

Rapport

**De
Dynamische
Onderhouds
- planning**

Hogeschool van Utrecht

Rapport

De Dynamische Onderhouds - planning

OTIS BV.

Technische Bedrijfskunde

*Afdeling I B E
International Business Engineering*

Naam	: E.L.J. van Oostveen
Studenten nummer	: 1163314
Afstudeerlichting	: periode 3, studiejaar 2004-2005
1 ^e examiner	: R. Gerretzen
2 ^e examiner	: H. Raaijmakers

Datum: mei 2005

VOORWOORD

De afgelopen maanden heb ik intensief aan deze scriptie gewerkt. Zonder de hulp van een aantal mensen was dit zeker niet mogelijk geweest. Deze gelegenheid wil ik graag aangrijpen om iedereen te bedanken.

Allereerst wil ik de directie van OTIS bedanken voor de kans die ze mij hebben gegeven om deze studie te volgen en mij daarbij tevens de gelegenheid hebben geboden om mijn studie, door middel van deze scriptie, af te ronden. Daarvoor wil ik in het bijzonder Richard Hählen bedanken, die mij tijdens het maken van deze scriptie heeft begeleid en mij op alle fronten heeft voorzien van informatie.

Voor de begeleiding vanuit de Hogeschool van Utrecht wil ik de heer R. Gerretzen bedanken. Hij wist mij te motiveren, zette me op het juiste spoor en zorgde ervoor dat ik zelf op alle vragen uiteindelijk antwoord had.

Het slagen van een project zoals de "Dynamische Onderhoudsplanning" hangt voor een groot deel af van het "golden idea". In het proces voor de "Dynamische Onderhoudsplanning" zitten twee gouden ideeën. Het betreft hierbij de manier van herberekening voor de onderhoudsfrequentie van de "prestatie Onderhoudscontracten". Het tweede "golden idea" is de methode van prioriteitsbepaling om ervoor te zorgen dat de monteur zo veel mogelijk in zijn eigen route onderhoud uitvoert met gebruik van een "Magnetic point".

Deze periode is een leerzame tijd geweest, waarin ik heb geleerd om zelfstandig een onderzoek uit te voeren en problemen op te lossen. Met dit rapport zal het management van OTIS overtuigen worden van de mogelijkheden en de vooruitgang die het gebruik van de "Dynamische serviceplanning" tot gevolg zal hebben. De verwachting is dat het management van OTIS binnen afzienbare tijd een beslissing neemt om de "Dynamische Onderhoudsplanning" te implementeren.

Erwin van Oostveen

INHOUDSOPGAVE

Inleiding	4
Managementsamenvatting	5
Hoofdstuk 1: Achtergrondinformatie	
1.1 De organisatie	6
1.2 Missie, strategie en doelstellingen	7
1.3 Organisatiestructuur OTIS	8
1.4 Producten en diensten OTIS	9
1.5 OTIS en de branche	9
1.6 De klanten van OTIS	9
1.7 Certificering	10
1.8 Trends	10
1.9 Invloed internationale economie	10
Hoofdstuk 2: Situatieanalyse	
2.1 De Serviceafdeling	11
2.1.1 Geografische regio indeling	11
2.1.2 Onderverdeling monteurs per regio	11
2.2 Verdeling van werkzaamheden	11
2.2.1 Geplande onderhoudswerkzaamheden	12
2.2.2 Verhelpen van storingen	12
2.2.3 Uitvoeren van kleine reparaties	12
2.3 Onderhoudscontracten	13
2.3.1 Prestatie onderhoudscontracten	13
2.3.2 Traditionele onderhoudscontracten	13
2.4 Administratieve werkzaamheden van de onderhoudsmonteurs	14
2.5 Verwerking informatie en technologische middelen	14
2.5.1 Storingsverwerkingssysteem (Otisline)	15
2.5.2 Remote Elevator Monitoring systeem (REM-systeem)	15
2.5.3 Dynaplan	15
2.5.4 Informatie ten behoeve van kantoor personeel	16
2.5.5 E-service	16
2.5.6 OTIS netwerk	16
2.6 Geplande onderhoudswerkzaamheden	16
Hoofdstuk 3: Cijfermatige analyse	
3.1 Urenregistratie van de monteurs	17
3.1.1 Urenregistratie per activiteit	17
3.1.2 Urenregistratie improductieve uren	18
3.1.3 Urenregistratie van de monteurs	19
3.2 Klantentevredenheidsonderzoek	20
3.2.1 Omvang van de enquête	20
3.2.2 Gestelde enquêtevragen	20
3.2.3 Resultaten van het onderzoek	21
3.3 Onderhoudswerkzaamheden en storingen	21

3.3.1	Gemiste onderhoudsbezoeken	21
3.3.2	Storingsbeeld	22
3.3.3	Vicieuze cirkel	22
3.4	Tekort aan monteursuren	22
3.4.1	Verbruikte tijd per storing of onderhoudsbeurt	22
3.4.2	Verbruikte reistijd per storing of onderhoudsbeurt	22
3.4.3	Totaal benodigde extra uren	23
3.4.4	Toelichting op de berekening	23

Hoofdstuk 4: Probleemanalyse

4.1	Missie, strategie en doelstellingen van OTIS in combinatie met de geplande onderhoudswerkzaamheden	24
4.2	Problemen van de huidige statische onderhoudsplanung	24
4.2.1	Hoge werkdruk	24
4.2.2	Achterstallig onderhoud	24
4.2.3	Gehaast of half uitvoeren van werk	25
4.2.4	Minder tijd voor de klanten	25
4.2.5	Meer storingen	25
4.2.6	Gebruik van informatie uit het REM-systeem	25
4.2.7	Niet goed te managen	25
4.2.8	Geen inzicht in de uitgevoerde werkzaamheden van collega's	26
4.2.9	Veel reistijd (efficiëntie)	26
4.3	Noodzaak van de verandering	26
4.4	Kosten	26

Hoofdstuk 5: De oplossing

5.1	Van de statische naar de "Dynamische Onderhoudsplanung"	27
5.1.1	De skills van de monteur	27
5.1.2	De locatie van de monteur	28
5.1.3	Vaste afspraken met bepaalde klanten	28
5.1.4	Het storingsbeeld van de installatie	28
5.1.5	De voorwaarden van het onderhoudscontract	28
5.1.6	De gegevens van het REM-systeem	28
5.1.7	De voortgang van het onderhoud	28
5.1.8	De afstand van een installatie buiten de route ten op van een centraal punt binnen de route.	28
5.2	Flowchart van de "Dynamische Onderhoudsplanung"	29
5.2.1	Toelichting flowchart van de "Dynamische Onderhoudsplanung"	29
5.3	Berekening van de prioriteit van onderhoud in fase II	31
5.3.1	De berekening van de prioriteit van de installaties binnen de route en met een "Traditionele Onderhoudscontract"	31
5.3.2	De berekening van de prioriteit van de installaties binnen de route en met een "Prestatie Onderhoudscontract"	33
5.3.3	De berekening van de prioriteit van de installaties <u>in de regio</u> met een "Traditioneel of Prestatie Onderhoudscontract"	34
5.4	Proces verandering	35
5.5	Alternatieven	35
5.5.1	Alternatief systeem	35
5.5.2	Handmatige aansturing	36

Hoofdstuk 6: Implementatie

6.1	Implementatie	37
6.1.1	Goedkeuring	37
6.1.2	Testfase	37
6.1.3	Werkelijke implementatie	37
6.2	Bijstellen wegingsfactor	37
6.3	Psychologische factoren	37

Hoofdstuk 7: Conclusies

7.1	Missie, strategie en doelstellingen van OTIS in Combinatie met de "Dynamische Onderhoudsplanning"	38
7.1.1	Efficiëntie en afname van storingen	38
7.1.2	Reistijd	39
7.1.3	Reactie snelheid	39
7.1.4	Beter te managen	39
7.2	Klantentevredenheid	39
7.3	Opheffen tekort aan monteurs uren	40
7.3.1	Besparing op reistijd	40
7.3.2	Afname van storingen	40
7.3.3	Vicieuze cirkel (zie ook paragraaf 4.3.3)	41
7.4	Kosten /baten	41
7.5	Algemene conclusie	41

Hoofdstuk 8: Interdisciplinaire aspecten

8.1	Interdisciplinaire aspecten	42
8.1.1	Management & Organisatie	42
8.1.2	Logistiek / Optimalisatie van bedrijfsprocessen	42
8.1.3	Informatica / Telematica / Enterprise Modelling	42
8.1.4	Psychologie / Consultancy 1Verkoopkunde	42
8.1.5	Wiskunde 1Statistiek	42
8.2	Opleiding in het algemeen.	43
8.2.1	Helikopterview	43

Hoofdstuk 9: Literatuurlijst

Hoofdstuk 10: Bijlagen (bijgevoegd als apart document)

INLEIDING

Dit rapport geeft weer welke procesverandering de **liftfabrikant OTIS** dient door te voeren om van de "**Statische Onderhoudsplanning**" een "**Dynamische Onderhoudsplanning**" te maken. Het onderzoek beperkt zich tot de afdeling service binnen OTIS.

Met de huidige "**Statische Onderhoudsplanning**" kan niet meer worden voldaan aan de missie, strategie **en** de **doelstellingen** die door het management van OTIS zijn **bepaald**. Daarnaast wil OTIS zijn nummer "1" positie in de markt behouden. Om de concurrentie een stap voor te blijven is een voordurende innovatie van producten en processen **noodzakelijk**. Het onderhoudsproces kan sterk worden verbeterd door gebruik te maken van de actuele **informatie** over de installaties. Door **actuele** informatie van de installaties met elkaar te vergelijken, kan worden bepaald welke **installatie** de hoogste prioriteit heeft om onderhoudswerkzaamheden bij uit te voeren. Met gebruik van de actuele informatie zal de huidige "**Statische Onderhoudsplanning**" veranderen in een "**Dynamische Onderhoudsplanning**".

Deze scriptie is opgebouwd uit 11 hoofdstukken. Het eerste hoofdstuk geeft achtergrond informatie over het bedrijf OTIS. In de hoofdstukken 2, 3 en 4 worden de huidige situatie, het onderhoudsproces en verschillende cijfermatige gegevens geanalyseerd. In hoofdstuk 5 wordt omschreven **welke problemen** er zijn met het gebruik van de huidige "**Statische Onderhoudsplanning**". In hoofdstuk 6 wordt de oplossing, de "**Dynamische Onderhoudsplanning**", omschreven. Hoofdstuk 7 geeft **vervolgens** enkele aspecten weer van de implementatie. Om te onderbouwen waarom de "**Dynamische Onderhoudsplanning**" de oplossing voor OTIS bied, zijn in hoofdstuk 8 de conclusies weergegeven. Ter completering van dit rapport zijn in hoofdstuk 9 en 10 achtereenvolgens de interdisciplinaire aspecten en de literatuurlijst opgenomen. Hoofdstuk 11 geeft ter afsluiting diverse bijlagen weer ter onderbouwing van de gegevens uit het rapport.

MANAGEMENT SAMENVATTING

Probleemstelling

Het management van OTIS wil dat de diensten die OTIS levert aan haar klanten, aan een steeds hoger serviceniveau voldoet. Dit mag echter geen kostenverhoging tot gevolg hebben.

Om dit te bereiken is het noodzakelijk dat de monteurs hun werktijd optimaal benutten. Daarnaast blijkt de huidige "Statische Onderhoudsplanung" niet meer toereikend **om** het gestelde serviceniveau van het management van OTIS te behalen.

Huidige situatie

Op dit moment worden de installaties onderhouden volgens een "Statische Onderhoudsplanung". Deze planning geeft per maand aan bij welke installaties onderhoud moet worden uitgevoerd. Aan de hand van deze planning zal de monteur gedurende het jaar zijn dagelijkse werkzaamheden inplannen.

Met het gebruik van de huidige "Statische Onderhoudsplanung" is gebleken dat niet alle geplande onderhoudswerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd. Hierdoor neemt het storingsbeeld toe en blijft er minder tijd over voor onderhoudswerkzaamheden (viciëuze cirkel). Hierdoor neemt tevens de klantentevredenheid af. Daarnaast houdt de huidige "Statische Onderhoudsplanung" geen rekening met de "Prestatie Onderhoudscontracten", waarbij geen vaste onderhoudsfrequentie is afgesproken.

De oplossing

Door de monteurs aan te sturen met een "Dynamische Onderhoudsplanung" zal de efficiëntie en het storingsbeeld aanzienlijk verbeteren. Bij het aanvragen van werk door de monteur zal de "Dynamische Onderhoudsplanung" berekenen welke installatie op dat moment de hoogste onderhoudsprioriteit heeft.

De prioriteitsberekening wordt gedaan met behulp van verschillende gegevens zoals reisafstand, storingsbeeld, voortgang van het onderhoud en gemaakte afspraken met klanten. Door gebruik te maken van de gegevens uit de systemen worden de monteurs efficiënter ingepland waardoor de gemiddelde reistijd zal afnemen. Hierdoor kunnen de monteurs alle afgesproken onderhoudswerkzaamheden uitvoeren en wordt het **storingsbeeld** van de installaties beter. Minder storingen zal meer tijdswinst opleveren (viciëuze cirkel). Tevens houdt de "Dynamische onderhoudsplanung rekening met de "Prestatie Onderhoudscontracten".

Conclusie

Met de invoering van de "Dynamische Onderhoudsplanung" zal de efficiëntie bij het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden worden verbeterd en het storingsbeeld zal afnemen. Met hetzelfde aantal monteurs, dus zonder structurele kostenverhoging, kan hierdoor aan alle verplichtingen worden voldaan en de klantentevredenheid zal toenemen.

HOOFDSTUK 1: ACHTERGRONDINFORMATIE

1. De organisatie

In 1853 richtte de heer Elisha Graves Otis in de Verenigde Staten de eerste OTIS fabriek op. Hiermee werd OTIS de eerste liftenfabrikant van de wereld. Elisha Graves Otis had het jaar daarvoor een unieke uitvinding gedaan. Hij bouwde een hijstoestel dat was uitgerust met een automatische veiligheidsinrichting (een zogenaamde vanginrichting). Toen Elisha Otis deze installatie op een wereldtentoonstelling demonstreerde, waren de toeschouwers zo enthousiast dat hij meteen opdrachten kreeg om liften te bouwen. Door de uitvinding van een vanginrichting konden vanaf dat moment mensen veilig in liften worden vervoerd. Dit had een enorme toename van de hoogbouw tot gevolg. De OTIS Elevator Company besteedde vanaf haar beginperiode veel aandacht aan de technische ontwikkeling van de personenlift. Zo groeide zij uit tot de grootste liftenfabrikant ter wereld.

In Nederland werd in 1949 OTIS **BV** opgericht als 100% dochteronderneming van de Amerikaanse OTIS Elevator Company. Al sinds 1931 werden in Nederland OTIS liften geïnstalleerd door de machinefabriek 'Voorwaarts', die het agentschap voor OTIS in Nederland voerde. De activiteiten breidden zich zodanig uit, dat zij niet meer binnen de machinefabriek 'Voorwaarts' pasten en werden ondergebracht in de zelfstandige onderneming OTIS Liften **BV**.

In de loop der jaren ontwikkelde het bedrijf zich wat betreft omzet en rendement voorspoedig, zodat in 1956 werd verhuisd naar een groter onderkomen.

Inmiddels werd de naam OTIS Liften **BV** omgezet naar OTIS **BV**. OTIS **BV** verricht haar werkzaamheden door heel Nederland. Het Nederlandse hoofdkantoor is gevestigd in Amersfoort en haar verkoopactiviteiten worden verricht vanuit de districtskantoren West Nederland en Noord-Oost-Zuid Nederland.

Tot OTIS **BV** behoort ook **AKB** Liftservice te Amersfoort. **AKB** Liftservice is een volle dochteronderneming van OTIS.

OTIS **BV** is inclusief de dochteronderneming uitgegroeid tot een onderneming van circa 650 medewerkers. Zij heeft ongeveer 20.000 liften, roltrappen en rolpaden in onderhoud. Het marktaandeel bedraagt **35%** en de totale omzet meer dan 107,8 miljoen euro.

De OTIS Elevator Company maakt sinds **1975** deel uit van de United Technologies Corporation (UTC). UTC is één van de grootste concerns ter wereld op het gebied van hoogwaardige technologische producten, zoals straalmotoren, helikopters, airconditioning, liften, roltrappen en rolpaden.

United Technologies Corporation heeft een omzet van 37,2 miljard dollar op jaarbasis en circa 208.267 werknemers. OTIS wereldwijd heeft in totaal 59.872 medewerkers die een omzet van 9 miljard dollar genereren.

OTIS is inmiddels 's werelds grootste onderneming op het gebied van productie, onderhoud en service aan liften, roltrappen, **rolpaden** en andere horizontale vervoerssystemen. In nagenoeg alle landen worden OTIS producten verkocht.

1.2 Missie, strategie en doelstellingen

Bij OTIS staan een aantal punten centraal van waaruit gewerkt wordt. Deze punten zijn omschreven in de missie, strategie en doelstellingen.

Missie OTIS wereldwijd:

*OTIS stelt klanten, werknemers en aandeelhouders tevreden met het leveren en installeren van installaties voor transport van personen en goederen in en om gebouwen, geheel volgens afspraak, op ethische wijze, met een maximale beschikbaarheid voor **de** levensduur van het gebouw.*

Strategie OTIS wereldwijd:

De kernwaarden om de missie te bereiken zijn:

- Globalisering;
- Kwaliteit;
- Snelheid;
- Innovatie;
- Veiligheid.

Globalisering

OTIS is een internationaal bedrijf, dit betekent dat men wereldwijd operationeel moet zijn. Wereldwijd opereren is van belang om de concurrentie een stap voor te blijven. Dit betekent integratie van activiteiten op alle gebieden, o.a. productontwikkeling, productie maar ook communicatie en informatie-uitwisseling.

Kwaliteit

De klanten willen steeds meer: een snellere service, lagere kosten en continuïteit, maar bovenal een goede kwaliteit van het product. Zonder kwaliteit houdt men geen tevreden klanten, zonder tevreden klanten is er geen OTIS. De aandacht zal hierbij uitgaan naar de organisatie en producten.

Snelheid

Snelheid staat onder andere voor een snellere ontwikkeling van de organisatie. OTIS zal sneller te werk gaan. Een snellere service, sneller op de wensen van de klanten inspelen en het sneller leveren van producten, wat zal leiden tot kostenreductie.

Innovatie

Innovatie is belangrijk, nieuwe producten volgen elkaar snel op en OTIS zal zichzelf moeten ontwikkelen. Dit betekent niet alleen op het gebied van nieuwe producten, maar ook op het gebied van strategie, personeel, processen, communicatie en het **verlenen** van service op alle terreinen.

Veiligheid

OTIS staat voor veiligheid. **Elke** werkplek moet een omgeving zijn waar de kans op ongevallen tot het absolute minimum is gereduceerd.

Missie, strategie en doelstellingen OTIS Nederland

OTIS Nederland onderschrijft de missie en strategie van OTIS wereldwijd, daarnaast legt zij de nadruk op een werkomgeving waarin mensen:

- Met plezier werken;
- De ondernemingsdoelstellingen ondersteunen;
- Hun kennis en vaardigheden verder willen ontwikkelen;
- Verantwoordelijkheid krijgen en aandurven;
- Veiligheidsbeleid uitvoeren;
- Zich verantwoordelijk voelen voor hun daden en resultaten;
- Veilig werken;
- Gelukkig zijn.

Daartoe heeft OTIS Nederland de doelstelling een organisatie te zijn die:

- Door de klanten als de beste service organisatie in de industrie wordt ervaren;
- Open en eerlijk in communicatie is;
- Effectief en efficiënt is in al haar activiteiten;
- Door de industrie als de 'benchmark' wordt beschouwd voor o.a. het veiligheidsbeleid;
- Levensvatbaar is en blijft.

De missie zal leiden tot een gezonde organisatie, met tevreden medewerkers en klanten. Zo kan OTIS Nederland bijdragen aan een goed bedrijfsresultaat wereldwijd. Winst en groei zijn een absolute noodzaak voor de waarde van het bedrijf. Met andere woorden: zij voorzien in de capaciteit om maximale service te bieden.

1.3 Organisatiestructuur OTIS

Teneinde de doelstelling naar volledige klantentevredenheid verder te ondersteunen is enige jaren geleden de decentralisatie van voornamelijk de operationele activiteiten ingezet. De betrokkenheid van medewerkers met de klant wordt hierdoor versterkt en daarmee ook de reactietijd wat betreft wensen van de klant.

Hieronder volgt een beschrijving van de organisatiestructuur. Om de beschrijving te kunnen visualiseren is in bijlage 1 het organogram opgenomen.

Het hoofdkantoor van OTIS BV is gevestigd in Amersfoort. De algemeen directeur, **Jean-Luc Lavenir**, bestuurt vanuit dit kantoor de organisatie. In dit kantoor zijn tevens de stafafdelingen gehuisvest. De algemeen directeur wordt ondersteund door 2 directieassistenten. OTIS heeft 6 stafafdelingen, te weten:

- Financiën;
- Communicatie;
- Personeel en Organisatie;
- Nieuwbouw (Verkoop en Uitvoering);
- Service (Verkoop en Uitvoering);
- Logistiek;
- Systeembeheer.

Daarnaast wordt vanuit het hoofdkantoor ondersteuning geboden aan de operationele diensten welke op diverse kantoren door heel Nederland gevestigd zijn. De vestigingen van deze kantoren bevinden zich in: Amsterdam, Rotterdam, Groningen, Veldhoven en Amersfoort (bijkantoor).

In principe zijn alle disciplines binnen elke vestiging terug te vinden, zoals:

- Nieuwbouwverkoop
- Nieuwbouwwitvoering
- Serviceverkoop
- Serviceuitvoering
- Engineering, voornamelijk voor reparaties
- Administratieve ondersteuning

1.4 Producten en diensten OTIS

De producten die OTIS levert zijn liften, roltrappen, **rolpaden** en andere horizontale vervoerssystemen. Deze producten worden door OTIS ontwikkeld, getest, geproduceerd en gebouwd. Daarnaast heeft OTIS een Serviceafdeling die de installaties onderhoudt, repareert en moderniseert. Naast het onderhoud aan eigen installaties heeft OTIS de knowhow en kennis in huis om vreemd-fabriek-installaties te onderhouden.

1.5 OTIS en de branche

OTIS heeft wereldwijd drie gelijkwaardige concurrenten, te weten: KONE starlift, Schindler en **Volter & Drost**. Deze bedrijven richten zich op hetzelfde segment en dezelfde doelgroep. Ook zij opereren wereldwijd. Door in te spelen op de veranderende vraag en met behulp van de nieuwe producten tracht OTIS wereldwijd de nummer 1 positie in de markt te behouden.

KONE **Starlift** heeft het grootste marktaandeel in Nederland en **Schindler** is na OTIS de grootste **liftfabrikant** van de wereld. 35% van alle liftinstallaties in Nederland wordt door OTIS onderhouden. Naast de drie genoemde concurrenten zijn er diverse kleine onderhoudsbedrijven in Nederland. Deze bedrijven houden zich alleen bezig met het onderhoud aan lift- en roltrapinstallaties en niet met het plaatsen of vervangen door nieuwe installaties.

