wordt
NIET
uitgeleend

Ontwerp van een generiek factureringssysteem

Roland Oldengarm

6 september 2006

Rijksuniversiteit Groningen
Bibliotheek FWN
Nijenborgh 9
9747 AG Groningen

Inhoudsopgave

1 Introductie 9

I Onderzoek 11

2 Globale uitleg huidige systeem 13
- 2.1 Introductie . . . 13
- 2.2 Definities . . . 14
- 2.3 Zending . . . 16
- 2.4 Prijsafspraken . . . 19
- 2.5 Bijkomende kosten . . . 21
- 2.6 Staffelcodes . . . 21
- 2.7 Facturatie . . . 23

3 Database 33
- 3.1 Zendingen . . . 33
- 3.2 Omrekenfactoren . . . 34
- 3.3 Prijsafspraken . . . 34
- 3.4 Staffel . . . 34
- 3.5 Bijkomende kosten . . . 35
- 3.6 Samenvatting . . . 35

4 Wensen en eisen 37
- 4.1 Bepaling tarief . . . 37
- 4.2 Bijkomende kosten . . . 38
- 4.3 Emballage . . . 38

5 Huidige systematiek van tarifering 39
- 5.1 Huidige opzet prijsafspraak . . . 39
- 5.2 Huidige bepaling toeslagen . . . 40
- 5.3 Tariefeenheden . . . 41
- 5.4 Overige aspecten facturatie . . . 43
- 5.5 Onvolkomenheden . . . 44

II Ontwerp vernieuwd systeem 47

6 Ontwerp - tarifering 49
6.1 Basis en specifieke uitbreidingen 49
6.2 Opbouw prijsafspraak basis 50
6.3 Tariferingsproces 54
6.4 Overige problemen/ontwerpbeslissingen 55
6.5 Opbouw prijsafspraak (specifieke uitbreiding) 57
6.6 Vervulde wensen 57
6.7 Samenvatting 59

7 Ontwerp - bijkomende kosten 61
7.1 Toeslagen per klant 61
7.2 Toeslagen per prijsafspraak 62
7.3 Berekening toeslagen 62
7.4 Vervulde wensen 65
7.5 Samenvatting 66

8 Architectuur 67
8.1 Tabelstructuur tarifering 67
8.2 Tabelstructuur toeslagen 72

9 Samenvatting 73
9.1 Conclusie 73
9.2 Toekomstig werk 74

Lijst van figuren

2.1 Overzicht zendingen 16
2.2 Details zending 17
2.3 De zonetabellen 19
2.4 Lijst met prijsafspraken 20
2.5 Details van een prijsafspraak 23
2.6 Financiële details van een prijsafspraak 24
2.7 Omrekenfactoren behorend bij een prijsafspraak 25
2.8 De bijkomende kosten geldende voor een klant 26
2.9 Een lijst van bijkomende kosten 26
2.10 Overzicht met transportstaffels 27
2.11 Details van een transportstaffel 28
2.12 De staffelmatrix 30
2.13 Het factuurscherm 31

3.1 Databasetabellen 36

6.1 Schematische weergave van de nieuwe prijsafspraken-structuur. 52

Lijst van tabellen

2.1 De kolommen in het prijsafspraken-overzicht 21
2.2 De extra velden op het detailscherm van een prijsafspraak 22
2.3 De velden op het tabblad financieel van het detailscherm van een prijsafspraak 24
2.4 Overzicht overige tabbladen van het prijsafspraken-detailscherm 25
2.5 De velden op het detailscherm van een transportstaffel 29

5.1 Voorbeeld - Staffelmatrix 42
5.2 Voorbeeld - omrekenfactoren 42

7.1 Zendingseigenschappen die de toeslagen kunnen beïnvloeden 62
7.2 Een tabel waarin per zending wordt bijgehouden welke zendingseigenschappen voor deze zending gelden 63
7.3 *Voorbeeld*: invulling van de gegevens, gedefinieerd in tabel 7.1 64
7.4 *Voorbeeld*: de toeslagen die gedefinieerd worden 64

8.1 Matrixvoorbeeld: waarden in de tabel `Matrix-waarden` 70
8.2 Matrixvoorbeeld: waarden `Matrix-coördinaten` 71

Hoofdstuk 1

Introductie

Dit afstudeeronderzoek is gehouden in opdracht van HTCS. HTCS staat voor High Tech Consulting Services, zie de website [7] voor meer informatie. HTCS heeft twee vestigingen, in Groningen en in Utrecht. Het hoofdkantoor is gevestigd in Groningen, op het Zerniketerrein, hier is het afstudeeronderzoek ook gehouden.

HTCS ontwikkelt o.a. Transport Management Systemen voor transportbedrijven. Doorgaans wordt hiervoor de afkorting TMS gebruikt, deze afkorting wordt in de rest van dit verslag ook gebruikt. Een TMS gebruikt een database waar alle klantgegevens, transportopdrachten, facturen, etc. in staan en is daarom een database gestuurd systeem.
Transportbedrijven kunnen met behulp van deze software hun administratie automatiseren. Er zijn transportbedrijven met honderden ritten per dag, het handmatig administreren hiervan zou heel veel tijd kosten. Het gebruik van TMS automatiseert dit; een belangrijk onderdeel hiervan is de facturering. Twee onderdelen hiervan zijn:

- Tarifering
- Prijsafspraken

Een zending (transportopdracht) wordt door de transporteur m.b.v. het TMS ingepland. De uitvoering wordt in het TMS (operationeel) geadministreerd en vervolgens gefactureerd. De facturering geschiedt op basis van vaste prijsafspraken die vervoerders met verladers (klanten) hebben gemaakt. Deze prijsafspraken zijn in het TMS vastgelegd. Het TMS genereert op basis van de uitgevoerde transportopdrachten en de van toepassing zijnde prijsafspraak met de klant automatisch de factuur. Er zijn veel verschillende soorten prijsafspraken (bijv. het is duurder om iets naar het buitenland te vervoeren, het is weer goedkoper als gereden wordt naar een gebied zonder files, het versturen van chemische middelen is weer duurder, enz. enz).

Momenteel is dit gedeelte van de software in een dergelijk stadium dat wijzigingen veel tijd kosten. Een engineer is heel lang bezig om een kleine wens van een transporteur [1] te implementeren, omdat de software in de loop der tijd slecht onderhoudbaar is geworden. De structuur zou zo moeten zijn dat er een generiek gedeelte is dat per transporteur hetzelfde is. Transporteurspecifieke eisen zouden niets aan deze software mogen veranderen. Hoe dit precies zal worden ingevuld en of het mogelijk is om een dergelijk generiek stuk software te schrijven, is een belangrijk onderdeel van het onderzoek. Momenteel is het zo dat per transporteur in de gehele code aanpassingen gedaan worden, het is dus bijv. moeilijk om wijzigingen bij één transporteur automatisch door te voeren naar andere transporteur. Dit riekt naar een OO-aanpak, die er momenteel niet is. In het verdere onderzoek zal blijken of een OO-aanpak inderdaad de oplossing voor het probleem is.
Momenteel bestaat er wel een basisversie die al aan veel wensen voldoet. Echter, wanneer een transporteur specifieke eisen heeft, dienen door de hele code aanpassingen gedaan te worden. Het is dus geen versie die flexibel in te stellen is, deze versie wordt meestal gebruikt om als demo te laten zien aan nieuwe klanten van HTCS.

[1] Er zijn twee *klanten*, namelijk klanten van HTCS en klanten van de transporteur. Voor de duidelijkheid zullen de termen transporteur resp. klant worden gebruikt

Aangezien het TMS door een groot deel van de klanten van HTCS wordt gebruikt, is het belangrijk dat deze software goed onderhoudbaar is. De software is door de vele nieuwe eisen van de transporteurs aan verandering onderhevig. HTCS wil graag naar een systeem dat goed onderhoudbaar is en wil dat aanpassingen ook door zogenaamde implementators gedaan moeten kunnen worden. Implementators zijn geen software engineers, zij hebben dus weinig tot geen verstand van de achterliggende code. Transporteur-specifieke eisen worden momenteel nog in de code afgehandeld, aan deze eis kan dus momenteel niet voldaan worden. Waar HTCS heen wil, is een generiek TMS waarbij transporteur-specifieke eisen via een gebruikersvriendelijk systeem kunnen worden ingesteld. Dit TMS kan dan per transporteur worden ingericht, zonder dat hiervoor veranderingen in de code aangebracht hoeven te worden.

In dit onderzoek zullen de huidige structuur, eisen en wensen onderzocht worden. Het huidige database systeem dat gebruikt wordt door het TMS bevat nu alleen de gegevens van de klanten van de transporteur. De transporteurspecifieke eisen worden in de code afgehandeld. Het database-ontwerp zal opnieuw onder de loep worden genomen. Er zal onderzocht worden of transporteurspecifieke eisen zo in de database kunnen worden gezet dat het systeem aan de hand van de configuratie-instellingen in de database per transporteur het gewenste gedrag toont. De code is dan per transporteur hetzelfde, de invulling van de database en vooral de configuratie-instellingen zijn specifiek per transporteur. Het zal waarschijnlijk niet mogelijk zijn om alles af te vangen in configuratie-instellingen in de database. Er zal gezocht worden naar een zo hoog mogelijke "dekkingsgraad"met betrekking tot de bestaande gebruikerseisen.

De onderzoeksvraag zal zijn:

Is het mogelijk aan de hand van de gebruikerswensen en -eisen een database ontwerp te construeren, waarbij toekomstige specifieke eisen eenvoudig kunnen worden geïmplementeerd? Dat wil zeggen: is er een generiek systeem te ontwerpen, waarbij eenvoudig aan klant-specifieke eisen kan worden voldaan?

Allereerst zullen in deel I de huidige software, structuur, problemen, enz. worden onderzocht. In hoofdstuk 2 zal de huidige gebruikersinterface worden onderzocht, zodat een beeld wordt geschetst hoe het huidige systeem werkt. Aangezien er momenteel geen gebruikershandleiding is voor het systeem, is het hoofdstuk zo opgezet dat het ook als gebruikershandleiding kan worden gebruikt. De structuur van de database wordt in hoofdstuk 3 onderzocht en in kaart gebracht. In hoofdstuk 4 zijn de wensen en eisen van de klanten en engineers te lezen, die na overleg met hen zijn opgesteld. Vervolgens wordt in hoofdstuk 5 de huidige systematiek van tarifering onderzocht, ook worden de problemen die er momenteel zijn benoemd.
Na dit onderzoek wordt in deel II aan de hand van de resultaten uit het onderzoek in deel I een nieuw ontwerp geschetst en wordt dit ontwerp geëvalueerd. Tevens zal er aan de hand van dit ontwerp in hoofdstuk 8 een database-architectuur worden ontworpen.
In hoofdstuk 9 staat de conclusie, gevolgd door de referenties en verklarende woordenlijst.

Deel I

Onderzoek

Hoofdstuk 2

Globale uitleg huidige systeem

2.1 Introductie

Allereerst zal het huidige systeem dat aan de transporteurs wordt opgeleverd onder de loep genomen worden. In het te herontwerpen systeem zal hetzelfde mogelijk moeten zijn als wat er nu reeds mogelijk is. Allereerst zal de gebruikersinterface onderzocht worden, zodat er een beter beeld gevormd wordt van hoe met het systeem gewerkt kan worden. Vervolgens zal de huidige database bekeken worden in hoofdstuk 3. Er is geen ontwerp aanwezig van deze database, dit ontwerp zal gemaakt worden naar aanleiding van de huidige structuur. Het huidige systeem zal dus gere-engineerd worden [8, 6, 2]

In dit hoofdstuk wordt het programma dat nu bij veel klanten van HTCS in gebruik is, uitgelegd. Het gebruikte pakket is AccountView; AccountView is een door transporteurs vaak gebruikt administratiepakket dat uitbreidbaar is met additionele modules. Een omschrijving van AccountView volgens hun website [1]:

AccountView: de oplossing

U zoekt een oplossing voor uw bedrijfsinformatiesysteem. AccountView biedt een flexibele standaardoplossing in verschillende uitvoeringen. In alle gevallen bieden wij een oplossing die is toegesneden op uw situatie. Op uw bedrijfsprocessen, op uw medewerkers, en op de grootte en de behoefte van uw bedrijf. Waarbij de uiteindelijke oplossing uiteraard voortdurend kan worden aangepast aan de veranderende omstandigheden binnen uw bedrijf. Een overname betekent vaak een extra bedrijfsproces. Het aantal medewerkers groeit, en u neemt een controller in dienst. Uw bedrijf groeit, en u hebt behoefte aan gerichte managementinformatie.

AccountView (kortweg: AV) biedt in het kort gezegd de mogelijkheid om een bedrijfsadministratie te automatiseren. De functionaliteit van AV kan door bedrijven als HTCS verder uitgebreid worden, bijvoorbeeld met een in hoofdstuk 1 genoemd TMS. De structuur van AccountView is 3-tier, een DBMS is hier een onderdeel van. AccountView en dus ook het TMS maken gebruik van dit DBMS. AccountView is zo opgezet dat software-ontwikkelaars zelf uitbreidingen kunnen ontwikkelen en tabellen aan de database kunnen toevoegen. Een TMS is dus een uitbreiding van AccountView, speciaal ontwikkeld door HTCS.

Door AccountView uit te breiden met een TMS kunnen transporteurs hun transportopdrachten elektronisch administreren en bijv. automatisch een factuur genereren. Waar in de rest van het hoofstuk over AccountView wordt gesproken, wordt AccountView uitgebreid met een TMS bedoeld.

Met behulp van screenshots zal worden toegelicht hoe het huidige systeem werkt en hoe bijvoorbeeld facturen worden opgebouwd. Een transportopdracht wordt vertaald naar een zending in AccountView. Per klant zijn er verschillen, maar de interface is grofweg gelijk. De verschillen zijn bijv. te vinden in de opbouw van facturen, de berekening van prijzen etc. De interface die weergegeven wordt is die van de genoemde basisversie in hoofdstuk 1. De interfaces van de klanten waarbij aanpassingen aan het systeem zijn gedaan, verschillen hier weinig van.

2.2 Definities

In de transportwereld worden bij de facturatie termen gebruikt die in deze sectie uitgelegd zullen worden. Deze definities worden in het TMS ook gebruikt.

Zending Wanneer een klant van een transporteur een transportopdracht wil laten uitvoeren, wordt dit vertaald naar een zending in AccountView. Een zending is een onderdeel van een rit. Een zending heeft in het algemeen één laadplaats en één losplaats.

Rit Het is uiteraard niet efficiënt om elke zending apart uit te voeren met een vrachtwagen. Zendingen zullen daarom samengevoegd worden tot een rit.

Traject Een traject is het stuk dat gereden wordt tussen een laadplaats en een losplaats.

2.2.1 Prijsafspraak

In de transportindustrie kunnen per klant prijsafspraken gemaakt worden, zodat er per klant een apart tarief kan gelden. De prijsafspraken vormen de kern van de tarifering, de volgende elementen zijn onderdeel van de prijsafspraak:

Tariefeenheid Op basis van tariefeenheden wordt getarifeerd. Dit is dus niets fysieks, maar een eenheid waarmee in combinatie met een tarief een prijs kan worden berekend. De begrippen tarief en prijs zullen verderop worden uitgelegd. Het begrip tariefeenheid is onder te verdelen in de volgende soorten:

Goederenafhankelijke tariefeenheden Dit zijn tariefeenheden waarbij het aantal afhankelijk is van wat er vervoerd is:

Volume/ruimte/opslag Bijvoorbeeld pallets, containers en laadmeter;

Gewicht De lading uitgedrukt in gewicht, doorgaans kilogram;

Goederenonafhankelijke tariefeenheden Er zijn ook tariefeenheden die onafhankelijk zijn van wat er vervoerd is:

Afstand De afstand die de lading aflegt, doorgaans uitgedrukt in kilometer;

Tijd Op basis van de tijd die het duurt om de zending uit te voeren, wordt de prijs bepaald.

Tarief Het tarief is het bedrag per tariefeenheid.

Prijs De prijs is het bedrag van één factuurregel. Dit is het aantal tariefeenheden vermenigvuldigd met het tarief.

Staffel Een belangrijk onderdeel van de prijsafspraak is de staffel. Met behulp van een staffel kan een tarief worden berekend aan de hand van invoerparameters zoals het aantal pallets dat vervoerd is. Een staffel kan één getal bevatten of een 1-of-meer-dimensionale matrix:

- Als de staffel 1 getal bevat, geldt er een bedrag dat onafhankelijk is van de hoeveelheid tariefeenheden. Het bedrag wordt niet anders naarmate er meer tariefeenheden vervoerd worden. De definitie van tariefeenheid wordt verderop uitgelegd.
  Het bedrag kan het tarief zijn per tariefeenheid, d.w.z. de prijs is: aantal tariefeenheden * het bedrag in de staffel. Het bedrag kan ook een prijs zijn die altijd hetzelfde is, d.w.z. het bedrag hoeft niet meer vermenigvuldigd te worden met het aantal tariefeenheden, maar geldt direct als prijs voor de factuurregel. Momenteel kan dit verschil worden aangegeven bij een staffel.

- Als de prijs alleen afhankelijk is van één aantal tariefeenheden, is de staffel een één dimensionale matrix. Een voorbeeld: het tarief wordt lager naarmate er meer pallets vervoerd worden en er zijn geen andere variabelen (zoals bijv. lospostcode) die de prijs beïnvloeden.
- Als de prijs afhankelijk is van twee of meer aantallen variabelen, is de staffel een meerdimensionale matrix. Als voorbeeld: het tarief is afhankelijk van het aantal pallets dat vervoerd is en van de los-zone.

Laadmeter Het aantal meter dat geladen is in de vrachtwagen, dus de lengte in meters van de geladen vracht.

Omrekenfactor In de definitie van de staffel staat voor welke tariefeenheid de bedragen in de bijbehorende staffelmatrix gelden. Met behulp van omrekenfactoren zullen tariefeenheden worden omgerekend naar de juiste tariefeenheid van de staffel. Stel dat de staffelmatrix een 1-dimensionale matrix is waarbij het tarief afhankelijk is van het aantal vervoerde pallets en op de goederenregel het aantal laadmeter is ingevuld. In de omrekenfactoren moet dan worden aangegeven aan hoeveel pallets één laadmeter gelijk is. De omrekenfactoren worden momenteel gedefinieerd bij een prijsafspraak.

Geldigheid De periode waarin de prijsafspraak geldig is.

Verpakkingseenheid Een verpakkingseenheid is een fysieke eenheid die vervoerd wordt, zoals bijvoorbeeld een pallet, een container, etc. .

2.2.2 Zending

Een transportopdracht wordt vertaald naar een zending; een zending heeft de volgende eigenschappen:

Debiteur/opdrachtgever De klant van de transporteur die opdracht gegeven heeft om de transportopdracht uit te voeren. Voor elke debiteur kan een specifieke prijsafspraak gemaakt worden die alleen voor die debiteur geldt.

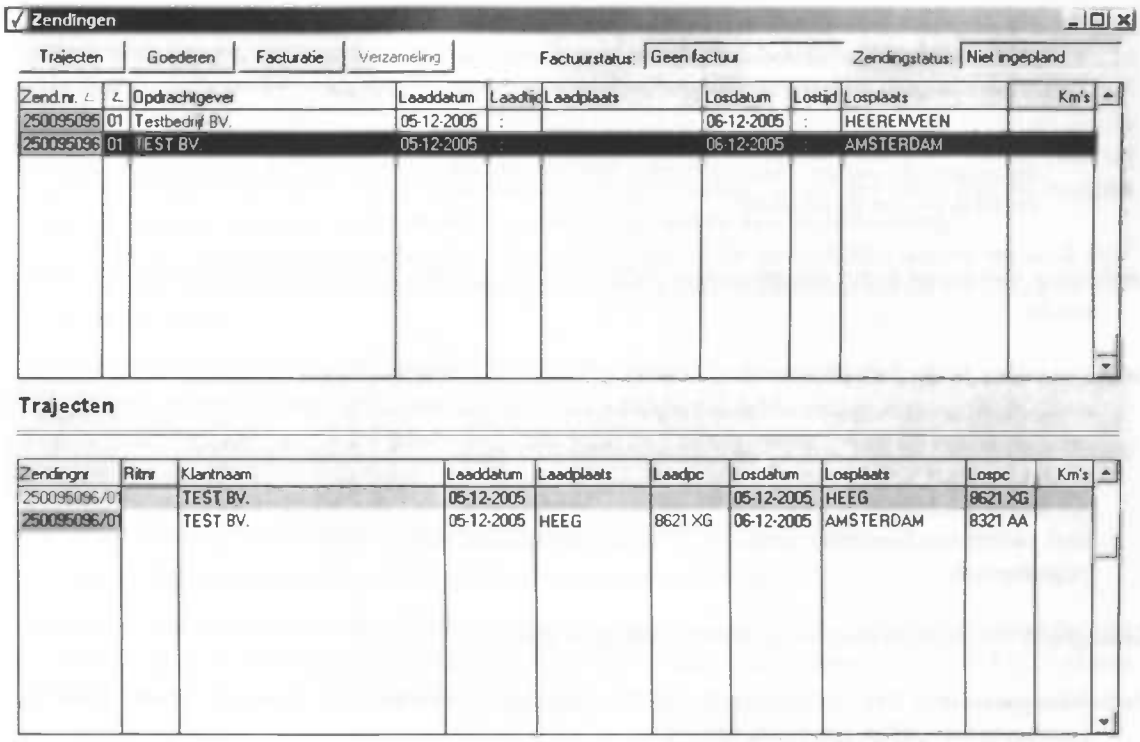
Laad-/losplaats De plaats waar geladen resp. gelost moet worden. Op basis van laad-/losplaats kan een prijsafspraak worden opgesteld, zie hiervoor sectie 2.2.1. Het tarief kan dus afhankelijk zijn van waar geladen of gelost wordt.

