence of evidence is evidence.'</p>	<p>observators bevinden zich, zoals de meeste mensen, op het noordelijk halfrond, dus hij had een aardig stuk hemel grotendeels voor zichzelf – vooral in het begin. Daarbij beschikte hij over snelheid en een griezelig geheugen.</p> <p>Grote telescopen zijn onhandelbare dingen en er gaat veel van hun bedrijfstijd verloren doordat ze steeds in de juiste positie moeten worden gebracht. Evans kon zijn kleine telescoop van 400 millimeter rondraaien als een boordschutter tijdens een luchtgevecht, waarbij hij niet meer dan een paar seconden aan een bepaald punt in de lucht besteedde. Als gevolg daarvan, kon hij op één avond misschieten wel vierhonderd sterrenstelsels waarnemen, terwijl een grote, professionele telescoop er met een beetje geluk vijftig of zestig zou kunnen doen.</p> <p>Het zoeken naar supernova's is vooral een zaak van ze niet vinden. Van 1980 tot 1996 ontdekte hij er gemiddeld twee per jaar – geen geweldig resultaat voor honderden nachten van uren en nog eens uren. Eens vond hij er drie in vijftien dagen, maar een andere keer gingen er weer drie jaar voorbij zonder dat hij er ook maar één vond.</p> <p>'Eigenlijk heeft het niets-vinden een bepaalde waarde,' zei hij. 'Het helpt kosmologen uit te vinden in</p>

<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>SERVAAS GODDIJN (OLYMPIUS, 2004)</b></p>	<p><b>A SHORT HISTORY OF NEARLY EVERYTHING</b> <b>BILL BRYSON (BLACK SWAN, 2003)</b></p>	<p><b>EEN KLEINE GESCHIEDENIS VAN BIJNA ALLES</b> <b>NADIA EFTAXIAS (2013)</b></p>
		<p>welke mate sterrenstelsels zich ontwikkelen. Het is een van die zeldzame gebieden waar de afwezigheid van bewijs, bewijs is.'</p>