Voor het moderniseren van bestaande installaties heeft OTIS **moderniseringspakketten** ontwikkeld. Hierdoor kan een installatie tegen lage kosten en met een korte stilstandstijd worden gemoderniseerd. Op het gebied van modernisering van bestaande installaties is OTIS mede hierdoor nummer 1 op de markt.

1.6 De klanten van OTIS

Het klantenbestand van OTIS is heel divers; van een groot concern als Fortis tot aan een lokale winkel en van een vereniging van eigenaren tot aan een particulier zoals Joop van de Ende. Tevens heeft OTIS te maken met beheerders, investeerders, architecten en aannemers. Omdat de diversiteit zo groot is, is het belangrijk dat de onderneming hier goed op inspeelt om zo iedere klant op de juiste wijze te benaderen en van dienst te zijn.

1.7 Certificering

Kwaliteit, milieu en Arbo zijn voor OTIS zeer belangrijke zaken. Om de kwaliteit te waarborgen, zijn alle procedures omschreven en is OTIS ISO gecertificeerd. Tevens eisen veel van onze opdrachtgevers een ISO certificering. Uit dat oogpunt is de certificering een noodzaak om mee te komen in de markt.

Met het oog op Arbo en veiligheidszaken is OTIS zeer vooruitstrevend. OTIS houdt zich aan de Arbo regels en de regelgeving van de Nederlandse overheid. Daarnaast stelt de **veiligheidsafdeling** van OTIS Amerika zeer hoge veiligheidseisen. Regelmatig worden zowel interne- als externe audits gehouden om de veiligheid voor de medewerker te waarborgen.

OTIS heeft oog voor het milieu. De medewerkers van OTIS krijgen de benodigde ondersteuning en gereedschappen om op een milieuvriendelijke wijze hun werkzaamheden uit te voeren. Vrijgekomen materialen worden volgens de geldende milieuvoorschriften afgevoerd.

De producten die OTIS levert en bouwt mogen niet eerder worden verkocht voordat ze de gestelde certificaten van goedkeuring hebben. Hiervoor is het noodzakelijk dat alle producten die OTIS ontwikkelt, uitvoerig getest worden. In de fabriek in Frankrijk staat een testtoeren om deze testen uit te kunnen voeren.

1.8 Trends

De trend waar OTIS op dit moment veel mee te maken heeft, is de toenemende vraag van informatie van klanten. OTIS heeft in deze behoefte van de klanten reeds een grote stap voorwaarts gemaakt met het leveren van informatie via e-service. Tevens houdt OTIS zich bezig met de trend op het gebied van de techniek. De ontwikkelingen in de techniek gaan snel en trends volgen elkaar op. Bij een liftenfabrikant gaan deze trends niet zo snel, daar we hierbij met het aspect veiligheid te maken hebben.

Toch zijn er wel trends te ontdekken. Zoals de laatste trend op het gebied van techniek; "de **machinekamerloze** GEN2 lift" (tweede generatie lift) met een ophangstelsel van platte, buigzame riemen in plaats van staalkabels. Hierdoor heeft het product op vele gebieden betere specificaties, dan de liften van de directe concurrentie.

1.9 Invloed internationale economie

Als beursgenoteerde onderneming staat OTIS onder invloed van de internationale economie. Bewegingen in de economie komen tot uiting in de cijfers. Bijvoorbeeld bij gebeurtenissen zoals op 11 september 2001, waarbij de economie daalt, dalen ook de cijfers bij OTIS. Klanten schuiven nieuwbouw op de lange baan, wachten met het vervangen van een oude installatie en nemen hun onderhoudscontract onder de loep. Op deze manier ondervindt OTIS gevolgen van bewegingen in de internationale economie. Bij een opwaartse beweging is dit ook weer gunstig, dan worden vele nieuwbouwprojecten uitgevoerd, klanten besluiten op zo'n moment oude installaties te vervangen en sluiten duurdere onderhoudscontracten af.

HOOFDSTUK 2: SITUATIEANALYSE

2.1 De Serviceafdeling

De Serviceafdeling van OTIS draagt zorg voor het moderniseren, onderhouden en repareren van de lift-, rolpad- en roltrapinstallaties. Het uitgangspunt hierbij is dat, voor het onderhoud, een onderhoudscontract is afgesloten. Zoals in het organogram van de OTIS organisatie is weergegeven (bijlage 1), is de Serviceafdeling onderverdeeld in twee subafdelingen en een dochteronderneming, te weten:

- Afdeling Modernisering;
- Afdeling Onderhoud;
- Dochteronderneming AKB Liftservice.

De uitgevoerde situatieanalyse beperkt zich zo veel mogelijk tot de onderhoudswerkzaamheden van de Serviceafdeling. Dit onderzoek heeft uitsluitend betrekking op het proces voor de uitvoering van de onderhoudswerkzaamheden door de monteurs binnen deze afdeling.

2.1.1 Geografische regio indeling

Om overzicht te houden in de uit te voeren onderhoudswerkzaamheden en om te voorkomen dat de monteurs te veel reistijd nodig hebben, is Nederland onderverdeeld in 10 regio's. De regio's zijn ingedeeld aan de hand van het aantal te onderhouden installaties. Het betreft meestal zo'n 1400 installaties per regio. Omdat in het westen (de randstad) de dichtheid van hoge gebouwen en de installaties, veel groter is dan in de rest van het land, zijn deze regio's in oppervlakte minder uitgestrekt.

2.1.2 Onderverdeling monteurs per regio

Binnen iedere regio zijn gemiddeld 20 monteurs werkzaam (over heel Nederland ongeveer 200 monteurs). Om binnen de regio overzicht te houden is de groep monteurs in twee teams verdeeld. Hiervoor is gekozen om de reistijd verder te beperken en om overzicht te behouden voor de chefmonteur. Ter assistentie van de chefmonteur is per monteursteam een teamvoorzitter aangesteld. Hierdoor wordt de afstand tussen de leidinggevende (chefmonteur) en de monteurs verkleind. Daarnaast kan er snel worden ingegrepen, **zowel** vanuit technische noodzaak bij bijvoorbeeld een ¹**acceslift**, als vanuit management noodzaak.

Tevens is het noodzakelijk dat de monteurs om de beurt storingsdienst draaien. In iedere regio dienen **24** uur per dag minimaal 2 storingsmonteurs stand-by te staan. Door de verdeling van de monteurs in twee groepen kan zo per team een schema worden gemaakt.

2.2 Verdeling van werkzaamheden

De werkzaamheden die de monteur dient uit te voeren is onder te verdelen in 3 verschillende taken. Het betreft hierbij geplande onderhoudswerkzaamheden, het verhelpen van storingen en het uitvoeren van kleine reparaties.

¹acceslift: een liftinstallatie die in een korte tijd uitzonderlijk veel stoort

2.2.i Geplande onderhoudswerkzaamheden

De geplande onderhoudswerkzaamheden worden binnen de regio verdeeld over de monteurs. Hierbij wordt rekening gehouden met de skills (kennis en ervaring) van de monteurs. Bij de installatie die een monteur toegewezen krijgt, dient hij verdeeld over het jaar de onderhoudswerkzaamheden uit te voeren.

De geplande onderhoudswerkzaamheden die de monteur uit moet voeren zijn vooraf overeengekomen met de klant en staan omschreven in het onderhoudscontract. De monteur krijgt van al zijn installaties met de daarbij behorende frequentie van geplande onderhoudsbezoeken een **1routelijst**. De routelijst wordt samengesteld door de chefmonteur. Aan de hand van de routelijst plant de monteur zelf in wanneer hij de werkzaamheden gaat uitvoeren. De routelijst geeft wel een indicatie voor een planning, maar de monteur is zelf verantwoordelijk dat de werkzaamheden volledig en op de juiste wijze uitgevoerd worden. Hij moet er voor zorgen dat hij aan het eind van het jaar geen gemiste onderhoudsbezoeken heeft.

Doordat de monteur in de basis slechts aan de hand van de gegevens op de routelijst de onderhoudswerkzaamheden uitvoert spreken we hier van een "Statische Onderhoudsplanung". Van actuele gegevens, zoals locatie van de monteur of voortgang van het onderhoud, wordt geen gebruik gemaakt.

Bij iedere installatie komt een vaste onderhoudsmonteur. Hierdoor ontstaat een band met de eigenaar of gebruikers van de installaties. Hierdoor is het mogelijk voor de klant om met de monteur specifieke afspraken te maken (aftekenen van de servicebon, data van gepland onderhoud, informatie verkrijgen, sleutels etc.).

2.2.2 Verhelpen van storingen

Naast de dagelijks geplande onderhoudswerkzaamheden dienen de monteurs ook storingen aan de installaties te verhelpen.

De storingen worden op verschillende manieren gemeld bij de storingsdienst. Dit kan door middel van een telefonische melding door de klant, via het ***REM-systeem@** (**Remote** Elevator Monitoring systeem) of door een melding van een van de **OTIS** medewerkers. Alle meldingen van storingen worden geregistreerd bij de **3Otisline@**. Een melding van een storing door het REM-systeem wordt automatisch geregistreerd. De overige storingen worden door de medewerkers van de Otisline in het systeem gezet.

Vervolgens worden de storingen door een medewerker van de Otisline toegewezen aan een monteur in de regio. De storing zal door de betreffende monteur worden verholpen. Bij het toewijzen van de storing wordt geen rekening gehouden met de complexiteit van de installatie en de knowhow van de monteur.

2.2.3 Uitvoeren van kleine reparaties

De monteurs voeren ook kleine reparaties uit. Dit gebeurt op verzoek van de chefmonteur. Indien de kosten voor de kleine reparaties niet binnen het

¹Routelijst: totaaloverzicht van de installaties met de onderhoudsfrequentie die een monteur dient uit te voeren.

²REM-systeem@: afstandsbewakingssysteem voor liftinstallaties (paragraaf 2.5.2)

³Otisline: 24 uur per dag bemande meldkamer voor het verwerken van storingsmeldingen

onderhoudscontract vallen, dient de klant hier schriftelijk opdracht voor te verstrekken. Nadat de werkvoorbereider de materialen voor de werkzaamheden heeft besteld, zal het werk door de chefmonteur worden verdeeld.

2.3 Onderhoudscontracten

De overeengekomen afspraken, volgens welke voorwaarden de installaties dienen te worden onderhouden, staan omschreven in de onderhoudscontracten. Deze zijn onder te verdelen in twee groepen:

- Prestatie onderhoudscontracten
- Traditionele onderhoudscontracten

Het grote verschil tussen de twee groepen onderhoudscontracten is dat in de "Prestatie Onderhoudscontracten" afspraken worden gemaakt over de minimale beschikbaarheid van de installatie. Bij de "Traditionele Onderhoudscontracten" wordt alleen een onderhoudsfrequentie afgesproken. De klant krijgt bij een "Prestatie Onderhoudscontract" tevens toegang tot ¹e-service. (zie paragraaf 2.5.5)

2.3.1 Prestatie onderhoudscontracten

OTIS heeft twee "Prestatie Onderhoudscontracten":

- OTIS @ Your **control** contract;
- OTIS Service contract.

OTIS @ Your control contract:

Bij het "OTIS @ Your **control** contract" dient OTIS ervoor te zorgen dat de installatie minimaal 99% per **jaar** ter beschikking is voor gebruik. Daarnaast worden storingen 24 uur per dag kosteloos verholpen en kleine reparaties tot een maximaal bedrag van f 150,-- kosteloos uitgevoerd. Als reactietijd bij een storing of opsluiting worden ²responstijden afgesproken (storing 180 minuten en opsluiting **45** minuten). Tevens krijgt de klant toegang tot e-service om te kunnen controleren of de gemaakte afspraken worden nagekomen.

OTIS Service contract:

Bij het "OTIS Service contract" dient OTIS ervoor te zorgen dat de installatie minimaal 99% per jaar ter beschikking is voor gebruik. Daarnaast worden storingen **24** uur per dag kosteloos verholpen. Tevens dient OTIS de installatie in staat van nieuw te houden. Alle noodzakelijke werkzaamheden die hiervoor nodig zijn worden binnen het contract kosteloos **uitgevoerd**. Als reactietijd bij een storing of opsluiting worden responstijden afgesproken (storing 95 minuten en opsluiting **45** minuten). Tevens krijgt de klant toegang tot e-service om te kunnen controleren of de gemaakte afspraken worden nagekomen.

2.3.2 Traditionele onderhoudscontracten

OTIS heeft drie verschillende "Traditionele Onderhoudscontracten":

- OTIS Inspectie contract;
- OTIS Uitgebreide inspectiecontract;
- OTIS Volledige onderhoudscontract.

¹ e-service: informatie service via internet (zie paragraaf 2.5.5)

²responstijden: de tijd van de melding tot het moment dat de monteur ter plaatse is

OTIS inspectie contract:

Het "OTIS inspectie contract" is een zo genoemd "smeer en controleer contract". Hierbij wordt een aantal uit te voeren onderhoudsbezoeken afgesproken. Alle kosten voor storingen en reparaties vallen buiten dit contract. In dit contract zijn afspraken opgenomen over de responstijden als reactietijd bij een storing of opsluiting (storing **240** minuten en opsluiting **45** minuten).

OTIS Uitgebreide inspectie contract:

Bij het "OTIS Uitgebreide inspectie contract" wordt naast het smeren en controleren van de installatie een storing binnen normale werktijd kosteloos verholpen. Voor het uitvoeren van de geplande onderhoudswerkzaamheden wordt een aantal onderhoudsbezoeken afgesproken. Kleine reparaties tot een maximaal bedrag van € 150,- worden binnen het contract kosteloos uitgevoerd. In het contract worden afspraken gemaakt over de responstijden als reactietijd bij een storing of opsluiting (storing 180 minuten en opsluiting **45** minuten).

Storingen buiten de normale werktijd zijn in de basis niet opgenomen in het contract. Deze optie behoort echter wel tot de mogelijkheden.

OTIS Volledige onderhoudscontract:

Bij het "OTIS Volledige Onderhoudscontract" dient OTIS de installatie in staat van nieuw te houden. Hierbij draagt OTIS het volledig risico en de verantwoordelijkheid. Alle **noodzakelijke** werkzaamheden die nodig zijn om de installatie goed te laten functioneren worden binnen het contract kosteloos uitgevoerd. Omdat OTIS het volledige risico en de verantwoordelijkheid draagt, is er geen onderhoudsfrequentie met de klant afgesproken. In het contract worden wel afspraken gemaakt over de responstijden als reactietijd bij een storing of opsluiting (storing 120 minuten en opsluiting **45** minuten).

Algemeen

In de "Traditionele Onderhoudscontracten" is de dienst e-service niet in het contract opgenomen.

2.4 Administratieve werkzaamheden van de onderhoudsmonteurs

Bij het afronden van werkzaamheden dient de monteur een **werkbbon** op de **locatie** achter te laten. Op de **werkbbon** kan de monteur eventuele bijzonderheden melden aan de klant. De klant dient (waar mogelijk) de servicebon te ondertekenen. Voor de totale registratie van alle uitgevoerde werkzaamheden dient de monteur zijn tijdlijst in te vullen. De tijdlijsten geven een tijdregistratie weer voor een periode van een week.

2.5 Verwerking informatie en technologische middelen

Veel informatie wordt in de systemen ingevoerd. Daarnaast worden er ook automatisch meldingen in het storingssysteem geregistreerd. Voor het registreren en verkrijgen van informatie worden verschillende technologische middelen gebruikt. De gebruikte technologische middelen zullen in de volgende paragrafen worden toegelicht.

2.5.1 Storingsverwerkingssysteem (Otisline)

Bij de Otisline worden de storingen geregistreerd in het Dynaplan (paragraaf 2.5.3). Een groot **aantal** storingen wordt door klanten telefonisch aan de medewerkers van de Otisline gemeld. De telefonisch **gemelde** storingen worden handmatig in het systeem ingevoerd. Daarnaast worden er storingen gemeld door het REM-systeem. De gegevens van deze storingen worden automatisch in het systeem gezet.

De gegevens die aan de storing worden gekoppeld zijn:

- Welke installatie betreft het;
- Tijd van de melding;
- Gegevens van de melder;
- Probleem van de installatie;
- Prioriteit (betreft het een opsluiting van personen).

Vervolgens wordt de storing handmatig toegewezen aan een monteur en de gegevens worden naar zijn pocket PC (paragraaf 2.5.3) verstuurd. Indien de monteur de storing geaccepteerd heeft, is de storing voor de Otisline verwerkt.

2.5.2 Remote Elevator Monitoring systeem (REM-systeem)

Indien de installatie zelf melding doet van een storing, wordt gebruik gemaakt van het REM-systeem. Het REM-systeem is een systeem dat de installatie voortdurend controleert en bewaakt waardoor OTIS problemen spoedig kan verhelpen. Storingen of haperingen van de installatie worden door het systeem geregistreerd en doorgemeld. In het geval van **een** storing krijgt de Otisline een melding en wordt de storing doorgestuurd naar een van de monteurs. Bij storing met een opsluiting krijgt de liftgebruiker direct een spreekverbinding met een medewerker van de Otisline. Vervolgens wordt de persoon die is opgesloten op de hoogte gebracht hoe hij wordt geholpen en hoe lang het ongeveer gaat duren voordat er een monteur ter plaatse is. Bij opsluitingen wordt onmiddellijk de dichtstbijzijnde monteur vrijgemaakt. Door het gebruik van de pocket PC weet de Otisline waar de monteurs zich bevinden.

Alle gemelde storingen worden handmatig toegewezen aan een monteur en de gegevens worden naar zijn pocket PC verstuurd. Indien de monteur de storing geaccepteerd heeft is de storing voor de Otisline verwerkt.

2.5.3 Dynaplan

OTIS maakt gebruik van Dynaplan systeem. Met gebruik van dit systeem bestaat er een continu contact tussen de Otisline en de monteurs. Hierdoor kan zowel de monteur als de medewerker van de Otisline over actuele informatie beschikken. Elke servicemedewerker is uitgerust met een Pocket PC (PDA), waarop hij een storing gemeld krijgt. Op zijn beurt meldt de servicemedewerker alle acties die hij heeft verricht (zowel planmatige onderhoudswerkzaamheden als het uitvoeren van storingen en kleine reparatie werkzaamheden). Hierdoor kan de Otisline altijd zien waar de medewerker zich bevindt en welke werkzaamheden zijn afgerond. Van de acties die de medewerker heeft uitgevoerd worden de gegevens door het systeem geregistreerd.

Het betreft hierbij de volgende gegevens:

- Tijdsnotaties; - Hoe laat was de monteur ter plaatse;
- Duur van de werkzaamheden;
- Oorzaak van de storing;
- Overige bijzonderheden.

Een deel van deze gegevens wordt beschikbaar gesteld aan de klanten, die met behulp van e-service kunnen zien wat er aan de hand is met hun installatie.

2.5.4 Informatie ten behoeve van kantoor personeel

De gegevens die binnenkomen bij de Otisline kunnen tevens worden gebruikt door de OTIS medewerkers op de verschillende vestigingen. Hierdoor hebben de medewerkers bij een vraag van een klant, die geen e-service heeft, toch de beschikking over alle gegevens.

2.5.5 E-service

De vraag naar informatie neemt steeds meer toe. Tevens is de informatie die de klant wil hebben van zeer uiteenlopende aard. Het betreft hierbij onder andere; storingsbeeld, reactietijden, aard van de storingen, **bedrijfszekere** werking etc. Doordat alle acties van de monteurs worden geregistreerd is het mogelijk om deze aan te bieden aan de klanten. Deze informatie biedt OTIS de klanten met gebruik van e-service. Hierdoor kan een klant **24** uur per dag beschikken over actuele informatie van zijn installatie(s).

2.5.6 OTIS-netwerk

Schematische weergaven van het OTIS-netwerk voor de registratie en de weergaven van onderhoudsinformatie (WAN) is in bijlage 2 opgenomen.

2.6 Geplande onderhoudswerkzaamheden

Om een duidelijk overzicht te verkrijgen van het verloop in het proces van de geplande onderhoudswerkzaamheden is in bijlage 3 een flowchart weergegeven. Aan de hand van de flowchart wordt het proces stap voor stap beschreven.

HOOFDSTUK 3: CIJFERMATIGE-ANALYSE

Om inzicht te verkrijgen in de verbruikte uren van de monteurs, is het belangrijk om de cijfermatige resultaten te analyseren. Tevens is het belangrijk om te weten hoe tevreden de klanten zijn over de uitvoering van de onderhoudswerkzaamheden. Door deze analyse kan worden bepaald waar OTIS op dit moment staat.

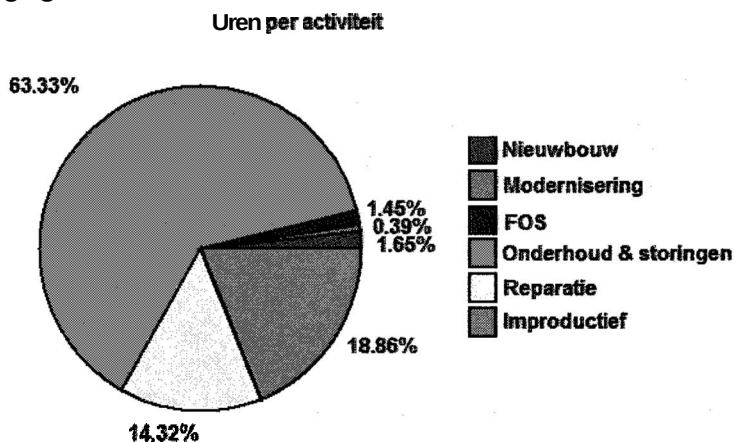
In de volgende paragrafen worden de betreffende gegevens geanalyseerd.

3.1 Urenregistratie van de monteurs

Doordat de monteurs bij het uitvoeren van de werkzaamheden continu aangeven op de pocket PC wat ze doen, hoe laat ze zijn gestart en hoe lang de werkzaamheden hebben geduurd, kunnen we van deze gegevens een analyse maken. De gebruikte gegevens zijn de gemiddelde resultaten over de afgelopen 3 jaar.

3.1.1 Urenregistratie per activiteit

In het volgende overzicht zijn de gewerkte uren van de monteur per activiteit procentueel weergegeven.



Onderhoud & storingen, ¹FOS en reparaties:

De belangrijkste werkzaamheden van de servicemonteurs zijn het uitvoeren van onderhoud en het verhelpen van storingen. FOS onderhoud is hierbij ook een van de belangrijke taken. Daarnaast dienen de servicemonteurs een groot aantal kleine reparaties uit te voeren. De meeste tijd van de servicemonteurs wordt aan het uitvoeren van deze genoemde taken besteed. Totaal 79.10%.

Modernisering en nieuwbouw

De servicemonteur voert ook afrondende werkzaamheden uit die tijdens de nieuwbouw of met de modernisering van de installatie niet zijn uitgevoerd. Theoretisch horen deze werkzaamheden niet bij de Serviceafdeling thuis. Voor het afronden van deze werkzaamheden zijn in eerste instantie de Nieuwbouw- en de Moderniseringsafdeling verantwoordelijk. Omdat door de Serviceafdeling langlopende relaties worden aangegaan met de klanten worden deze problemen veelal opgelost door de servicemonteurs. Op deze manier wordt de klant snel geholpen en er wordt direct gebouwd aan een basis voor een goede relatie.