Goederenregels De goederenregels bevatten de informatie over welke goederen vervoerd zijn en de hoeveelheid hiervan.

Factuurregels De regels die uiteindelijk op de factuur komen; deze zijn gebaseerd op de goederenregels. Op basis van de hoeveelheid tariefeenheden op de goederenregels en het bijbehorende tarief wordt de prijs van de factuurregel bepaald.

Zone Een zone is een bereik van postcodes. Een land of gedeelte van een land kan op deze manier in meerdere zones worden verdeeld.

In de volgende secties vindt u per onderdeel een uitleg, ook te gebruiken als handleiding. Met deze handleiding kan in het onderzoek een ontwerp van het systeem gemaakt worden. Een dergelijke handleiding van het TMS bestaat niet, het TMS is ontwikkeld door HTCS en indertijd is geen handleiding gemaakt. Voor de screenshots is een testadministratie aangemaakt, de gegevens zijn dus fictief.



Figuur 2.1: Overzicht zendingen

2.3 Zending

Allereerst dient er van een transportopdracht een zogenaamde zending gemaakt te worden. In dit overzicht zijn reeds twee testzendingen ingevoerd, zie figuur 2.1. In het zendingenscherm (het bovenste gedeelte) staan de transportopdrachten. In het onderste gedeelte staan de trajecten die gereden zijn bij deze transportopdracht. In de screenshot is een zending geselecteerd. De opdrachtgever is in dit geval TEST BV en voor deze transportopdracht zijn twee trajecten gereden. In dit geval blijkt het zo te zijn dat er een loods in Heeg is, waar allereerst heen is gereden; vervolgens is bij de klant in Amsterdam gelost.

2.3.1 Details zending

Als op een zending geklikt wordt, wordt het detailscherm van deze zending getoond. Zie figuur 2.2.

Hier zijn de details te zien van de eerder geselecteerde zending. In de bovenste helft van het scherm worden de adresgegevens van de laadplaats en de losplaats ingevuld. Een zending bestaat uit 1 of meerdere goederen. In dit detailscherm kan onderaan 1 soort goed worden opgegeven. Op het tabblad goederen kunnen meerdere goederen worden ingevuld, dit scherm zal hierna uitgelegd worden. Een goed heeft de volgende kenmerken:

- Merk
- Aantal (verplicht)
- Eenheid (verplicht)

Zendinginvoerscherm

Invoer | Goederen | Emballage | Remboursen | Documenten | Zendingnr: 250095096/01

Opd.gever: TEST Testbedrijf | Betaler: TESTHEEG Testbedrijf BV.

Laadcode: TEST Emballage | Loscode: TESTHEEG Emballage

Naam: Testbedrijf | Naam: Testbedrijf BV.

Adres: Hoofdstraat 11 | Adres: Kleine straat 77

Pc/Pl/Land: 9711 JJ GRONINGEN NL | Pc/Pl/Land: 8321 AA AMSTERDAM NL

Geopend: Ma 07:30 - 12:00 12:30 - 17:00 | Geopend: Di Onbekend

Gepland: Op 05-12-2005 Z.s.m | Gepland: T/m 06-12-2005 Z.s.m

Werkelijk: Minuten | Werkelijk: Minuten

Restrictie: | Restrictie:

Instructie: | Instructie:

Frankering: F Afd: 1 binnenland+O.België ☑ Overloads CMR/AVC: Ex:

Merken	Aantal	Eenheid	Goederen	Gewicht	Volume	Ldm	Le (cm)	Br (cm)	Ho (cm)	Opmerking
	5	BAK-PA	BBAG agglomeraat	39		1.00				
Totalen:	5			39		1.00				☐ ADR ☐ Thermo

Referentie:: | Remb.bedrag: | Opdrachtbon printen:

Opmerking: | Remb.vat: EUR Euro

Gebruiker: Demo | Factuurstatus: Geen factuur | Mutatiestatus: Toegankelijk

Toevoegen | Verwijderen | Facturatie | OK | Annuleren | Bewaren | Help

Figuur 2.2: Details zending

- Goederensoort (in dit geval is BBAG de code van het type goederen, namelijk *agglomeraat* [1])
- Gewicht
- Volume
- Laadmeter
- Lengte
- Breedte
- Hoogte
- Opmerking
- ADR: Het betreft gevaarlijke lading
- Thermo: Het betreft lading dat geconditioneerd vervoerd moet worden, d.w.z. op bepaalde temperaturen.
- Afdeling: Hiermee kan worden aangegeven tot welke landen de rit behoort. Er kan worden aangegeven of het bijv. een binnenland-binnenland of een binnenland-buitenland rit is. Er wordt hiermee bijvoorbeeld aangegeven dat van Nederland naar Frankrijk wordt vervoerd, of juist binnen Polen. Aan de hand van deze waarde wordt onder andere de vaste tekst op de factuur bepaald.

[1] Volgens het Van Dale woordenboek betekent dit: *opeenhoping zonder innerlijke samenhang*

Alleen aantal en eenheid zijn verplicht bij het invoeren van de goederen op dit scherm, de overige velden zijn optioneel. De uiteindelijke prijsbepaling is afhankelijk van de invulling van deze velden. In het voorbeeld zijn vijf bak-pallets (`BAK-PA` is hiervan de afkorting) ingevoerd. Dit komt overeen met een gewicht van 39 kilogram en 1 laadmeter. Het kan zo zijn dat het gewicht ook is ingevuld en dat de prijs gebaseerd op het gewicht hoger is dan de prijs gebaseerd op het aantal pallets. De factuurprijs zal dan gebaseerd zijn op het aantal kilogram en niet op het aantal pallets. **Er zal dus altijd naar de hoogste factuurprijs worden gezocht, dit is een fundamentele eigenschap van de facturering!**

Onderaan ziet u nog de knop facturatie, m.b.v. deze knop zal de uiteindelijke factuur bepaald worden. Aangezien voor dit onderdeel kennis nodig is van de andere onderdelen zal dit als laatste behandeld worden in sectie 2.7.

De overige tabbladen zullen hieronder kort worden toegelicht.

Goederen bij een zending Als de gebruiker meerdere goederen wil invoeren, kan men deze invoeren op het tabblad goederen. Hier dienen dezelfde velden ingevuld te worden als bij het vorige scherm, zie hiervoor de voorgaande sectie, sectie 2.3.1.

Emballage Op dit tabblad kan apart de vervoerde emballage vermeld worden.

Remboursen Bijkomende rembourskosten kunnen hier vermeld worden.

Documenten Documenten kunnen worden gekoppeld aan de zending, bijv. een pdf-document dat van toepassing is op deze zending, zoals een vrachtbrief. Voorbeelden hiervan zijn een AVC [2] of een CMR [3].

2.3.2 Verzamelzendingen

Het is ook mogelijk om zendingen te verzamelen, om bijv. tot één factuur te komen van een klant die meerdere zendingen heeft uitgevoerd. Door op een zending te klikken met de rechtermuisknop, kan een verzamelzending worden aangemaakt. Een zending kan worden toegevoegd aan een nieuwe verzamelzending of aan een huidige verzamelzending.
Als een zending uit een bepaalde verzamelzending wordt getarifeerd, wordt de prijsafspraak nu bepaald aan de hand van de eerste zending. Als deze bijv. thermische lading bevat, wordt er vanuit gegaan dat alle zendingen thermische lading bevatten. Dit is doorgaans geen probleem, er wordt vanuit gegaan dat verzamelde zendingen dezelfde eigenschappen hebben. Als dit niet het geval is, levert de tarifering een verkeerd resultaat op.

2.3.3 Zones

Een land kan worden opgedeeld in verschillende zones, gebaseerd op postcode. Zie hiervoor figuur 2.3. Hier zijn drie zones gedefinieerd:

Zone 1 Postcodes beginnend met 00 tot 20, van 50 tot 70 en postcodes beginnend met 99;

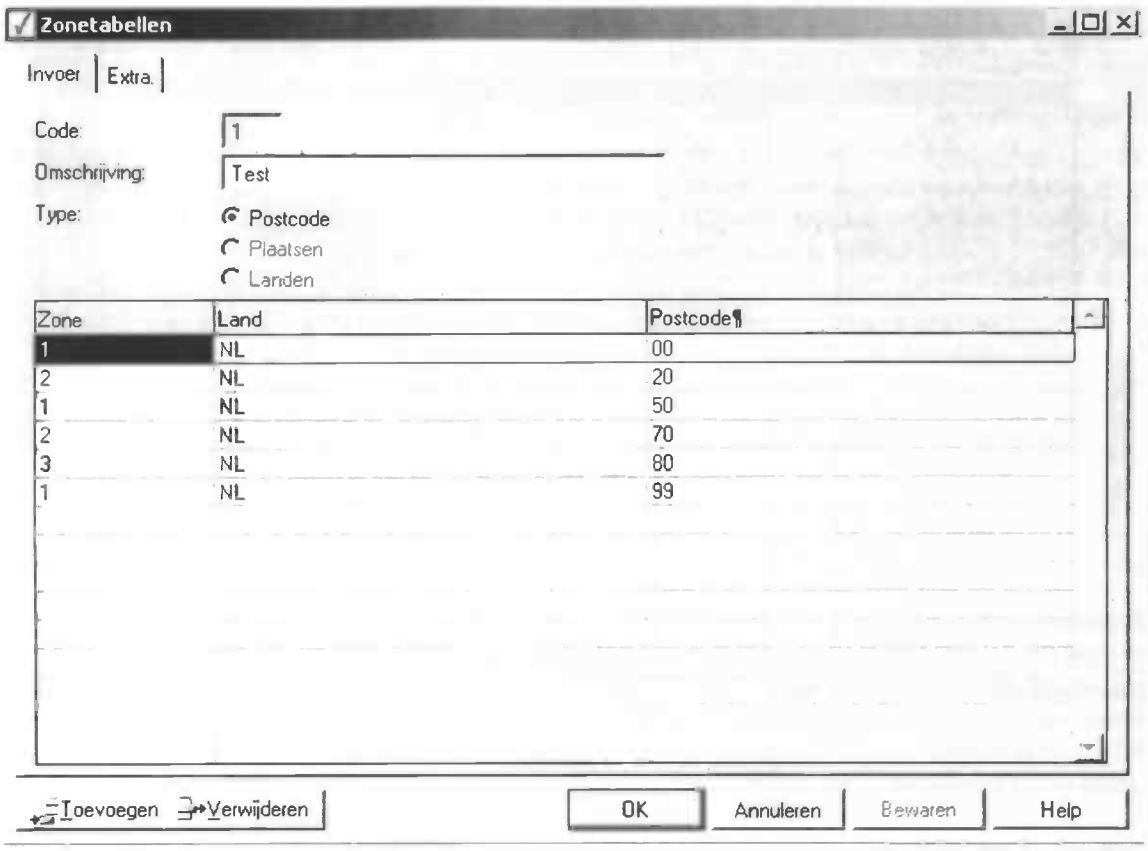
Zone 2 Postcodes beginnend met 20 tot 50 en van 70 tot 80;

Zone 3 Postcodes beginnend met 80 tot 99.

Op deze manier kunnen prijsafspraken ook gekoppeld worden aan een reeks van postcodes. Er kan bijv. een prijsafspraak zijn voor het vervoeren van goederen tussen zone 1 en 2. Op het tabblad Extra kan een toelichting worden ingevoerd.

[2] Algemene VervoersConditie

[3] Convention Relative au Contrat de Transport International de Marchandises par la Route, oftewel een internationale overeenkomst waarin rechten en plichten zijn opgenomen van de bij het wegvervoer betrokken partijen: afzender, vervoerder en geadresseerde



Figuur 2.3: De zonetabellen

2.4 Prijsafspraken

Een belangrijk onderdeel van de facturatie is de prijsafspraken-structuur. Per klant kan de transporteur prijsafspraken opgeven; deze kunnen betrekking hebben op de losplaats, op het soort goed, op het tijdstip, enz. Er kunnen ook algemene prijsafspraken gemaakt worden die voor alle klanten gelden.
De prijsafspraken gelden **per factuurregel**. Als de factuur wordt gegenereerd, zal er per factuurregel bekeken worden of hier geldende prijsafspraken voor zijn en op die manier wordt de uiteindelijke prijs bepaald. Een overzicht van de prijsafspraken kan er uitzien zoals in figuur 2.4. De kolommen worden uitgelegd in tabel 2.1.
De gegevens die kunnen worden ingevuld bij een prijsafspraak zullen in de volgende secties besproken worden.

2.4.1 Details prijsafspraken

Als op een prijsafspraak wordt geklikt, worden de details getoond. Het scherm bestaat uit meerdere tabbladen, het eerste tabblad staat in figuur 2.5. Op dit tabblad kunnen de gegevens uit tabel 2.1 worden gewijzigd of ingevoerd, deze waren ook te zien in figuur 2.4. De velden die niet in het overzicht uit figuur 2.4 te zien zijn, staan in tabel 2.2.

Transport prijsafspraken - (Selectie)

Nummer	Opdrachtgever	Laadland	Postcode	t/m	Losland	Postcode	t/m	Staffelcode	V
00007	TESTBEDRIJF BV.	NL	0000AA	9999ZZ	NL	0000AA	9999ZZ	BLOK 648	✓
10000010	TESTBEDRIJF BV.	NL	0000 AA	0000 ZZ	NL	0000 AA	0000 ZZ	BLOK 1165	

Status: Prijsafspraak Staffel: BLOK 648 Geldig van: 01-01-2005 t/m: 01-01-2006

Figuur 2.4: Lijst met prijsafspraken

2.4.2 Financieel

Figuur 2.6 bevat een screenshot die getoond wordt wanneer op het tabblad Financieel van de details van de prijsafspraak wordt geklikt.

Op dit tabblad kunnen financiële restricties opgelegd worden aan de prijsafspraak met behulp van de velden die beschreven zijn in tabel 2.3.

Omrekenfactoren

Op verschillende manieren kan aangegeven worden hoeveel er vervoerd wordt, bijv. in kilogram, laadmeter, aantal pallets, enz. Op het tabblad omrekenfactoren kan worden aangegeven naar wat voor soort tariefeenheid moet worden omgerekend. Op de factuurregel kunnen bijv. kilogrammen en laadmeter zijn ingevuld. Met behulp van de omrekenfactoren kunnen deze waarden bijv. worden omgerekend naar blokpallets. Als het aantal kilogrammen omgerekend in blokpallets hoger is dan het aantal laadmeter in blokpallets, zal gefactureerd worden op het aantal kilogrammen, omgerekend in blokpallets. Zodoende is het uiteindelijke bedrag het hoogst. Een screenshot van dit scherm ziet u in figuur 2.7.

In *Omr. factor naar en tariefeenheid naar* kan het aantal en de tariefeenheid in worden gevuld dat gelijk is aan de waarden in *Omr. factor van en Tariefeenheid van*. In dit voorbeeld is bijv. 1000 kg. gelijk aan 1 blok.

Overige tabbladen

Naast de reeds genoemde tabbladen, zijn er nog een aantal tabbladen. Een omschrijving zoals in tabel 2.4 zal duidelijk maken waarvoor het tabblad dient.

Veldnaam	Omschrijving
Nummer	Het unieke nummer van de prijsafspraak;
Opdrachtgever	De opdrachtgever waarvoor de prijsafspraak van toepassing is. Dit is dus de klant van de transporteur.
Laadland	Het land waar geladen wordt;
Postcode - t/m	In deze twee velden worden de begin- en eindpostcode van de laadplaats ingevuld waarvoor de prijsafspraak geldt. De prijsafspraak geldt dan alleen voor postcodes die tussen deze begin- en eindpostcode vallen.
Losland	Het land waar gelost wordt;
Postcode - t/m	In deze twee velden worden de begin- en eindpostcode van de losplaats ingevuld waarvoor de prijsafspraak geldt. De prijsafspraak geldt dan alleen voor postcodes die tussen deze begin- en eindpostcode vallen.
Staffelcode	De staffelcode, zie sectie 2.6

Tabel 2.1: De kolommen in het prijsafspraken-overzicht

2.5 Bijkomende kosten

Als er bijvoorbeeld thermische of gevaarlijke lading wordt vervoerd, kan hier een aparte factuurregel voor worden aangemaakt. Ook als er bijv. naar het buitenland wordt vervoerd, kan hiervoor een toeslag gelden. Deze bijkomende kosten kunnen bij een prijsafspraak worden ingevuld, zie tabel 2.4, of per klant. In deze sectie worden de bijkomende kosten per klant toegelicht, deze vorm wordt doorgaans ook gebruikt. Per klant kan worden aangegeven of deze kosten berekend moeten worden of niet. Het kan dus zijn dat er wel gevaarlijke lading wordt verzonden, maar dat dit niet is ingevoerd bij de klant. Deze betaalt hiervoor dan *geen* toeslag.
Zie figuur 2.8 voor een voorbeeld. In dit voorbeeld worden de bijkomende kosten geldend voor Test B.V. weergegeven. Als bij een zending met als betaler Test B.V. thermische lading wordt ingevoerd, wordt hiervoor een toeslag berekend. Standaard wordt er ook een dieseltoeslag berekend. De eigenschappen van de bijkomende kosten worden in een andere tabel bijgehouden (bijv. wat het percentage is dat berekend moet worden). Een lijst hiervan zit u in figuur 2.9.

Bijkomende kosten hebben de volgende eigenschappen waar ook aan voldaan moet worden bij het factureren:

- Laadland
- Laadpostcode-bereik
- Losland
- Lospostcode-bereik

Bij het factureren wordt de laad- en losplaats van de rit vergeleken met deze vier eigenschappen. Als de bijkomende kosten van toepassing zijn voor deze klant en lading én het laad- en losland overeenkomen, worden de bijkomende kosten berekend.

2.6 Staffelcodes

Een staffel (zie voor de definitie sectie 2.2.1) is gekoppeld aan een prijsafspraak. Als het aantal vervoerde eenheden m.b.v. de omrekenfactoren is omgerekend, wordt in de staffel opgezocht wat de prijs per vervoerde eenheid is. Doorgaans is het zo dat bij hogere aantallen die vervoerd worden, de prijs lager is.

Veldnaam	Omschrijving
Afspraak	Algemeen of specifiek. Een opdracht is algemeen als het niet specifiek voor één opdrachtgever is. Dit is in dit geval niet meer aan te passen, aangezien reeds een opdrachtgever is ingevuld. Als een nieuwe prijsafspraak wordt toegevoegd, kan hier wel uit gekozen worden.
Status	Als het een nieuwe klant betreft, wordt de status op offerte gezet. De prijsafspraak zal dan niet meegenomen worden tijdens de tarifering. Als de klant akkoord gaat met de prijsafspraak, wordt de status op prijsafspraak gezet. De prijsafspraak zal dan meegenomen worden in de berekening.
Tarief geldig van - t/m:	De periode waarvoor deze prijsafspraak geldt;
Tariefsoort	De standaardtariefeenheid van deze prijsafspraak.
Aangemaakt	De datum waarop deze prijsafspraak is toegevoegd;
Medewerker	De persoon die deze prijsafspraak heeft toegevoegd;
Voorrangsprijsafspraak	Het kan voorkomen dat er meerdere prijsafspraken op een zending van toepassing zijn. Als voorrangsprijsafspraak is aangevinkt, zal deze prijsafspraak voorrang krijgen wanneer er naast deze voorrangsprijsafspraak meerdere prijsafspraken van toepassing zijn.

Tabel 2.2: De extra velden op het detailscherm van een prijsafspraak

Dit kan ingevoerd worden met behulp van een staffel. In figuur 2.10 ziet u een overzicht met ingevoerde staffels.

Als op een staffel wordt geklikt, worden de details van deze staffel getoond, zoals in figuur 2.11. Op dit scherm staan de velden zoals uitgelegd in tabel 2.5. Op de tabbladen rijdefinitie en kolomdefinitie kunnen het aantal rijen en kolommen, tezamen met hun waarden, worden gedefinieerd.

2.6.1 Staffelmatrix

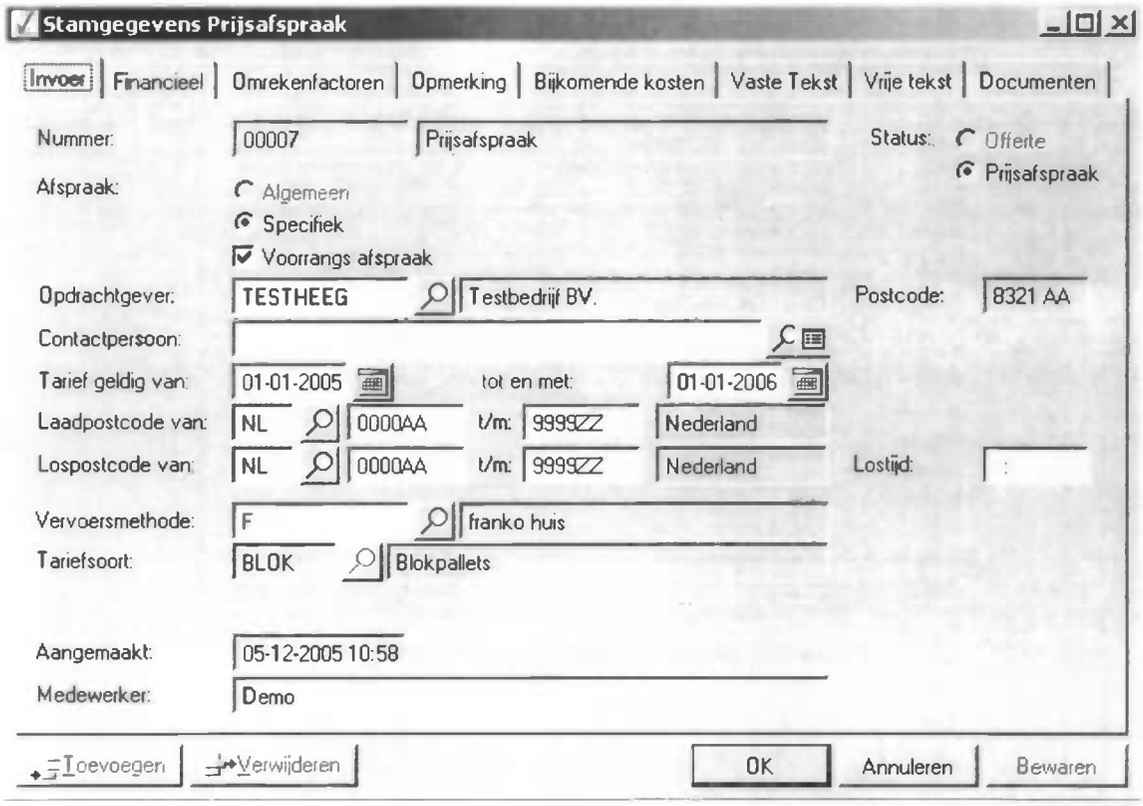
Een staffel heeft ook een staffelmatrix. De staffelmatrix ziet er zo uit als in figuur 2.12.