¹FOS (Free OTIS Service): Garantie-onderhoud op nieuwe installaties

Intern is het echter van belang om ervoor te zorgen dat de werkzaamheden die bij een bepaalde afdeling thuis horen ook door de betreffende afdeling worden uitgevoerd. De tijd die gemoeid is met **de** genoemde werkzaamheden, bedragen totaal 2.04%.

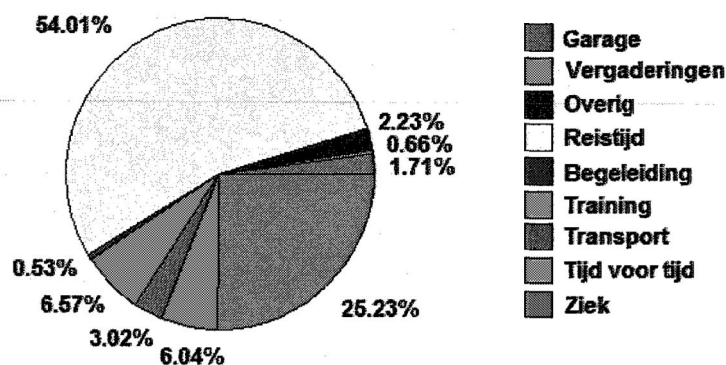
Improductief

Uiteindelijk blijft er nog een deel van de uren over die aangemerkt worden als improductieve uren. Totaal 18.86%.

3.1.2 Urenregistratie improductieve uren

Om inzicht te verkrijgen in de improductieve uren is de verdeling van deze uren in het onderstaande overzicht weergegeven.

Opbouw van de improductieve uren



Garage

Dit betreft de tijd die wordt verbruikt wanneer de auto van de monteur in de garage staat. Zonder een auto kan hij zijn werkzaamheden niet uitvoeren. Totaal 1.71%.

Vergaderingen

Het betreft hierbij de tijd die wordt verbruikt met vergaderingen. Totaal 0.66%.

Overig

Hierin is de tijd opgenomen voor bijvoorbeeld een tandarts of doktersbezoek, te laat op je werk komen etc. **Totaal** 2.23%.

Begeleiding

De tijd die gemoeid is met het begeleiden van nieuwe monteurs door een ervaren monteur. Totaal 0.53%.

Training

Helaas is er geen school die liftmonteurs opleidt. Hierdoor is het noodzakelijk dat een nieuwe monteur intern getraind wordt. Daarnaast zijn er diverse interne trainingen voor ervaren monteurs. In de **liftenindustrie** wordt er voortdurend geïnnoveerd. Om de monteurs bekend te maken met nieuwe producten worden hier trainingen voor gegeven. Hierdoor is voor training redelijk wat tijd noodzakelijk. Totaal 6.57%.

Transport

Dit betreft de tijd die nodig is om materialen op de locatie te krijgen voor het uitvoeren van kleine reparaties. Totaal 3.02%.

Tijd voor tijd

Dit zijn de vrije uren van monteurs ter compensatie van overuren. Totaal 6.04%.

Ziekte

Dit is de tijd die de monteurs niet kunnen werken wegens ziekte. Totaal 25.23%.

Reistijd

Zoals in het overzicht is aangegeven, gaat de meeste tijd verloren aan reistijd. Het betreft hierbij de tijd die de monteur verbruikt om zich te verplaatsen. Hier wordt in totaal 54.01% van de improductieve uren aan besteed.

3.1.3 Urenregistratie van de monteurs

Om inzicht te verkrijgen hoeveel uren met de activiteiten gemoeid zijn, is het werkelijke aantal uren in het onderstaande overzicht weergegeven. Hierbij is eerst berekend hoeveel uren jaarlijks ingezet worden.

Inzetbare uren per jaar				
Opbouw per item	Per monteur		200 monteurs	
	Dagen	Uren	Dagen	Uren
Totaal werkbare uren per jaar (52 weken)	260	2080	52000	416000
Vakantiedagen (negatief)	25	200	5000	40000
ATV dagen (negatief)	13	104	2600	20800
Algemene vrije dagen (negatief)	6	48	1200	9600
Totaal inzetbare uren	216	1728	43200	345600

In het volgende overzicht zijn de werkelijke uren per activiteit weergegeven.

Activiteiten verdeling inzetbare uren per jaar					
Activiteit	Procentueel	Per monteur		200 monteurs	
		Dagen	Uren	Dagen	Uren
Nieuwbouw	1,65%	3,6	29	713	5702
Modernisering	0,39%	0,8	7	168	1348
FOS	1,45%	3,1	25	626	5011
Onderhoud & storingen	63,33%	136,8	1094	27359	218868
Reparatie	14,32%	30,9	247	6186	49490
<i>Improductief</i>	<i>18,86%</i>	<i>40,7</i>	<i>326</i>	<i>8148</i>	<i>65180</i>
Totaal inzetbare uren	100,00%	216,0	1728	43200	345600

De improductieve uren, cursief en met geel weergegeven, worden in het onderstaande overzicht verder uitgesplitst.

Verdeling van de improductieve uren					
Activiteit	Procentueel	Per monteur		200 monteurs	
		Dagen	Uren	Dagen	Uren
Garage	1,71%	0,7	6	139	1115
Vergaderingen	0,66%	0,3	2	54	430
Overig	2,23%	0,9	7	182	1454
<i>Reistijd</i>	<i>54,01%</i>	<i>22,0</i>	<i>176</i>	<i>4400</i>	<i>35204</i>
Begeleiding	0,53%	0,2	2	43	345
Training	6,57%	2,7	21	535	4282
Transport	3,02%	1,2	10	246	1968
Tijd voor tijd	6,04%	2,5	20	492	3937
Ziek	25,23%	10,3	82	2056	16445
Totaal improductieve uren	100,00%	40,7	326	8148	65180

Bij de conclusie wordt op de reistijd, cursief en geel gemarkeerd teruggekomen.

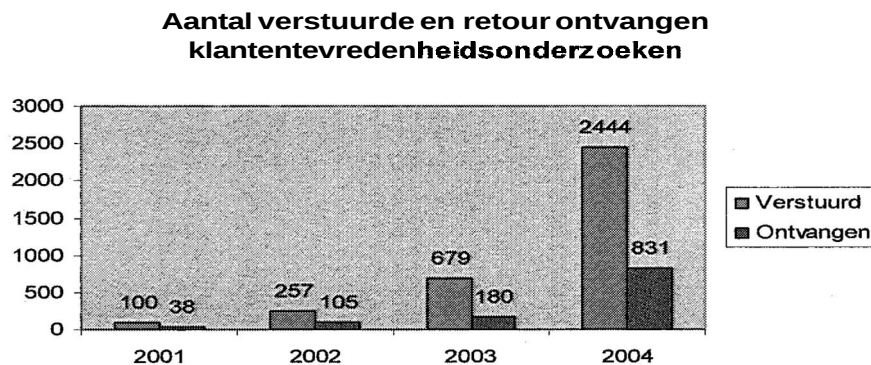
3.2 Klantentevredenheidsonderzoek

Jaarlijks doet OTIS een klantentevredenheidsonderzoek. Dit gebeurt door middel van een schriftelijke enquête (bijlage 4). Deze enquête wordt naar de klanten verstuurd. In deze enquête worden verschillende vragen gesteld waarvan een aantal direct betrekking hebben op de uitvoering van de werkzaamheden van de servicemonteurs. De klanten kunnen de meeste vragen door middel van 'geprecodeerde' antwoorden beantwoorden. In de volgende paragrafen zullen de belangrijkste vragen van de enquête worden toegelicht.

3.2.1 Omvang van de enquête

OTIS heeft voor een schriftelijke enquête gekozen, omdat door gebruik te maken van deze methode in korte tijd veel klanten bereikt kunnen worden. Tevens is deze methode veel goedkoper dan bijvoorbeeld het afnemen van een interview. Om de betrouwbaarheid van het onderzoek zo groot mogelijk te maken is het belangrijk dat er veel klanten worden aangeschreven en vervolgens reageren op de enquête. OTIS heeft daarom zorggedragen voor een duidelijk en grafisch goed uitziende enquête.

Al enkele jaren voert OTIS dit onderzoek uit. Zoals weergegeven in de grafiek is de hoeveelheid verstuurd en retour ontvangen enquêtes over de jaren toegenomen. De gemiddelde respons is meer dan 35%.



3.2.2 Gestelde enquêtevragen

In het klantentevredenheidsonderzoek zijn diverse vragen gesteld. Een aantal van deze vragen heeft direct betrekking op de uitvoering van de werkzaamheden van de servicemonteurs. Deze vragen zullen kort worden toegelicht. De antwoorden die de klanten op de vragen konden geven waren: zeer tevreden, redelijk tevreden, tevreden, tamelijk ontevreden, zeer ontevreden en weet niet.

Vraag 1.3 Hoe tevreden bent u over de aandacht van de OTIS monteurs voor de zichtbare aspecten van het onderhoud?

Hebben de monteurs de interesse om naast de technische gesteldheid van de installatie ook op visuele zaken te letten? Hier moet de monteur natuurlijk ook wel de tijd voor hebben of krijgen.

Vraag 2.2 Hoe tevreden bent u over de tijd die ligt tussen de tijd van storingsmelding en de aankomsttijd van de monteur?

Kunnen de monteurs snel ter plaatse zijn bij een storing? Komt dit ook overeen met de verwachting van de klant.?

¹geprecodeerde antwoorden: Dit zijn vragen waarbij de antwoordmogelijkheden bij de vraag worden gegeven.

Vraag 3.1 Hoe tevreden bent u over de betrouwbaarheid van de liften?

Met deze vraag wil OTIS te weten komen in welke mate de klant tevreden is over de betrouwbaarheid van de installatie. Indien de liften niet betrouwbaar zijn, kan dit verschillende oorzaken hebben.

Te weten;

- Een installatie kan sterk verouderd zijn;
- Er kan sprake zijn van vandalisme;
- Er wordt te weinig onderhoud uitgevoerd (frequentie);
- De monteur heeft te weinig tijd om het onderhoud goed uit te voeren.

Vraag 5 Hoe tevreden bent u in het algemeen over OTIS?

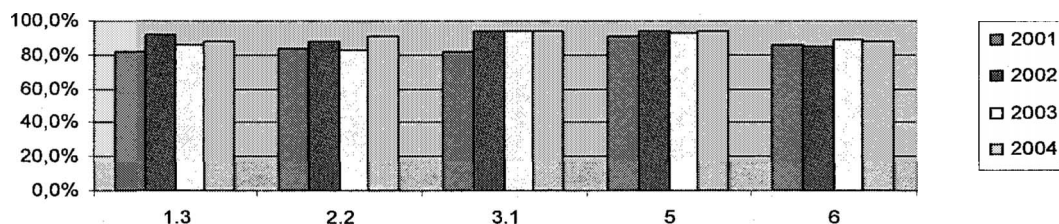
Met deze vraag wil OTIS te weten komen wat voor gevoel de klant bij OTIS heeft.

Vraag 6 Zou u OTIS bij een zakenrelatie aanbevelen?

Met deze vraag wil OTIS te weten komen of de klant bereid is om OTIS aan te bevelen bij zakenpartners. Mond-op-mond reclame is tenslotte de beste reclame die je als organisatie kunt hebben.

3.2.3 Resultaten van het onderzoek

Resultaten enquête 2001 - 2004



Bij het bekijken van de resultaten van het klantentevredenheidsonderzoek wordt zichtbaar dat er over de jaren geen duidelijk stijgende lijn in de behaalde resultaten zit. De oplossing die in dit rapport wordt beschreven, zal een bijdrage leveren om een duidelijke stijgende lijn in te zetten.

3.3 Onderhoudswerkzaamheden en storingen

De meeste tijd die de servicemonteurs verbruiken, wordt besteed aan onderhoudswerkzaamheden en het verhelpen van storingen. De invloed die beide werkzaamheden op elkaar hebben, wordt in de volgende paragrafen toegelicht.

3.3.1 Gemiste onderhoudsbezoeken

De 200 monteurs van OTIS dienen jaarlijks meer dan 186.088 onderhoudsbezoeken uit te voeren. Helaas blijkt elk jaar weer dat er een aantal onderhoudsbezoeken niet hebben plaatsgevonden. De monteurs houden zelf gedurende het jaar bij of ze op schema liggen. De eerste verantwoordelijkheid van het nakomen van de onderhoudsbezoeken ligt dan ook bij de monteurs. Natuurlijk wordt er tijdens de teamvergaderingen wel over gesproken en stuurt de chefmonteur wel bij, maar in de praktijk blijkt toch telkens weer dat er een groot aantal onderhoudsbezoeken niet wordt uitgevoerd. In 2004 heeft OTIS 7.384 onderhoudsbezoeken niet uitgevoerd.

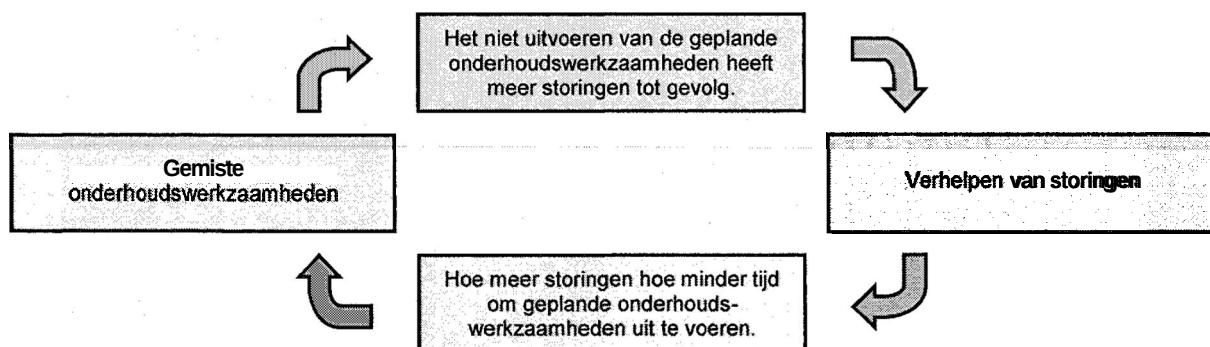
Met de oplossing die in dit rapport wordt geboden zal een bijdrage worden geleverd om ervoor te zorgen dat het aantal gemiste onderhoudsbezoeken sterk afneemt.

3.3.2 Storingsbeeld

Jaarlijks dienen de onderhoudsmonteurs meer dan 53.129 storingen te verhelpen. De storingen die optreden bij de installaties zijn van uiteenlopende aard. Hiervan zijn een aantal storingen het gevolg van achterstallig onderhoud of verkeerd onderhoud. Om deze storingen te voorkomen is goed en tijdig onderhoud noodzakelijk.

3.3.3 Vicious circle

Met de invloed die de gemiste onderhoudswerkzaamheden en storingen op elkaar hebben, ontstaat de volgende vicieuze cirkel.



De oplossing die geboden wordt in dit rapport zal helpen voorkomen dat onderhoudsbezoeken worden gemist. Hierdoor voorkom je de situatie zoals geschetst.

3.4 Tekort aan monteursuren

In deze paragraaf zal worden berekend hoeveel uren de monteurs op dit moment te kort komen om alle onderhoudswerkzaamheden uit te kunnen voeren. De gebruikte gegevens komen uit paragraaf 3.1.3, 3.3.1 en 3.3.2.

3.4.1 Verbruikte tijd per storing of onderhoudsbeurt

Op dit moment besteden de 200 monteurs 218.868 uur aan het uitvoeren van onderhoudsbezoeken en het verhelpen van storingen. Het aantal uitgevoerde onderhoudsbezoeken en verholpen storingen bedraagt totaal 231.833 activiteiten. Hiermee kunnen we berekenen hoeveel minuten de monteurs gemiddeld aan iedere activiteit besteden.

* Berekend: $(218.868 * 60 \text{ min}) / 231.833 \approx \underline{57 \text{ minuten per activiteit}}$

3.4.2 Verbruikte reistijd per storing of onderhoudsbeurt

Vervolgens kijken we hoeveel reistijd er met iedere activiteit gemoeid is. Niet alle reistijd wordt gebruikt als aanrijtijd bij het uitvoeren van onderhoud en het verhelpen van storingen. Eerst zal moeten worden bepaald hoeveel uren hier werkelijk mee gemoeid zijn.

Eerst bepalen we het aantal totaal beschikbare uren zonder reistijd.

* Berekend: $345.600 - 35.204 = 310.396 \text{ uur}$

Nu kunnen we bepalen hoeveel procent van de overgebleven tijd wordt besteed aan onderhoud en storingen.

* Berekend: $(218.8681310.396) * 100\% \approx 70.5\%$

We stellen nu dat hetzelfde percentage van de totale reistijd wordt besteed aan reistijd voor het uitvoeren van onderhoud en het verhelpen van storingen.

*Berekend: $35.204 * 70.5\% \approx 24.819$ uur

Hiermee kunnen we berekenen hoeveel minuten reistijd de monteurs gemiddeld aan iedere activiteit besteden.

* Berekend: $(24.819 * 60 \text{ min}) / 231.833 \approx \underline{6.42 \text{ minuten reistijd per activiteit}}$

3.4.3 Totaal benodigde extra uren.

Nu kunnen we bepalen hoeveel uren er **tekort** zijn om alle onderhoudsbezoeken uit te voeren. Aan iedere onderhoudsbeurt of storing wordt op dit moment gemiddeld (57 min + 6,42 min) 63,42 minuten besteed. In totaal hebben we 7.384 **onderhoudsbezoeken** gemist. Met deze gegevens kunnen we bepalen hoeveel uren de monteurs tekort kwamen.

*Berekend: $(63,42 \text{ min} * 7.384) / 60 \text{ min} \approx 7.815$ uur

Vervolgens berekenen we hoeveel uur een monteur maximaal kan worden ingezet om onderhoudswerkzaamheden uit te voeren. Dat zijn de totaal inzetbare uren min alle improductieve uren. De reistijd heeft de monteur echter wel nodig dus deze tellen we er weer bij op.

*Berekend: $1.728 \text{ uur} - 326 \text{ uur} + 176 \text{ uur} = 1.578 \text{ uur}$

Omdat iedere monteur 1.578 uur per jaar inzetbaar is voor het uitvoeren van **onderhoudswerkzaamheden**, kunnen we bepalen hoeveel monteurs OTIS op dit moment extra nodig zou hebben.

*Berekend: $7.815 / 1.578 \approx 5$ monteur

Bij deze berekening is er vanuit gegaan dat de monteur alleen wordt ingezet voor het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden.

3.4.4 Toelichting op de berekening

OTIS heeft op dit moment 5 extra monteurs nodig om alle werkzaamheden uit te kunnen voeren. Nederland is echter verdeeld in 10 regio's. Hierdoor kan er niet zomaar in een team een extra monteur worden aangenomen. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat de spreiding van de gemiste onderhoudsbezoeken evenredig over de verschillende regio's verdeeld is. Er is tenslotte maar een halve monteur per regio noodzakelijk.

Bij het uitvoeren van alle onderhoudswerkzaamheden zal het storingsbeeld dalen. Dit gegeven is bij de berekening buiten beschouwing gelaten.

Ter onderbouwing van de oplossing zal op deze gegevens worden teruggekomen.

HOOFDSTUK 4: PROBLEEMSTELLING

Om vast te stellen waar het planmatige onderhoudsproces verbeterd kan worden, wordt in de volgende paragrafen de probleemstelling omschreven.

4.1 Missie, strategie en doelstellingen van OTIS in combinatie met de geplande onderhoudswerkzaamheden

Het management van OTIS wereldwijd wil dat de diensten die OTIS levert aan haar klanten, aan een steeds hoger serviceniveau voldoen. Dit komt ook tot uiting in de missie, strategie en doelstellingen (paragraaf 1.2) zoals OTIS dit wereldwijd heeft bepaald. Kwaliteit, snelheid en innovatie zijn in combinatie met de geplande onderhoudswerkzaamheden hiervan de belangrijkste speerpunten.

Daarnaast heeft OTIS Nederland als extra doelstelling bepaald dat ze door de klanten als beste serviceorganisatie in de industrie willen worden ervaren. Hierbij is efficiëntie en effectiviteit een belangrijk aandachtspunt.

Met de huidige "Statische Onderhoudsplanning" kunnen de doelstellingen van het management niet meer worden verwezenlijkt. Tevens is het noodzakelijk om de service voor de klanten te verbeteren. Om in de toekomst aan de verwachting van zowel het management als de klanten te kunnen voldoen is het noodzakelijk dat de onderhoudswerkzaamheden op een andere manier worden gepland.

4.2 Problemen van de huidige "Statische Onderhoudsplanning"

Om duidelijk weer te geven waarom de huidige "Statische Onderhoudsplanning" niet meer toereikend is om aan de eisen van het management en de klanten te voldoen, zullen de zwakke punten als deelprobleem worden toegelicht. In de volgende paragrafen worden ze stuk voor stuk behandeld.

4.2.1 Hoge werkdruk

Bij het voeren van een bedrijf is het belangrijk om de kosten in de hand te houden. Hierbij wordt geprobeerd je de processen zo in te delen dat met zo min mogelijk arbeidskracht zo veel mogelijk werk wordt verzet. Hierbij wordt uitgegaan van de ideale situatie. Onvolkomenheden of tegenslagen worden hierbij buiten beschouwing gelaten. Hierdoor wordt bij de uitvoering van de werkzaamheden het uiterste van de werknemers verwacht.

Bij OTIS is het aantal monteurs afhankelijk van het aantal te onderhouden installaties. Bij toename of afname van de onderhoudsportefeuille zal de werkdruk veranderen. Tevens zal er pas weer een nieuwe monteur worden aangenomen indien OTIS er zeker van is dat er voldoende werk is. Dit heeft tot gevolg dat er per monteur meer werk dient te worden uitgevoerd dan dat hij aan kan. Hierdoor is de werkdruk over het algemeen hoog.

4.2.2 Achterstallig onderhoud

De werkzaamheden die de servicemonteurs uitvoeren zijn in hoofdzaak gepland onderhoud, het verhelpen van storingen en het uitvoeren van kleine reparaties (paragraaf 2.2). Doordat de werkdruk hoog is, komen de uit te voeren

werkzaamheden onder druk te staan. Omdat OTIS zoveel mogelijk probeert te voorkomen dat installaties buiten gebruik blijven staan, dienen in de eerste plaats de storingen te worden verholpen.

Daarnaast is het uitvoeren van kleine reparaties zeer belangrijk. Bij het uitvoeren van kleine reparaties worden voornamelijk versleten onderdelen vervangen waardoor de bedrijfszekere werking van de installatie wordt gewaarborgd.

Het verhelpen van storingen en het uitvoeren van kleine reparaties hebben voorrang op de geplande onderhoudswerkzaamheden. Hierdoor komt het voor dat de onderhoudswerkzaamheden deels niet worden uitgevoerd. Het risico op storingen neemt hierdoor toe. Zo ontstaat een vicieuze cirkel (paragraaf 3.3.3).