Met behulp van de staffelmatrix kan de prijs bepaald worden aan de hand van het aantal eenheden dat vervoerd is. Als het aantal kilogram bijvoorbeeld 1500 is, zal een tarief gelden van 117.88. In de prijsafspraak kan ingevoerd worden voor hoeveel eenheden (bijv. 1000 kg) dit tarief geldt. Het tarief van 117.88 euro geldt dus per 1000 kilogram, d.w.z. de prijs is 1.5 * 117.88 euro.

Een uitzondering is de variabele min. = max. / max. = min. vorige eenheid uit tabel 2.3. Als min. = max. vorige eenheid is aangevinkt, kan de eenheidsprijs anders worden om de prijs op een legale wijze te verhogen. Als min. = max. vorige eenheid is aangevinkt, wordt niet alleen naar het tarief in de rij behorend bij het aantal tariefeenheden gekeken, maar ook in die van de vorige rij (vorige *eenheid*). Een voorbeeld zal dit wellicht verduidelijken.

Stel dat het aantal kg. 2100 is. Voor het gemak gaan we er van uit dat de prijs per 1000 kg. is. Normaal geldt er bij 2100 kg. een prijs van 86.75 euro; 2.1 * 86.75 = 182.18 euro. In de vorige rij is het maximum 2000 kg; de prijs die dan zou gelden is: 2 * 101.21 = 202.42 euro. Het is dus voor de transporteur lucratiever om in dit geval te berekenen op basis van de vorige eenheid. Er wordt dan dus geen 2100 kg., maar 2000 kg. gefactureerd.

Voor max. = min. vorige eenheid, wordt er niet naar de vorige rij, maar naar de *volgende* rij gekeken. Dit lijkt incorrect, maar de transporteurs hanteren deze definitie.



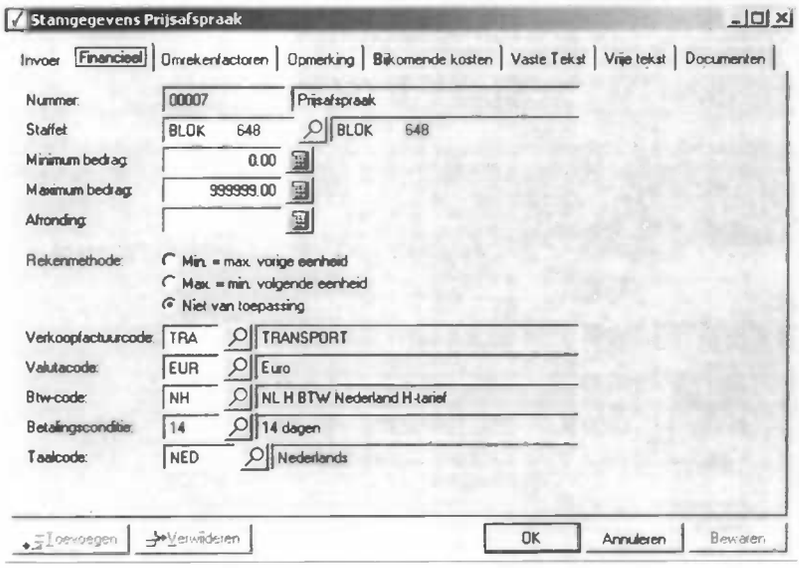
Figuur 2.5: Details van een prijsafspraak

2.7 Facturatie

Op basis van de prijsafspraken en de vervoerde goederen, kan een factuur worden opgemaakt bij een zending. Nadat een zending is ingevoerd en onder andere de goederen zijn ingevuld, kan de factuur opgemaakt worden. Er dient in het zendingenscherm op de knop facturatie te worden geklikt. Het scherm zoals in figuur 2.13 wordt vervolgens getoond.

Door middel van de knop tariferen worden de goederenregels getarifeerd. Voor elke goederenregel zal bekeken worden of hiervoor prijsafspraken geldig zijn. Er dient sowieso een prijsafspraak (algemeen of klantspecifiek) voor de desbetreffende goederenregel te bestaan, anders zal er geen factuurregel voor worden aangemaakt. Het kan door de bijkomende kosten bijvoorbeeld zo zijn dat er twee factuurregels voor één goederenregel wordt toegevoegd.

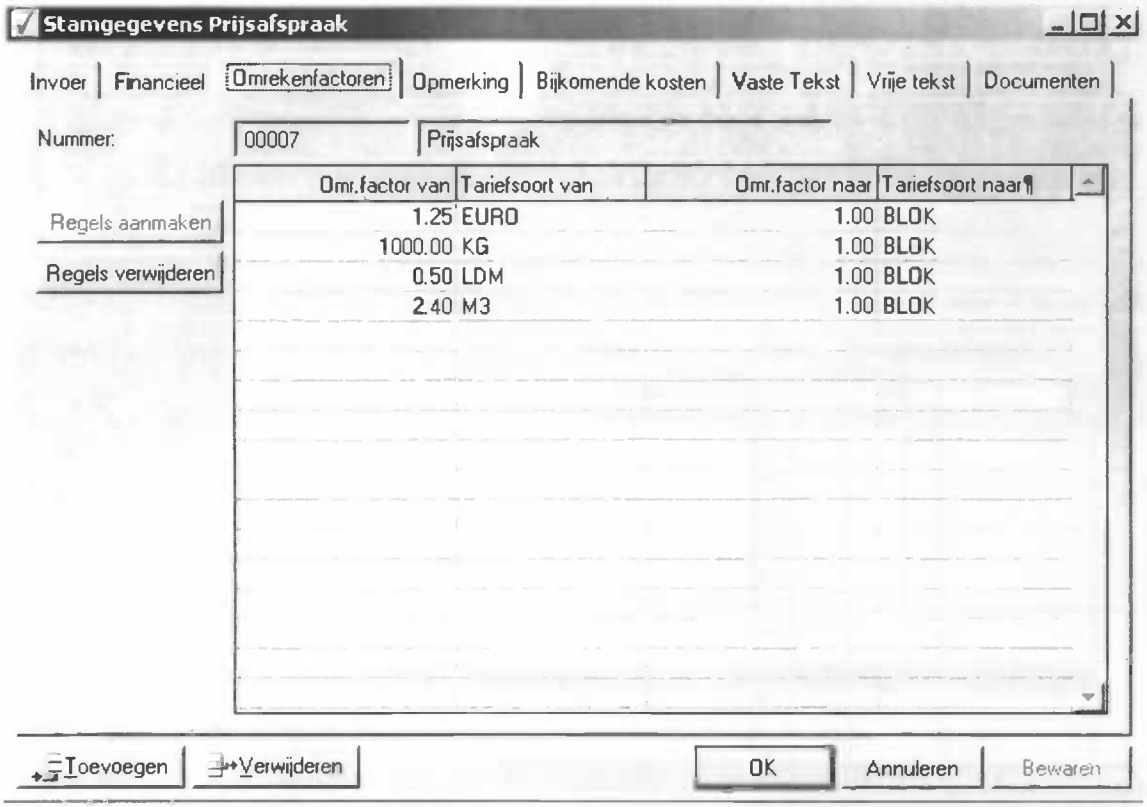
De tarifering maakt gebruik van alle eerder genoemde gegevens. Aan de hand van de goederenregel, de laad- en losplaats en het tijdstip worden de geldende prijsafspraken opgezocht. Het kan zijn dat er meerdere prijsafspraken voor één goederenregel van toepassing zijn. Tijdens het tariferen wordt dan de eerst gevonden prijsafspraak gekozen.



Figuur 2.6: Financiële details van een prijsafspraak

Veldnaam	Omschrijving
Staffel	Zie sectie 2.6
Minimumbedrag	Minimumtarief; als in de staffelmatrix een lager tarief zou staan, geldt dit minimumbedrag als tarief.
Maximumbedrag	Maximumtarief; als in de staffelmatrix een hoger tarief zou staan, geldt dit maximumbedrag als tarief.
Afronding	Hiermee kan de afronding op eenheden worden aangegeven, bijv. afronding op halve laadmeters. Als er 0.5 in is gevuld, zal er altijd *naar boven* worden afgerond; bijv. 1.1 laadmeter wordt dan berekend voor 1.5 laadmeter.
Rekenmethode	• Min. = max. vorige eenheid • Max. = min. vorige eenheid • Niet van toepassing Dit zal worden uitgelegd in sectie 2.6.
Verkoopfactuurcode	De factuurcode geeft een omschrijving aan van de factuur. Als dit is ingevuld, geldt de prijsafspraak alleen voor die factuurcode.
Valutacode	De valutacode waarvoor deze prijsafspraak moet gelden.
BTW-code	De BTW-code waarvoor deze prijsafspraak moet gelden.
Betalingsconditie	De betalingsconditie geeft aan binnen hoeveel dagen er betaald moet worden.
Taalcode	A.d.h.v. de taalcode wordt de taal van de vaste tekst bepaald, zie tabel 2.4

Tabel 2.3: De velden op het tabblad financieel van het detailscherm van een prijsafspraak



Figuur 2.7: Omrekenfactoren behorend bij een prijsafspraak

Tabblad	Omschrijving
Opmerking	Hier kunnen opmerkingen m.b.t. de prijsafspraak worden vermeld.
Bijkomende kosten	Als de prijsafspraak geldt voor een factuurregel, kunnen op dit tabblad vaste bijkomende kosten worden vermeld die ook als factuurregel moeten worden toegevoegd aan de factuur. Zie ook sectie 2.5
Vaste tekst	Vaste teksten die op de factuur verschijnen, deze zijn dus voorgedefinieerd.
Vrije tekst	Vrije tekst die specifiek is voor deze prijsafspraak.
Documenten	Via dit tabblad kunnen documenten worden meegegeven, zoals een pdf met de offerte.

Tabel 2.4: Overzicht overige tabbladen van het prijsafspraken-detailscherm

Relaties

Zendingen | Factuurregels | Journaal | Activiteiten | Laad-lostijden | Bijkom. kosten

Zoekcode	Bedrijfsnaam	Adres	Postcode	Plaats	Telefoon zakelijk
TESTHEEG	Testbedrijf BV.	Kleine straat 77	8321 AA	AMSTERDAM	0515-445699
TESTPROB	TEST BV.	ONDERZOEKSTRAAT 28	8000 ZZ	PROBEERDORP	013-123111

Bijkomende kosten

Deb.nr.	Factuurcode	Omschrijving	Tonen
TESTPROB	DI2	Dieselolietoeslag 2%	
TESTPROB	THE	Toeslag thermotransport	

Figuur 2.8: De bijkomende kosten geldende voor een klant

Bijkomende kosten

Code	Datum geldig vanaf	Perc	Minimum bedrag	Maximum bedrag	Laad land	Postcode laden vanaf	Postcode laden t/m	Los land	Postcode lossen	Postcode lossen t/m	Uit. l. tijd	M
TH3	01-01-2003	15.0	25.00	230.00	NL	0000000	ZZZZZZZ	FR	00000	99999	:	6
TH3	01-01-2003	15.0	25.00		NL	0000000	ZZZZZZZ	IT	00000	99999	:	6
BAN	01-01-2002		7.00		NL	00000000	ZZZZZZZ	AT	00000	99999	:	1
UIT	01-01-2004		50.00		CH	0000	9999	NL	0000 AA	9999 ZZ	:	1
INK	01-01-2004		50.00		NL	0000 AA	9999 ZZ	CH	0000	9999	:	1
TH3	01-01-2003		25.00		NL	0000 AA	9999 ZZ	NL	0000 AA	9999 ZZ	:	6
TH3	01-01-2003	15.0	25.00	95.00	NL	0000000	ZZZZZZZ	BE	00000	99999	:	6
ADR	01-01-2002		45.00		NL	0000 AA	9999 ZZ	GR	00000	99999	:	4
ADR	01-01-2002		45.00		NL	0000 AA	9999 ZZ	PT	0000	9999	:	4
THE	01-01-2002	20.0			NL	0000 AA	9999 ZZ	DE	00000	99999	:	6
TH3	01-01-2003	15.0	25.00	230.00	NL	0000000	ZZZZZZZ	DE	00000	99999	:	6
KL1	01-01-2003		35.00		NL	0000 AA	9999 ZZ	DE	00000	99999	:	3
TH3	01-01-2003	15.0	25.00	95.00	NL	0000 AA	9999 ZZ	LU	0000	9999	:	6
AD2	01-01-2003		35.00		NL	0000 AA	9999 ZZ	DE	00000	99999	:	4
AD1	01-01-2002	10.0	35.00		NL	0000 AA	9999 ZZ	FR	00000	99999	:	4
AD2	01-01-2003		45.00		IT	00000	99999	NL	0000 AA	9999 ZZ	:	4
AD2	01-01-2003		35.00		DE	00000	99999	NL	0000 AA	9999 ZZ	:	4
AD2	01-01-2003		45.00		NL	0000 AA	9999 ZZ	FR	00000	99999	:	4
AD2	01-01-2003		45.00		FR	00000	99999	NL	0000 AA	9999 ZZ	:	4

Figuur 2.9: Een lijst van bijkomende kosten

Transportstaffels

Staffelcode	Omschrijving	Debiteur	Rijtype	Kolomtype	Vervoerder
BLOK 1364	BLOK 1364		BLOK		
BLOK 1365	BLOK 1365		BLOK		
BLOK 1366	BLOK 1366		BLOK		
BLOK 1367	BLOK 1367		BLOK		
BLOK 1368	BLOK 1368		BLOK		
BLOK 1369	BLOK 1369		BLOK		
BLOK 1370	BLOK 1370		BLOK		
BLOK 1371	BLOK 1371		BLOK		
BLOK 1372	BLOK 1372		BLOK		
BLOK 1373	BLOK 1373		BLOK		
BLOK 1374	BLOK 1374		BLOK		
BLOK 1375	BLOK 1375		BLOK		
BLOK 1376	BLOK 1376		BLOK		
BLOK 1377	BLOK 1377		BLOK		
BLOK 1378	BLOK 1378		BLOK		
BLOK 1379	BLOK 1379		BLOK		
BLOK 1381	BLOK 1381		BLOK		
BLOK 1382	BLOK 1382		BLOK		
BLOK 1383	BLOK 1383		BLOK		
BLOK 1384	BLOK 1384		BLOK		
BLOK 1385	BLOK 1385		BLOK		
BLOK 1386	BLOK 1386		BLOK		
BLOK 1388	BLOK 1388		BLOK		
BLOK 1389	BLOK 1389		BLOK		
BLOK 1390	BLOK 1390		BLOK		
BLOK 1391	BLOK 1391		BLOK		
BLOK 1392	BLOK 1392		BLOK		

Figuur 2.10: Overzicht met transportstaffels

Transportstaffels

Invoer | Rijdefinitie | Kolomdefinitie

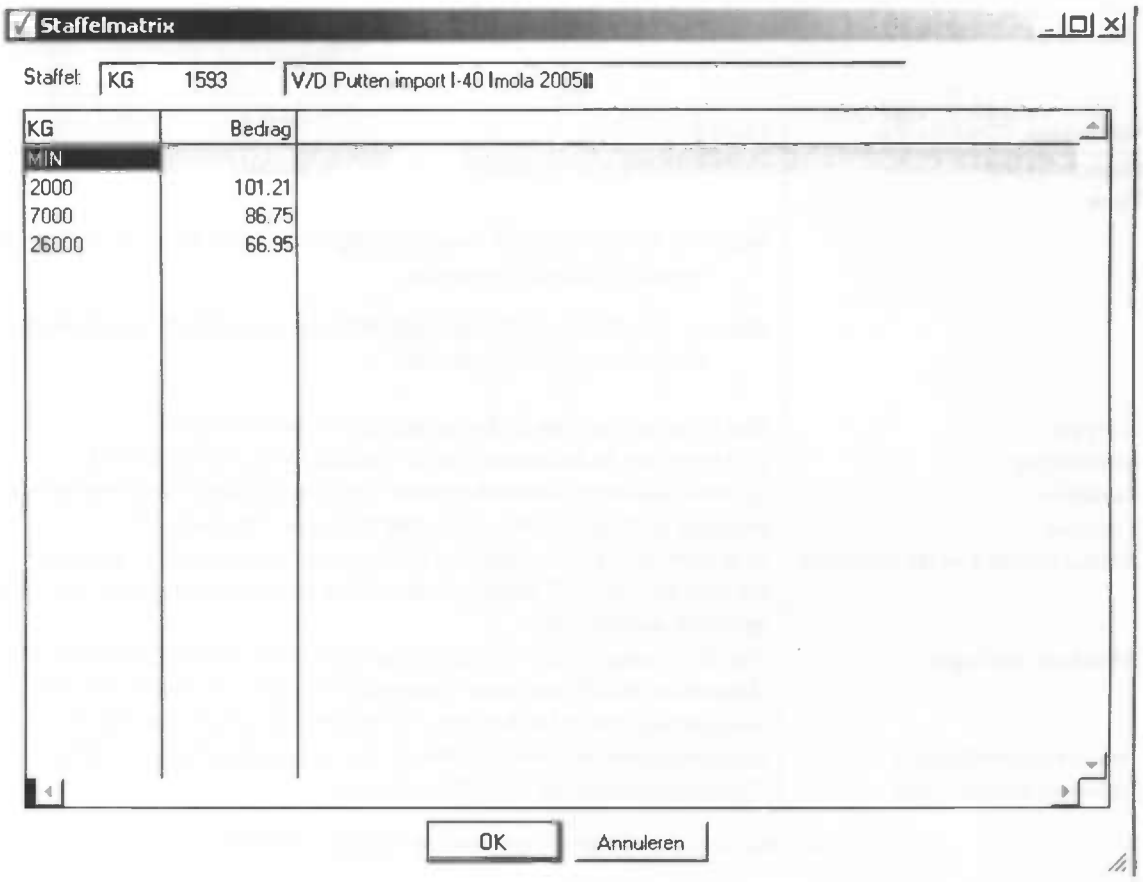
Staffelcode: BLOK 1376
Omschrijving: BLOK 1376
Type: Verkoop / Inkoop
Rijtype: BLOK Blokpallets
Kolomtype:
Zonetabel:
Prijs per: 1 Aantal cijfers v.d. postcode: 0
Absolute bedragen
Plakken vanuit Excel
Staffel matrix
Interne opm: Laadplaats: F-49 Le Puiset
Bestemming: De Blesse
Externe opm:

Toevoegen | Verwijderen | OK | Annuleren | Bewaren | Help

Figuur 2.11: Details van een transportstaffel

Veldnaam	Omschrijving
Omschrijving	Omschrijving van de staffel
Type	
	Verkoop De staffel geldt voor prijsafspraken voor facturen waarbij een klant betaalt aan de transporteur.
	Inkoop De staffel geldt voor prijsafspraken waarbij de transporteur inkoopt bij één van zijn leveranciers.
Rijtype	Het type van de rijen in de staffelmatrix, zie sectie 2.6.1
Kolomtype	Het type van de kolommen in de staffelmatrix, zie sectie 2.6.1
Zonetabel	De zone waarvoor de staffel geldt. Een zone is een selectie van postcodes.
Prijs per	Prijs per aantal eenheden, bijv. per 10 of per 100 eenheden.
Aantal cijfers van de postcode	Wanneer de staffel betrekking heeft op een adres (d.w.z. de prijs is afhankelijk van het laad- of losadres), staat hier naar hoeveel cijfers van de postcode gekeken moet worden.
Absolute bedragen	Als dit is aangevinkt, worden de prijzen in de matrix gezien als absolute bedragen en wordt niet meer vermenigvuldigd met het aantal. Als dit niet is aangevinkt, wordt het bedrag wél vermenigvuldigd met het aantal.
Interne opmerkingen	Opmerkingen die alleen zichtbaar zijn voor gebruikers van het pakket;
Externe opmerkingen	Opmerkingen die op de factuur komen;

Tabel 2.5: De velden op het detailscherm van een transportstaffel



Figuur 2.12: De staffelmatrix

Factuurregels (transport)

Invoer | Log

Factuurdebiteur: WERFSNEE JULIUS VAN DER WERF BV. UIT 1/1 Zendingkoppeling: 2500950950

Code	Aantal	Eenheid	Eenh.prijs	Prijs per	Btw	Val	Bedrag (Eur)	Fact. bedrag	Gebruiker1
TRA	19.00	BLOK	16.75	1.00	NH	EUR	318.25	318.25	Demo
WER	1.00		25.46	1.00	NH	EUR	25.46	25.46	Demo
INC	1.00		7.00	1.00	NH	EUR	7.00	7.00	Demo

Factuurregel-omschrijving: Julius van der Werf dieselolieclausule

Actie: Geen Factuurnummer: Totaal in EUR: 350.71

Status: Geen factuur Factuurdatum: . .

Toevoegen | Verwijderen | Zending tariferen | OK | Annuleren | Bewaren | Help

Figuur 2.13: Het factuurscherm

Hoofdstuk 3

Database

AccountView maakt gebruik van een database, hierin zijn de administratiegegevens opgeslagen. De database is gebasseerd op een Visual FoxPro-structuur, zie de website [5] voor meer informatie over Visual FoxPro. Visual Foxpro, geproduceerd door Microsoft, is een data-gecentreerde programmeertaal. Operaties op de database kunnen met behulp van SQL-commando's [3] direct vanuit de code uitgevoerd worden. Hier zijn geen speciale instructies voor nodig, welke bij andere programmeertalen wel nodig zijn. Bij Java dient bijvoorbeeld eerst een SQL-connectie te worden opgezet, de SQL-commando's dienen via deze SQL-connectie uitgevoerd te worden.
In dit hoofdstuk zullen de relevante tabellen besproken worden die momenteel gebruikt worden. Tabellen hebben in dit geval geen omschrijving, in de tekst zullen daarom de fysieke namen van de tabellen worden gebruikt.
Door dit onderzoek wordt duidelijk hoe de gegevens momenteel worden opgeslagen. Bepaalde gegevens zullen altijd nodig blijven, zoals de klantnaam van een zending, de vervoerde goederen, het nummer van een zending, etc., waardoor in het nieuwe database-ontwerp verschillende velden en/of tabellen overgenomen kunnen worden. In het ontwerp, dat wordt geschetst in de hoofdstukken hierna, zal dit duidelijk worden.
In figuur 3.1 vindt u een totaaloverzicht van alle tabellen met de meest belangrijke velden. Een rechthoek beschrijft een tabel en heeft de volgende elementen:

1. in het grijze vlak staat de fysieke naam van de tabel;
2. in het blokje eronder staan vet gedrukt de namen van de velden die verplicht zijn. Indien het een Primary key betreft, staat er **PK** voor.
3. daaronder staat een opsomming van de overige velden in de tabel. Indien het een Foreign key betreft, staat er **FK** voor, met daarachter een uniek nummer.

De pijlen beschrijven relaties tussen de tabellen. Een Foreign key in de tabel waar de pijl begint wijst naar de Primary key in de tabel waar de pijl eindigt. In de volgende secties zullen deze tabellen globaal worden toegelicht.

3.1 Zendingen

Een zending wordt opgeslagen in de tabel `tro_line`. Hierin staan de hoofdgegevens van de zending, bijv. wat het laad- en losadres zijn, wat de klantnaam is, enz.

tr_ord Het nummer van de zending;

line_pos Indien de zending uit sub-zendingen bevat, is dit het nummer van de subzending. Als de zending niet uit sub-zendingen bestaat, staat hier 1;

trafiek Afdeling, verwijst naar de tabel met afdelingen;

rpl_inv Opdrachtgever, verwijst naar de tabel met debiteuren;

De goederenregels (d.w.z. wat vervoerd is) staan in de tabel `tro_gds`. Deze tabel bevat een verwijzing naar de bijbehorende zending door het zendingnummer (`tr_ord`) en sub-zendingnummer (`line_pos`) per goederenregel op te slaan. Het vervoerde goed wordt opgeslagen door het veld `gds_code`, deze bevat een verwijzing naar een tabel met goederen-gegevens.

De hoofdgegevens van een factuurregel staan in de tabel `inv_hdr`, zoals het totaalbedrag van die factuurregel en de debiteur. De details, zoals het vervoerde goed, het aantal vervoerde goederen, staat in `inv_line`.

3.2 Omrekenfactoren

De omrekenfactoren die de standaardhoeveelheid berekenen waarmee de prijs uiteindelijk berekend kan worden, worden in de tabel `px_rc` opgeslagen. In de velden `trf_from` en `trf_to` worden resp. de tariefsoort-van en de tariefsoort-naar bijgehouden. Met behulp van een Foreign key wordt gerefereerd naar een waarde in de tariefsoorten-tabel.
In `rec_from` staat de *omrekeningsfactor van*, in *rec_to* staat de *omrekeningsfactor naar*.

3.3 Prijsafspraken

De prijsafspraken worden bijgehouden in de tabel `px_agr`. De algemene en klant-specifieke prijsafspraken worden hierin opgeslagen.

Laadpostcode-bereik Met behulp van twee laadpostcodes kan een bereik opgegeven worden voor welke laadplaatsen deze prijsafspraak geldig is.

Lospostcode-bereik Met behulp van twee lospostcodes kan een bereik opgegeven worden voor welke losplaatsen deze prijsafspraak geldig is.

Laadland Het laadland waarvoor de prijsafspraak geldig is;

Losland Het losland waarvoor de prijsafspraak geldig is;

Debiteurcode Verwijzing naar de debiteur, indien het een klant-specifieke prijsafspraak betreft;

Voorrangsprijsafspraak Geeft aan of het een voorrangsprijsafspraak betreft;

De bijbehorende staffel staat in de tabel `staffels`, zie sectie 3.4.

3.4 Staffel

In de tabel `Staffel` worden de transportstaffels bijgehouden (zie sectie 2.6). De twee dimensionale staffelmatrix uit sectie 2.6.1 wordt in de database opgeslagen m.b.v. de volgende twee tabellen:

Rijdefinities De rijen van de staffelmatrix:

- **Rijnummer** Een oplopende index, die het rijnummer aangeeft. Als de matrix n rijen bevat, bevat de tabel n waarden voor deze matrix.
- **Waarde** Per rijnummer staat in dit veld de waarde die in de rij staat.

Kolomdefinities De kolommen van de staffelmatrix.

Kolomnummer Een oplopende index, die het kolomnummer aangeeft. Als de matrix n kolommen bevat, bevat de tabel n waarden voor deze matrix.

Waarde Per kolomnummer staat in dit veld de waarde die in de kolom staat.

Het is op deze manier mogelijk om een 1- of 2-dimensionale staffel te representeren, meer dimensies zijn dus niet mogelijk. In de tabel `st_price` staan de daadwerkelijke tarieven, met als index de combinatie staffelcode + rijnummer + kolomnummer.

3.5 Bijkomende kosten

Alle mogelijke bijkomende kosten staan in de tabel `Add_cost`. Welke bijkomende kosten specifiek gelden voor de klanten, worden in de koppeltabel `Con_act` bijgehouden. Er is een *Many-to-many relatie* tussen bijkomende kosten en klanten. Klanten kunnen meerdere bijkomende kosten hebben en een bepaalde waarde van de bijkomende kosten kan bij meerdere klanten horen.
De tabel `Add_cost` bevat de volgende velden die het meest van belang zijn:

Laadpostcode-bereik Met behulp van twee laadpostcodes (`pc_load1` en `pc_load2`) kan een bereik opgegeven worden voor welke laadplaatsen deze prijsafspraak geldig is.

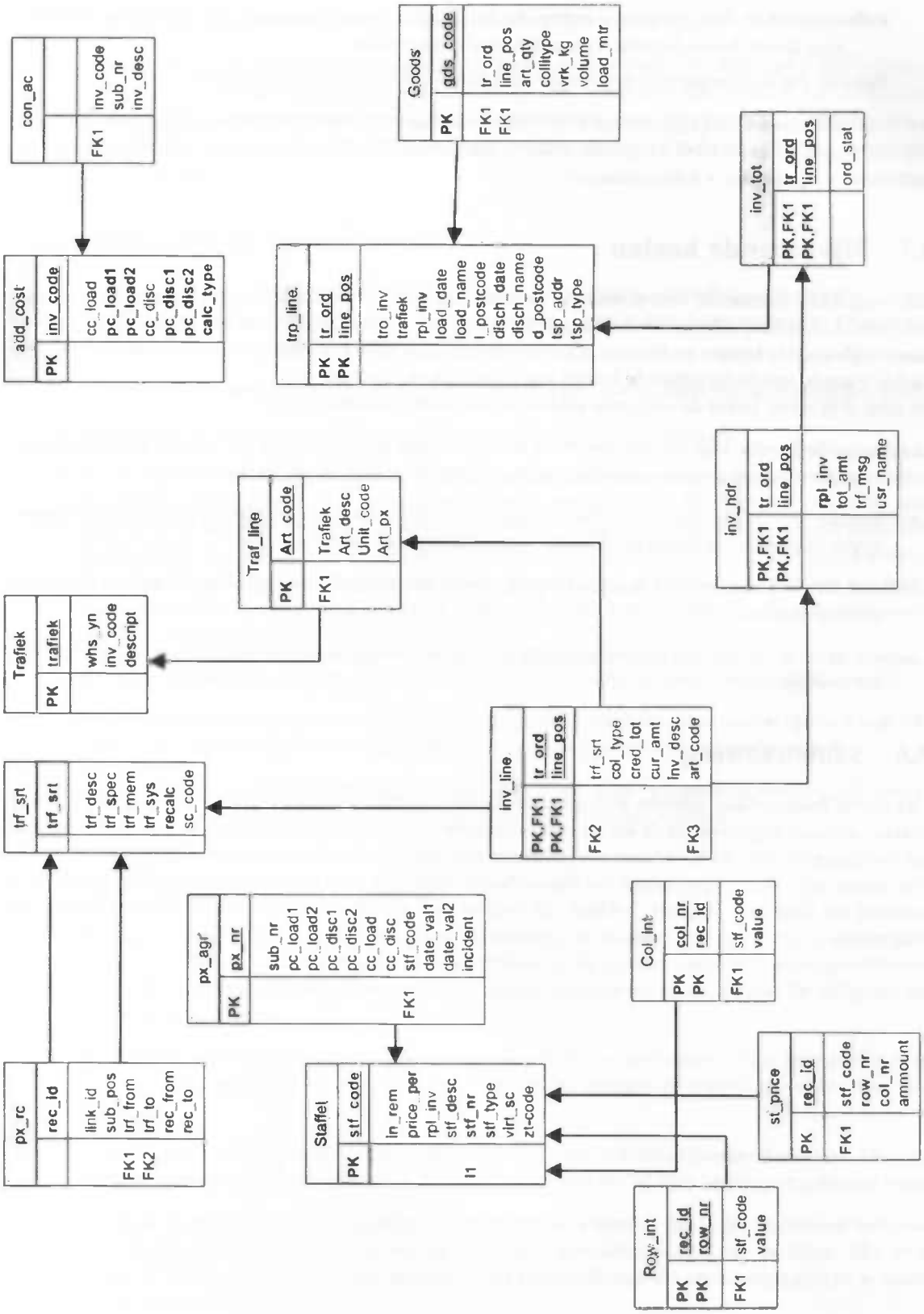
Lospostcode-bereik Met behulp van twee lospostcodes (`pc_disc1` en `pc_disc2`) kan een bereik opgegeven worden voor welke losplaatsen deze prijsafspraak geldig is.

Laadland In `cc_load` kan het laadland ingevuld worden waarvoor de bijkomende kosten berekend moeten worden.

Losland In `cc_disc` kan het losland ingevuld worden waarvoor de bijkomende kosten berekend moeten worden.

3.6 Samenvatting

Het aantal (belangrijke) tabellen valt mee, de meeste complicaties treden op bij de code die gebruik maakt van deze gegevens. In de vernieuwde database architectuur van de database zullen waarschijnlijk veel gegevens uit dit hoofdstuk overgenomen kunnen worden, omdat bepaalde gegevens altijd nodig zullen zijn. Een prijsafspraak zal bijvoorbeeld altijd een veld houden met de debiteurcode, een zending zal altijd een losplaats hebben. In hoofdstuk 8 wordt de vernieuwde database-architectuur besproken.



Figuur 3.1: Databasetabellen

Hoofdstuk 4

Wensen en eisen

In dit hoofdstuk zullen alle eisen en wensen van het nieuwe systeem worden opgesomd. Er zullen prijsafspraken worden bekeken die momenteel gelden. De huidige prijsafspraken geven een goed beeld welke prijsafspraken in het te ontwerpen systeem moeten kunnen worden ingevoerd.

De volgende wensen zijn na overleg met de gebruikers, oftewel de transporteurs, en de engineers opgesteld. Het is een opsomming van een aantal eisen aan hoe de uiteindelijke berekening moet kunnen plaats vinden. Per klant wordt afgesproken wat het te berekenen tarief is. Deze kan bijv. afhankelijk zijn van de laadplaats, de losplaats, het aantal eenheden dat vervoerd is, etc. etc. Het tarief kan bijv. lager worden naarmate er meer vervoerd wordt.

4.1 Bepaling tarief

Een belangrijk onderdeel van de prijsafspraken is het bepalen van een tarief per tariefeenheid (zie sectie 2.2 voor de definitie hiervan).

1. Er kunnen prijsafspraken zijn gebaseerd op zone of postcode van het laad- of losadres.
2. Er kan een minimum- en maximumprijs per bestemming/zone worden ingesteld. Natuurlijk kan de minimum prijs en de maximum prijs verschillend zijn per plaats en/of zone.
3. Er is een ander tarief of er zijn toeslagen voor speciale lading, zoals Hangend, Thermo, ADR [1], etc.
4. Het kan zijn dat bij één losadres op verschillende plaatsen, bijv. bij verschillende losdeuren bij een groot magazijn, gelost moet worden. Dit wordt dan ingevoerd als meerdere ritten, maar de betaler wil natuurlijk niet betalen voor de extra rit, aangezien dit op hetzelfde terrein is.
5. Momenteel worden vrachtwagens nog geladen met alle goederen op één laag. De nieuwste ontwikkelingen zijn vrachtwagens met een zogenaamde double stock. Op deze manier kunnen er twee lagen worden geladen in een vrachtwagen. Hier kunnen andere prijzen voor gelden, maar dit hoeft niet. De berekening van het aantal laadmeter hangt hier mee samen. Het kan ook voorkomen dat bepaalde containers niet in de hoogte stapelbaar zijn, waardoor twee keer zoveel laadmeters nodig zijn.
6. Het tarief kan op zaterdag of zondag hoger zijn dan door de week.
7. Voor bepaalde ritten kunnen vaste tarieven berekend worden, met een maximaal in te stellen aantal uren. Als dit maximaal aantal uren wordt overschreden, wordt het tarief hoger.
8. Bepaalde transporteurs vervoeren een zending in drie stappen:
   - Van het laadadres in Nederland naar een loods in Nederland;
   - Van de loods in Nederland naar een loods in het buitenland;

[1] Afkorting voor *Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route*, oftewel gevaarlijke lading

- Van de loods in het buitenland naar het losadres in het buitenland;

Voor elk van deze ritten kan een verschillende staffel worden ingevuld, zodat de prijsbepaling per onderdeel van de zending anders is. De structuur van de prijsafspraak is voor deze transporteurs zo aangepast, dat er per prijsafspraak drie staffels kunnen worden gekoppeld. Voor de drie onderdelen van de zending is één staffel en hierin zal het tarief worden opgezocht voor dat gedeelte van de zending.

4.2 Bijkomende kosten

Naast de tarieven per tariefeenheid uit de vorige sectie (4.1), kunnen er in bepaalde gevallen ook bijkomende kosten (toeslagen) gefactureerd worden. In deze sectie zullen hiervan voorbeelden worden genoemd wanneer er toeslagen berekend moeten worden.

1. Exclusief of inclusief kosten voor bijv. maut, grenskosten, wachtkosten en/of reinigingskosten.
2. Toeslagen voor leveringen binnen een bepaalde tijd, bijv. binnen 24 uur.
3. Als er bij meerdere adressen geleverd wordt, kan er ook een toeslag berekend worden. Stel dat er geladen wordt op plaats A en er dient gelost te worden bij de plaatsen B, C en D. Er wordt dan een prijs bepaald op basis van de prijs voor het vervoeren van de lading naar de meest verre bestemming (B, C of D), voor de andere twee adressen komt dan een toeslag. Het kan ook zijn dat B en C heel dicht bij elkaar liggen en er tussentijds geladen moet worden in de buurt van B en C. Hiervoor zal dan geen toeslag berekend worden. Per extra adres moet dus aangegeven kunnen worden of er een toeslag berekend moet worden.
4. Er kunnen kortingen worden gegeven als er op een laadadres nieuwe vracht geladen wordt.
5. Wachtkosten worden berekend indien de chauffeur moet wachten; deze kosten zijn niet vast. Deze kunnen afhankelijk zijn van de dag en het type vrachtwagen waarmee gereden wordt.
6. Als er geleverd wordt voor een bepaalde tijd, kan er een toeslag berekend worden. Het kan zijn dat er bijv. voor leveren vòòr 10 uur toeslagen berekend moeten worden.

4.3 Emballage

In de huidige situatie moet per verpakkingseenheid aangegeven kunnen worden of emballage berekend moet worden of niet. Als een zending wordt getarifeerd en bij de vervoerde verpakkingseenheden is aangegeven dat emballage berekend moet worden, zal dit terugkomen op de factuur. De volgende eisen worden aan de berekening gesteld:

- Er kunnen extra kosten in rekening worden gebracht als na het lossen er bijv. lege pallets of fusten mee terug genomen moeten worden. Deze kosten worden gebaseerd op adres, zone en/of eenheid.
- Over de geleverde emballage, zoals fusten of pallets, kan ook huur berekend worden. De kosten hiervoor worden berekend per adres, zone en/of eenheid en/of voor hoelang er gehuurd wordt.

Na onderzoek is gebleken dat dit eigenlijk los staat van de tarifering die in dit onderzoek behandeld wordt. Emballage is louter afhankelijk van de vervoerde eenheden en niet van de klant. Met de opdrachtgever (HTCS) is afgesproken dat dit niet in het kader valt van dit afstudeerproject en is daarom verder niet onderzocht.

Hoofdstuk 5

Huidige systematiek van tarifering

In hoofdstuk 4 zijn de wensen van gebruikers en engineers opgesomd. In dit hoofdstuk zal de huidige structuur van de prijsafspraken en bijkomende kosten onder de loep worden genomen. Zoals bekend, is deze structuur niet afdoende. De structuur van dit hoofdstuk is als volgt:

- In sectie 5.1 zal de huidige structuur van de prijsafspraken beschreven worden, in sectie 5.2 volgt een beschrijving van de huidige berekening van de bijkomende kosten.
- Het begrip tariefeenheid vormt een belangrijk onderdeel van de tarifering. In sectie 5.3 zal het begrip tariefeenheid onderzocht worden.
- De onvolkomenheden van dit systeem zullen in de daaropvolgende secties beschreven worden.

5.1 Huidige opzet prijsafspraak

In deze sectie wordt allereerst de huidige opzet van de prijsafspraak onderzocht. Momenteel worden bij het het opzoeken van de prijsafspraak (d.w.z. het tariferen) de eigenschappen van de goederenregel en zending vergeleken met de volgende selectiecriteria van de prijsafspraak:

- Opdrachtgever
- Laadland
- Losland
- Periode (begin- en einddatum)
- Postcodebereik laadplaats
- Postcodebereik losplaats
- Vervoersmethode

Het opzoeken van de prijsafspraak gaat als volgt:

1. De geldige [1] algemene prijsafspraken die voor alle klanten gelden worden opgehaald, tezamen met de geldige [1] prijsafspraken die specifiek gelden voor de opdrachtgever.
2. Er wordt gekeken of het laad- en losland van de goederenregel overeenkomen met die van de prijsafspraak.
3. De laad- en lospostcode van de zending zal worden vergeleken met het het postcodebereik van de laad- en losplaats in de prijsafspraak.
4. Als laatste zal de vervoersmethode van de zending vergeleken worden met die van de prijsafspraak. Als die ook overeenkomt, geldt de prijsafspraak voor deze zending.

[1] Een prijsafspraak is geldig als de huidige datum in de geldigheidsperiode van de prijsafspraak valt

5. In de gevonden prijsafspraak zal het tarief in de staffel worden opgezocht.

Als er nu meerdere prijsafspraken gevonden zijn, zal de volgende volgorde gehanteerd worden:

1. Klantspecifieke voorrangsprijsafspraken;
2. Klantspecifieke niet-voorrangsprijsafspraken;
3. Algemene voorrangsprijsafspraken;
4. Algemene niet-voorrangsprijsafspraken.

Als er bijv. een algemene niet-voorrangsprijsafspraak en een klantspecifieke voorrangsprijsafspraak gelden voor de te tariferen zending, zal de klantspecifieke voorrangsprijsafspraak gekozen worden.
Het kan nu voorkomen dat er geen prijs wordt gevonden bij het tariferen. Een reden hiervoor is bijv. dat een prijsafspraak altijd als eigenschap het laadland heeft; dat wil zeggen dat de prijsafspraak geldt slechts voor één laadland. Om dit probleem op te lossen, moet ook per klant aangegeven kunnen worden wat het tarief is, onafhankelijk van andere variabelen.

5.1.1 Facturatie op uren/afstand

De tarifering zoals hiervoor is uitgelegd, vormt de basis van de tarifering. Er wordt gefactureerd op basis van de goederenregels, dat wil zeggen dat de prijs is afhankelijk van de vervoerde hoeveelheid. Voor bepaalde klanten kan op zendingniveau ook getarifeerd worden op tijd of afstand. Er kan bij de zending worden aangegeven hoeveel kilometer dit zal zijn en hoeveel uren dit kost. Tijd en afstand zijn ook tariefeenheden, er zal dan op basis van deze tariefeenheden getarifeerd kunnen worden. In de bijbehorende staffel dient dan in de staffelmatrix als tariefeenheid uren of afstand genomen te worden. Voor omrekening zie de sectie 5.3.

Het is ook mogelijk om te tariferen op basis van de ritten in plaats van op de zendingen, zie hiervoor sectie 5.4.3.

5.2 Huidige bepaling toeslagen

Aan de hand van de prijsafspraak met de klant is nu een prijs vastgesteld; de factuur kan nu worden aangemaakt. Het kan zijn dat er extra factuurregels aangemaakt moeten worden, doordat een onderdeel van de zending extra kosten met zich meebrengt. Het bedrag wat berekend moet worden is een percentage van het bedrag van de eerder gegenereerde factuurregel of is een vast bedrag.
In de huidige situatie kunnen de toeslagen per klant of bij een prijsafspraak worden ingesteld. Allereerst zullen we de prijsafspraken per klant onderzoeken, vervolgens de toeslagen bij een prijsafspraak.