4.2.3 Gehaast of half uitvoeren van werk

De gedrevenheid van de monteurs zorgt ervoor dat ze proberen om toch alle werkzaamheden uit te voeren. Hierdoor worden bepaalde werkzaamheden te gehaast of half uitgevoerd. Dit komt niet ten goede van de bedrijfszekere werking aan de installatie, waardoor de kans op storingen toeneemt.

4.2.4 Minder tijd voor de klanten

Door de werkdruk hebben de monteurs minder tijd voor de klanten. Het wordt hierdoor moeilijker om een band met de klant op te bouwen. Tevens neemt de monteur niet de tijd om de klant te informeren over de gesteldheid van de installatie, of over de werkzaamheden die de monteur heeft uitgevoerd. Veel informatie gaat zo voor de klant verloren.

4.2.5 Meer storingen

Door het gehaaste, half, of het niet uitvoeren van geplande onderhoudswerkzaamheden, wordt de kans op storingen verder vergroot. Dit is weer een deel van de eerder genoemde vicieuze cirkel (paragraaf 3.3.3).

4.2.6 Gebruik van informatie uit het REM-systeem

Door het REM-systeem (paragraaf 2.5.2) wordt veel informatie over de storingen en bijna storingen van de installaties verzameld. Bij de huidige "Statistische planning" van de onderhoudswerkzaamheden wordt van deze gegevens geen gebruik gemaakt.

Indien met deze gegevens wordt gewerkt kan, afhankelijk van het onderhoudscontract, worden besloten om extra onderhoudswerkzaamheden bij de installatie uit te voeren. Hierdoor kunnen extra storingen worden voorkomen.

4.2.7 Niet goed te managen

Zoals eerder aangegeven is de hoeveelheid werk dat door de monteurs dient te worden uitgevoerd zeer groot. Om te voorkomen dat de monteurs ondersneeuwen is een goede ondersteuning van de chefmonteurs en teamvoorzitters (paragraaf 2.1.2) noodzakelijk. Tijdens de teamvergaderingen wordt de voortgang van de werkzaamheden periodiek besproken. In de vergaderingen zal een oplossing moeten worden gevonden om de achterstand weg te werken. Na een teamvergadering is het vervolgens moeilijk om te zien of de monteurs doen wat is afgesproken. Dit komt over het algemeen pas weer ter sprake bij het volgende periodieke onderhoud.

4.2.8 Geen inzicht in de uitgevoerde werkzaamheden van collega's

Indien een monteur op dit moment, in de wijk van een collega, bij een installatie is om een storing te verhelpen, heeft de monteur geen inzicht in de voortgang van de geplande onderhoudswerkzaamheden. Hierdoor zal de monteur na het verhelpen van een storing direct weer vertrekken.

Indien de monteur inzicht zou hebben in de onderhoudssituatie van de betreffende installatie kan hij, in aansluiting op de reeds uitgevoerde werkzaamheden, direct de geplande onderhoudswerkzaamheden uitvoeren.

Dit kan betrekking hebben op de installatie die in storing staat, maar het kan ook een installatie met achterstallig onderhoud zijn die op loopafstand is van de **locatie** waar de monteur zich op dat moment bevindt.

4.2.9 Veel reistijd (efficiëntie)

Bij het uitvoeren van de werkzaamheden zitten de monteurs veel op de weg. Door efficiënt te plannen kunnen ze hun reistijd beperken. Doordat de monteurs echter tussen de geplande onderhoudswerkzaamheden storingen moeten verhelpen, loopt de planning vaak anders. Na het verhelpen van een storing besluiten de monteurs vaak om de voorgenomen planning weer op te pakken. Hierdoor moeten ze zich eerst weer naar de oorspronkelijk **locatie** verplaatsen, alvorens weer gestart kan worden met de uitvoering van onderhoudswerkzaamheden.

Installaties die zich in de buurt van een installatie bevinden, waar de monteur zojuist werkzaamheden heeft uitgevoerd, worden onbewust door gebrek aan informatie over het hoofd gezien. Op een later moment zullen dan alsnog de geplande onderhoudswerkzaamheden worden uitgevoerd en dient een monteur opnieuw naar de **locatie** toe te rijden.

4.3 Noodzaak van de verandering

OTIS pretendeert in de markt de nummer 1 te zijn. Hierdoor is het **noodzakelijk** om continu te innoveren. In deze branche is stilstand direct achteruitgang. De concurrentie is tenslotte ook voortdurend bezig met innovaties. Om de concurrenten voor te blijven dient OTIS zich daarom op alle fronten te ontwikkelen. Dit betreft niet alleen de technische ontwikkeling van producten, maar ook de ontwikkeling in de processen. Het proces voor het uitvoeren van de geplande onderhoudswerkzaamheden dient hierbij ook onder de loep genomen te worden.

De vraag naar informatie door klanten is de laatste jaren toegenomen. Hier heeft OTIS op ingespeeld door de introductie van e-service (paragraaf 2.5.5). De klanten krijgen hierdoor inzicht in de voortgang en uitvoering van de werkzaamheden. Het is daarom nog belangrijker geworden om de gemaakte afspraken, zoals omschreven in de onderhoudscontracten (paragraaf 2.3), na te komen.

4.4 Kosten

Ondanks de veranderende vraag van klanten is het belangrijk om de kosten in de hand te houden. Indien de veranderende vraag een kostenverhoging tot gevolg zou hebben, is de kans groot dat klanten de lopende contracten opnieuw in overweging gaan nemen. Het is daarom belangrijk dat, bij de ontwikkeling van de oplossing voor de genoemde problemen, de vaste kosten voor de klanten gelijk blijven.

HOOFDSTUK 5: DE OPLOSSING

Na de analyse van de situatie, diverse cijfermatige gegevens en de huidige problemen, kan de nieuwe "Dynamische Onderhoudsplanung" worden ontwikkeld.

5.1 Van de "Statische" naar de "Dynamische Onderhoudsplanung"

Bij het ontwikkelen van de nieuwe onderhoudsplanung is het belangrijk dat in de planning rekening wordt gehouden met de verschillende gegevens uit de systemen. Doordat deze gegevens voortdurend veranderen zal ook de onderhoudsplanung steeds wijzigen. Hierdoor verandert de huidige "Statische Onderhoudsplanung" (routelijsten) naar een "Dynamische Onderhoudsplanung".

Om te voorkomen dat de monteurs met alle gegevens overspoeld worden, is het belangrijk dat het systeem aangeeft welke installatie de hoogste prioriteit heeft om onderhoud aan uit te voeren.

Bij het ontwikkelen van de "Dynamische Onderhoudsplanung" is het belangrijk om met de volgende gegevens rekening te houden:

- De skills van de monteur;
- De **locatie** van de monteur;
- Vaste afspraken met bepaalde klanten;
- Het **storingsbeeld** van de installatie;
- De voorwaarden van het onderhoudscontract;
- De gegevens van het REM-systeem;
- De voortgang van het onderhoud;
- De route van de monteur (paragraaf 2.2.1);
- De afstand van een installatie (buiten de route) ten opzichte van een centraal punt binnen de route.

5.i.1 De skills van de monteur

Niet alle monteurs hebben dezelfde ervaring, opleiding en dienstjaren. Hierdoor verschillen de monteurs in niveau. Om een monteur bij een installatie onderhoud te laten uitvoeren waar hij het beste tot zijn recht komt, is het belangrijk om deze informatie mee te laten wegen in de "Dynamische Onderhoudsplanung". Dit geldt alleen indien de monteur onderhoud uitvoert bij een installatie buiten zijn route.

Het systeem **Dynaskill**, wat in vergaande ontwikkeling is bij OTIS, bepaalt aan de hand van diverse gegevens de skills van de monteur. Het betreft hierbij de ervaring, de opleiding, de gegevens van de chefmonteur, het aantal dienstjaren en de salarisschaal.

Elke groep installaties vereist bepaalde skills van de monteur. Daarom zijn de installaties in 5 groepen te verdelen, te weten:

- A De roltrappen en rolpaden;
- B De eenvoudige liftengroep;
- C De moeilijke liftengroep;
- D De Hydraulische liften;
- E De Ward Leonard liften (technisch zeer ingewikkelde installaties).

Door de informatie vanuit **Dynaskill** met de klasse indeling van de installaties te combineren wordt bepaald bij welke installaties de monteur onderhoud kan uitvoeren.

5.1.2 De locatie van de monteur

De reistijd van de monteur dient **zo** kort mogelijk te zijn. Om te voorkomen dat de monteur voor het uitvoeren van werkzaamheden op de volgende locatie tang moet reizen, is het belangrijk dat de "Dynamische Onderhoudsplanning" rekening houdt met de plaats waar de monteur zich op een bepaald moment bevindt. De plaats van de monteur is in het Dynaplan bekend door de registratie van de postcode. Dit betreft de postcode van het gebouw waar de monteur aan het werk is. Met het programma "Cityhopper" wordt de reistijd berekend, die de monteur nodig heeft om bij de installatie te komen.

5.1.3 Vaste afspraken met bepaalde klanten

Specifiek gemaakte afspraken met klanten moet je natuurlijk nakomen. De "Dynamische Onderhoudsplanning" zal met deze gegevens rekening dienen te houden.

5.1.4 Het storingsbeeld van de installatie

Bij de "Prestatie Onderhoudscontracten" dient te worden bepaald hoeveel onderhoudsbezoeken uitgevoerd dienen te worden. Bij die bepaling moet onder andere rekening worden gehouden met storingen en bijna storingen.

5.1.5 De voorwaarden van het onderhoudscontract

De voorwaarden zoals omschreven in de onderhoudscontracten (paragraaf 2.3) zijn belangrijk. Hiermee dient rekening te worden gehouden omdat bij de "Prestatie Onderhoudscontracten" vooral de beschikbaarheid van de installatie belangrijk is. Bij de "Traditionele Onderhoudscontracten" is het uitvoeren van een "x" aantal onderhoudsbezoeken belangrijk.

5.1.6 De gegevens van het REM-systeem

Het REM-systeem geeft aan bij welke installaties storingen en bijna storingen (hapering van de installatie) hebben plaatsgevonden. Door van de informatie van de bijna storingen gebruik te maken kunnen storingen worden voorkomen (pro actief). Deze gegevens zijn belangrijk bij het bepalen van de frequentie van de onderhoudsbezoeken bij de "Prestatie Onderhoudscontracten".

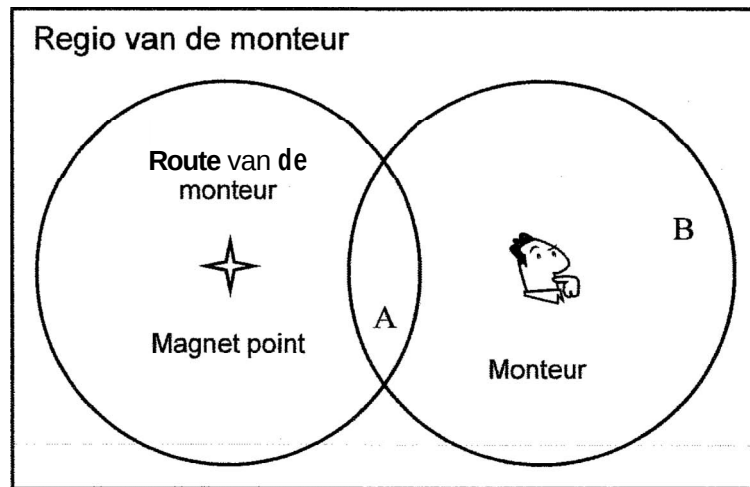
5.1.7 De voortgang van het onderhoud

Als laatste is het belangrijk om te weten hoe vaak en wanneer de monteurs bij een bepaalde installatie onderhoudswerkzaamheden hebben uitgevoerd. Deze informatie is belangrijk om te voorkomen dat de monteurs te veel of te weinig onderhoud uitvoeren en of de werkzaamheden gespreid over het jaar worden uitgevoerd.

5.1.8 De afstand van een installatie buiten de route ten opzichte van een centraal punt binnen de route.

Bij het bepalen van de prioriteit is het belangrijk dat de monteur weer in de richting van zijn eigen route onderhoud gaat uitvoeren. Daarom moet de reistijd tussen de te onderhouden installatie, ten opzichte van een centraal punt in de route van de monteur, mee worden genomen bij de bepaling van de prioriteit. Hierdoor wordt de

monteur als het ware in de richting van zijn route teruggetrokken. Het te bepalen centrale punt in de route noemen wij dan ook het "Magnetpoint". Hiervoor zal in het systeem een postcode worden weergegeven van een complex dat centraal in de route ligt.



De reistijd van installatie "A " naar het **magneetpunt** zal kleiner zijn dan de reistijd van installatie "B" naar het **magneetpunt**. Indien de prioriteit van beide installaties gelijk zou zijn, zou de monteur ook naar installatie "B" kunnen gaan. Door toevoeging van deze dimensie zal nu de prioriteit van installatie " A hoger worden. De monteur trekt daardoor weer richting zijn eigen route.

5.2 Flowchart van de "Dynamische Onderhoudsplanning"

Met de, in paragraaf 5.1 omschreven gegevens, is een flowchart opgesteld (bijlage 6). De **flowchart** is zo opgebouwd dat eerst een deel van de installaties wordt geselecteerd. Vervolgens worden de gegevens van de geselecteerde installaties met elkaar vergeleken. Hierbij ontstaat een **lijst** waarbij de installaties met de hoogste prioriteit bovenaan komen te staan. Uit deze lijst worden de installaties geselecteerd waarbij de monteur onderhoud mag gaan uitvoeren. Vervolgens kiest de monteur hier een installatie uit.

5.2.1 Toelichting flowchart van de "Dynamische Onderhoudsplanning"

De "Dynamische Onderhoudsplanning" is opgebouwd in drie fases. Voor de verdeling in fases is gekozen om de tijd die nodig is om de berekening uit te voeren, zo beperkt mogelijk te houden. Door eerst een selectie te doen van een aantal installaties hoeft de berekening niet altijd over alle installaties te worden gedaan.

Fase I

In fase I wordt door de monteur met behulp van de pocket PC onderhoud aangevraagd. Aan de hand van 2 hoofdgegevens wordt vervolgens een selectie gemaakt van de installaties **die** aan de gestelde voorwaarden voldoen.

Het betreft hierbij:

- Skills van de monteur;
- De **locatie** van de monteur;

Tijdens de selectie wordt bepaald, aan de hand van de **locatie** (postcode) van de monteur, of hij zich binnen of buiten zijn eigen route bevindt. Indien hij binnen zijn eigen route is, zal de prioriteitsberekening alleen over de installaties in zijn route worden gedaan.

Indien de monteur zich buiten zijn regio bevindt, worden de installaties in een straal om de monteur heen geselecteerd. In de Randstad zal deze straal veel kleiner zijn dan bijvoorbeeld in het oosten van het land. Vervolgens worden de **installaties** die niet aan de gestelde skills van de monteurs voldoen eruit gefilterd.

De installaties die voldoen aan de gestelde criteria blijven over. Afhankelijk van de straal die wordt gekozen, zal het aantal geselecteerde installaties groter of kleiner worden.

Fase II

Vervolgens worden de geselecteerde installaties met elkaar vergeleken. Hierna wordt de prioriteit van het uit te voeren onderhoud per installatie bepaald.

De prioriteitsberekening van iedere installatie is mede afhankelijk van het soort onderhoudscontract. Ook maakt het verschil of de installaties in de route of in de regio zijn geselecteerd.

Soort onderhoudscontract

Zoals in paragraaf 2.3 is omschreven heeft OTIS verschillende onderhoudscontracten. Bij de "Traditionele Onderhoudscontracten" is een vast aantal onderhoudsbezoeken afgesproken. Hier dient OTIS zich aan te houden.

Bij de "Prestatie **Onderhoudscontracten**" heeft OTIS een minimale beschikbaarheid van de installatie afgesproken. Aan de hand van de technische gegevens, **locatie**, en de intensiteit van het gebruik, is voor intern gebruik een onderhoudsfrequentie bepaald (beoogde onderhoudsbezoeken). Afhankelijk van de beschikbaarheid in combinatie met de overeengekomen prestatie kan OTIS de onderhoudsfrequentie bijstellen. Dit kunnen zowel meer als minder onderhoudsbezoeken worden. Hiermee dient, tijdens de prioriteitsberekening, rekening te worden gehouden.

Geselecteerde installaties binnen de route of in de regio

Indien de monteur onderhoud aanvraagt en zich buiten zijn route bevindt is het belangrijk dat bij de prioriteitsbepaling de monteur weer richting zijn eigen route wordt gestuurd (paragraaf 5.1.8). Bij de prioriteitsberekening dient hier, bij een installatie buiten de route, rekening mee te worden gehouden.

Bij de prioriteitsberekening wordt afhankelijk van de installatie en de daarbij behorende berekening van de volgende gegevens gebruik gemaakt:

- Voorwaarden van het onderhoudscontract;
- Storingsbeeld van de installatie;
- Beschikbaarheid van de installatie;
- Voortgang van het onderhoud;
- **Locatie** van de monteur;
- **Locatie** van de installatie.

Aan de hand van deze gegevens zal de computer de prioriteit voor het uitvoeren van het onderhoud berekenen (toelichting paragraaf 5.2.3). Na het uitvoeren van deze berekening zal de computer de installaties selecteren met de hoogste prioriteit. Hierbij wordt (indien er ook installaties uit de regio geselecteerd zijn) onderscheid gemaakt tussen de installaties binnen de route of in de regio.

Fase III

De monteur krijgt de volgende gegevens op het scherm van de pocket PC te zien.

- Installaties met de hoogste prioriteit binnen zijn route;
- Installaties met de hoogste prioriteit binnen de regio (indien van toepassing);
- Installaties waar een afspraak voor is gemaakt (indien van toepassing);

De vaste afspraken voor het uitvoeren van onderhoud worden, 3 dagen voor de afgesproken datum, aan de monteur gemeld via de pocket PC. In bijlage 6 is hier een test model voor gemaakt.

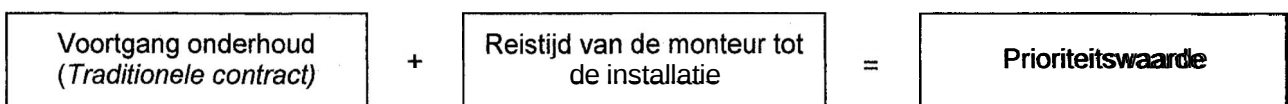
Vervolgens maakt hij de keuze en accepteert een van de geselecteerde installaties.

5.3 Berekening van de prioriteit van onderhoud in fase II

Het computersysteem zal de verschillende gegevens van de installaties met elkaar moeten vergelijken. Het is daarom noodzakelijk dat de computer met de gegevens voor iedere installatie een berekening kan uitvoeren. Afhankelijk van het onderhoudscontract en het gegeven of de installatie zich binnen of buiten de route van de monteur bevindt, wordt de berekening aan de hand van de juiste formule uitgevoerd. Vervolgens zullen de verschillende resultaten van de installaties worden gerangschikt.

In bijlage 7 is overzichtelijk weergegeven welke verschillende factoren er berekend dienen te worden.

5.3.1 De berekening van de prioriteit van de installaties binnen de route met een "Traditioneel Onderhoudscontract"



(Basis deel)

Aan de hand van het weergegeven schema wordt de prioriteit berekend voor installaties binnen de route met een "Traditioneel Onderhoudscontract".

Berekenen we de voortgang

Voortgangsformule:

$\frac{(A - B)}{A}$	- Voortgang
$(365 - D1) / 365$	

Factoren

A = Totaal uit te voeren onderhoudswerkzaamheden

B = Uitgevoerde werkzaamheden tot heden

D1 = Het deel van het jaar wat reeds verlopen is

Met het bovenste deel van de formule, $(A - B) / A$, wordt het absolute deel van de nog uit te voeren werkzaamheden berekend ten opzichte van de totaal uit te voeren werkzaamheden. Indien we 4 beurten per jaar moeten uitvoeren en er is er pas "1" gedaan, dan moeten we dus nog 75% van de werkzaamheden uitvoeren. Bij het invullen van de gegevens in het bovenste deel van de formule is de uitkomst 0,75.

In het onderste deel van de formule, $(365 - D1) / 365$, wordt het absolute deel van het jaar berekend wat er nog te gaan is. Indien er 91 dagen verstreken zijn hebben we nog ongeveer 75 % van het jaar te gaan. Bij het invullen van de gegevens in het onderste deel van de formule is de uitkomst 0,75.

De voortgang van het onderhoud wordt nu zichtbaar indien beide gegevens op elkaar gedeeld worden. Indien er "1" uitkomt, liggen we volledig op schema. Indien de waarde lager is dan "1" liggen we voor op schema en indien de waarde hoger is dan "1" liggen we achter op schema.

Reistijd tussen de huidige locatie en de locatie van de installatie

Na de voortgang berekend te hebben, kijken we naar de locatie van de monteur ten opzichte van de locaties van de verschillende installaties. Hoe dichterbij de installatie hoe korter de reistijd. Dit gegeven is dan ook van invloed op de uiteindelijke prioriteitswaarde.

Schaal formule

Na de berekening van de verschillende gegevens moeten ze bij elkaar worden opgeteld. Met gebruik van de schaalformule zorgen we ervoor dat de verschillende waarden in dezelfde schaal worden gezet.

$\frac{X - \min}{\max - \min} * 100 = \text{waarde in schaal gezet}$
--

X = Waarde uit de voorgaande berekening

Min = Minimale mogelijke waarde uit de voorgaande berekening

Max = Maximaal mogelijke waarde uit de voorgaande berekening

Door gebruik te maken van deze formule verkrijgen we een uitkomst die altijd tussen "0" en "100" ligt. De waarden van de verschillende delen zijn nu bij elkaar op te tellen. Deze formule komt dan ook bij *ieder deel* van de formule voor de prioriteitsberekening terug.

Wegingsfactor

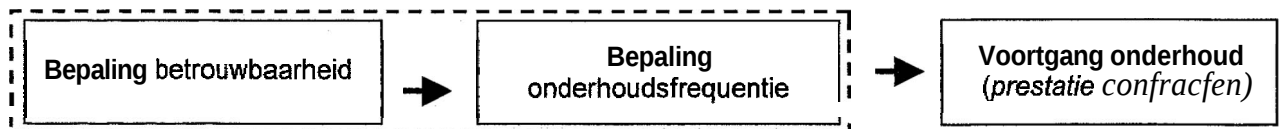
Om ervoor te zorgen dat het management het systeem kan beïnvloeden, wordt aan de verschillende gegevens een wegingsfactor meegegeven. Tevens kan pas echt in de **testfase** worden bepaald, hoe de verschillende gegevens met elkaar in verhouding moeten staan. Belangrijk is echter wel dat de wegingsfactor van de verschillende delen bij elkaar opgeteld "1" zijn. De uiteindelijke waarde van de optelling blijft zo liggen tussen de "0" en "100".

De wegingsfactor in de formule is zeer belangrijk, om na het ontwikkelen van de software, de verhoudingen tussen de verschillende factoren eenvoudig te kunnen veranderen.

Prioriteit bepalen

Door de voortgang en de reisafstand bij elkaar op te tellen krijgen we de uiteindelijke **prioriteitswaarde**. De installatie met de grootste waarde heeft hierbij de hoogste prioriteit. De monteur krijgt de installaties (bv. de hoogste 5) in de display van zijn pocket PC te zien.

5.3.2 De berekening van de prioriteit van de installaties binnen de route en met een "Prestatie Onderhoudscontract"



Bij het bepalen van de voortgang van de installaties, die worden onderhouden volgens een "Prestatie Onderhoudscontract", kunnen we niet uitgaan van een vast aantal onderhoudsbezoeken. Omdat bij dit contract wordt uitgegaan van een minimale beschikbaarheid moet worden berekend hoeveel bezoeken er nodig zijn om aan deze verplichting te voldoen. OTIS heeft hiervoor een aantal beoogde onderhoudsbezoeken opgenomen in de planning ("performance visits"). Aan de hand van de volgende berekening wordt de *bedrijfszekerheid* van de installaties bepaald. Vervolgens wordt hier de onderhoudsfrequentie op afgestemd.

Bedrijfszekerheid

Bij het bepalen van de **bedrijfszekerheid** wordt van 3 gegevens uitgegaan:

- Beschikbaarheid (over een jaar);
- Storingen (over de laatste maand);
- Bijna storingen (over de laatste maand).

Beschikbaarheid

De beschikbaarheid van de installatie geeft procentueel weer hoeveel tijd de installatie voor de klant beschikbaar is. Hierbij wordt een jaar teruggekeken. Met dit gegeven berekenen we het verschil ten opzichte van de maximale beschikbaarheid.

MB = Maximale beschikbaarheid = 100%

WB = Werkelijke beschikbaarheid

VB = Verschil tussen maximale en werkelijke beschikbaarheid

$$MB - WB = VB$$

Deze uitkomst wordt met behulp van de "schaalformule" in verhouding gezet.

Storingen

Vervolgens wordt gekeken naar het aantal storingen over de laatste maand. Met behulp van de "schaalformule" worden deze waarden weer in dezelfde verhouding gezet.

Bijna storingen

Als laatste wordt gekeken naar het aantal bijna storingen over de laatste maand. Met behulp van de "schaalformule" worden ook deze waarden weer in dezelfde verhouding gezet.

Vervolgens kent het management aan de drie verkregen waardes een wegingsfactor toe. Het management kan zo de zwaarte van ieder gegeven **beïnvloeden**. Hierbij dient de wegingsfactor van de verschillende delen bij elkaar opgeteld "1" te zijn. Nadat de waardes zijn opgeteld is inzichtelijk geworden, in een schaal van "0" tot "100", wat de bedrijfszekerheid van de installaties is. Hoe lager de waarde, hoe hoger de bedrijfszekerheid (bijlage 9 en 11, deel 3).

Herbepaling onderhoudsfrequentie

Het management bepaalt, bij het afsluiten van een **prestatiecontract**, het aantal "performance visits". De "performance visits" zijn opgebouwd uit een vast en een variabel deel. Het vaste deel wordt bepaald aan de hand van de technische specificaties, belasting, intensiteit van gebruik en de **locatie** van de installatie. Het variabele deel wordt in de praktijk bepaald door de bedrijfszekerheid van de installatie en is gemiddeld "3". Indien de installatie gemiddeld presteert worden er "3" onderhoudsbezoeken toegekend. Bij een bovengemiddelde prestatie minder dan "3" en bij een ondergemiddelde prestatie meer dan "3".

Om het variabele deel te bepalen berekenen we de procentuele afwijking van de bedrijfszekerheid met de gemiddelde bedrijfszekerheid. Dit resultaat vermenigvuldigen we met het gemiddelde aantal variabele onderhoudsbezoeken ("3").

Maximum variabele deel

Voor het variabele deel is een maximum aantal onderhoudsbezoeken bepaald. Het maximum is afhankelijk van de technische specificaties, belasting, intensiteit van gebruik en de **locatie** van de installatie. Indien een installatie meer beurten krijgt toegewezen dan het maximum, worden deze beurten verdeeld over de andere installaties. Deze verdeling is weer afhankelijk van de eerder bepaalde procentuele afwijking ten opzichte van de gemiddelde bedrijfszekerheid. De liften die het maximum al hebben bereikt worden buiten deze herverdeling gehouden (bijlage 9 en 11, deel 4).

Uit te voeren onderhoudsbezoeken:

Door nu het vaste deel, het berekende variabele deel en het eventuele resultaat van de herverdeling bij elkaar op te tellen verkrijgen we het totaal uit te voeren aantal onderhoudsbezoeken. Vervolgens kunnen we met de berekening zoals weergegeven in paragraaf 5.3.1 de prioriteit bepalen.

5.3.3 De berekening van de prioriteit van de installaties in de regio met een "Traditioneel of Prestatie Onderhoudscontract"

Indien de monteur buiten zijn route is op het moment dat hij onderhoud aanvraagt, komt er een extra dimensie bij. OTIS wil namelijk graag dat de monteur zoveel mogelijk in zijn eigen route onderhoud uitvoert. Daarom is het belangrijk dat de monteur als het ware weer naar zijn eigen regio terug getrokken wordt. Hiervoor wordt de volgende factor aan de prioriteitsberekening toegevoegd.

De reistijd van de berekende units wordt toegevoegd aan de prioriteitsberekening. We nemen hiervoor de reistijd van de plaats van de installatie tot het magneetpunt. Hoe lager de reistijd des te hoger de prioriteit. Deze uitkomst wordt vervolgens met behulp van de "schaalformule" in verhouding gezet.

Wesinssfactor

Vervolgens krijgen de waarden van de reistijd naar "magnetpoint", de waarden van de "voortgang" en de waarden van de reistijd van de huidige locatie tot aan installatie, een weging mee. Hierdoor wordt de verhouding tussen de drie factoren bepaald. Het management kan deze verhouding beïnvloeden door de zwaarte van iedere factor te veranderen. Hierbij dient de wegingsfactor van de verschillende delen bij elkaar opgeteld "1" te zijn.

5.3.4 Uitgevoerde berekeningen

In de bijlage 8, 9, 10 en 11 zijn de overzichten van de testberekeningen weergegeven. In deze overzichten zijn 4 verschillende berekeningen weergegeven:

- 8 Voortgang van het onderhoud van de "Traditionele Onderhoudscontracten" binnen de route
- 9 Voortgang van het onderhoud van de "Prestatie Onderhoudscontracten" binnen de route
- 10 Voortgang van het onderhoud van de "Traditionele Onderhoudscontracten" in de regio
- ■ Voortgang van het onderhoud van de "Prestatie Onderhoudscontracten" in de regio

De waarden die uit de prioriteitsberekening komen (8 / 9 of 10 / 11) worden bij elkaar gevoegd. Vervolgens worden de **installaties** gerangschikt op prioriteit. De installatie met de hoogste prioriteit krijgt de monteur te zien op de display van zijn pocket PC.

5.4 Procesverandering

In de flowchart, zoals is weergegeven in bijlage 3, zullen voor de monteur een paar zaken veranderen. In het overzicht werkt de monteur aan de hand van zijn routelijst ("Statische planning"). In de nieuwe situatie **bepaalt** de monteur niet meer waar hij onderhoud gaat uitvoeren, maar kan hij simpelweg aan het systeem vragen welke installatie de hoogste prioriteit heeft om onderhoud bij uit te voeren ("Dynamische planning"). Deze verandering heeft invloed op het 5^{de} blok van de flowchart.

Omdat de monteur reeds gewend is om te werken met de pocket PC zal dit geen verandering voor hem zijn.

5.5 Alternatieven oplossingen

Bij het ontwikkelen van de oplossing zijn eventuele alternatieven bekeken. Hierbij kan een optie zijn om een volledig ander systeem te ontwikkelen, of met behulp van de bestaande gegevens de monteurs handmatig opdrachten te verstrekken voor het uitvoeren van onderhoud.

5.5.1 Alternatief systeem

In **1995** heeft OTIS de keuze gemaakt om het Dynaplan systeem te ontwikkelen voor de aansturing van de onderhoudsmonteurs. Hierbij had en heeft OTIS de volgende doelstellingen:

- Tools voor het management (meetinstrument)
- Reductie in kosten
- Hogere klanttevredenheid
- **Online** beslissingen kunnen nemen op basis van actuele informatie

Uiteindelijk is een deel van het systeem na het millennium geïmplementeerd. Het systeem van OTIS heeft veel mogelijkheden. Omdat de implementatie van het Dynaplan systeem een cultuurverandering met zich mee zou brengen, is er voor gekozen om het systeem met een beperkte functionaliteit te ontwikkelen.

De belangrijkste reden voor de gefaseerde implementatie was de arbeidsmarkt. Een te grote verandering zou kunnen leiden tot ontevredenheid onder de monteurs. Doordat het op dat moment eenvoudig was om een andere baan te vinden, zou bij een volledige implementatie van het systeem een groot verloop van monteurs op gang kunnen brengen.

Daarnaast is de software die OTIS gebruikt speciaal ontwikkeld. Op het moment dat een deel van het systeem bij OTIS in gebruik werd genomen liepen ze voorop in de branch. Standaard pakketten waren nog niet voor handen. De implementatie van dit systeem bracht hierdoor een grote investering met zich mee.

Bij de implementatie zijn alle monteurs uitgerust met een pocket PC, toen nog een Dynaplanner (Nokia 9000). De functionaliteit waar de monteurs direct mee gingen werken, was de registratie van de werkzaamheden. Doordat de Otisline kan zien waar de monteurs zich bevinden kan de monteur naar een storing worden gestuurd waar hij in de buurt is. De dispatching van storingen gebeurt handmatig.

Op dit moment staat OTIS aan de vooravond van de volgende stap. De structuur en de software voor de "Dynamische Onderhoudsplanning" dient nog te worden ontwikkeld. Tevens moet door het management de beslissing worden genomen om het proces voor de ontwikkeling en implementatie in gang te zetten. Dit rapport geeft het management inzicht over de toe te passen structuur van het systeem en met welke variabelen er bij het schrijven van de software rekening dient te worden gehouden. Implementatie van de "Dynamische Onderhoudsplanning" zal hierdoor slechts een kwestie van tijd zijn.

Vanzelfsprekend is het voor het management op dit moment geen issue om een volledig nieuw systeem te implementeren.

5.5.2 Handmatige aansturing

Een ander alternatief zou kunnen zijn om de monteurs handmatig via het systeem opdrachten te geven. Om verschillende redenen is dit geen optie:

- Ondanks de handmatige aansturing is dan nog steeds de noodzaak om met de verschillende gegevens uit de systemen te bepalen welke installaties de hoogste prioriteit hebben om te worden onderhouden. Het systeem voor de prioriteitsbepaling dient dan toch ontwikkeld te worden.
- Het handmatig aansturen van 200 monteurs is zeer arbeidsintensief. Omdat dit werk door meerdere personen zal moeten worden gedaan, zijn de kosten hoger dan bij een automatische systeem.
- De personen die de monteurs aan moeten sturen, zitten ver van het veld. Hierdoor is er geen of een slechte feeling met de werkvloer.
- Het sluit niet aan bij de doelstellingen van OTIS.
- Als laatste zou de handmatige aansturing van de monteurs een technische achteruitgang zijn. Dit zou indruisen tegen de doelstellingen van OTIS: "blijven innoveren".

Ook dit alternatief past niet bij de richting die OTIS in het verleden heeft gekozen.

HOOFDSTUK 6: IMPLEMENTATIE

6.1 Implementatie

Voordat het systeem uiteindelijk operationeel is moet het worden geïmplementeerd. In de volgende paragrafen passeren een aantal zaken waar rekening mee gehouden dient te worden tijdens de implementatie.

6.1.1 Goedkeuring

Nadat het management de beslissing heeft genomen om de "Dynamische Onderhoudsplanning" te implementeren, dient de ondernemersraad op de hoogte te worden gebracht van de plannen. Hiervoor dient een adviesaanvraag te worden gemaakt. Als de ondernemingsraad instemt met de plannen kan worden overgaan tot het programmeren van de "Dynamische Onderhoudsplanning".

6.1.2 Testfase

Nadat de programmatuur voor de "Dynamische Onderhoudsplanning" is geschreven moet het programma een **testfase** doorlopen. Eerst wordt het programma toegevoegd aan de testomgeving van het Dynaplan (paragraaf 2.5.3). In deze omgeving worden testen uitgevoerd met betrekking tot de zuiverheid van de berekening. Tevens worden met behulp van gebruikers en leidinggevende de weging van de verschillende factoren vastgesteld.

Vervolgens gaat een testperiode plaatsvinden met een of meer regio's. In deze periode kan getest worden of gestelde wegingen in de praktijk de verwachte uitwerking hebben.

Na deze **testfase** kan de werkelijke implementatie van het programma beginnen.

6.1.3 Werkelijke implementatie

Gezien de ervaringen van OTIS, is de verwachting dat de implementatieperiode ongeveer een maand in beslag gaat nemen. Hierin vinden de gebruikerstrainingen en wijzigingen van de processen plaats. Bij implementatie is het belangrijk dat de gebruikers begrijpen wat de functie de "Dynamische Onderhoudsplanning" is. Daarnaast is het belangrijk dat de gebruikers begrijpen hoe de prioriteit van een installatie wordt bepaald.

6.2 Bijstellen wegingsfactor

Na de implementatie zal gedurende een volledig jaar het systeem in de gaten worden gehouden. Eventueel zullen wegingen nog verder moeten worden verfijnd. Het management dient over eventuele wijzigingen te beslissen. Vervolgens zal de applicatiebeheerder de enige zijn die de wijzigingen kan doorvoeren.

6.3 Psychologische factoren

In het proces voor en tijdens de implementatie is het belangrijk om met de psychologische factoren rekening te houden. Het is van belang om een grote acceptatie te creëren bij de uiteindelijke gebruikers. Indien er om wat voor reden dan ook weerstand ontstaat tegen de "Dynamische Onderhoudsplanning" kan dit een negatieve uitwerking hebben op de implementatie.

HOOFDSTUK 7: CONCLUSIES

Tijdens de ontwikkeling van de "Dynamische Onderhoudsplanning" is voortdurend gekeken of na de implementatie van dit systeem de doelstellingen van het management gerealiseerd kunnen worden. In hoofdstuk 4 zijn de huidige problemen omschreven waar OTIS op dit moment mee te maken heeft. In dit hoofdstuk zal worden omschreven waarom de "Dynamische Onderhoudsplanning" de oplossing biedt voor de huidige problemen. Vervolgens zal aan de hand van de monteursuren, storingen en uit te voeren onderhoudsbezoeken, zoals omschreven in hoofdstuk 4, worden aangegeven welke punten na de implementatie van de "Dynamische Onderhoudsplanning"; zullen worden verbeterd.

7.1 Missie, strategie en doelstellingen van OTIS in combinatie

Met de "Dynamische Onderhoudsplanning".

Na de invoering van de "Dynamische Onderhoudsplanning" zal OTIS opnieuw een innovatief systeem hebben geïmplementeerd. De belangrijkste doelstellingen die aan dit systeem zijn gesteld, is de verbetering van het kwaliteitsniveau van de diensten en de reactiesnelheid (efficiëntie). In de volgende sub paragrafen wordt toegelicht wat het effect van de "Dynamische Onderhoudsplanning" heeft op de huidige situatie.

7.1.1 Efficiëntie en afname van storingen

De "Dynamische Onderhoudsplanning" zorgt ervoor dat de monteurs bij die installaties onderhoud gaan doen, waar op het moment van de aanvraag voor onderhoud de prioriteit het hoogst is. De installaties die achterstand hebben in onderhoud zullen automatische onder de aandacht van de monteurs worden gebracht. Hierdoor voorkom je dat halverwege het jaar bij bepaalde installaties een enorme achterstand is ontstaan. Bij achterstallig onderhoud neemt de kans op storingen toe. Met de huidige "Statische Onderhoudsplanning" komt achterstallig onderhoud voor. *Door het tijdig uitvoeren van onderhoud zal het gemiddelde aantal storingen afnemen.*

Bij de "Prestatie Onderhoudscontracten" heeft OTIS de mogelijkheid om meer of minder onderhoudsbezoeken uit te voeren. Bij de "Dynamische Onderhoudsplanning" wordt van extra factoren gebruik gemaakt om het noodzakelijke aantal onderhoudsbezoeken te bepalen. Het betreft hierbij de beschikbaarheid, storingen en bijna storingen. Voor OTIS is het zeer belangrijk om de beschikbaarheidsgraad boven het afgesproken niveau te houden. Door bij goed werkende installaties minder onderhoud uit te voeren, kan bij slecht werkende installaties meer onderhoud worden uitgevoerd. Hierdoor zal de gemiddelde beschikbaarheid over alle installaties verder toenemen. *Het logische gevolg is dat het aantal storingen zal afnemen.*

Noot:

Bij de "Traditionele Onderhoudscontracten" zijn de factoren storingen en bijna storingen niet toegevoegd. Bij dit type overeenkomsten is tenslotte een vaste onderhoudsfrequentie afgesproken.

7.1.2 Reistijd

Met gebruik van de "Dynamische Onderhoudsplanning" zal de monteur niet meer kras door zijn route rijden om onderhoud uit te voeren. Een installatie die dicht in de buurt is van **de locatie** waar de monteur zich bevindt krijgt voorrang op een installatie die verder weg ligt (bij **gelijke** voortgang van het onderhoud). *Hierdoor zal de reistijd afnemen.*

7.1.3 Reactie snelheid

Doordat de monteurs dagelijks minder storingen te verwerken krijgen kan op de storingen die nog wel ontstaan sneller worden gereageerd. *Hierdoor neemt de stilstandtijd van een installatie af.*

7.1.4 Beter te managen

Op dit moment hebben de monteurs geen actuele informatie over de werkzaamheden die door hun **collega's** worden uitgevoerd. Hierdoor weten de monteurs niet van elkaar waar en wanneer er bij een installatie onderhoud is uitgevoerd. De mogelijkheid bestaat nu dat een monteur bij een installatie komt waarbij nog niet zo lang **geleden** al een andere monteur is geweest. Door de prioriteitsberekening van de "Dynamische Onderhoudsplanning" zal bij een installatie waar onlangs onderhoud is uitgevoerd de prioriteit afnemen. *Korf achter elkaar opnieuw bij dezelfde installatie onderhoud uitvoeren is hierdoor uitgesloten.*

Met de "Statische Onderhoudsplanning" wordt niet met actuele informatie bepaald hoeveel onderhoudsbezoeken er moeten worden uitgevoerd bij de installaties met een "Prestatie Onderhoudscontract". Het aantal uit te voeren onderhoudsbezoeken wordt geschat. Hierdoor zijn er installaties die te veel of te weinig onderhoud krijgen. De "Dynamische Onderhoudsplanning" berekent voortdurend hoeveel onderhoudsbezoeken een installatie nodig heeft om de afgesproken beschikbaarheid te waarborgen. *De monteur wordt hierdoor zo aangestuurd dat hij de installatie met een "Prestatie contract" het juiste aantal onderhoudsbezoeken wordt uitgevoerd,*

7.2 Klantentevredenheid

Zoals in paragraaf 3.2.2. is omschreven wordt door OTIS jaarlijks een klantentevredenheidsonderzoek uitgevoerd. Na het bestuderen van de resultaten is er geen duidelijke toename van de klantentevredenheid zichtbaar. Met de implementatie van de "Dynamische Onderhoudsplanning" zal de klantentevredenheid toenemen. De hogere klantentevredenheid zal in de resultaten van het onderzoek terug te vinden zijn bij de volgende vragen:

Vraag 1.3 Hoe tevreden bent u over de aandacht van de OTIS monteurs voor de zichtbare aspecten van het onderhoud?

Doordat de werkdruk van de monteur afneemt kan hij meer tijd vrijmaken om aandacht te hebben voor de zichtbare aspecten van het onderhoud. Hierdoor zal de klantentevredenheid toenemen.

Vraag 2.2 Hoe tevreden bent u over de tijd die ligt tussen de tijd van storingsmelding en de aankomsttijd van de monteur?

Doordat het storingsbeeld afneemt hoeft de monteur minder storingen op te lossen. Hierdoor kan de monteur bij de storingen die nog wel ontstaan sneller ter plaatse zijn. De responstijd neemt hiermee af. Hierdoor zal de klantentevredenheid toenemen.

Vraag 3.1 Hoe tevreden bent u over de betrouwbaarheid van de liften?

Met gebruik van de "Dynamische Onderhoudsplanning" worden de werkzaamheden beter verdeeld over het jaar uitgevoerd. Bij de installaties met een prestatie overeenkomst wordt de onderhoudsfrequentie voortdurend bijgesteld. Door de afname van de werkdruk kan de monteur beter zijn werk uitvoeren. De genoemde factoren dragen eraan bij dat het storingsbeeld van de installaties afneemt. Hierdoor zal de klantentevredenheid toenemen.

Vraag 5 Hoe tevreden bent u in het algemeen over OTIS?

Met de toename van de klantentevredenheid zal de algemene tevredenheid vanzelfsprekend ook toenemen.

Naar verwachting zal, door het gebruik van de "Dynamische Onderhoudsplanning", de klantentevredenheid toenemen. Hierdoor zullen de klanten minder snel op zoek gaan naar een nieuw onderhoudsbedrijf. De continuïteit van OTIS is hierdoor beter gewaarborgd. Daarnaast zal het positieve beeld over OTIS worden uitgedragen aan mogelijke nieuwe klanten. Dit zal zichtbaar worden door een positievere reactie van de klanten op vraag 6 van de enquête.

7.3 Opheffen tekort aan monteursuren

Op het moment zou OTIS ongeveer 5 monteurs extra nodig hebben om met gebruik van de huidige systemen alle werkzaamheden te kunnen uitvoeren (paragraaf 3.4.3). Door de implementatie zullen de monteurs efficiënter (reistijd) kunnen werken en zal het storingsbeeld van de installaties afnemen.

7.3.1 Besparing op reistijd

Op dit moment bedraagt de reistijd per activiteit 6,42 minuut (paragraaf 3.4.2). Bij een besparing van 6,4 %, (24 seconden) wordt omgerekend 1.578 uur bespaard. Omdat 1578 uur gelijk staat aan het totale aantal uren dat een monteur kan worden ingezet voor onderhoudswerkzaamheden levert dit dus een besparing op van een arbeidskracht. Door de efficiëntie waarmee de "Dynamische Onderhoudsplanning" werkt zal deze besparing eenvoudig haalbaar zijn.

Bij de berekening wordt uitgegaan dat het aantal storingen gelijk blijft.

* Berekend:

- (1 monteur) 1.578 uur * 60 = 94.680 minuten
- Totale reistijd alle activiteiten 24819 * 60 = 1.489.140 min
- Afname reistijd 1.489.140 – 94.680 = 1.394.460 minuten
- 1.394.460 / 1231.833 (aantal activiteiten) ≈ 6,01 minuten
- Verschil tussen 6,42 min en 6,01 min ≈ 6,4 %
- 6.42 min – 6,01 min ≈ 0,41 min ≈ 24 seconden

7.3.2 Afname van storingen

Op dit moment worden op jaarbasis 53.129 storingen verholpen. Gemiddeld kost het verhelpen van een storing 63,4 minuten. Bij een afname van het aantal storingen van 2,8% kan een arbeidskracht worden uitgespaard. Doordat de "Dynamische Onderhoudsplanning" ervoor zorgt dat op het juiste moment en met de juiste frequentie onderhoud wordt uitgevoerd zal het storingsbeeld afnemen. Een besparing van 2,8 % zal eenvoudig haalbaar zijn.