5.2.1 Toeslagen per klant

In een tabel met toeslagen kan worden aan aangegeven in welke gevallen toeslagen berekend moeten worden voor bepaalde klanten. Bij de toeslagen zijn ook een laad- en losland en een laad- en lospostcode ingevuld. De zending dient aan deze laad- en losplaats te voldoen, anders worden geen toeslagen berekend. De toeslagen zijn ook afhankelijk van de zending. Voor de volgende zendingeigenschappen kan momenteel een toeslag berekend worden:

- De zending bevat ADR-lading (gevaarlijke lading)
- Er wordt met klep geladen/gelost
- De zending bevat thermische lading

- Er kan een toeslag worden berekend als voor een bepaalde tijd wordt gelost.
- Er is bij de zending een remboursbedrag ingevoerd, d.w.z. er worden remboursartikelen gelost.

Bij de eerder genoemde tabel kan vervolgens worden aangegeven aan welke van deze zendingeigenschappen voldaan moet worden als de toeslag berekend moet worden. Er kan een bedrag of een percentage worden ingevuld.

5.2.2 Toeslagen bij een prijsafspraak

Ook is het mogelijk om bij een prijsafspraak toeslagen in te vullen. Als bij het tariferen een prijsafspraak is gevonden die geldt voor deze zending, zullen de toeslagen die hierbij ingevuld zijn ook mee worden genomen. Dit wordt echter bijna niet gebruikt in de praktijk.
Toeslagen kunnen op deze manier een percentage zijn van het totale factuurbedrag of een vast bedrag.

5.3 Tariefeenheden

Verpakkingseenheden (bijv. europallet, blokpallet, etc.) kunnen worden gekoppeld aan een tariefeenheid (in dit geval bijv. pallet). Een verpakkingseenheid is iets fysieks dat vervoerd wordt, een tariefeenheid is een begrip dat alleen is ingevoerd om de administratie te vereenvoudigen. Verpakkingseenheden worden gebruikt om de te vervoeren goederen te identificeren en om de ritten te kunnen plannen. Dit wordt verder niet gebruikt bij de tarifering, hiervoor zijn de tariefeenheden ingevoerd.
Er wordt vanuit gegaan dat de verhouding tussen verpakkingseenheden die gekoppeld zijn aan één tariefeenheid hetzelfde zijn. Dit wil zeggen dat er geen omrekenfactoren (zie sectie 5.3.1) zijn tussen verpakkingseenheden. Stel dat europallet en blokpallet aan dezelfde tariefeenheid zijn gekoppeld, één europallet is dan gelijk aan één blokpallet. Een tariefeenheid kan ook een laad- of losplaats zijn. Door een laad- of losplaats als dimensie van een staffel te gebruiken, kunnen voor verschillende plaatsen in het land verschillende tarieven gelden.

5.3.1 Omrekenfactoren

De omrekenfactoren definiëren de verhouding tussen *tariefeenheden*. Tariefeenheden kunnen bijv. ook aantal kilogrammen, laadmeters, etc. zijn. Een staffel behorend bij een prijsafspraak heeft één tariefeenheid; de waarden in de staffel zijn de tarieven per deze tariefeenheid.
Tariefeenheden horen niet in elke willekeurige andere tariefeenheid te kunnen worden omgerekend. Er zijn in het huidige systeem bijv. tariefeenheden voor kilogram, pallets, blokpallets, containers, maar ook los- of laadplaats. Een aantal kilogram kan natuurlijk niet worden omgerekend naar een laadplaats. Er zijn daarom in het huidige systeem verschillende *types* tariefeenheden. Kilogrammen, laadmeters, etc. zijn van hetzelfde type; losplaats, laadzone, losland, etc. zijn van een ander type. Tariefeenheden van verschillende types kunnen niet naar elkaar worden omgerekend.

Als er geen verpakkingseenheden uit de goederenregels zijn gekoppeld aan de tariefeenheid van de geldende prijsafspraak, dienen omrekeningsfactoren gedefinieerd te worden. Dit zal verduidelijkt worden met twee voorbeelden. In beide voorbeelden is in een zending één goederenregel aangemaakt, per voorbeeld een andere goederenregel. Wel zijn de eigenschappen van de zending identiek (opdrachtgever, laad-/losplaats, etc.). We gaan er dus gemakshalve vanuit dat dezelfde prijsafspraak en dus dezelfde staffel gebruikt wordt.

5.3.2 Voorbeeld

We zullen de omrekenfactoren toelichten met een voorbeeld. Hiervoor is een voorbeeld-staffelmatrix gemaakt, zie tabel 5.1. De tariefeenheid van deze staffel is pallet. De omrekenfactoren staan in tabel 5.2.

Pallets	Tarief per pallet
3	100
8	80
14	70
20	60

Tabel 5.1: Voorbeeld - Staffelmatrix

Aantal	Tariefeenheid van	Aantal	Tariefeenheid naar
1000	kilogram	1	pallet

Tabel 5.2: Voorbeeld - omrekenfactoren

De omrekenfactoren zullen worden gebruikt in twee voorbeeldzendingen; elke zending bevat één goederenregel. Er wordt vanuit gegaan dat de prijsafspraak die geldt voor beide zendingen een staffel bevat waarbij de staffelmatrix uit tabel 5.1 hoort, tezamen met de omrekenfactoren uit tabel 5.2.

Zending 1

Er worden 15 europallets vervoerd. De verpakkingseenheid *europallet* is gekoppeld aan de tariefeenheid *pallet*. Tevens is er aangegeven dat het gewicht 17.000 kilogram bedraagt. De tarifering gaat als volgt:

De andere ingevoerde tariefeenheden worden omgerekend naar de standaardtariefeenheid van de gevonden tariefeenheid. In dit geval wordt het aantal kilogrammen omgerekend naar aantal pallets, dit betekent: 17.000 kilogram komt overeen met 17 pallets. De vervoerde verpakkingseenheid wordt ook omgerekend indien deze is gekoppeld aan een tariefeenheid. In dit geval is geen omrekening nodig; *europallet* is namelijk gekoppeld aan *pallet*, 15 *europallets* komen dus overeen met 15 *pallets*.
Wij hebben nu de volgende waarden:

- 17.000 kilogram komt overeen met *17* pallets;
- 15 europallets komt overeen met *15* pallets;

Vervolgens wordt het maximum van de *cursief gedrukte* waarden bepaald, dit is in dit geval *17*. Er zal in de staffelmatrix het tarief behorende bij 17 pallets worden opgezocht, dat is 60 euro per pallet (zie tabel 5.1).

Zending 2

Er worden 17 kooipallets vervoerd. De verpakkingseenheid *kooipallet* is niet gekoppeld aan een tariefeenheid. Er is verder geen gewicht, aantal laadmeter, etc. ingevuld. Er kan dus niet worden bepaald met hoeveel Tariefeenheden *pallets* de goederenregel overeenkomt. In dit geval wordt momenteel uitgegaan van 1 pallet. Er zal dus een prijs van 100 euro berekend worden. Dit is uiteraard niet correct, er zal een melding aan de transporteur worden gegeven dat er niet correct gefactureerd kan worden. Er zijn twee oplossingen in dit geval:

- De verpakkingseenheid *kooipallet* koppelen aan een tariefeenheid. Deze tariefeenheid dient dan aan een van de volgende voorwaarden voldoen:
  - Deze tariefeenheid dient gelijk te zijn aan de tariefeenheid van de staffel, in dit geval *pallet*.
  - Er dient een omrekenfactor te zijn die een verhouding definieert tussen deze gekozen tariefeenheid en de tariefeenheid *pallet*.
- Er dienen andere tariefeenheden ingevoerd te worden bij deze goederenregel, zoals kilogram, laadmeter. Er dienen dan omrekenfactor(en) gedefinieerd te zijn die de verhouding aangeven tussen deze tariefeenheid en de tariefeenheid van de staffel, in dit geval *pallet*.

5.4 Overige aspecten facturatie

In de vorige secties zijn de twee hoofdonderdelen van de facturatie besproken, namelijk de tarifering en de toeslagen. In deze sectie zullen de overige, minder belangrijke aspecten die ook onderdeel zijn van de facturatie besproken worden.

5.4.1 Meerdere goederenregels

Het kan gebeuren dat er meerdere goederenregels zijn bij een zending. Het kan voorkomen dat er in verschillende regels dezelfde verpakkings- en/of tariefeenheden zijn ingevuld. In een voorbeeld zal kort worden uitgelegd hoe meerdere goederenregels getarifeerd worden. Er is een zending met drie goederenregels:

Regel 1 5 europallets met een gewicht van 10.000 kilogram;

Regel 2 3 containers;

Regel 3 3 europallets met een gewicht van 5.000 kilogram;

In het huidige systeem kan in de instellingen (globaal en per klant) worden aangegeven of gegroepeerd moet worden op verpakkingseenheid. Als er gegroepeerd moet worden, krijgen we de volgende gegevens:

- 8 europallets of 15.000 kilogram;
- 3 containers.

Zoals te zien is, zijn 8 europallets gelijk aan 15.000 kilogram. De prijs voor het vervoeren van 8 europallets wordt vergeleken met 15.000 kilogram, er zal worden gefactureerd volgens de hoeveelheid die het meeste oplevert. De 3 containers zullen apart gefactureerd worden. Er dienen uiteraard omrekenfactoren te zijn naar de tariefeenheid van de gevonden staffel.

5.4.2 Verzamelzendingen

Het is, zoals in sectie 2.3.2 is aangegeven mogelijk zendingen te verzamelen. De goederenregels uit de verschillende zendingen zullen dan samengevoegd worden en het tariferen van een verzamelzending zal net zo gaan als het tariferen van één zending met meerdere goederenregels, zie sectie 5.4.1.

5.4.3 Ritfacturatie

Wanneer een klant van een transporteur een ritopdracht wil laten uitvoeren, wordt dit vertaald naar een zending, zie ook sectie 2.2 . Een verzameling zendingen zal worden ingepland en vertaald worden naar een rit.
Het is mogelijk dat één klant meerdere zendingen uitvoert. Facturatie op basis van ritten (d.w.z. ritfacturatie) valt buiten de beschouwing van dit afstudeeronderzoek, er zal alleen gekeken worden naar de facturatie op basis van één zending.

5.4.4 Samenvatting

In de voorgaande sectie zijn de volgende feiten naar boven gekomen:

1. Bij meerdere goederenregels kan aangegeven worden (per klant of algemeen voor alle klanten) of op de factuur gegroepeerd moet worden op verpakkingseenheid;

2. Zendingen kunnen worden samengevoegd tot een verzamelzending, waardoor er meerdere goederenregels zullen zijn bij de verzamelzending. Punt 1 is dan dus van toepassing.

3. Facturatie op basis van ritten in plaats van op basis van zendingen valt buiten de beschouwing van dit afstudeeronderzoek.

5.5 Onvolkomenheden

In de voorgaande secties is het huidige systeem onderzocht. Dit systeem bevat onvolkomenheden die in deze sectie benoemd zullen worden. In hoofdstuk 6 zullen in de vernieuwde opzet deze onvolkomenheden worden opgelost.

5.5.1 Bepaling tarief

1. Het kan voorkomen dat er helemaal geen prijsafspraak gevonden wordt en hierdoor wordt er dan geen tarief gevonden en kan er geen prijs worden bepaald. De reden hiervoor is dat er altijd een verpakkingseenheid en een laad- en losland ingevuld moeten worden. Een reden kan ook zijn dat bijv. de staffel niet volledig genoeg is en de opgezochte waarde, zoals de laadpostcode, buiten het bereik van de staffel valt.

2. Het kan voorkomen dat er meerdere prijsafspraken gevonden worden, momenteel zal de eerst gevonden prijsafspraak genomen worden. Het is niet mogelijk om bij meerdere prijsafspraken handmatig één te selecteren.

3. In het voorbeeld uit sectie 5.4.1 werd er vanuit gegaan dat er één laad- en één losplaats waren. Als zendingen gegroepeerd worden en vervolgens gefactureerd, is het zeer goed mogelijk dat laad- en losplaatsen niet gelijk zijn. De groepering wordt dan een stuk minder triviaal.

4. De postcodestructuur in het buitenland is anders dan die in Nederland. Als er voor een heel land een prijsafspraak gemaakt moet worden, wordt bij het postcodebereik de eerst mogelijke postcode en de laatst mogelijke postcode ingevuld. Dit is voor Nederland bijv. 0000AA resp. 9999ZZ. Echter, in Duitsland bestaat de postcode alleen uit vijf cijfers en zou als beginpostcode 00000 en als eindpostcode 99999 ingevuld moeten worden. Dit is dus niet triviaal, het zou makkelijker zijn als kan worden aangegeven dat een bepaalde prijsafspraak voor een geheel land geldt, zonder dat de postcodestructuur van dat land bekend is.

5.5.2 Bepaling toeslagen

Met de huidige structuur kunnen alleen toeslagen worden gedefinieerd die gelden per klant, per laad- en lospostcodebereik en voor de eigenschappen van de zending (bijv. chemische lading, zie het lijstje in sectie 5.2). Het is nu niet mogelijk om nieuwe toeslagen te definiëren die afhankelijk zijn van de zending, zoals het rijden met een oplegger waar dubbele lading (zgn. double stock) geladen kan worden. Dit is alleen mogelijk door de code aan te passen en een nieuwe zendingseigenschap toe te voegen. De toeslagen zijn in het huidige systeem dus niet flexibel genoeg, zodat aan alle eisen uit sectie 4.2 voldaan kan worden.

Deel II

Ontwerp vernieuwd systeem

Hoofdstuk 6

Ontwerp - tarifering

Nadat in hoofdstuk 4 is onderzocht wat de wensen zijn van de klanten en engineers en de tekortkomingen van het huidige systeem zijn onderzocht, zal in dit hoofdstuk een verbeterd ontwerp gemaakt worden. Allereerst volgt een globale structuur van de prijsafspraken, waarna het daadwerkelijke nieuwe ontwerp beschreven wordt.

6.1 Basis en specifieke uitbreidingen

Allereerst zullen we de prijsafsprakenstructuur (her-)ontwerpen. De nieuwe opzet zal uit twee gedeelten bestaan:

- Een basis die voor alle transporteurs geldt;
- Uitbreidingen die voor een transporteur aan- en uitgezet kunnen worden.

Met deze basisstructuur kan een groot gedeelte van de wensen en eisen van de transporteurs afgevangen worden. Het is hiermee mogelijk om prijsafspraken te definiëren, specifiek per klant (van de transporteur) of algemeen. Dit is nog niet spectaculair, aangezien dit in het huidige systeem ook mogelijk is. Het verschil zit in de opbouw van de prijsafspraak en de koppeling van de staffels. De basis, die voor alle transporteurs nagenoeg hetzelfde is, zal worden uitgelegd in sectie 6.2.

6.1.1 Goederen afhankelijk/onafhankelijk

Tarifering op zendingniveau (zie sectie 5.4.3 voor tarifering op ritniveau) is mogelijk a.d.h.v. de volgende soorten tariefeenheden:

Goederenafhankelijke tariefeenheden Het aantal is direct tafhankelijk van de hoeveelheid vervoerde goederen. Voorbeelden hiervan zijn: aantal pallets, containers, etc.

Goederenonafhankelijke tariefeenheden Het aantal is niet afhankelijk van de hoeveelheid vervoerde goederen. Voorbeelden hiervan zijn: aantal uren, kilometers, etc.

Tarifering op basis van goederenafhankelijke tariefeenheden zal in de basis komen, tarifering op basis van goederenonafhankelijke variabelen zal niet in de basis komen, maar in de uitbreiding; zie sectie 6.5.1.

In dit hoofdstuk zal de tarifering en de opbouw van de prijsafspraken besproken worden. In sectie 6.2 vindt u de basis van de opbouw van de prijsafspraken. In sectie 6.3 zal het bijbehorende proces stap voor stap worden uitgelegd en kan worden gezien als een samenvatting van het tariferingsproces. In sectie 6.4 worden de overige problemen en ontwerpbeslissingen die van minder belang zijn besproken. Vervolgens worden in sectie 6.5 de specifieke uitbreidingen, die buiten de basis vallen, besproken. In sectie 6.6 wordt gekeken of aan de wensen van de gebruikers uit hoofdstuk 4 voldaan is. Vervolgens worden de onvolkomenheden uit sectie 5.5.1 besproken in sectie 6.6.1; er wordt gekeken of de onvolkomenheden met het nieuwe ontwerp zijn opgelost. In sectie 6.7 zal dit hoodfstuk worden samengevat. In hoofdstuk 7 zal een ontwerp worden gemaakt hoe de bijkomende kosten berekend zullen worden.

6.2 Opbouw prijsafspraak basis

Om de problemen uit sectie 5.5.1 op te lossen, is er veel overleg gepleegd met engineers en een consultant die veel contact heeft met klanten. In samenwerking met hun is een nieuw ontwerp gemaakt. Ook is gekeken naar de wensen uit sectie 4.1. Het zal mogelijk worden om per prijsafspraak meerdere staffels te koppelen. Met meerdere staffels per prijsafspraak moet het mogelijk zijn op nauwkeurigheid van plaats (d.w.z. land → zone → postcode) een tarief te kunnen bepalen. Er zal één staffel bij een prijsafspraak opgegeven kunnen worden die geldt als in de andere staffels geen prijs gevonden kan worden; *deze staffel is onafhankelijk van laad- en losplaats*. In het volgende voorbeeld zal duidelijk worden hoe meerdere staffels gekoppeld kunnen worden aan één prijsafspraak.

Voorbeeld

Voor een klant dient standaard een prijs van 400 euro per pallet te gelden, ongeacht de hoeveelheid. Echter, voor lossen in het postcodebereik 4000-5000 geldt een afwijkende prijs van 450 euro per pallet. Ook hierbij maakt het aantal niet uit. Aan de prijsafspraak worden dan 2 staffels gekoppeld:

1. Een staffel met als dimensie de lospostcode, met daarin de waarden 4000 en 5000. Bij 4000 staat dan 450 euro. Hiermee wordt aangegeven dat de prijs 450 euro is voor het leveren aan adressen met een postcode in het bereik 4000 - 5000.

2. Een staffel met als enige waarde 400 euro; hiermee wordt aangegeven dat de prijs standaard 400 euro is.

Bij het gebruik van deze prijsafspraak om het tarief te bepalen, dient eerst de onderste staffel doorlopen te worden. Er dient in die staffel gecontroleerd te worden of de postcode van de goederenregel tussen 4000 en 5000 valt. Als de postcode hier buiten valt, wordt naar het bovenliggende niveau gekeken; dat is in dit geval de staffel op het hoogste niveau [1]. Er wordt dan een prijs van 400 euro per pallet berekend. In het geval dat de postcode tussen 4000 en 5000 valt, wordt een prijs van 450 euro berekend.
Er worden dus twee staffels gekoppeld aan de prijsafspraak. Dit zou in het huidige systeem in één staffel afgevangen worden: een staffel met een dimensie postcode. Van 0 t/m 3999 geldt een tarief van 400 euro, van 4000 t/m 4999 geldt een tarief van 450 euro en van 5000 t/m 9999 geldt een tarief van 400 euro. In het nieuwe systeem wordt gewerkt met niveaus. Het tarief van 400 euro is onafhankelijk van de laad- of losplaats en de staffel hiervan wordt daarom op het hoogste niveau gekoppeld. Het tarief van 450 euro is afhankelijk van de lospostcode en wordt daarom op het niveau van postcode geplaatst. In het voorbeeld is daarom gekozen voor twee staffels. Theoretisch gezien zou het ook in 1 staffel kunnen, echter dit is niet de bedoeling. Als alle postcodes worden afgevangen in de laagste staffel, zal altijd deze staffel gebruikt worden en is het nut van de niveaus weg.

Er zijn in dit voorbeeld twee staffels aan één prijsafspraak gekoppeld. Deze twee staffels zijn op verschillende zogenaamde *niveaus* gekoppeld. Door deze niveaus ontstaat er een volgorde waarin de staffels doorzocht worden. Allereerst zal de staffel op het laagste niveau bekeken worden, in dit geval was dat staffel 1 met als dimensie de lospostcode. Op een hoger niveau is in het voorbeeld een staffel gekoppeld zonder dimensies (staffel 2) die geldt als de lospostcode buiten het bereik van staffel 1 valt.

6.2.1 Eenheden

Voordat we de niveaus verder gaan definiëren, zullen we de eenheden (zie sectie 5.3) onder de loep nemen. Hier zal niets aan worden veranderd. Het is gewenst dat er een onderscheid tussen verpakkingseenheden en tariefeenheden blijft. Een *tariefeenheid* is een eenheid waarop het tarief gebasseerd

[1] Op de andere niveaus is geen staffel gekoppeld

is. Een *verpakkingseenheid* kan gekoppeld worden aan een tariefeenheid, het tarief van de tariefeenheid geldt dan automatisch voor de gekoppelde verpakkingseenheden. Echter, een tariefeenheid kan ook het aantal laadmeter, het aantal uren of het aantal kilometers zijn [2].

Momenteel worden bij het tariferen de gegevens uit de goederenregel gebruikt, zoals het aantal verpakkingseenheden, het aantal laadmeter, het gewicht, etc. Tariferen op basis van aantal uren wordt dus lastiger en vereist een andere opzet. Zoals vermeld in sectie 6.1 is dit niet nodig voor alle klanten en zal daarom als uitbreiding worden ontworpen; zie sectie 6.5.