Bij de berekening wordt uitgegaan dat de reistijd gelijk blijft.

*Berekend:

- $53.129 * 63,4 \text{ min/activiteit} = 3.368.379 \text{ minuten}$
- $(1 \text{ monteur}) 1.578 \text{ uur} * 60 = 94.680 \text{ minuten}$
- $(3.368.379 - 94.680) / 3.368.379 \approx 97,2\% \rightarrow \text{besparing van } 2,8 \%$

7.3.3 Vicious circle (zie ook paragraaf 4.3.3)

Na de implementatie kan niet direct worden verwacht dat in korte tijd het storingsbeeld aanzienlijk zal veranderen. Door de invoering van de "Dynamische Onderhoudsplanning" zal het aantal storingen langzaam afnemen. Hierdoor is er meer tijd voor het uitvoeren van onderhoud. De werkdruk neemt af en de monteurs kunnen hun werkzaamheden minder gehaast en volledig uitvoeren. Het logische gevolg is dat het storingsbeeld verder zal dalen.

7.4 Kosten /baten

Door aansturing van de monteurs met de "Dynamische Onderhoudsplanning" zullen de kosten voor het onderhouden van de installaties afnemen. In bijna alle onderhoudscontracten worden storingen binnen het contract kosteloos verholpen.

Tevens zal de reistijd van de monteurs afnemen. Hierdoor kunnen de auto's langer mee en zal het brandstofverbruik op jaarbasis afnemen.

Doordat er met het gebruik van de "Dynamische Onderhoudsplanning" efficiënter wordt gewerkt, kunnen na verloop van tijd met de bestaande groep monteurs alle onderhouds- en storingswerkzaamheden worden uitgevoerd. Met de huidige "Statische Onderhoudsplanning" zou OTIS op dit moment 5 extra monteurs in dienst moeten nemen.

OTIS zal voor het ontwikkelen van de software voor de "Dynamische Onderhoudsplanning" eenmalig een grote investering moeten doen. Voor de hardware zal niet direct een investering nodig zijn. De "Dynamische Onderhoudsplanning" kan gebruik maken van de bestaande hardware.

7.5 Algemene conclusie

We kunnen concluderen dat met de invoering van de "Dynamische Onderhoudsplanning", door OTIS weer een grote stap voorwaarts wordt gezet. Hierdoor zal OTIS zijn missie, strategie en doelstellingen voor in de toekomst kunnen verwezenlijken, hun positie in de markt versterken en de concurrentie door deze innovatieve ontwikkeling voor blijven.

HOOFDSTUK 8: INTERDISCIPLINAIRE ASPECTEN

8.1 Interdisciplinaire aspecten

Bij het maken van dit rapport heb ik ondervonden dat ik met grote regelmaat teruggreep naar de *lesstof* die tijdens de lessen voor de verschillende vakken behandeld zijn. Hierbij kon ik goed gebruik maken van mijn aantekeningen en de studieboeken. In mijn literatuurlijst komen dan ook een groot aantal boeken terug. In de volgende paragrafen zal ik hier enkele voorbeelden van geven.

8.1.1 Management & Organisatie

Met gebruik van de *lesstof* die behandeld is tijdens de lessen Management en Organisatie kon ik mezelf inzicht verschaffen in de opbouw van de organisatie en de manier waarop de monteurs op dit moment worden aangestuurd. Door de ontwikkeling van de techniek is het op dit moment mogelijk om de monteurs op een andere manier te managen of aan te sturen. Bij het ontwikkelen van de "Dynamische Onderhoudsplanning" heb ik gebruik gemaakt van de verkregen inzichten tijdens de lessen.

8.1.2 Logistiek/ Optimalisatie van bedrijfsprocessen

Voor het analyseren van de huidige processen en het opstellen van de flowcharts heb ik gebruik gemaakt van de *lesstof* die tijdens de verschillende logistieke vakken behandeld zijn. Daarnaast heeft de stof en de opdracht (de case van Innobus) van het vak "Optimalisatie van bedrijfsprocessen" mij veel inzicht verschaft. Hierdoor heb ik inzicht gekregen op welke manier je een proces moet benaderen en analyseren, om vervolgens het proces te kunnen herschrijven.

8.1.3 Informatica / Telematica / Enterprise Modelling

De *lesstof* van de vakken Informatica, Telematica en Enterprise Modelling heeft mij de kennis verschaft om de huidige systemen te kunnen begrijpen en omschrijven. Dit was noodzakelijk omdat de "Dynamische Onderhoudsplanning" gebruik maakt van de bestaande systemen.

8.1.4 Psychologie / Consultancy / Verkoopkunde

Bij het ontwikkelen, laten goedkeuren, en implementeren van de "Dynamische Onderhoudsplanning" is het belangrijk dat je commitment krijgt voor het project van zowel het management als de uiteindelijke gebruikers. Het systeem voor de "Dynamische Onderhoudsplanning" dient daarom op de juiste manier te worden neergezet in de organisatie. Bij het maken van dit rapport was het zeer belangrijk om met deze punten rekening te houden. Het management moet na het lezen van dit rapport een "GO" kunnen geven voor de ontwikkeling en de implementatie van de "Dynamische Onderhoudsplanning".

8.1.5 Wiskunde / Statistiek

Bij het maken van de formules voor het berekenen van de prioriteit bij het uitvoeren van onderhoud heb ik gebruik kunnen maken van het inzicht dat ik heb verkregen tijdens de lessen van wiskunde en statistiek.

8.2 Opleiding in het algemeen

In de vorige paragraaf heb ik slechts enkele vakken aangestipt waar ik veel aan heb gehad tijdens het schrijven van dit rapport. Met het schrijven heb ik, naast de genoemde vakken, ook veel aan de kennis die ik heb opgedaan bij het volgen van andere vakken.

8.2.1 Helikopterview

Een specifieke benadering die tijdens deze opleiding naar voren is gekomen, is mij in het bijzonder bijgebleven. Dit betrof de *"Helikopterview"*. Houd het overzicht → bekijk van een afstandje het probleem → zoem dan in → bedenk de oplossing → zoem vervolgens weer uit → bekijk of jouw oplossing in het totale beeld van de situatie past. Hierdoor houd je het overzicht en sla je geen weg in die later onjuist blijkt te zijn.

Bij het maken van dit rapport, maar nu ook al in de praktijk, maak ik gebruik van de *"Helikopterview"*. Ik heb gemerkt dat **je** hierdoor bij het oplossen van problemen makkelijker uit een impasse kan komen en eerder je doel bereikt. Het doel dat je uiteindelijk wilt bereiken kan vaak op verschillende manieren worden verwezenlijkt. Door van **een** afstand de situatie te bekijken, verkrijg je nieuwe inzichten en blijkt de oplossing voor het probleem vaak zo gevonden te zijn.

HOOFDSTUK 9: LITERATUURLIJST

- Asselt, R. van, **Th.M.** van Pelt, Ir. J.L. **Walter**, (2001), *Wiskunde voor het hoger onderwijs*, derde druk, Wolters-Noordhoff bv, Groningen
- Baarda, D.B., **M.P.M.** de Goede, (2001), *Basisboek Methoden en Technieken*, 3e herz. Stenfert Kroese, Groningen
- Blommaert, prof. dr. **A.M.M.**, Blommaert, prof. dr. **J.M.J.**, (2000), *Bedrijfs-economische analyses*, vierde druk, Stenfert Kroese, Groningen
- Buijs, A., (2000), *Statestiek om mee te werken*, zesde druk, Educatieve Partners Nederland, Houten
- Fuchs, Drs. H. van der Hoeven, **Drs.** J.P.M., (1998), *Boekhouden geboekstaafd I*, achtste druk, Wolters-Noordhoff, Groningen
- Hogeschool van Utrecht, *Training Communicatie Vaardigheden VI*, Hogeschool, Utrecht
- ITSMF Nederland, (2002), *It service management een introductie*, 3^e herz., van Haren publishing
- **Janssen**, D., IJ. van den Boogaard, J. van den Hurk, e.a. (1996), *Zakelijke communicatie 1*. 3^e herz., Wolters-Noordhoff bv, Groningen
- **Janssen**, D., IJ. van den Boogaard, J. van den Hurk, e.a. (1996), *Zakelijke communicatie 2*. 3^e herz., Wolters-Noordhoff bv, Groningen
- Kerklaan, mr. LEO **A.F.M.**, (2003), *De cockpit van de organisatie*, derde druk, Kluwer, Deventer
- Keuning, prof. dr. D., drs. R. de Lange, (2001), *Grondslagen van het management*, Wolter-Noordhoff bv, Groningen
- Matthijssen, R., (2004), *Computer Datacommunicatie*, tweede druk
- **Nathans**, Hanna, (2003), *Resultaat bereiken als adviseur*, 2^e herz., Kluwer, Deventer
- Sijm, **P.N.M.**, D.J. Schenk, A.S. de Hoog, (2001), *Informatiekunde voor de propedeuse*, ten Hagen en Stam, Den Haag
- Ten Gevers & Tjerk Zijlstra, (2001), *Praktisch Projectmanagement 1*, 2^e herz., Academic Service, Schoonhoven
- **Wijsman**, Ella, (2000), *Psychologie en sociologie*, derde druk, Wolters-Noordhoff bv, Groningen

Overige informatie:

- OTISwijzer Uitgave: OTIS B.V., juli 2000;
 - OTIS Jaarverslag 2003;
 - Informatie systemen van OTIS;
 - Scriptie Dynaskill
 - Scriptie Automatische Dispatch
 - Klanten tevredenheidsonderzoek van OTIS;
 - Gegevens van de tijdregistratie van de servicemonteurs van OTIS.

 - Verschillende overlegsessies met de heer R. Hählen en de heer J. Campman;
 - Ervaring en informatie die ik gedurende de afgelopen 7,5 jaar heb opgedaan bij het uitoefenen van verschillende functies binnen OTIS;
 - Gesprekken met collega's;
 - Medewerking van de afdeling personeelszaken van OTIS.
-
- www.OTIS.com
 - www.UTC.com

Bijlagen

**De
Dynamische
Onderhouds
- planning**

Hogeschool van Utrecht

Bijlagen

De Dynamische Onderhouds - planning

OTIS BV.

Technische Bedrijfskunde

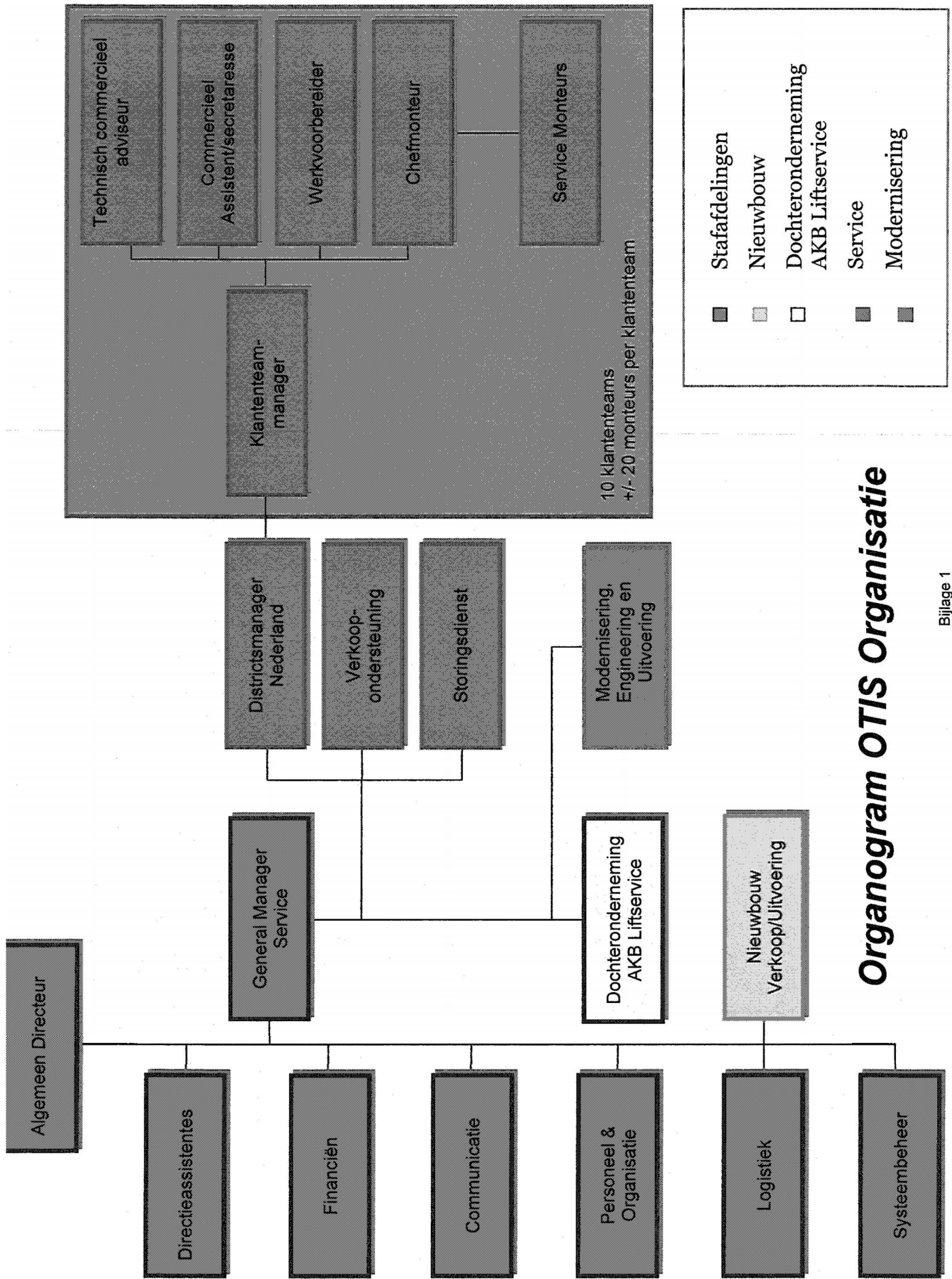
Afdeling I B E
International Business Engineering

Naam : E.L.J. van Oostveen
Studenten nummer : 163314
Afstudeerlichting : periode 3, studiejaar 2004-2005
1^e examiner : R. Gerretzen

Datum: mei 2005

HOOFDSTUK 10: BIJLAGEN

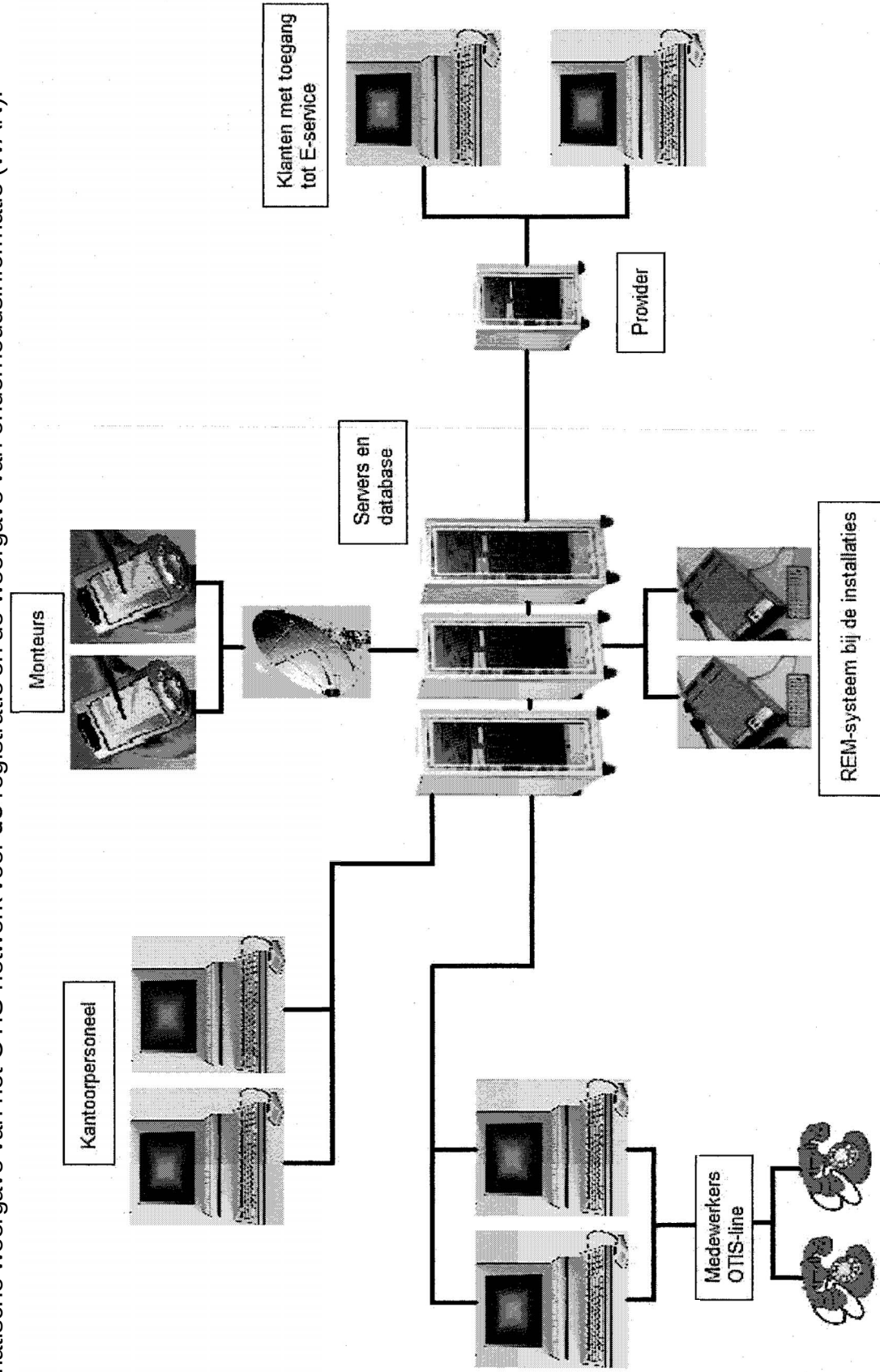
- Bijlage 1 Organogram OTIS organisatie
- Bijlage 2 OTIS-netwerk
- Bijlage 3 Geplande onderhoudswerkmaamheden
- Bijlage 4 Klantentevredenheidsonderzoek
- Bijlage 5 Flowchart van de "Dynamische Onderhoudsplanning"
- Bijlage 6 Lijsten met inctailaties in de route van de monteur waar concrete afspraken-voor zijn
- Bijlage 7 Berekening van de prioriteit
- Bijlage 8 Voortgang van het onderhoud van de "Traditionele Onderhoudscontracten" binnen de route
- Bijlage 9 Voortgang van het onderhoud van de "Prestatie Onderhoudscontracten" binnen de route
- Bijlage 10 Voortgang van het onderhoud van de "Traditionele Onderhoudscontracten" in de regio
- Bijlage 11 Voortgang van het onderhoud van de "Prestatie Onderhoudscontracten" in de regio



Organogram OTIS Organisatie

OTIS-netwerk

Schematische weergave van het OTIS-netwerk voor de registratie en de weergave van onderhoudsinformatie (WAN).



Geplande onderhoudswerkzaamheden

Om een duidelijk overzicht te verkrijgen van het verloop in het proces van de geplande **onderhoudswerkzaamheden** is een flowchart opgesteld in het derde deel van deze bijlage. Aan de hand van de flowchart wordt het proces beschreven.

Iedere stap in de flowchart van de planmatige onderhoudswerkzaamheden is genummerd. Aan de hand van de nummering wordt de flowchart stap voor **stap** toegelicht.

1. *Onderhoudscontracten*

Indien een onderhoudscontract wordt afgesloten, wordt het contractstuk aangeboden aan de crediteuren voor verwerking.

2. *Handmatige invoer in de database*

De gegevens uit de onderhoudscontracten worden in de database ingevoerd. Het betreft hier de klantgegevens, het type contract, **locatie** van de installaties, kosten en eventuele bijzonderheden van het contract.

3. *Verdeling werkzaamheden over de regio's*

Nadat alle te onderhouden installaties in het systeem bekend zijn, worden de installaties verdeeld over de 10 regio's. De hoeveelheid werkzaamheden die verbonden zijn aan de installaties zijn in de basis zo gelijk mogelijk verdeeld.

4. *Verdeling van de onderhoudswerkzaamheden over de monteurs*

Vervolgens verdeelt de chefmonteur de installaties over de monteurs. Bij de verdeling dient de chefmonteur zo veel mogelijk rekening te houden met de **skills** van de monteurs.

5. *Genereren van routelijsten*

Vanuit het systeem wordt vervolgens een routelijst gegenereerd. Aan de hand van deze routelijsten zullen de monteurs hun onderhoudswerkzaamheden plannen. Omdat de routelijsten slechts van de voorwaarden van het onderhoudscontract afhankelijk zijn, vormen de routelijsten een "Statische Onderhoudsplanning".

6. *Uitvoering van de geplande onderhoudswerkzaamheden*

De monteur gaat naar de **locatie** waar hij onderhoud gaat uitvoeren bij een installatie. De monteur voert aan de hand van de onderhoudskaart de werkzaamheden uit.