6.2.2 Eigenschappen prijsafspraken en niveaus

Bij het tariferen wordt naar de volgende eigenschappen van de zending / goederenregels gekeken:

- Klantnaam
- Vervoersmethode
- Laad-/losland
- Zonebereik laad-/losplaats
- Postcodebereik laad-/losplaats

In de prijsafspraken moet voor verschillende waarden van deze eigenschappen een ander tarief kunnen gelden.
Er zijn klantspecifieke en algemene prijsafspraken:

- Bij klantspecifieke prijsafspraken wordt per klant per vervoersmethode waarvoor andere tarieven moeten gelden een prijsafspraak aangemaakt.
- Bij algemene prijsafspraken wordt per vervoersmethode waarvoor andere tarieven moeten gelden een prijsafspraak aangemaakt, deze prijsfafspraken kunnen dus gelden voor meerdere klanten.

In sectie 6.2 kwam naar voren dat er meerdere staffels gekoppeld kunnen worden aan een prijsafspraak, dit blijken er in totaal maximaal vier te kunnen zijn:

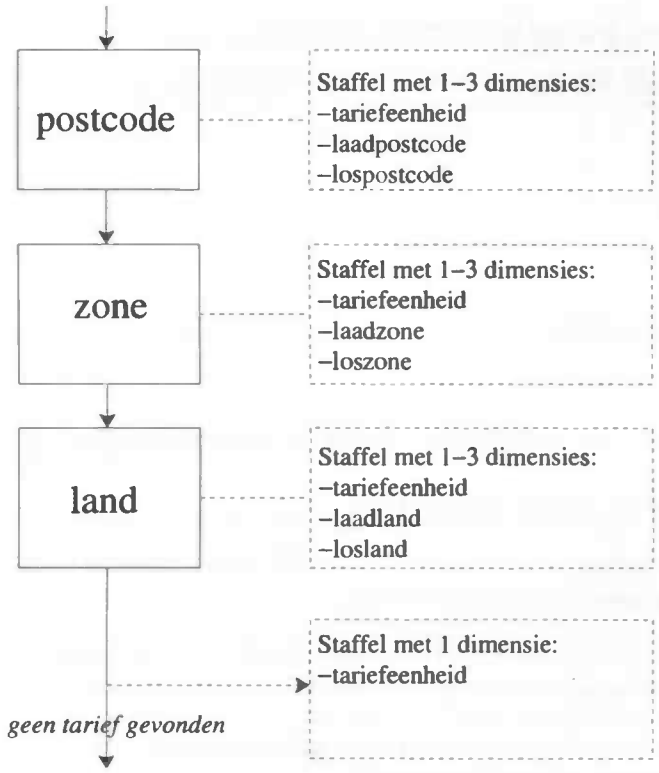
Er wordt een staffel gekoppeld aan elk van de drie niveaus van plaats (postcodebereik, zonebereik en land) en één staffel wordt gekoppeld waarbij het tarief onafhankelijk is van de laad- of losplaats. De waardes die betrekking hebben op de plaats (bijv. de postcodes) vinden we terug in de staffelmatrix van de gekoppelde staffels op de drie niveaus van plaats (postcodebereik, zonebereik en land). In de staffel waarbij het tarief onafhankelijk is van de laad- of losplaats bevat de staffelmatrix deze waarden uiteraard niet en kan het tarief alleen afhankelijk van het aantal tariefeenheden zijn.
De prijsafspraak krijgt ook twee *optionele* eigenschappen waaraan voldaan moet worden, wil deze prijsafspraak geldig zijn:

Klantnaam Indien het een klant-specifieke prijsafspraak is (in tegenstelling tot een algemene prijsafspraak), bepaalt deze waarde voor welke klanten de prijsafspraak geldt.

Vervoersmethode Een vervoersmethode kan bijv. zijn dat de lading double stock geladen is. Zo kan er dus bijv. voor double stock en single stock geladen zendingen twee prijsafspraken gemaakt worden, waardoor voor beide soorten een ander tarief kan gelden.

[2] Hieraan is dus geen verpakkingseenheid gekoppeld

Wanneer de prijsafspraak geldig is voor de goederenregel [3] wordt eerst naar het laagste niveau gekeken (postcodebereik). Als hier een staffel is gekoppeld, zal in deze staffel worden gezocht naar een geldige combinatie. Wanneer een geldende waarde (dus tarief) kan worden gevonden, zal dit tarief gekozen worden. Is dit niet het geval, dan zal naar het bovenliggende niveau gekeken worden. Er hoeft niet voor elk niveau een staffel te worden gekoppeld. Als op het niveau van het laad-/losland nog geen tarief is gevonden, zal in de staffel waarbij het tarief onafhankelijk is van laad- en losplaats het tarief worden opgezocht (indien deze is gekoppeld).
Dit proces is schematisch weergegeven in figuur 6.1. De figuur geeft de structuur van een prijsafspraak



Figuur 6.1: Schematische weergave van de nieuwe prijsafspraken-structuur.

weer, er wordt vanuit gegaan dat er een prijsafspraak is gevonden die geldig is voor de goederenregel [3]. In de figuur staat de volgorde waarin het tarief zal worden opgezocht. De stippellijnen geven aan dat de staffels op elk niveau optioneel zijn, het kan dus zijn dat er geen tarief wordt gevonden. Het proces zal in zijn geheel worden uitgelegd in sectie 6.3.

Hierna wordt per niveau van plaats de globale structuur van de gekoppelde staffel uitgelegd:

Laad-/losland

Het tarief is afhankelijk van het laad- en/of losland. Dit zal een 1-of-meer-dimensionale staffelmatrix worden, met de volgende dimensies:

[3]De zendingsdatum valt in de geldigheidsperiode van de prijsafspraak en de prijsafspraak geldt voor de huidige klant en indien van toepassing de vervoersmethode

- Tariefeenheid [4].
- Laadland
- Losland

Zonecodebereik laad-/losplaats

Op dit niveau is het tarief afhankelijk van de zone waarin geladen en/of gelost wordt. Dit zal tevens een 1-of-meer-dimensionale staffelmatrix opleveren:

- Tariefeenheid [4]
- Laadzone
- Loszone

De zones zullen per land verschillend zijn (d.w.z. de landcode zal in de zone meegenomen worden). Hierdoor zijn de zonecodes uniek.

Postcodebereik laad-/losplaats

Op dit laagste niveau is het tarief afhankelijk van de postcode waarin geladen en/of gelost wordt. Dit zal tevens een 1-of-meer-dimensionale staffelmatrix opleveren:

- Tariefeenheid [4]
- Laadpostcode
- Lospostcode

Er wordt bij de niveaus postcode, zone en land gesproken over een 1-of-meer-dimensionale staffelmatrix. De tariefeenheid is niet verplicht, de laad- *of* losplaats (uitgedrukt in een zone of postcode) is wel verplicht, anders zou er geen verschil zijn met de staffel op het hoogste niveau. Het aantal dimensies is daarom minimaal 1. De staffel die onafhankelijk is van laad- en losplaats bevat een 1-dimensionale matrix met de tarieven per tariefeenheid [4].

Samenvatting

Er kan per laad- en losland en per laad- en losplaats (uitgedrukt in zones en/of postcodes) een tarief worden opgegeven; tevens kan voor elke vervoersmethode een nieuwe prijsafspraak en daarmee nieuwe staffels (dus nieuwe tarieven) worden opgegeven. Ook kan er een staffel worden gekoppeld waarbij het tarief onafhankelijk is van laad- en losplaats, hierdoor zal (indien deze is opgegeven) altijd een tarief worden gevonden als de prijsafspraak geldig is voor de goederenregel.

[4] Deze kan ook weggelaten worden, het tarief is dan onafhankelijk van de tariefeenheid en wordt bijv. niet lager als er meer tariefeenheden vervoerd worden.

6.2.3 Omrekenfactoren

Zoals hierboven beschreven, kunnen tarieven afhangen van de hoeveelheid tariefeenheden, zie sectie 6.2.1. De tariefeenheid hoeft niet in elke staffel hetzelfde te zijn, maar doorgaans is deze wel dezelfde tariefeenheid. Er zijn veel verschillende tariefeenheden; de tariefeenheid in de goederenregel hoeft niet overeen te komen met de tariefeenheid in de corresponderende staffel waarin het tarief opgezocht moet worden. Hiervoor zijn de omrekenfactoren. In het huidige systeem dienen de omrekenfactoren per prijsafspraak gedefinieerd te worden. Dit zal nu ook mogelijk blijven, het zal ook mogelijk worden per staffel afwijkende omrekenfactoren in te voeren.

Tevens is het nu niet mogelijk om standaard omrekenfactoren te definiëren per tariefeenheid. Het zou wenselijk zijn om bijv. bij een pallet aan te geven met hoeveel kilogram één pallet standaard overeen komt. Per prijsafspraak kan dit optioneel ook worden ingevuld bij afwijkende omrekenfactoren. De omrekenfactoren kunnen dus op drie niveaus worden ingevoerd:

1. Tariefeenheid
2. Prijsafspraak
3. Staffel

Allereerst zal op niveau 3 gezocht worden naar omrekenfactoren, vervolgens op niveau 2 en als dan nog niets gevonden is, op niveau 1.

6.3 Tariferingsproces

In de voorgaande secties is de basis van de prijsafspraak-structuur vastgelegd. In deze sectie zal stap voor stap het tariferingsproces uitgelegd worden:

1. De verschillende prijsafspraken die door de transporteurs met hun klanten zijn gemaakt worden ingevoerd. Per vervoersmethode wordt een prijsafspraak aangemaakt en voor minimaal één niveau wordt een staffel gekoppeld.
2. Een klant van een transporteur dient een opdracht in. De transporteur voert deze zending in in het systeem, dit gaat op dezelfde manier als in het huidige systeem.
3. Als de zending volledig is ingevoerd en gefactureerd moet worden, wordt de tarifering opgestart.
4. Voor de zending worden de geldende klantspecifieke prijsafspraken opgezocht. Als er geen klantspecifieke prijsafspraken gevonden kunnen worden, worden algemene prijsafspraken opgezocht. Als er in één van de twee stappen meerdere, geldende prijsafspraken gevonden zijn, wordt één prijsafspraak gekozen door de gebruiker (zie sectie 6.4.2).
5. Als er geen prijsafspraak gevonden kon worden, houdt het proces hier op. Er zal dan een melding aan de gebruiker worden gegeven dat geen geldende prijsafspraak gevonden kon worden.
6. Er is nu één geldende prijsafspraak gevonden.
7. Er zal nu een staffel opgezocht moeten worden waarmee het tarief bepaald wordt. Op het laagste niveau zal begonnen worden met zoeken, dat is het niveau van de postcode. Per niveau zullen de volgende stappen doorlopen worden:
   - Is er een staffel gekoppeld? Zo ja, ga naar de volgende stap. Zo nee, ga naar het bovenliggende niveau als nog niet het hoogste niveau bereikt is. Als het hoogste niveau bereikt is en er is geen staffel gekoppeld, kan er geen staffel en dus geen tarief gevonden worden.

- Kijk in de staffel op de dimensie van de laad- en/of losplaats of er een tarief is voor de laad- en/of losplaats. Op het niveau van postcode, zone en land is een staffel gekoppeld met één of twee dimensies die de postcode, zone of land van de laad- of losplaats aangeven. Er wordt aan de hand van deze waarden in de staffel gekeken of een tarief wordt gevonden, aan de hand van de laad- en/of losplaats uit de zending. Indien er voor de laad- en/of losplaats uit de zending een tarief gevonden kan worden in de staffel (dat wil zeggen dat de laad- en/of losplaats uit de zending in het bereik van de waarden in de staffel valt), wordt het zoeken gestopt. Anders: ga naar het bovenliggende niveau.

8. Als er geen staffel is gevonden, houdt de tarifering hier op en wordt een melding aan de gebruiker gegeven.

9. Er is nu een staffel gevonden. Wanneer er meerdere goederenregels zijn ingevoerd, wordt gekeken of de goederenregels gegroeperd moeten worden. Zie sectie 6.4.4; na de groepering zijn de aantallen uit de zending alleen gewijzigd.

10. De tarifering zal gaan op basis van de verschillende soorten tariefeenheden uit de zending. Per tariefeenheid zal een omrekening plaatsvinden:

    - De tariefeenheid van de staffel wordt de tariefeenheid waarop getarifeerd wordt.
    - Voor alle verschillende tariefeenheden [5] uit de zending moet een prijs worden bepaald.
    - Elke tariefeenheid uit de zending zal vergeleken worden met de tariefeenheid uit de staffel.
    - Als de tariefeenheid uit de zending niet overeenkomt met de tariefeenheid uit de staffel, moet een omrekening plaatsvinden.
    - Er zal gebruik worden gemaakt van de omrekenfactoren die op de drie niveaus uit sectie 6.2.3 zijn gedefinieerd. Allereerst zal op het laagste niveau een omrekenfactor van de tariefeenheid uit de zending naar de tariefeenheid uit de staffel worden opgezocht; vervolgens op het tweede niveau en als laatste op het hoogste niveau. Als er dan nog niets gevonden is, kunnen twee dingen gebeuren, aan de hand van configuratie-instellingen:
        - Er wordt geen aantal bepaald en hiermee geen prijs, voor deze tariefeenheid uit de zending wordt dus niets berekend.
        - Er wordt een omrekenfactor *tariefeenheid_oud* : *tariefeenheid_nieuw* van 1:1 gebruikt, dat wil zeggen dat 1 *tariefeenheid_oud* overeenkomt met 1 *tariefeenheid_nieuw*.

11. Na de omrekening is het aantal tariefeenheden waarop getarifeerd wordt bekend (behalve in het geval dat er geen omrekenfactor gevonden kon worden en niet is ingesteld dat in dat geval de omrekenfactor 1:1 gebruikt moet worden).

12. In de staffel zal dan voor elke omgerekende tariefeenheid het tarief worden opgezocht. Voor elke te tariferen tariefeenheid zal daarmee de prijs worden berekend.

6.4 Overige problemen/ontwerpbeslissingen

In de komende secties zullen de overige zaken worden besproken die ook invloed hebben op de prijsafspraken. Ze zijn van ondergeschikt belang en om de grote lijn niet kwijt te raken apart geplaatst.

[5] Er wordt vanuit gegaan dat alle verpakkingseenheden gekoppeld zijn aan een tariefeenheid. Er zijn dus alleen tariefeenheden bekend uit de zending.

6.4.1 Staffelstructuur

De staffel zal qua structuur weinig veranderen. In de staffel wordt sowieso aangegeven wat de tariefeenheid is waarvoor het tarief geldt. De gekoppelde staffelmatrix heeft 1, 2 of 3 dimensies. Meerdere dimensies is praktisch gezien niet mogelijk; in het geschetste ontwerp is hier rekening mee gehouden. Eén of twee dimensies is direct weer te geven op het scherm in een tabelvorm. Het weergeven van een derde dimensie is ook mogelijk. Volgens de engineers is dit te realiseren, er wordt daarom vanuit gegaan dat een derde dimensie geen probleem is.

6.4.2 Conflicterende prijsafspraken

Het zal altijd kunnen voorkomen dat er meerdere prijsafspraken gelden voor een zending tijdens het tariferen. Momenteel zal de eerstgevonden prijsafspraak genomen worden, zie ook item 2 in sectie 5.5.1. Dit is voor de gebruiker niet echt duidelijk. In het nieuwe systeem zal bij het vinden van meerdere, geldende prijsafspraken aan de gebruiker worden gevraagd welke prijsafspraak genomen moet worden. Uiteraard zal wel de volgorde uit sectie 6.4.3 gehanteerd worden, de transporteur zal alleen een keuze mogen maken als de gevonden prijsafspraken van dezelfde prioriteit zijn. Als er bijv. een klantspecifieke voorrangsprijsafspraak gevonden wordt, zullen de algemene prijsafspraken niet bekeken worden en zal de transporteur ook geen melding krijgen dat er ook algemene prijsafspraken zijn.

6.4.3 Voorrangsprijsafspraken

Momenteel is het mogelijk om bepaalde prijsafspraken te definiëren als voorrangsprijsafspraak. Na overleg is gebleken dat het wenselijk is om dit te behouden, het zal daarom mogelijk blijven om prijsafspraken te definiëren als voorrangsprijsafspraak. Als er nu meerdere prijsafspraken gevonden zijn, zal de volgende volgorde gehanteerd worden:

1. Klantspecifieke voorrangsprijsafspraken;
2. Klantspecifieke niet-voorrangsprijsafspraken;
3. Algemene voorrangsprijsafspraken;
4. Algemene niet-voorrangsprijsafspraken.

6.4.4 Meerdere goederenregels

Zoals in sectie 5.4.1 is aangegeven, is het nu mogelijk om te groeperen op verpakkingseenheden. In die sectie is reeds in een voorbeeld aangegeven hoe de groepering zal kunnen gaan. In het huidige systeem worden de verpakkingseenheden gegroepeerd en niet bijv. de tariefeenheden als kilogrammen. Dit is ook de meest logische en de gewenste oplossing.
Het kan problemen opleveren wanneer zendingen verzameld worden. Het is dan heel waarschijnlijk dat de laad- en losplaats niet gelijk zijn. Groeperen zal dan problemen opleveren, omdat bij verschillende laad- en losplaatsen ook verschillende tarieven kunnen gelden. Groepering van verpakkingseenheden met verschillende laad- en losplaatsen mag dan niet.
Het hoeft niet zo te zijn dat de tarieven van alle zendingen afhankelijk zijn van de laad- of losplaats. De verpakkingseenheden van verzamelde zendingen mogen alleen gegroepeerd worden indien bij het tariferen een staffel geselecteerd is waarbij het tarief onafhankelijk is van de laad- en losplaats. Echter, in het huidige systeem worden verpakkingseenheden gegroepeerd vóórdat er getarifeerd wordt. Het is dus nog niet bekend of het tarief afhankelijk is van de laad- of losplaats. Om toch goed te kunnen groeperen, zal voor elke zending het tariferingsproces uit sectie 6.3 uitgevoerd worden, zonder dat daadwerkelijk een prijs gefactureerd zal worden. De reden voor het doorlopen van dit proces is om per

zending te kijken of het tarief onafhankelijk is van de laad- en losplaats. De zendingen waarbij het tarief onafhankelijk is van de laad- en losplaats, zullen gegroepeerd worden; de zendingen waarbij dit niet het geval is, worden niet gegroepeerd.
Niet voor alle klanten moet het op deze manier gebeuren. Het zal daarom mogelijk zijn om aan te geven of verzamelde zendingen gegroepeerd moeten worden.

6.5 Opbouw prijsafspraak (specifieke uitbreiding)

In de voorgaande sectie is de basis van de prijsafspraak vastgelegd. Hiermee kan aan de meeste wensen en eisen uit hoofdstuk 4 voldaan worden, zie sectie 6.6. In deze sectie zullen ontwerpbeslissingen genomen worden die niet voor alle transporteurs nodig zullen zijn.

6.5.1 Tarifering op basis van goederen-onafhankelijke eenheden

Bij bepaalde transporteurs is het, zoals gezegd in sectie 6.1, ook mogelijk om op zendingniveau te tariferen op goederen-onafhankelijke eenheden (bijv. aantal uren, kilometers, etc.). Dit is niet voor elke transporteur nodig, dit zal dus per transporteur aan- en uitgezet kunnen worden. Indien ingesteld, zal het mogelijk worden om bij een zending ook andere aantallen eenheden op te voeren die onafhankelijk zijn van de vervoerde goederen, zoals kilometers en uren. In de bijbehorende prijsafspraak zal dan in een of meerdere staffels deze tariefeenheid als tariefeenheid gelden. Bij het tariferen zal dan ook rekening moeten worden gehouden met deze aantallen.
Zoals vermeld in sectie 5.3 zijn er reeds verschillende types tariefeenheden. Uren, kilometers, etc. zijn van een ander type dan aantal pallets, containers, etc. [6]

6.5.2 Afwijkende tarieven op bepaalde dagen

Bij bepaalde transporteurs is het wenselijk dat ze kunnen opgeven dat op bepaalde dagen (bijv. in het weekend) een ander tarief geldt. Aangezien dit niet voor alle transporteurs wenselijk is, kan dit aan- en uitgezet worden per transporteur. Om dit te verwezenlijken zal een extra variabele aan de prijsafspraak gekoppeld worden. Deze variabele geeft aan voor welke dagen de prijsafspraak geldig is. Bij het tariferen geldt de prijsafspraak alleen voor die dagen. Een andere oplossing zou zijn om dit als extra dimensie aan de staffels toe te voegen, zodat niet voor elke dag / aantal dagen een nieuwe prijsafspraak hoeft aangemaakt te worden. Echter, doordat op de laagste niveaus al reeds 3 dimensies mogelijk zijn en een 4e praktisch gezien niet mogelijk is, is niet voor die oplossing gekozen.

6.6 Vervulde wensen

In hoofdstuk 4 worden de wensen van klanten besproken. Aan de volgende wensen kan m.b.v. de voorgestelde structuur voldaan worden, de wensen staan voor de duidelijkheid nogmaals *schuin* afgedrukt:

- *Er kunnen prijsafspraken zijn gebaseerd op zone of postcode van het laad- of losadres*
  Door het gebruik van meer-dimensionale staffels, is dit uiteraard mogelijk.

- *Er kan een minimum- en maximumprijs per bestemming/zone worden ingesteld. Natuurlijk kan de minimum prijs en de maximum prijs verschillend zijn per plaats en/of zone.*
  Een staffel is eindig en heeft dus een minimum en maximum waarde. Per zone / adres kan op

[6] We definiëren uren en kilometers wel als hetzelfde type, maar het zal duidelijk zijn dat omrekening lastig is. Echter, het heeft betrekking op de uitvoering van de rit en daarom worden uren en kilometers als hetzelfde type gedefinieerd.

deze manier een minimum- / maximumbedrag worden opgegeven, door dit als eerste resp. laatste bedrag op te geven.

- *Er is een ander tarief of er zijn toeslagen voor speciale lading, zoals Hangend, Thermo, ADR [7], etc.*
  Bij bepaalde soorten lading kan een ander tarief gelden. Ook dit is weer te definiëren als een vervoersmethode en kan worden ingesteld bij een prijsafspraak. Op deze manier kan voor elk type lading een andere prijsafspraak en dus een ander tarief gelden.