7. *Aansturen en bijsturen van de monteurs*

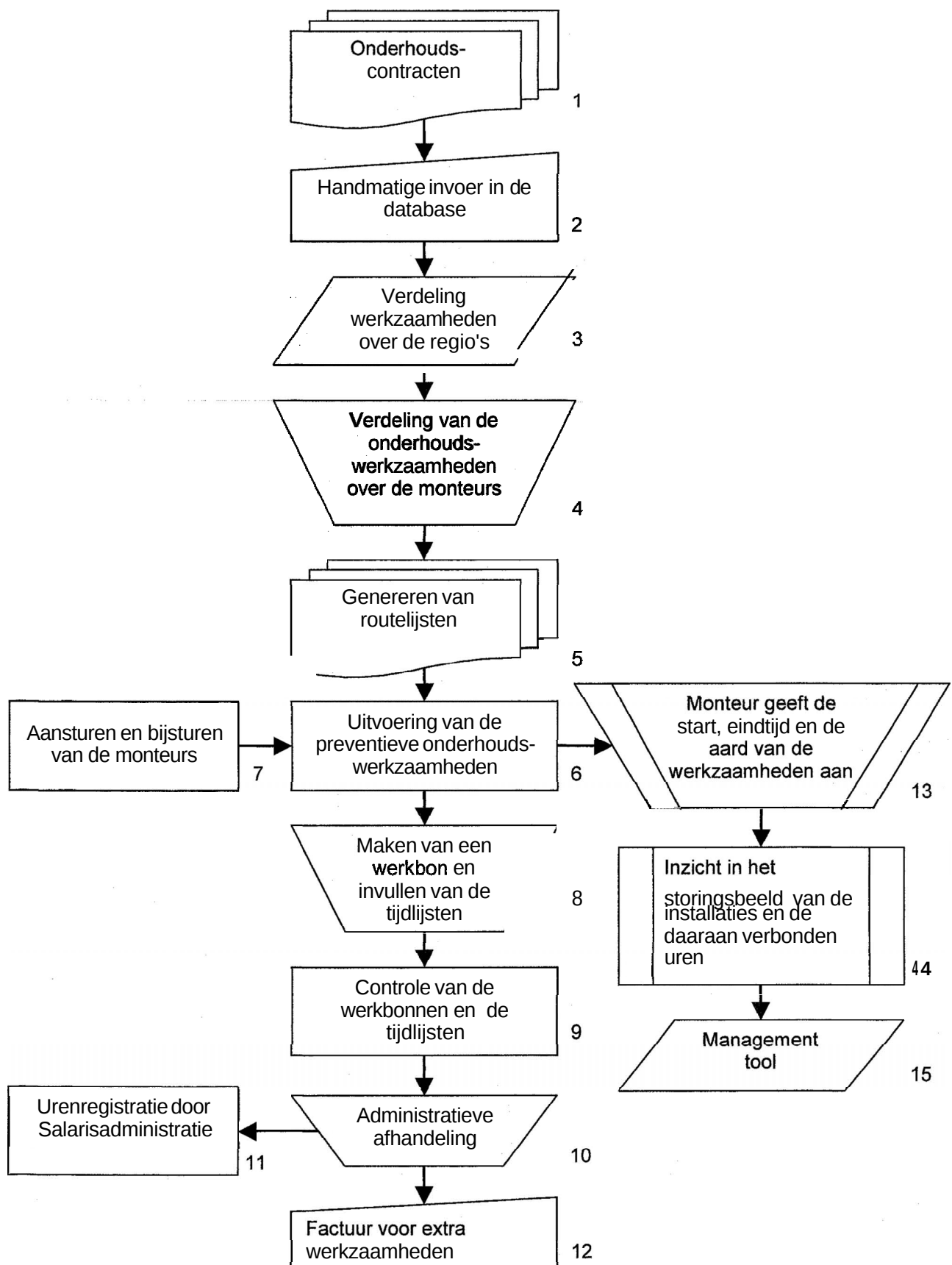
Bij het uitvoeren van de onderhoudswerkzaamheden is een van de taken van de chefmonteur om de voortgang van de werkzaamheden te controleren en waar nodig bij te sturen. Dit kan aan de hand van gegevens uit de systemen of naar aanleiding van informatie van klanten of van de monteurs zelf (tijdens teamvergaderingen).

'Statische onderhoudsplanning: planning van uit te voeren onderhoudswerkzaamheden enkel aan de hand van 1 statisch gegeven. Namelijk de frequentie van onderhoud zoals omschreven in het onderhoudscontract.

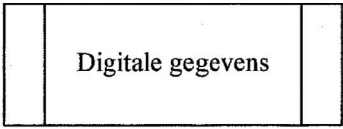
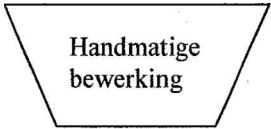
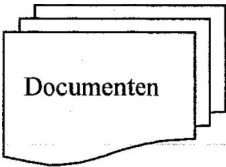
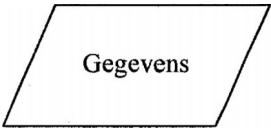
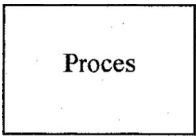
8. *Maken van een **werkbbon** en invullen van de **tijdljsten***
Op het moment dat de monteur zijn werkzaamheden op de **locatie** heeft afgerond maakt hij een **werkbbon** die hij daar **achterlaat**. Deze dient (waar mogelijk) te worden ondertekend door de klant. Tevens vult hij zijn tijdljst in.
9. *Controle van de werkbbonen en de **tijdljsten***
Wekelijks worden door de monteurs de kopieën van de ingevulde werkbbonen en tijdljsten naar de chefmonteur gestuurd. Deze worden door de chefmonteur verzameld.
10. *Administratieve afhandeling*
De chefmonteur controleert de werkbbonen. Afhankelijk van het onderhoudscontract dient de klant een factuur te krijgen. De betreffende werkbbonen worden dan voor facturatie aan de financiële afdeling aangeboden.

Tevens controleert de chefmonteur de tijdljsten van de monteurs op volledigheid. Na controle worden de tijdljsten naar de salarisadministratie verstuurd.
11. *Uren registratie door Salarisadministratie*
Aan de hand van de tijdljsten worden de **gewerkt** dagen van de monteurs geregistreerd.
12. *Factuur voor extra **werkzaamheden***
Van de ontvangen werkbbonen wordt een factuur gemaakt en verstuurd.
13. *Monteur geeft de start-, **eindtijd** en de aard van de werkzaamheden aan*
Bij het uitvoeren van de werkzaamheden geeft de monteur de start- en de eindtijd aan van de werkzaamheden. Tevens geeft hij de bijzonderheden en de aard van de storing aan.
14. *Inzicht in de uitgevoerde geplande onderhoudswerkzaamheden en de daaraan verbonden uren.*
Alle gegevens worden verzameld in de systemen. Van de gegevens worden overzichten gegenereerd.
15. *Management tool*
Het management kan aan de hand van de gegevens overzichten genereren. Hierdoor kan voor de lange **termijn** een plan worden gemaakt. Op de korte termijn kan direct bijsturing plaatsvinden.

Flowchart van de geplande onderhoudswerkzaamheden



Legenda:



Klantentevredenheidsonderzoek

Klantentevredenheidsonderzoek

Service

Deze vragenlijst is verzonden aan:

Geachte heer, mevrouw,

Wij stellen het bijzonder op prijs wanneer u onderstaande vragen wilt beantwoorden. Hierdoor zijn wij beter in staat om onze serviceverlening aan u te optimaliseren.

Vriendelijk dank voor uw medewerking.

Irene Hoogstad
Director Service Nederland

Ze er te vre den	Red elij k te vre den	Niet te vre den noch on te vre den	Tam elij k on te vre den	Ze er on te vre den	We et niet

1. OTIS Service

- 1.1 Hoe tevreden bent u over de frequentie waarmee u contact heeft met de OTIS vertegenwoordigers?
- 1.2 Hoe tevreden bent u over de snelheid waarmee OTIS reageert op uw opmerkingen en verzoeken?
- 1.3 Hoe tevreden bent u over de aandacht van de OTIS monteurs voor de zichtbare aspecten van het onderhoud (stopgankelijkheid met de verdieping, lampen, knoppen, netheid)?

☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐

2. Reactie op storingen

- 2.1 Hoe tevreden bent u over de telefonische behulpzaamheid bij storingsmeldingen?
- 2.2 Hoe tevreden bent u over de tijd die ligt tussen de tijd van storingsmelding en de aankomsttijd van de monteur?
- 2.3 Hoe tevreden bent u over de tijd die de monteur nodig heeft om de lift te repareren?
- 2.4 Hoe tevreden bent u over de informatie die u ontvangt nadat de lift is gerepareerd?

☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐

3. Huidige staat van uw lift(en)

- 3.1 Hoe tevreden bent u over de betrouwbaarheid van de lift(en)?
- 3.2 Hoe tevreden bent u over het comfort van de lift(en) (geluidsniveau, gelijkmatische snelheid, in beweging en tot stilstand komen zonder schokken)?

☐	☐	☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐	☐	☐

4. Respons op uw opmerkingen en klachten

- 4.1 Heeft u wel eens geklaagd bij OTIS? ☐ Ja ☐ Nee
- 4.2 Zo ja, bij wie? ☐ OTIS monteur ☐ Districtkantoor ☐ Hoofdkantoor

- 4.3 Hoe tevreden bent u over de wijze waarop OTIS op uw opmerkingen of klachten heeft gereageerd?

Ze er te vre den	Red elij k te vre den	Niet te vre den noch on te vre den	Tam elij k on te vre den	Ze er on te vre den	We et niet
☐	☐	☐	☐	☐	☐

Z.O.Z.

5. Samenvattend

5.1 Hoe tevreden bent u in het algemeen over OTIS?

Zeer
tevreden
☐Redelijk
tevreden
☐Niet tevreden
noch ontevreden
☐Tamelijk
Ontevreden
☐Zeer
Ontevreden
☐**6. Aanbeveling**

6.1 Zou u OTIS bij een zakenrelatie aanbevelen?

Zeer zeker
☐Zeer
waarschijnlijk
☐Waarschijnlijk
☐Onwaarschijnlijk
☐Zeer
onwaarschijnlijk
☐

Wij vernemen graag van u hoe wij onze service op de volgende punten kunnen verbeteren?

Kwaliteit en aanzien van de lift:

Montageproces:

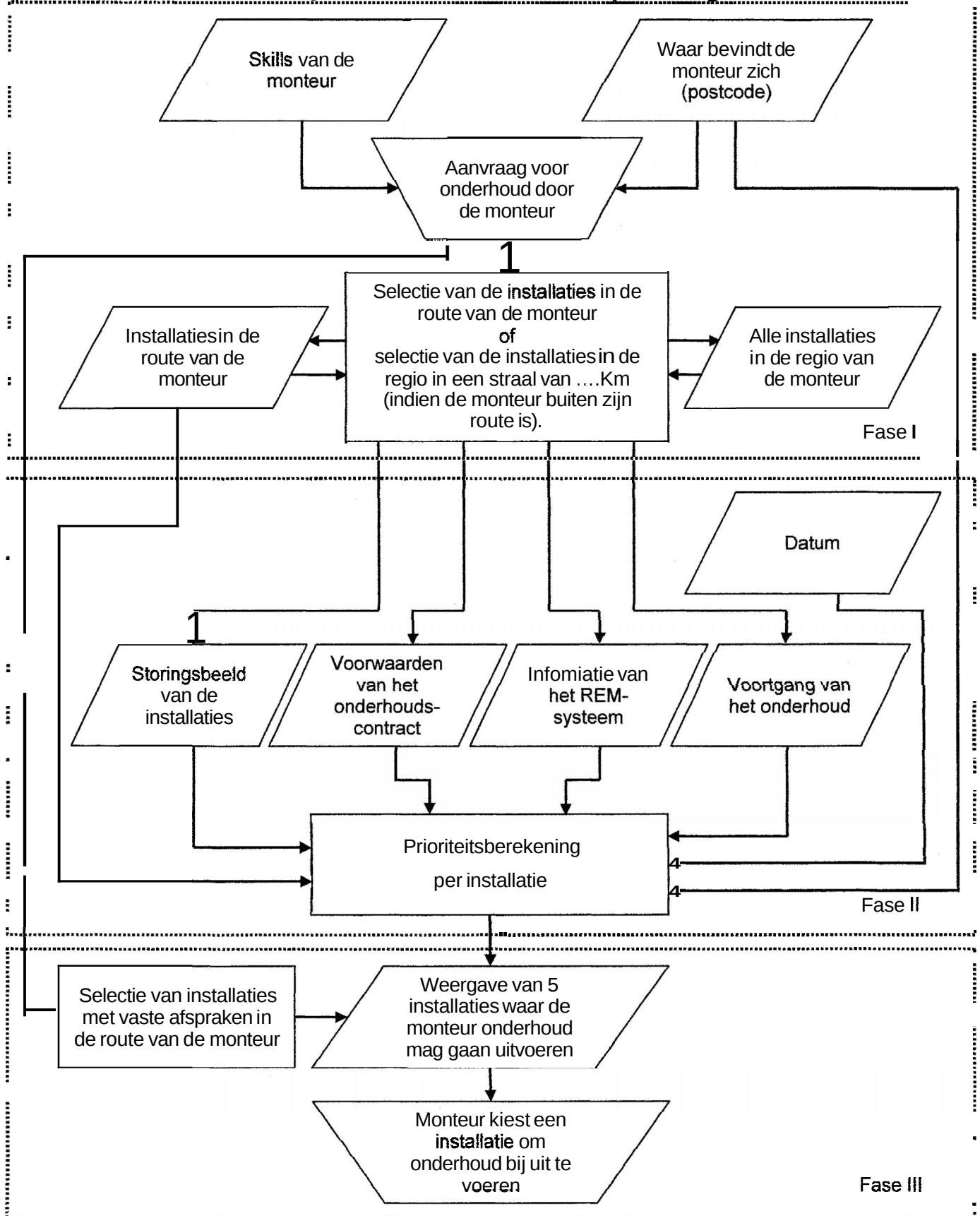
Service van de OTIS medewerkers:

Overige opmerkingen:

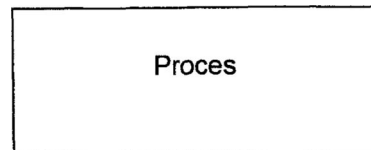
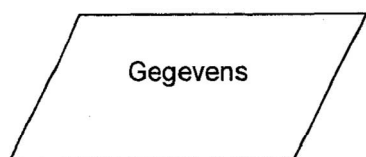
Ingevuld door		Datum:	
Functie			
Telefoon			
E-mail adres			

Gaarne ontvangen wij deze vragenlijst in de bijgaande antwoordenvolpoe retour.
Faxen kan ook: (033) 750 31 05

Flowchart van de "Dynamische Onderhoudsplanung"



Legenda:



Lijst met installaties in de route van de monteur waar concrete afspraken voor zijn.

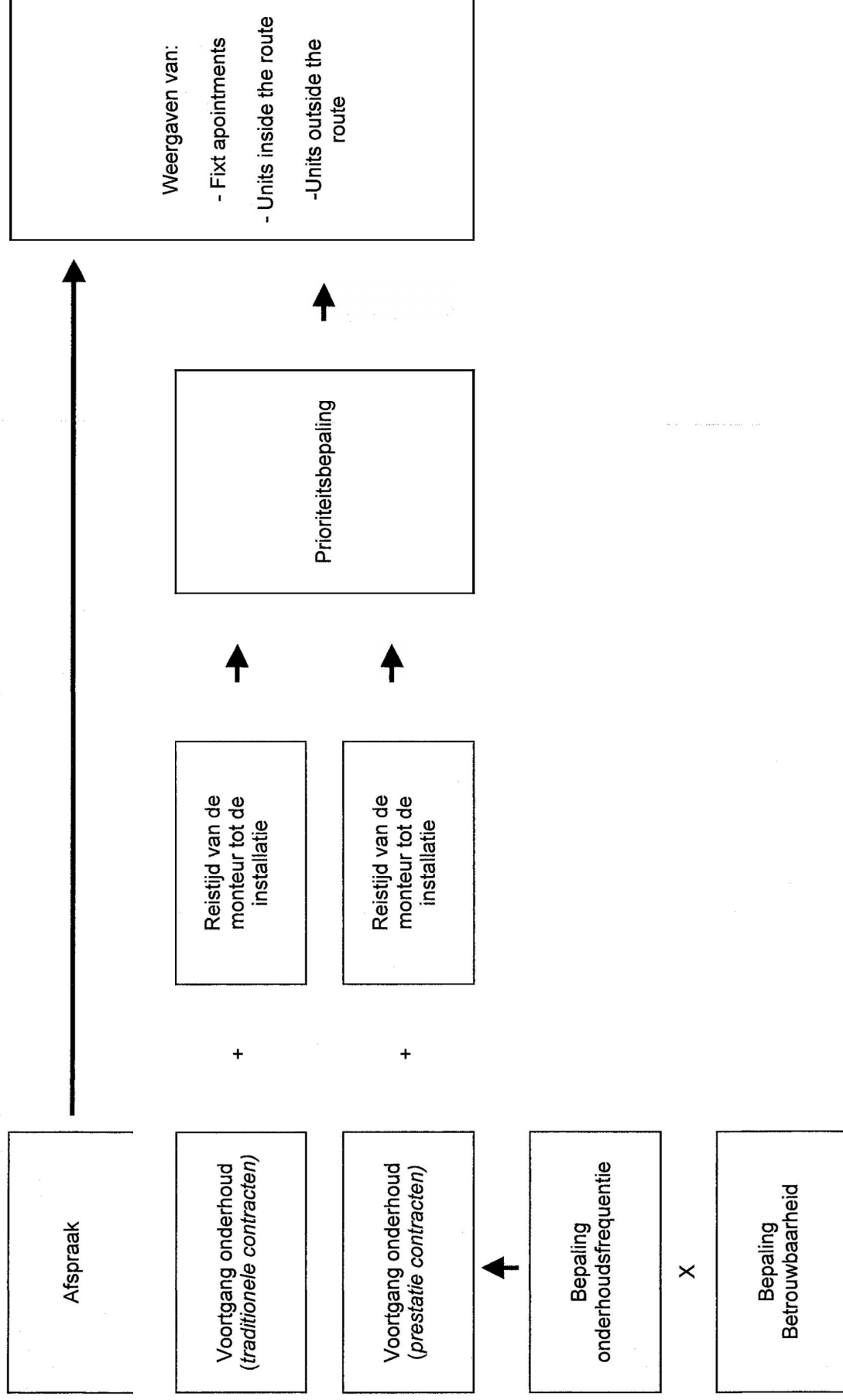
	Datum ("1" als er een afspraak is anders "0")
Nummer	A
1	0
2	0
3	0
4	0
5	1
6	0
7	0
8	1
9	0
10	0
11	0
12	1
13	0
14	0
15	0
16	1
17	0
18	0
19	0
20	0
21	0
22	1
23	0
24	0
25	0
26	1
27	0
28	0
29	0
30	0

Lijst voor de monteur	
Lift nummer	afpraak/geen afspraak
5	afpraak
8	afpraak
12	afpraak
16	afpraak
22	afpraak
26	afpraak

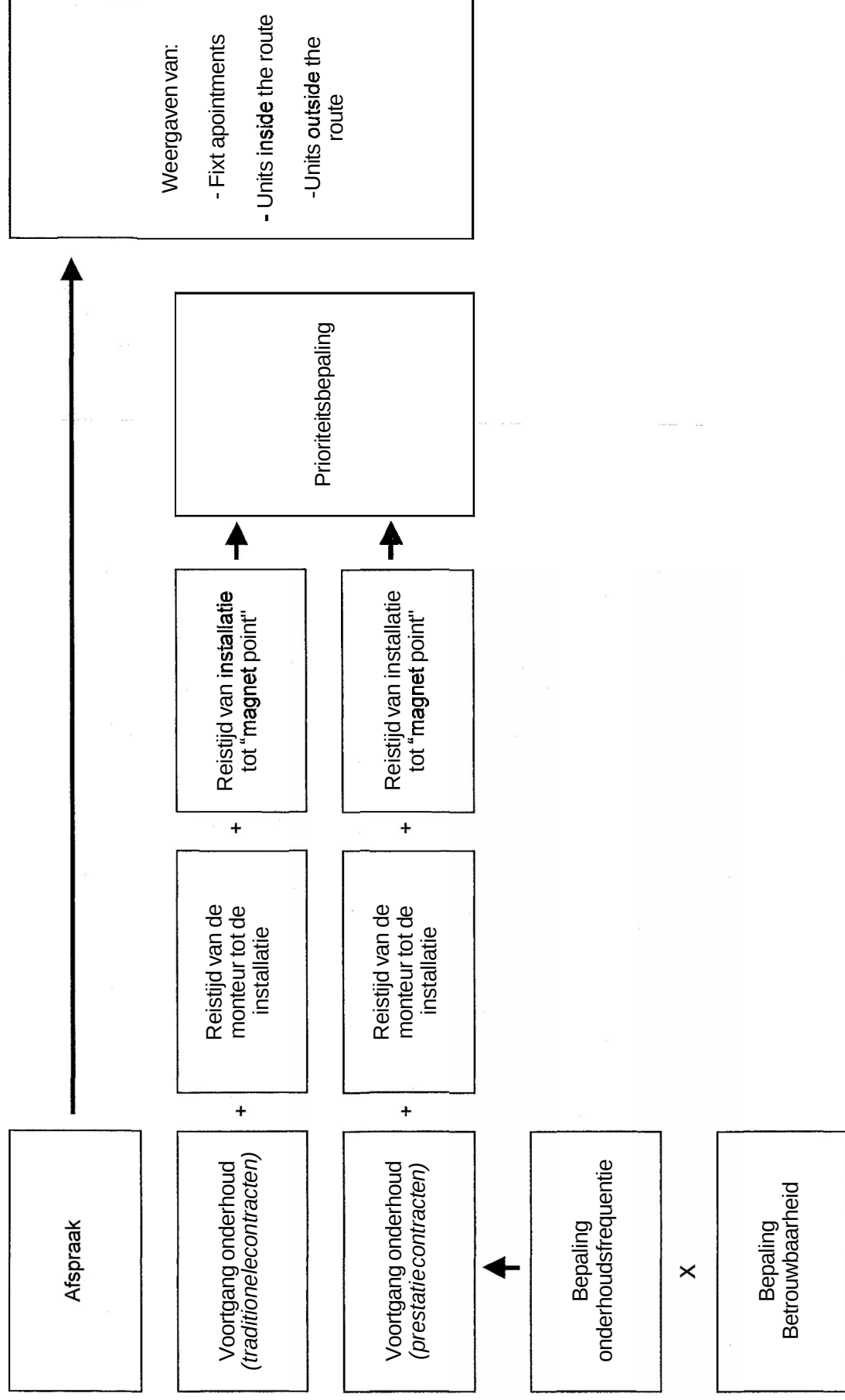
Indien de afgesproken datum overeenkomt met de huidige datum zal de monteur hier een melding krijgt in zijn display.

Door het systeem enkele dagen vooruit te laten kijken, krijgt de monteur deze melding eerder. Op het moment dat hij dan zijn afspraak niet na zou kunnen komen is er op deze manier nog voldoende tijd om de werkzaamheden over te dragen aan een collega.

Berekening van prioriteit indien de monteur zich in zijn eigen route bevindt.