- *Het kan zijn dat bij één losadres op verschillende plaatsen, bijv. bij verschillende losdeuren bij een groot magazijn, gelost moet worden. Dit wordt dan ingevoerd als meerdere ritten, maar de betaler wil natuurlijk niet betalen voor de extra rit, aangezien dit op hetzelfde terrein is.*
  Bij een zending kunnen ritten verzameld worden. Op deze manier worden goederen bij elkaar opgeteld die tezamen gefactureerd zullen worden. Voor verzamelzendingen zie sectie 5.4.2.

- *Momenteel worden vrachtwagens nog geladen met alle goederen op één laag. De nieuwste ontwikkelingen zijn vrachtwagens met een zgn. double stock. Op deze manier kunnen er twee lagen worden geladen in een vrachtwagen. Hier kunnen andere prijzen aanhangen, maar dit hoeft niet. De berekening van het aantal laadmeter hangt hier mee samen. Het kan zijn dat bepaalde containers niet in de hoogte stapelbaar zijn, waardoor twee keer zoveel laadmeters nodig zijn.*
  Dit is één van de vervoersmethoden; als deze is ingevuld, kan voor dubbele stock een ander tarief gelden.

- *Het tarief kan op zaterdag of zondag hoger zijn dan door de week.*
  In het weekend kan een ander, afwijkend tarief gelden. Dit is een klant-specifieke uitbreiding. Als dit is aangezet, kan bij de prijsafspraak worden aangegeven voor welke dagen de prijsafspraak geldig is. Op deze manier kan voor het weekend een ander tarief gelden.

- *Voor bepaalde ritten kunnen vaste tarieven berekend worden, met een maximaal in te stellen aantal uren. Als dit maximaal aantal uren wordt overschreden, wordt het tarief hoger.*
  Stel dat voor een bepaald postcodebereik een vast tarief geldt met een maximum aantal uren. Er kan dan aan het niveau *postcode* een staffel worden gekoppeld met op de eerste dimensie *postcode* en op de tweede dimensie het aantal *uren*. Er kan dan een tarief worden opgegeven dat geldt tot een bepaald aantal uren, daarboven kan een hoger tarief gelden. Op deze manier kan een maximum aantal uren ingesteld worden waaronder een bepaald tarief geldt, hierboven kan een ander tarief worden gedefinieerd. Dit is niet mogelijk in de basis, maar alleen in de uitbreiding, zie sectie 6.5.1.

- *Bepaalde transporteurs vervoeren een zending in drie stappen:*

  - *Van het laadadres in Nederland naar een loods in Nederland;*
  - *Van de loods in Nederland naar een loods in het buitenland;*
  - *Van de loods in het buitenland naar het losadres in het buitenland;*

  Voor elk van deze ritten kan een verschillende staffel worden ingevuld, zodat de prijsbepaling per onderdeel van de zending anders is. De structuur van de prijsafspraak is voor deze klanten zo aangepast, dat er per prijsafspraak drie staffels kunnen worden gekoppeld. Voor de drie onderdelen van de zending is één staffel en hierin zal het tarief worden opgezocht voor dat gedeelte van de zending.
  Het moet ook mogelijk zijn meerdere staffels aan één prijsafspraak te koppelen (voor een zending met meerdere ritten). Op deze manier kan voor verschillende laad- en losplaatsen een apart tarief gelden. Door de meerdere niveaus is dit geen probleem, per plaats en per land kan een apart tarief worden opgegeven.

[7] Afkorting voor *Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route*, d.w.z. gevaarlijke lading

6.6.1 Verbetering onvolkomenheden

In sectie 5.5.1 zijn de onvolkomenheden van het huidige systeem opgesomd. Door het vernieuwde ontwerp zijn deze onvolkomenheden grotendeels opgelost. Per item uit de opsomming in sectie 5.5.1 zal uitgelegd worden hoe er geprobeerd is dit op te lossen, deze vindt u hier voor de volledigheid ook *schuingedrukt* terug:

- *Het kan voorkomen dat er helemaal geen prijsafspraak gevonden wordt en hierdoor wordt er dan geen tarief gevonden en kan er geen prijs worden bepaald. De reden hiervoor is dat er altijd een verpakkingseenheid en een laad- en losland ingevuld moeten worden. Een reden kan ook zijn dat bijv. de staffel niet volledig genoeg is en de opgezochte waarde, zoals de laadpostcode, buiten het bereik van de staffel valt.*
  De kans dat er geen tarief kan worden berekend, is kleiner geworden. Het is immers mogelijk om een staffel te koppelen waarbij het tarief onafhankelijk is van de laad- en losplaats. Het niet kunnen vinden van prijsafspraken zal nooit voorkomen kunnen worden; immers, indien geen prijsafspraken zijn ingevoerd, worden er ook geen prijsafspraken gevonden tijdens het tariferen.

- *Het kan voorkomen dat er meerdere prijsafspraken gevonden worden, momenteel zal de eerst gevonden prijsafspraak genomen worden. Het is niet mogelijk om bij meerdere prijsafspraken handmatig één te selecteren.*
  Dit is behandeld in sectie 6.4.2. Doordat de transporteur kan kiezen welke prijsafspraak er genomen moet worden, is het duidelijk wat het systeem doet.

- *In het voorbeeld uit sectie 5.4.1 werd er vanuit gegaan dat er één laad- en één losplaats waren. Als zendingen gegroepeerd worden en vervolgens gefactureerd, is het zeer goed mogelijk dat laad- en losplaatsen niet gelijk zijn. De groepering wordt dan een stuk minder triviaal.*
  Dit is behandeld in sectie 6.4.4.

- *De postcodestructuur in het buitenland is anders dan die in Nederland. Als er voor een heel land een prijsafspraak gemaakt moet worden, wordt bij het postcodebereik de eerst mogelijke postcode en de laatst mogelijke postcode ingevuld. Dit is voor Nederland bijv. 0000AA resp. 9999ZZ. Echter, in Duitsland bestaat de postcode alleen 5 cijfers en zou als beginpostcode 00000 en als eindpostcode 99999 ingevuld moeten worden. Dit is dus niet triviaal, het zou makkelijker zijn als kan worden aangegeven dat een bepaalde prijsafspraak voor een geheel land geldt, zonder dat de postcodestructuur van dat land bekend is.*
  Er kan nu, los van de postcode, een tarief worden opgegeven voor een heel land door een staffel te koppelen op het niveau van het laad- of losland.

6.7 Samenvatting

Na veel overleg met klanten en engineers is tot dit ontwerp van de tarifering en prijsafspraken gekomen. Het is puur een ontwerp die onafhankelijk is van de programmeertaal / databasetaal. In de praktijk zal een implementatie uiteraard op basis van AccountView in combinatie met Microsoft Visual FoxPro [5] gedaan worden. Een database-architectuur wordt uitgelegd in hoofdstuk 8.
Het ontwerp is gemaakt naar aanleiding van de wensen en eisen uit hoofdstuk 4. Aangezien het tijdsbestek van dit afstudeeronderzoek te kort was om *alle* klanten van de opdrachtgever te ondervragen, is in overleg met de engineers en met de opdrachtgever besloten om vier grote klanten te ondervragen. De wensen van deze klanten zouden het grootste deel van de wensen van alle klanten dekken. Echter, er zullen altijd wensen en eisen zijn die niet besproken of onderzocht zijn en waarbij tijdens het implementeren van die wensen en eisen wellicht onvolkomenheden aan het licht komen in het geschetste ontwerp. Tevens is het mogelijk dat er in de toekomst nieuwe wensen en eisen komen waar niet aan gedacht is. Er is geprobeerd een zo groot mogelijke dekkingsgraad van de wensen en eisen van alle klanten te voldoen, maar het is onmogelijk om de toekomst te voorspellen.

Hoofdstuk 7

Ontwerp - bijkomende kosten

In dit hoofdstuk zal een nieuw ontwerp worden gemaakt voor de bijkomende kosten (voor het gemak in de rest van dit hoofdstuk *toeslagen* genoemd). In sectie 7.1 worden de toeslagen per klant onder de loep genomen, waarna kort de toeslagen per prijsafspraak in 7.2 besproken zullen worden. Vervolgens wordt de daadwerkelijke berekening in sectie 7.3 beschreven. In sectie 7.4 wordt daarna gekeken of aan de wensen van de gebruikers uit hoofdstuk 4 voldaan is. In sectie 7.5 wordt dit hoofdstuk samengevat.

Momenteel wordt per klant bijgehouden welke toeslagen voor hem kunnen gelden. Ook is het mogelijk om bij een prijsafspraak toeslagen in te vullen; als de prijsafspraak geldt, zullen de toeslagen berekend worden. Momenteel wordt over het totaalbedrag een percentage berekend, of er wordt een vast bedrag bij opgeteld.
De toeslagen kunnen op twee plaatsen ingevoerd worden, per klant of per prijsafspraak.

7.1 Toeslagen per klant

De berekening van de toeslagen per klant hangt af van de eigenschappen van de zending:

Klantnaam Bij elke toeslag kan worden aangegeven voor welke klant deze toeslag geldt.

Laad-/losplaats Toeslagen dienen alleen berekend te worden in een bepaald postcodebereik waar de zending geladen / gelost wordt. Tevens zijn het laad- en losland van belang.

Goederen Bepaalde toeslagen dienen alleen berekend te worden als de goederen van de zending aan een bepaalde eigenschap voldoen, bijv. indien het chemische lading betreft.

Handeling Als er speciale handelingen verricht moeten worden bij het uitvoeren van een zending, kunnen ook toeslagen berekend worden. Er kan bijv. een toeslag berekend worden voor het lossen met een klep (d.w.z. de losplaats is zo ingericht, dat er per sé een klep moet worden gebruikt).

Tijdstip Indien voor het leveren voor een bepaald tijdstip geleverd moet worden, kunnen hiervoor toeslagen berekend worden. Stel dat bij een bepaalde klant is afgesproken dat er bij zendingen die voor 10 uur geleverd worden een toeslag berekend moet worden, bij een zending van deze klant is aangegeven dat er om half 10 gelost is, dan moet deze toeslag berekend worden.

Tijdsbestek Bepaalde orders dienen binnen een (zeer) korte tijd uitgevoerd te worden, bijv. binnen 24 uur. Er kan bij een zending worden aangegeven binnen wat voor tijdsbestek geleverd moet worden (deze waarden zijn vast, bijv. 24 uur, 48 uur, etc.). Indien ingesteld bij deze klant, worden de toeslagen berekend indien dit is ingesteld bij de zending.

Voor de toeslagen die afhankelijk zijn van de *goederen*, *handeling* en *tijdsbestek* dienen de waarden die deze variabelen kunnen krijgen in een aparte tabel gedefinieerd te worden. Waarden zijn bijv. chemische lading, double-stock lading of bijv. leveringen binnen 24 uur. Bij de toeslagen kan dan worden aangegeven dat de zending aan deze eigenschap moet voldoen. Bij de zending kan worden aangegeven of de zending aan één of meerdere eigenschappen voldoet. De zendingeigenschappen worden gedefinieerd zoals omschreven in tabel 7.1: Voor elk van de drie *types* zal een voorbeeld worden gegeven. Vet

Veldnaam	Omschrijving
Korte omschrijving	Unieke omschrijving die de eigenschap definieert
Type	Dit kan de volgende drie waarden bevatten: *goederen, handeling* of *tijdsbestek.*
Waarde	Hierin staat de eigenschap van de zending waarvoor toeslagen berekend kunnen worden, hierin staat dus bijv "Levering binnen 24 uur", "Chemische lading", "Laden met klep", etc., etc.

Tabel 7.1: Zendingseigenschappen die de toeslagen kunnen beïnvloeden

gedrukt staat het type weergegeven, erachter staat een voorbeeld van de waarde en wat dit betekent in de praktijk:

Goederen *Chemische lading* - bij de zending wordt aangegeven of het chemische lading betreft.

Handeling *Lossen met klep* - er kan bij de zending worden aangegeven of er gelost moet worden met klep.

Tijdsbestek *Leveren binnen 24 uur* - bij de zending kan worden aangegeven of er geleverd moet worden binnen 24 uur.

Bij het definiëren zullen de toeslagen eerst algemeen gedefinieerd worden, d.w.z. zonder te vermelden voor welke klant het geldt. Op deze manier kunnen bepaalde toeslagen aan meerdere klanten "gekoppeld"worden. De eigenschappen van deze algemene toeslagen zullen zijn:

- Laadpostcodebereik
- Lospostcodebereik
- Laadzonebereik
- Loszonebereik
- Laadland
- Losland

Zo kan bij de toeslagen worden aangegeven voor welk laad- en losgebied deze toeslag berekend moeten worden. Tevens is er een veld dat aangeeft of er nog aan een extra variabele voldaan moet worden, zie de lijst in tabel 7.1. Met behulp van dit veld kan gelinkt worden naar die tabel met zendingseigenschappen.

7.2 Toeslagen per prijsafspraak

Het blijft ook mogelijk om toeslagen bij een prijsafspraak te definiëren. Als de prijsafspraak gekozen wordt, worden sowieso deze toeslagen meegenomen en gefactureerd. Op deze manier kunnen ook toeslagen worden gefactureerd, maar doorgaans wordt dit niet veel gebruikt.

7.3 Berekening toeslagen

In deze sectie zal worden beschreven hoe de berekening van de toeslagen gaat tijdens het tariferen. Allereerst zullen de variabele eigenschappen van de zending opgeslagen moeten kunnen worden. Er zal daarvoor een tabel worden gemaakt, de velden en hun omschrijvingen staan in tabel 7.2.

Zendingnummer	Een verwijzing naar een zending in de zendingentabel;
Eigenschapnummer	Een verwijzing naar een zendingeigenschap in de zendingeigenschappentabel, zie de lijst in tabel 7.1;
Waarde	Een boolean waarde die aangeeft of de eigenschap voor die zending geldt of niet;

Tabel 7.2: Een tabel waarin per zending wordt bijgehouden welke zendingseigenschappen voor deze zending gelden

7.3.1 Bijkomende kosten per klant

Stapsgewijs zal uitgelegd worden hoe de berekening gaat, van definiëren van de rekenmethodes tot de uiteindelijke facturatie.

- De rekenmethodes zijn gedefinieerd. Dat wil zeggen dat bekend is wanneer welke toeslagen gelden en wat voor berekening uitgevoerd moet worden indien de toeslag geldt;
- De bijkomende kosten worden gedefinieerd en de volgende gegevens worden ingevuld:
  - Korte naam
  - Laadpostcode (begin en einde van het bereik)
  - Lospostcode (begin en einde van het bereik)
  - Laadzone (begin en einde van het bereik)
  - Loszone (begin en einde van het bereik)
  - Laadland
  - Losland
  - Percentage
  - Bedrag
  - Zendingseigenschap
- Per klant wordt aangegeven welke bijkomende kosten voor hem gelden.
- Bij het tariferen, worden alle bijkomende kosten geldend voor die klant opgehaald.
- De eigenschappen van de opgehaalde bijkomende kosten worden vergeleken met de eigenschappen van de zending. Voor alle toeslagen waarbij de eigenschappen die ingevuld zijn, overeenkomen met die van de zending, zullen deze berekend worden.

Dit zal verduidelijkt worden met een voorbeeld:

Voorbeeld

Voor klant A moeten de volgende toeslagen berekend worden:

- Voor leveringen binnen 24 uur moet een toeslag berekend worden van 15% over het totale bedrag (type *tijdsbestek*);
- Voor zendingen waarbij gelost moet worden met klep, moet een toeslag van 30 euro berekend worden (type *handeling*);
- Voor zendingen met chemische lading wordt een toeslag van 45 euro berekend (type *goederen*).

Korte omschr.	Type	Waarde
Chemisch	*Goederen*	Chemische lading
Klep	*Handeling*	Lossen met klep
24hour	*Tijdsbestek*	Leveren binnen 24 uur

Tabel 7.3: *Voorbeeld*: invulling van de gegevens, gedefinieerd in tabel 7.1

Alle toeslagen gelden voor geheel Nederland. De benodigde zendingseigenschappen (zie tabel 7.1) worden gedefinieerd als in tabel 7.3.

De drie toeslagen worden toegevoegd met de waarden uit tabel 7.4.

Korte naam	Percentage	Bedrag	Zendingseigenschap
Chemisch	15	`null`	Chemisch
Klep	`null`	30	Klep
24-uur	`null`	45	24hour

Tabel 7.4: *Voorbeeld*: de toeslagen die gedefinieerd worden

In een nieuwe tabel waarin per klant aangegeven kan worden welke toeslagen voor hem gelden, wordt ingevoerd dat de drie toeslagen uit tabel 7.4 voor hem gelden. Bij het invullen van de zending kan dan worden aangegeven of voldaan wordt aan één of meerdere eigenschappen die vermeld zijn in tabel 7.3. Door de tabel te vullen uit het begin van sectie 7.3 (voor de omschrijving van de velden van deze tabel 7.2), wordt bijgehouden welke eigenschappen voor de zending gelden. Bij het tariferen van een zending van deze klant worden de toeslagen berekend indien van toepassing voor die zending.

Eigenschappen van goederen

Bij de goederen moet ook aangegeven kunnen worden wat de speciale eigenschappen zijn. Als bij een verzonden goed is aangegeven dat het thermisch te vervoeren goederen zijn, dient dit op het zendingniveau te worden doorgevoerd. Dit betekent dat er automatisch bij de zending moet worden aangegeven dat deze thermische lading bevat. De zendingseigenschappen van het type *goederen* zullen ook verschijnen bij het definiëren van de goederen. De eigenschappen zullen in een nieuwe tabel worden opgeslagen met de volgende velden:

Goederennummer Een verwijzing naar een goed in de goederentabel;

Eigenschapnummer Een verwijzing naar een zendingeigenschap in de zendingeigenschappentabel, zie de lijst in tabel 7.1;

Waarde Een boolean waarde die aangeeft of de eigenschap voor die zending geldt of niet;

Een transporteur vervoert diepvrieskuikens, dit zijn dus thermisch te vervoeren goederen. Thermo wordt gedefinieerd als zendingseigenschap (zie tabel 7.1), met als type *goederen*. Bij het definiëren van de goederen diepvrieskuikens wordt uit de tabel zendingseigenschappen de waarden getoond met type *goederen*, in dit geval is dit thermo. Aangezien diepvrieskuikens thermische goederen zijn, wordt dit aangevinkt. In de hiervoor gedefinieerde tabel zal *Goederennummer* de waarde krijgen van het goederennummer van de diepvrieskuikens, *eigenschapnummer* de waarde van het eigenschapnummer van de eigenschap *thermo* en *waarde* krijgt de waarde *ja*.

Er is een zending uitgevoerd waarin diepvrieskuikens zijn vervoerd; voor deze klant is ook aangegeven dat voor thermisch vervoerde lading toeslag berekend moet worden. Als de goederenregels zijn ingevoerd, is op zendingniveau ook bekend dat er thermische lading vervoerd is. Bij het tonen van de zendingeigenschappen van de zending worden automatisch alle goederenregels bekeken. Bij de goederenregels met diepvrieskippen is aangevinkt dat het thermische lading bevat. Bij het ophalen van de te tonen zendingeigenschappen bij de zending zijn de eigenschapnummers bekend; deze eigenschapnummers zijn terug te vinden in de hiervoor gedefinieerde tabel. Deze tabel zal worden doorzocht en de *waarde* bij het *goederennummer* van de diepvrieskuikens en het *eigenschapnummer* van thermo zal bepalen of thermo bij de zending is aangevinkt of niet. In dit geval zal de waarde *ja* gevonden worden en zal thermo worden aangevinkt. Bij het tariferen kan dan een toeslag voor thermo berekend worden, er dient dan voor deze klant wel aangegeven te zijn dat er voor thermo een toeslag berekend moet worden.

7.3.2 Bijkomende kosten per prijsafspraak

Het blijft ook mogelijk om toeslagen bij een prijsafspraak te definiëren. Als de prijsafspraak genomen wordt, worden sowieso deze toeslagen meegenomen en gefactureerd. Per toeslag kunnen drie dingen worden ingevuld:

- Omschrijving
- Percentage
- Bedrag

Verder zijn hier geen variabelen die invloed hebben op de berekening van de toeslagen, als de prijsafspraak geldt voor de goederenregel en zending, worden de eventueel ingevulde toeslagen ook gefactureerd.

7.4 Vervulde wensen

In sectie 4.1 is een lijst met wensen waaraan voldaan zou moeten worden. Per wens die met het huidige ontwerp vervuld kunnen worden, zal beschreven worden hoe dit gedaan moet worden.

- *Exclusief of inclusief kosten voor bijv. maut, grenskosten, wachtkosten en/of reinigingskosten.*
  De toeslagen worden bepaald aan de hand van de zendingseigenschappen; voor elke waarde (bijv. mautkosten, wachtkosten) dient een waarde te worden aangemaakt in de tabel uit listing 7.1. Ze zullen van het type *Handeling* zijn.

- *Toeslagen voor leveringen binnen een bepaalde tijd, bijv. binnen 24 uur.*
  Dit is reeds als voorbeeld in sectie 7.3.1 gebruikt en kan dus geïmplementeerd worden.

- *Als er bij meerdere adressen geleverd wordt, kan er ook een toeslag berekend worden. Stel dat er geladen wordt op plaats A en er dient gelost te worden bij de plaatsen B, C en D. Er wordt dan een prijs bepaald op basis van de prijs voor het vervoeren van de lading naar de meest verre bestemming (B, C of D), voor de andere twee adressen komt dan een toeslag. Het kan ook zijn dat B en C heel dicht bij elkaar liggen en er tussentijds geladen moet worden in de buurt van B en C. Hiervoor zal dan geen toeslag berekend worden. Per extra adres moet dus aangegeven kunnen worden of er een toeslag berekend moet worden.*

- *Er kunnen kortingen worden gegeven als er op een laadadres nieuwe vracht geladen wordt.*
  Dit is niet afhankelijk van één zending, maar van meerdere zendingen. Hier is nog geen oplossing voor gevonden.

- *Wachtkosten worden berekend indien de chauffeur moet wachten; deze kosten zijn niet vast. Deze kunnen afhankelijk zijn van de dag en het type vrachtwagen waarmee gereden wordt.*
  Dit kan ook als zendingseigenschap van het type *handeling* worden ingevoerd.
- *Als er geleverd wordt voor een bepaalde tijd, kan er een toeslag berekend worden. Het kan zijn dat er bijv. voor leveren vòòr 10 uur toeslagen berekend moeten worden.*
  Hier zijn de tarieven ook afhankelijk van de dag en het type vrachtwagen. Dit is een zeer specifieke eis en komt niet vaak voor; er is daarom gekozen om de toeslagen hier niet van afhankelijk te laten zijn. Aan deze eis kan dus niet voldaan worden.

Wens [6] (toeslagen voor een bepaalde tijd) zijn zo verschillend van de andere, dat deze niet in het huidige systeem verwerkt kan worden. Een oplossing hiervoor is natuurlijk wel implementeerbaar, maar zo afwijkend dat afhandeling in een generieke implementatie niet mogelijk is.

Flexibiliteit

De drie soorten *Lading*, *Handeling*, *Tijdsbestek* worden als vaste types ingesteld, deze zijn niet te wijzigen. Het is praktisch gezien niet mogelijk om hier aanpassingen aan te doen.

7.5 Samenvatting

In sectie 4.2 zijn de wensen en eisen van de klanten opgenoemd. Aan alle opgestelde wensen en eisen, op één na, kan met het vernieuwde systeem voldaan worden, zie sectie 7.4. In het oude systeem waren veel wensen niet vervuld, vanwege de minder flexibele structuur. Met de nieuwe, flexiblere structuur is het mogelijk om meer verschillende soorten toeslagen te berekenen.
Zoals ook al genoemd in de samenvatting van hoofdstuk 6, sectie 6.7, zijn niet alle wensen en eisen van alle klanten onderzocht. Het is dus mogelijk dat niet aan *alle* wensen en eisen van *alle* klanten is voldaan. Echter, het ontwerp voldoet wel goed aan de meest belangrijke wensen en eisen, omdat de meest belangrijke transporteurs zijn onderzocht.

Hoofdstuk 8

Architectuur

In dit hoofdstuk zal het ontwerp uit hoofdstuk 6 worden uitgewerkt tot een database-architectuur [1]. Deze architectuur zal voornamelijk bestaan uit het database-schema. In het ontwerp is globaal aangegeven hoe de prijs wordt bepaald. In dit hoofdstuk zullen alle eigenschappen van bijv. de prijsafspraken, de zendingen, etc. etc. worden onderzocht. De literatuur heeft aan database-ontwerp in de vorm van o.a. boeken aandacht aan besteed. In [9] wordt een introductie over succesvol ontwerpen van databases beschreven. Relationele databases [2] worden beschreven in [4] en kon gebruikt worden om meer inzicht te krijgen in de theorie achter relationele databases. In 8.1 zal de architectuur voor de tarifering / prijsafsprakenstructuur beschreven worden. In sectie 8.2 wordt vervolgens de benodigde architectuur voor de toeslagen besproken.

8.1 Tabelstructuur tarifering

Allereerst wordt de databasestructuur voor de tarifering besproken.

8.1.1 Benodigde tabellen

In hoofdstuk 6 is de structuur van de tarifering vastgelegd. In deze sectie zal dit worden vertaald naar een mogelijke tabelstructuur.
Een transportopdracht wordt vertaald naar een zending met goederenregels. Elke goederenregel bevat o.a. het aantal verpakkingseenheden en een omschrijving van de vervoerde verpakkingseenheid. Hiervoor hebben we de volgende tabellen nodig:

Klanten In deze tabel staan de klantgegevens, zoals de naam, adres, etc. etc.;

Zendingen De hoofdgegevens van de zending, zoals de opdrachtgever, de laad- en losplaats(en);

Tariefeenheden De verschillende tariefeenheden waarover gefactureerd wordt. Over de eenheden vindt u meer in sectie 6.2.1

Verpakkingseenheden De eenheden die vervoerd worden, zoals pallets, containers, etc.

Goederenregels Het aantal goederen en de vervoerde tariefeenheid staan in deze tabel.

Er zijn algemene prijsafspraken en klant-specifieke prijsafspraken. A.d.h.v. de staffel wordt een tarief bepaald. Dit tarief kan afhankelijk zijn van één of meer variabelen.

We definiëren de volgende nieuwe tabellen:

Prijsafspraken De hoofdgegevens van de prijsafspraak, zoals bijv. de klantnaam.

Staffels De hoofdgegevens van de staffel. Aangezien een prijsafspraak meerdere staffels zal krijgen, zullen bepaalde gegevens niet meer bij de prijsafspraak worden opgeslagen, maar bij elke staffel.

[1] In de traditionele software engineering zou deze volgorde, namelijk eerst ontwerp en daarna architectuur, verkeerd zijn. In database-ontwerp is deze volgorde echter wel correct.
[2] AccountView maakt ook gebruik van een relationele database

Staffelmatrix De matrix behorende bij de staffels.

Per tabel zullen de belangrijkste velden, de Primary keys en de Foreign keys gedefinieerd worden.

8.1.2 Klanten

Klanten hebben de volgende eigenschappen:

- **Primary key**: Klantnummer
- Klantnaam
- Adres

8.1.3 Zendingen

- **Primary key**: Zendingnummer
- **Foreign key**: Klantnummer
- Laaddatum
- Losdatum
- Laadpostcode
- Lospostcode

8.1.4 Tariefeenheden

De tariefeenheden zijn de eenheden waarop getarifeerd wordt, zie sectie 6.2.1, dit kan bijv. het aantal uren zijn. Er zullen hiervoor twee tabellen worden gebruikt:

Tariefeenheden

- **Primary key**: Tariefeenheidnummer
- **Foreign key**: Tariefeenheidtypenummer *(voor onderscheid tussen bijv. uren en aantal pallets, zie sectie 6.2.1)*
- Naam

Tariefeenheidtypes

- **Primary key**: Tariefeenheidtypenummer
- Type

8.1.5 Verpakkingseenheden

Verpakkingseenheden zijn de fysiek vervoerde eenheden, zoals europallets.

- **Primary key**: Verpakkingseenheidnummer
- **Foreign key**: Tariefeenheidnummer *(kan null zijn)*
- Naam

8.1.6 Goederenregels

De vervoerde goederen worden in de tabel `Goederenregels`

- **Primary key**: Regelnummer
- **Foreign key**: Goederennummer [3]
- **Foreign key**: Verpakkingseenheidnummer
- Aantal

8.1.7 Prijsafspraken

- **Primary key**: Prijsafspraaknummer
- **Foreign key**: Klantnummer
- Begindatum
- Einddatum
- Klantspecifiek (boolean)
- Voorrangsprijsafspraak (boolean)

8.1.8 Staffels

- **Primary key**: Staffelnummer
- **Foreign key**: Prijsafspraaknummer

8.1.9 Staffelmatrix

De opzet van de matrix vereist een vrij gecompliceerde opzet. Er is voor gekozen om het aantal dimensies variabel te houden. Het is dus theoretisch mogelijk om een n-dimensionale matrix op te slaan. Er zijn drie tabellen nodig om de matrix op te slaan:

Matrices De verschillende staffelmatrices zullen in deze tabel worden opgeslagen.

- **Primary key**: Matrixnummer
- **Foreign key**: Tariefeenheidnummer *de tariefeenheid waarvoor de tarieven in de matrix gelden*
- **Foreign key**: Staffelnummer
- Naam

Matrix-waarden Alle waarden uit alle matrices komen in deze tabel.

- **Primary key**: Waardenummer
- **Foreign key**: Matrixnummer
- Waarde

Matrix-coördinaten De dimensies worden vertaald naar coördinaten en in deze tabel opgeslagen.

- **Primary key**: Coördinaatnummer

[3] De tabel goederen is niet interessant en derhalve niet genoemd

- **Foreign key**: Waardenummer
- **Foreign key**: Tariefeenheidnummer *de tariefeenheid van de waarden op deze dimensie*
- Dimensie
- Positie

Stel dat we één drie-dimensionale matrix hebben met twee waarden: $(1,4,6) = 4$ en $(1,2,4) = 5$. In de tabel `Matrices` staat dan 1 record met de gegevens van de matrix ($Matrixnummer = 1$). In de tabel `Matrix-waarden` staan dan 2 records, zie tabel 8.1.
In de tabel `Matrix-coördinaten` staan de waarden zoals gedefinieerd in tabel 8.2.

Veldnaam	Waarde
Waardenummer	1
Matrixnummer	1
Waarde	4
Waardenummer	2
Matrixnummer	1
Waarde	5

Tabel 8.1: Matrixvoorbeeld: waarden in de tabel `Matrix-waarden`

Stel dat we de waarde $(1,2,4)$ willen opvragen. Allereerst zal het waardenummer op worden gezocht in de tabel `Matrix-coördinaten`. Het aantal dimensies is bekend (3), de volgende waarden zullen worden opgezocht:

- Dimensie=1, Positie=1
- Dimensie=2, Positie=2
- Dimensie=3, Positie=4

```
SELECT waardenummer FROM matrix_coordinaten
   WHERE waardenummer IN
      (SELECT waardenummer FROM matrix_coordinaten WHERE dimensie=1 AND positie = 1)
   AND waardenummer IN
      (SELECT waardenummer FROM matrix_coordinaten WHERE dimensie=2 AND positie = 2)
   AND waardenummer IN
      (SELECT waardenummer FROM matrix_coordinaten WHERE dimensie=3 AND positie = 4)
```

Vervolgens wordt uit de tabel `Matrix-waarden` de `Waarde` behorende bij `Waardenummer` 2 opgezocht (`Waardenummer` is een Primary key en er zal daarom maar 1 record zijn).

8.1.10 Omrekenfactoren

In sectie 6.2.3 zijn de omrekenfactoren benoemd. Omrekenfactoren worden op drie niveaus (staffels, prijsafspraken en tariefeenheden) gekoppeld. Er is daarom een link naar een van deze tabellen.

- **Primary key**: Omrekenfactornummer
- **Foreign key**: Tariefeenheidnummer_van

Veldnaam	Waarde
Coördinaatnummer	1
Waardenummer	1
Dimensie	1
Positie	1
Coördinaatnummer	2
Waardenummer	1
Dimensie	2
Positie	4
Coördinaatnummer	3
Waardenummer	1
Dimensie	3
Positie	6
Coördinaatnummer	4
Waardenummer	2
Dimensie	1
Positie	1
Coördinaatnummer	5
Waardenummer	2
Dimensie	2
Positie	2
Coördinaatnummer	6
Waardenummer	2
Dimensie	3
Positie	4

Tabel 8.2: Matrixvoorbeeld: waarden `Matrix-coördinaten`

- **Foreign key**: Tariefeenheidnummer_naar
- Aantal_van
- Aantal_naar
- **Foreign key**: Er dient een verwijzing te zijn naar de Primary key in de tabel `Staffels` (sectie 8.1.8), `Prijsafspraken` (sectie 8.1.7) of `Tariefeenheden` (sectie 8.1.4). Aangezien dit niet zal veranderen, is voor de meest simpele oplossing gekozen, d.w.z. drie Foreign keys:
  - Staffelnummer
  - Prijsafspraaknummer
  - Tariefeenheidnummer

Eén van de drie Foreign keys is gevuld, de andere twee zijn dan `null`. Bij het opzoeken van de omrekenfactoren, zal de volgorde uit sectie 6.2.3 gehandhaafd worden. De omrekenfactoren zullen opgehaald worden tijdens de tarifering, op dat moment zijn de waarden `Staffelnummer`, `Prijsafspraaknummer` en `Tariefeenheidnummer` bekend. Allereerst zullen alle omrekenfactoren behorend bij het `Staffelnummer` bekeken worden; als niets is gevonden behorend bij het `Prijsafspraaknummer` en als dan nog niets gevonden is bij het `Tariefeenheidnummer`.

8.2 Tabelstructuur toeslagen

8.2.1 Bijkomende kosten algemeen

- **Primary key**: Toeslagnummer
- Laadpostcode-begin
- Laadpostcode-eind
- Lospostcode-begin
- Lospostcode-eind
- Laadland
- Losland
- Laadzone-begin
- Laadzone-end
- Loszone-begin
- Loszone-end
- Omschrijving
- **Foreign key**: Zendingseigenschap

8.2.2 Bijkomende kosten per klant

Dit is een koppeltabel en koppelt de bijkomende kosten uit de tabel *Bijkomende kosten algemeen* aan de klanten uit de tabel *Klanten*.

- **Foreign key**: Toeslagnummer
- **Foreign key**: Klantnummer

8.2.3 Zendingseigenschappen

- **Primary key**: Zendingeigenschapnummer
- Korte_omschrijving
- Type
- Lange omschrijving

Hoofdstuk 9

Samenvatting

In dit hoofdstuk zal het onderzoek samengevat worden. Allereerst volgt een conclusie over het afstudeeronderzoek en wordt er een antwoord geven op de onderzoeksvraag uit hoofdstuk 1. Er zijn nog zaken die vanwege tijdgebrek of het feit dat het buiten de scope van het onderzoek viel niet behandeld zijn; zie hiervoor sectie 9.2.

9.1 Conclusie

Het huidige systeem was niet afdoende om aan de wensen en de eisen te voldoen, dat was de reden voor het onderzoek. Om de wensen en eisen van de gebruikers, oftewel de transporteurs, en de engineers te concretiseren, is er uitvoerig overleg met hen gepleegd. Het resultaat hiervan staat in hoofdstuk 4. Er is met de engineers overlegd en er is gekozen om de grootste en belangrijkste vier klanten te gebruiken. Twee redenen om niet alle klanten te benaderen en voor deze vier te kiezen:

- Meer gedefinieerde wensen en eisen betekenen niet direct een beter, generieker ontwerp. Bepaalde klanten hebben eisen die nooit voor andere klanten zouden kunnen gelden, bijv. door hun te specifieke bedrijfsvoering.
- Vanwege tijdgebrek is gekozen voor de belangrijkste klanten met de meest voorkomende wensen en eisen.

Ook is bij het opstellen van de onvolkomenheden uit het huidige systeem, alleen de basisversie gebruikt (dezelfde versie als in hoofdstuk 2). Veel problemen zijn hierbij wel aan het licht gekomen, maar doordat dus niet *alle* klanten zijn ondervraagd en niet *alle* versies van het systeem zijn onderzocht, is het onderzoek niet volledig. Echter, het ontwerp uit deel II is naar mijn mening wel geschikt om aan de wensen en eisen te voldoen die opgesteld zijn, zie de secties 6.6 en 7.4. Tevens zijn de gevonden onvolkomenheden onderzocht en voor het overgrote deel opgelost, zie sectie 6.6.1. De niet onderzochte klanten waren elk zo specifiek, dat een generiek ontwerp voor deze extra, niet onderzochte wensen niet tot een beter ontwerp zouden hebben geleid. Het ontwerp uit deel II biedt daarom een goede structuur die een oplossing kan zijn voor de onderzochte onvolkomenheden en aan de meest voorkomende wensen en eisen voldoet.

Bovenstaande geldt meer voor de tariefbepaling dan voor het bepalen van de toeslagen. De tariefbepaling is per transporteur meer verschillend dan de bepaling van de toeslagen. De huidige structuur van de bijkomende kosten was vrij eenvoudig en niet flexibel. Het nieuwe ontwerp van de toeslagen is een stuk flexibeler en zal voor veel transporteurs een verbetering zijn.

De onderzoeksvraag die opgesteld is in hoofdstuk 1 was:

Is het mogelijk aan de hand van de gebruikerswensen en -eisen een database ontwerp te construeren, waarbij toekomstige specifieke eisen eenvoudig kunnen worden geïmplementeerd? Dat wil zeggen: is er een generiek systeem te ontwerpen, waarbij eenvoudig aan klant-specifieke eisen kan worden voldaan?

Na mijn onderzoek zijn wij tot de conclusie gekomen dat dit feitelijk onmogelijk is. Het is onmogelijk om een systeem te ontwikkelen dat aan alle toekomstige eisen kan voldoen, zonder aanpassingen in

het ontwerp te maken. Immers, de aard van de toekomstige eisen is onbepaald, elke klant kan nieuwe eisen hebben die aanpassingen in het systeem teweeg brengen die van te voren niet voorspeld kunnen worden. Echter, wij hebben geprobeerd aan de hand van de opgestelde wensen en eisen een systeem te ontwikkelen dat aan een groot gedeelte van de wensen en eisen, toekomstige en huidige, kan voldoen. Een dekkingsgraad van 100%, is zoals verwacht, niet mogelijk. Concluderend, doordat niet *alle* wensen en eisen en onvolkomenheden boven water zijn gekomen, kan het zijn dat het systeem niet generiek genoeg is. Echter, er is niet voor niets gekozen voor deze vier transporteurs; de wensen van deze vier transporteurs zijn de meest voorkomende en door deze onderzocht te hebben is een zo generiek mogelijk systeem ontworpen.

9.2 Toekomstig werk

Het ontwerp is in hoofdstuk 8 uitgewerkt tot een architectuur. Hierin zijn de benodigde tabellen met hun belangrijkste velden gedefinieerd. Een implementatie hiervan is niet gemaakt, aangezien dit veel tijd zou kosten. De programmacode die bij dit ontwerp de daadwerkelijke tarifering afhandelt, is niet belicht. Bij een goed (database-) ontwerp moet de achterliggende code geen problemen opleveren. Bij de gevonden problemen bleek dat de database-structuur de bottleneck was en dit herontworpen moest worden. Bij een goed, generiek database-ontwerp zou de achterliggende code voor het overgrote deel geen problemen moeten opleveren.

Zoals geconcludeerd in sectie 9.1, zijn niet alle wensen en eisen van *alle* klanten onderzocht. Om tot een nóg generieker ontwerp te komen, zouden wensen en eisen van de niet-onderzochte transporteurs ook onderzocht moeten worden in het geval dat deze wensen en eisen ook bij andere transporteurs voor kunnen komen.

Voor emballage kunnen door de transporteurs ook afspraken met de klanten worden gemaakt. Dit is wel onderzocht in het hoofdstuk over de gebruikersinterface (hoofdstuk 2), maar is niet verder uitgewerkt, zie voor de reden sectie 4.3.
Om aan de wensen te voldoen, zou dit nog verder uitgewerkt moeten worden.

Zoals vermeld aan het begin van hoofdstuk 2 was er van het TMS nog geen gebruikershandleiding. Doordat de werking van het systeem in dat hoofdstuk stap voor stap wordt uitgelegd, kan door engineers deze handleiding gebruikt worden om snel een beeld te krijgen hoe het TMS werkt.

Bibliografie

[1] Homepage AccountView. *http://www.accountview.nl.*

[2] Francoise Balmas and Kostas Kontogiannis. Editorial: introduction to the special issue on software analysis, evolution and reengineering. *Sci. Comput. Program.*, 60(2):117–120, 2006.

[3] Uitleg en definitie SQL. *http://nl.wikipedia.org/wiki/Sql/.*

[4] Candace C. Fleming and Barabra von Halle. *Handbook of relational database design.* Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, USA, 1988.

[5] Samenvatting Visual FoxPro. *http://en.wikipedia.org/wiki/Visual_FoxPro/.*

[6] Adrian Hoe. Software development reengineering - an experience report. In *da-Europe '02: Proceedings of the 7th Ada-Europe International Conference on Reliable Software Technologies*, pages 100–112, London, UK, 2002. Springer-Verlag.

[7] Homepage HTCS. *http://www.htcs.nl/.*

[8] Rainer Koschke. Software visualization in software maintenance, reverse engineering, and re-engineering: a research survey. *Journal of Software Maintenance*, 15(2):87–109, 2003.

[9] Gavin Powell. *Beginning Database Design and Implementation.* Wrox Press Ltd., Birmingham, UK, UK, 2005.

Verklarende Woordenlijst

Foreign key	(vreemde sleutel) De verbindende schakel tussen twee tabellen. Met een waarde uit een rij van de ene tabel kan in een andere tabel de juiste rij met gerelateerde gegevens opgezocht worden.	31, 32, 63–68
Klant	Een klant van een transporteur, d.w.z. een bedrijf dat ritopdrachten laat uitvoeren.	35, 47, 53, 57
Prijs	De prijs is het bedrag van één goederenregel. Dit is het aantal tariefeenheden vermenigvuldigd met het tarief.	14
Primary key	Uniek sleutelveld van een tabel.	31, 63–68
Rit	Een verzameling zendingen. Na inplanning worden zendingen verzameld en wordt de rit uitgevoerd; d.w.z. de goederen uit de zendingen worden geladen en gelost.	14, 41
Staffel	Een onderdeel van de prijsafspraak waarmee een tarief kan worden bepaald, evt. a.d.h.v. invoerparameters	14
Tarief	Het tarief is het bedrag per tariefeenheid	14
Tariefeenheid	Een eenheid waarmee i.c.m. een tarief een prijs kan worden berekend.	19, 22, 35, 37, 39, 40, 52
Traject	Een traject is het stuk dat gereden wordt tussen een laadplaats en een losplaats	14
Transporteur	Een bedrijf dat ritopdrachten uitvoert. Dit zijn de klanten van HTCS, het bedrijf waarvoor het onderzoek is uitgevoerd.	35, 52, 53, 62
Verpakkingseenheid	Een verpakkingseenheid is een eenheid die vervoerd wordt, zoals bijvoorbeeld een pallet, een container, etc.	15, 39, 40
Zending	Een opdracht van een klant van de transporteur	14, 41
Zone	Een bereik van postcodes. Een land / gedeelte van een land kan op deze manier in meerdere zones worden verdeeld	15