Berekening van prioriteit indien de monteur zich buiten zijn eigen route bevindt (wel in de regio van het klantenteam)



Voortgang van het onderhoud van de "Traditionele Onderhoudscontracten" binnen de route

Voortgang max	1,33
Voortgang min	0
Verlopen jaardeel	91
W1 (schaal 0-1)	0,8
W1+W2 = 1	

Voortgang					
Unit	aantal visits p/j (volgens overeenkomst)	aantal uitgevoerde visits tot heden	Prioriteit (formule)	Schaal formule	Wegingsfactor management
Unit	B	C	Nieuw	Schaal	Factor W1
50	11	0	1,33	100	80
3	2	0	1,33	100	80
5	2	0	1,33	100	80
31	8	0	1,33	100	80
21	6	0	1,33	100	80
4	2	0	1,33	100	80
43	11	1	1,21	91	73
32	8	1	1,17	88	70
45	11	2	1,09	82	65
24	6	1	1,11	83	67
23	6	1	1,11	83	67
41	11	0	1,33	100	80
12	4	0	1,33	100	80
22	6	1	1,11	83	67
33	8	1	1,17	88	70
13	4	1	1,00	75	60
47	11	3	0,97	73	58
34	8	1	1,17	88	70
42	11	1	1,21	91	73
46	11	3	0,97	73	58
36	8	2	1,00	75	60
11	4	1	1,00	75	60
16	4	1	1,00	75	60
14	4	1	1,00	75	60
37	8	3	0,83	63	50
38	8	3	0,83	63	50
44	11	2	1,09	82	65
27	6	2	0,89	67	53
48	11	4	0,85	64	51
40	8	4	0,67	50	40
49	11	4	0,85	64	51
17	4	2	0,67	50	40
2	2	1	0,67	50	40
6	2	1	0,67	50	40
10	2	1	0,67	50	40
26	6	2	0,89	67	53
25	6	2	0,89	67	53
9	2	1	0,67	50	40
28	6	3	0,67	50	40
20	4	2	0,67	50	40
7	2	1	0,67	50	40
39	8	4	0,67	50	40
1	2	1	0,67	50	40
29	6	3	0,67	50	40
30	6	3	0,67	50	40
18	4	2	0,67	50	40
19	4	2	0,67	50	40
8	2	1	0,67	50	40
35	8	4	0,67	50	40
15	4	4	0,00	0	0

Voortgang van het onderhoud van de "Traditionele Onderhoudscontracten" binnen de route

Km max	50				
Km min	0,1				
W2 (schaal 1-10)	0,2				
W1+W2 = 1					
Afstandsbepaling tot de installatie				Som	
Afst. Huidige locatie locatie installatie (Cityhopper)	max -werkelijk	Schaal formule	Wegingsfactor management	Som van Deel 1 + Deel 2	Unit
Afstand in Km	verschil met max	Schaal	Factor W2	Som	Unit
0,5	49,5	99	20	100	50
3,0	47	94	19	99	3
5,0	45	90	18	98	5
6,0	44	88	18	98	31
12,0	38	76	15	95	21
21,5	28,5	57	11	91	4
17,0	33	66	13	86	43
12,0	38	76	15	85	32
1,0	49	98	20	85	45
4,5	45,5	91	18	85	24
9,0	41	82	16	83	23
43,0	7	14	3	83	41
45,0	5	10	2	82	12
18,5	31,5	63	13	79	22
27,5	22,5	45	9	79	33
3,0	47	94	19	79	13
0,5	49,5	99	20	78	47
32,5	17,5	35	7	77	34
40,0	10	20	4	77	42
6,0	44	88	18	76	46
12,0	38	76	15	75	36
17,5	32,5	65	13	73	11
17,5	32,5	65	13	73	16
21,5	28,5	57	11	71	14
1,0	49	98	20	70	37
3,0	47	94	19	69	38
45,0	5	10	2	67	44
17,0	33	66	13	67	27
12,0	38	76	15	66	48
0,1	49,95	100	20	60	40
27,5	22,5	45	9	60	49
0,5	49,5	99	20	60	17
1,0	49	98	20	60	2
5,0	45	90	18	58	6
6,0	44	88	18	58	10
40,0	10	20	4	57	26
45,0	5	10	2	55	25
12,0	38	76	15	55	9
12,0	38	76	15	55	28
17,0	33	66	13	53	20
17,5	32,5	65	13	53	7
18,5	31,5	63	13	53	39
21,5	28,5	57	11	51	1
27,5	22,5	45	9	49	29
32,5	17,5	35	7	47	30
35,0	15	30	6	46	18
40,0	10	20	4	44	19
45,0	5	10	2	42	8
45,0	5	10	2	42	35
5,0	45	90	18	18	15

Voortgang van het onderhoud van de "Prestatie Onderhoudscontracten" binnen de route

Max beschikbaar	10
Min beschikbaar	0
W4 (schaal 0 - 1)	0,80
W4 + W5 + W6 = 1	

Beschikbaarheid				
Unit	Bedrijfszekerheid	Verschil ten opzichte van optimaal	Schaal formule	Wegingsfactor management
Unit	%	%	Schaal	Factor W4
13	99,4	0,6	6	5
6	98,9	1,1	11	9
4	99,4	0,6	6	5
24	98,8	1,2	12	10
23	99,6	0,4	4	3
17	98,4	1,6	16	13
12	99	1	10	8
28	91	9	90	72
10	97,8	2,2	22	18
9	95	5	50	40
22	99,8	0,2	2	2
27	98,1	1,9	19	15
11	99,8	0,2	2	2
7	98	2	20	16
14	98	2	20	16
15	99,2	0,8	8	6
21	100	0	0	0
16	99,2	0,8	8	6
20	97,3	2,7	27	22
25	99,2	0,8	8	6
5	99,1	0,9	9	7
8	96,6	3,4	34	27
18	96,5	3,5	35	28
19	96	4	40	32
29	98,2	1,8	18	14
26	99,4	0,6	6	5
3	99,6	0,4	4	3
30	98	2	20	16
1	99,5	0,5	5	4
2	99,8	0,2	2	2

Voortgang van het onderhoud van de "Prestatie Onderhoudscontracten" binnen de route

Reactief

Max	30
Min	0
W5 (schaal 0 - 1)	0,05
W4 + W5 + W6 = 1	

Proactief

Max	90
Min	0
W6 (schaal 0 - 1)	0,15
W4 + W5 + W6 = 1	

Storingsen			Bijna storingsen			Som
Storingsen laatste maand	Schaal formule	Wegingsfactor management	Storingsen laatste maand	Schaal formule	Wegingsfactor management	Som van Deel 1 + 2 + 3
Aantal	Schaal	Factor	Aantal	Schaal	Factor	Deel 1
3	10,00	1	3	3	1	6
6	20,00	1	13	14	2	12
4	13,33	1	9	10	2	7
4	13,33	1	0	0	0	10
3	10,00	1	78	87	13	17
10	33,33	2	10	11	2	16
2	6,67	0	90	100	15	23
10	33,33	2	78	87	13	87
30	100,00	5	56	62	9	32
18	60,00	3	11	12	2	45
2	6,67	0	8	9	1	3
10	33,33	2	65	72	11	28
0	0,00	0	87	97	15	16
10	33,33	2	80	89	13	31
4	13,33	1	3	3	1	17
5	16,67	1	3	3	1	8
0	0,00	0	54	60	9	9
8	26,67	1	3	3	1	8
24	80,00	4	65	72	11	36
5	16,67	1	5	6	1	8
5	16,67	1	4	4	1	9
10	33,33	2	4	4	1	30
10	33,33	2	65	72	11	41
15	50,00	3	10	11	2	36
15	50,00	3	10	11	2	19
6	20,00	1	23	26	4	10
3	10,00	1	9	10	2	5
8	26,67	1	3	3	1	18
2	6,67	0	2	2	0	5
2	6,67	0	3	3	1	2

Gemiddelde 19.75

Voortgang van het onderhoud van de "Prestatie Onderhoudscontracten" binnen de route

Variabel deel	3
---------------	---

Herbepaling onderhoudsbeurten (deel 1)					
Gemiddelde van de som	Verskil tussen som en gemiddeld	Verskil (niet uit te voeren deel)	Uit te voeren deel	Vaste performance visits	Variabele performance visits
aantal	verschil	%	%	prognose	Gem.3 beurten
19,75	-13,95	-0,71	0,29	2	1
19,75	-7,78	-0,39	0,61	1	2
19,75	-12,78	-0,65	0,35	1	1
19,75	-9,48	-0,48	0,52	5	2
19,75	-3,05	-0,15	0,85	5	3
19,75	-3,62	-0,18	0,82	2	2
19,75	3,58	0,18	1,18	2	4
19,75	66,92	3,39	4,39	5	13
19,75	12,18	0,62	2,62	1	5
19,75	25,08	1,27	2,27	1	7
19,75	-16,48	-0,83	0,17	5	0
19,75	7,95	0,40	1,40	5	4
19,75	-3,65	-0,18	0,82	2	2
19,75	11,25	0,57	1,57	1	5
19,75	-2,58	-0,13	0,87	2	3
19,75	-12,02	-0,61	0,39	2	1
19,75	-10,75	-0,54	0,46	5	1
19,75	-11,52	-0,58	0,42	2	1
19,75	16,68	0,84	1,84	2	6
19,75	-11,68	-0,59	0,41	5	1
19,75	-11,05	-0,56	0,44	1	1
19,75	9,78	0,50	1,50	1	4
19,75	20,75	1,05	2,05	2	6
19,75	16,42	0,83	1,83	2	5
19,75	-1,18	-0,06	0,94	5	3
19,75	-10,12	-0,51	0,49	5	1
19,75	-14,55	-0,74	0,26	1	1
19,75	-1,92	-0,10	0,90	5	3
19,75	-15,08	-0,76	0,24	1	1
19,75	-17,32	-0,88	0,12	1	0

80

90

Het beoogde onderhoud is opgebouwd uit twee delen.

Vast deel: afhankelijk van de technische specificatie, belasting intensiteit van gebruik en locatie van de installatie.

Variabel deel: gemiddeld 3 maar afhankelijk van de som van de beschikbaarheid, de storingen en de bijna storingen

Voortgang van het onderhoud van de "Prestatie Onderhoudscontracten" binnen de route

Herbepaling onderhoudsbeurten (deel 2)					
Max variabele performance visits	Uit te voeren max variabele performance visits	Uit te voeren deel indien max niet is bereikt	Evenredige verdeling beurten	Extra bezoek	Som van vast + variabel + (evt. aanvulling)
aantal	aantal	%	%	aantal	aantal
5	1	0,29	0,94	0	3
4	2	0,61	0,94	1	3
4	1	0,35	0,94	0	2
7	2	0,52	0,94	0	7
7	3	0,85	0,94	1	8
5	2	0,82	0,94	1	5
5	4	1,18	0,94	1	7
7	7	max bereikt	-	-	12
4	4	max bereikt	-	-	5
4	4	max bereikt	-	-	5
7	0	0,17	0,94	0	6
7	4	1,40	0,94	1	11
5	2	0,82	0,94	1	5
4	4	max bereikt	-	-	5
5	3	0,87	0,94	1	5
5	1	0,39	0,94	0	4
7	1	0,46	0,94	0	7
5	1	0,42	0,94	0	4
5	5	max bereikt	-	-	7
7	1	0,41	0,94	0	7
4	1	0,44	0,94	0	3
4	4	max bereikt	-	-	5
5	5	max bereikt	-	-	7
5	5	max bereikt	-	-	7
7	3	0,94	0,94	1	9
7	1	0,49	0,94	0	7
4	1	0,26	0,94	0	2
7	3	0,90	0,94	1	9
4	1	0,24	0,94	0	2
4	0	0,12	0,94	0	1
78		12,93		12	170
Verschil		12			

Beoogde Performance visits			
gem	vast	var (min)	var (max)
4	1	0	4
5	2	0	5
6	3	0	6
8	5	0	7

Voortgang van het onderhoud van de "Prestatie Onderhoudscontracten" binnen de route

Voortgang max	1,06	W1 (schaal 0 - 1)	0,8
Voortgang min	0	W1+W2 = 1	
Verlopen jaardeel	20		
Voortgang			
Aantal uitgevoerde visits tot heden	Prioriteit(formule)	Schaal formule	Wegingsfactor management
C	Nieuw	Schaal	Factor W1
0	1,06	100	80
0	1,06	100	80
0	1,06	100	80
1	0,91	86	69
1	0,93	88	70
1	0,86	81	65
0	1,06	100	80
2	0,88	83	67
1	0,85	80	64
1	0,85	80	64
1	0,87	82	66
2	0,86	81	65
1	0,86	81	65
1	0,85	80	64
1	0,86	82	65
1	0,76	72	57
2	0,75	71	56
1	0,77	73	58
2	0,76	71	57
1	0,90	85	68
1	0,67	63	51
1	0,87	82	65
2	0,76	71	57
2	0,78	73	59
3	0,69	66	52
2	0,75	71	57
1	0,54	51	41
3	0,69	65	52
1	0,51	48	39
1	0,35	33	26

Voortgang van het onderhoud van de "Prestatie Onderhoudscontracten" binnen de route

Max reistijd	50	W2 (schaal 0 - 1)	0,2
Min reistijd	0,1	W1+W2 = 1	

Afstandsbepaling tot de installatie				Som	
Afst. Huidige locatie- locatie installatie (Cityhopper)	Max -werkelijk	Schaal formule	Wegingsfactor management	Som van Deel I + Deel Z	Unit
Afstand in min	verschil met max	Schaal	Factor W2	Som	Unit
3,0	47,0	94	19	99	13
5,0	45,0	90	18	98	6
21,5	28,5	57	11	91	4
4,5	45,5	91	18	87	24
9,0	41,0	82	16	87	23
0,5	49,5	99	20	84	17
45,0	5,0	10	2	82	12
12,0	38,0	76	15	82	28
6,0	44,0	88	18	82	10
12,0	38,0	76	15	79	9
18,5	31,5	63	13	78	22
17,0	33,0	66	13	78	27
17,5	32,5	65	13	78	11
17,5	32,5	65	13	77	7
21,5	28,5	57	11	77	14
5,0	45,0	90	18	75	15
12,0	38,0	76	15	72	21
17,5	32,5	65	13	72	16
17,0	33,0	66	13	70	20
45,0	5,0	10	2	70	25
5,0	45,0	90	18	69	5
45,0	5,0	10	2	67	8
35,0	15,0	30	6	63	18
40,0	10,0	20	4	63	19
27,5	22,5	45	9	61	29
40,0	10,0	20	4	61	26
3,0	47,0	94	19	60	3
32,5	17,5	35	7	59	30
21,5	28,5	57	11	50	1
1,0	49,0	98	20	46	2

Voortgang van het onderhoud van de "Traditionele Onderhoudscontracten" in de regio

Voortgang max	1,05
Voortgang min	0
Verlopen jaardeel	18
W1 (schaal 0 - I)	0,8
W1 + W2 + W3 =1	

Voortgang					
Unit	aantal visits p/j (volgens overeenkomst)	aantal uitgevoerde visits tot heden	Prioriteit(formule)	Schaal formule	Wegingsfactor management
Unit	B	C	Nieuw	Schaal	Factor W1
31	8	0	1,05	100	80
2	2	0	1,05	100	80
21	6	0	1,05	100	80
5	2	0	1,05	100	80
12	4	0	1,05	100	80
3	2	0	1,05	100	80
41	11	0	1,05	100	80
32	8	1	0,92	88	70
50	11	0	1,05	100	80
22	6	1	0,88	83	67
23	6	1	0,88	83	67
34	8	1	0,92	88	70
45	11	2	0,86	82	65
15	4	1	0,79	75	60
4	2	0	1,05	100	80
11	4	0	1,05	100	80
46	11	3	0,76	73	58
16	4	1	0,79	75	60
13	4	1	0,79	75	60
36	8	2	0,79	75	60
47	11	3	0,76	73	58
42	11	1	0,96	91	73
43	11	1	0,96	91	73
24	6	1	0,88	83	67
14	4	1	0,79	75	60
33	8	1	0,92	88	70
37	8	3	0,66	63	50
44	11	2	0,86	82	65
38	8	3	0,66	63	50
25	6	2	0,70	67	53
49	11	4	0,67	64	51
40	8	4	0,53	50	40
26	6	2	0,70	67	53
27	6	2	0,70	67	53
10	2	1	0,53	50	40
7	2	1	0,53	50	40
39	8	4	0,53	50	40
17	4	2	0,53	50	40
1	2	1	0,53	50	40
6	2	1	0,53	50	40
48	11	4	0,67	64	51
35	8	2	0,79	75	60
30	6	3	0,53	50	40
20	4	2	0,53	50	40
8	2	1	0,53	50	40
29	6	3	0,53	50	40
9	2	1	0,53	50	40
28	6	3	0,53	50	40
18	4	2	0,53	50	40
19	4	2	0,53	50	40

Voortgang van het onderhoud van de "Traditionele Onderhoudscontracten" in de regio

Km max	150		
Km min	10		
W2 (schaal 1-10)	0,1		
W1 + W2 + W3 =1			
Afstandsbepaling tot de installatie			
Afst. Huidige locatie - locatie installatie (Cityhopper)	max -werkelijk	Schaal formule	Wegingsfactor management
Afstand in Km	verschil met max	Schaal	Factor W2
12,0	138,0	91	9
2,0	148,0	99	10
24,0	126,0	83	8
10,0	140,0	93	9
90,0	60,0	36	4
6,0	144,0	96	10
90,0	60,0	36	4
24,0	126,0	83	8
1,0	149,0	99	10
37,0	113,0	74	7
18,0	132,0	87	9
65,0	85,0	54	5
2,0	148,0	99	10
10,0	140,0	93	9
43,0	107,0	69	7
35,0	115,0	75	8
12,0	138,0	91	9
35,0	115,0	75	8
6,0	144,0	96	10
24,0	126,0	83	8
1,0	149,0	99	10
80,0	70,0	43	4
34,0	116,0	76	8
9,0	141,0	94	9
43,0	107,0	69	7
55,0	95,0	61	6
2,0	148,0	99	10
90,0	60,0	36	4
6,0	144,0	96	10
90,0	60,0	36	4
55,0	95,0	61	6
0,1	149,9	100	10
80,0	70,0	43	4
34,0	116,0	76	8
12,0	138,0	91	9
35,0	115,0	75	8
37,0	113,0	74	7
1,0	149,0	99	10
43,0	107,0	69	7
10,0	140,0	93	9
24,0	126,0	83	8
90,0	60,0	36	4
65,0	85,0	54	5
34,0	116,0	76	8
90,0	60,0	36	4
55,0	95,0	61	6
24,0	126,0	83	8
24,0	126,0	83	8
90,0	60,0	36	4
80,0	70,0	43	4

Voortgang van het onderhoud van de "Traditionele Onderhoudscontracten" in de regio

Km max	120
Km min	10
W3(schaal 0 - 1)	0,1
W1 + W2 + W3 =1	

Afstandsbepaling tot het "Magnetpoint"				Som	
Afst.. Locatie installatie route magneetpunt	Max-werkelijk	Schaal formule	Wegingsfactor management	Som van Deel 1 + Deel 2 + deel 3	Unit
Afstand in Km	Verschil met max	Schaal	Factor W3	Som	Unit
12,0	108,0	89	9	98	31
30,0	90,0	73	7	97	2
32,0	88,0	71	7	95	21
46,0	74,0	58	6	95	5
16,0	104,0	85	9	92	12
50,0	70,0	55	5	95	3
30,0	90,0	73	7	91	41
25,0	95,0	77	8	86	32
69	51,0	37	4	94	50
12,0	108,0	89	9	83	22
25,0	95,0	77	8	83	23
19,0	101,0	83	8	84	34
32,0	88,0	71	7	82	45
14,0	106,0	87	9	78	15
70,0	50,0	36	4	91	4
75,0	45,0	32	3	91	11
12,0	108,0	89	9	76	46
10,0	110,0	91	9	77	16
23,0	97,0	79	8	77	13
16,0	104,0	85	9	77	36
25,0	95,0	77	8	76	47
50,0	70,0	55	5	82	42
70,0	50,0	36	4	84	43
68,0	52,0	38	4	80	24
32,0	88,0	71	7	74	14
68,0	52,0	38	4	80	33
23,0	97,0	79	8	68	37
46,0	74,0	58	6	75	44
32,0	88,0	71	7	67	38
15,0	105,0	86	9	66	25
24,0	96,0	78	8	65	49
10,0	110,0	91	9	59	40
30,0	90,0	73	7	65	26
50,0	70,0	55	5	66	27
19,0	101,0	83	8	57	10
12,0	108,0	89	9	56	7
14,0	106,0	87	9	56	39
30,0	90,0	73	7	57	17
15,0	105,0	86	9	56	1
32,0	88,0	71	7	56	6
68,0	52,0	38	4	63	48
75,0	45,0	32	3	67	35
32,0	88,0	71	7	52	30
46,0	74,0	58	6	53	20
25,0	95,0	77	8	51	8
46,0	74,0	58	6	52	29
68,0	52,0	38	4	52	9
70,0	50,0	36	4	52	28
50,0	70,0	55	5	49	18
70,0	50,0	36	4	48	19

Voortgang van het onderhoud van de "Prestatie Onderhoudscontracten" binnen de route

Max beschikbaar	10
Min beschikbaar	0
W4 (schaal 0 - 1)	0,80
W4 + W5 + W6 = 1	

Beschikbaarheid				
Unit	Bedrijfszekerheid	Verschil ten opzichte van optimaal	Schaal formule	Wegingsfactor management
Unit	%	%	Schaal	Factor W4
13	99,4	0,6	6	5
6	98,9	1,1	11	9
4	99,4	0,6	6	5
12	99	1	10	8
24	98,8	1,2	12	10
23	99,6	0,4	4	3
17	98,4	1,6	16	13
28	91	9	90	72
10	97,8	2,2	22	18
9	95	5	50	40
14	98	2	20	16
27	98,1	1,9	19	15
22	99,8	0,2	2	2
11	99,8	0,2	2	2
7	98	2	20	16
25	99,2	0,8	8	6
16	99,2	0,8	8	6
8	96,6	3,4	34	27
15	99,2	0,8	8	6
18	96,5	3,5	35	28
21	100	0	0	0
20	97,3	2,7	27	22
5	99,1	0,9	9	7
26	99,4	0,6	6	5
19	96	4	40	32
29	98,2	1,8	18	14
30	98	2	20	16
3	99,6	0,4	4	3
1	99,5	0,5	5	4
2	99,8	0,2	2	2

Voortgang van het onderhoud van de "Prestatie Onderhoudscontracten" binnen de route

Reactief

Max	30
Min	0
W5 (schaal 0 - I)	0,05
W4 + W5 + W6 = 1	

Proactief

Max	90
Min	0
W6 (schaal 0 - II)	0,15
W4 + W5 + W6 = 1	

Storingen			Bijna storingen)			Som
Storingen laatste maand	Schaal formule	Wegingsfactor management	Storingen laatste maand	Schaal formule	Wegingsfactor management	Som van Deel 1 + 2 + 3
Aantal	Schaal	Factor	Aantal	Schaal	Factor	1 + Deel 2
3	10,00	I	3	3	I	6
6	20,00	II	13	14	2	12
4	13,33	1	9	10	2	7
2	6,67	0	90	100	15	23
4	13,33	1	0	0	0	10
3	10,00	f	78	87	13	17
10	33,33	2	10	11	2	16
10	33,33	2	78	87	13	87
30	100,00	5	56	62	9	32
18	60,00	3	11	12	2	45
4	13,33	1	3	3	I	17
10	33,33	2	65	72	11	28
2	6,67	0	8	9	1	3
0	0,00	0	87	97	15	16
10	33,33	2	80	89	13	31
5	16,67		5	6	1	8
8	26,67	1	3	3	1	8
10	33,33	2	4	4	1	30
5	16,67	1	3	3	1	8
10	33,33	2	65	72	11	41
0	0,00	0	54	60	9	9
24	80,00	4	65	72	11	36
5	16,67	1	4	4	1	9
6	20,00	1	23	26	4	10
15	50,00	3	10	11	2	36
15	50,00	3	10	11	2	19
8	26,67	1	3	3	1	18
3	10,00	I	9	10	2	5
2	6,67	0	2	2	0	5
2	6,67	0	3	3	1	2

Gemiddelde 19,75

Voortgang van het onderhoud van de "Prestatie Onderhoudscontracten" binnen de route

Variabel deel

3

Herbepaling onderhoudsbeurten (deel 1)					
Gemiddelde van de som	Verschil tussen som en gemiddeld	Verschil (niet uit te voeren deel)	Uit te voeren deel	Vaste performance visits	Variabele performance visits
aantal	verschil	%	%	prognose	Gem.3 beurten
19,75	-13,95	-0,71	0,29	2	1
19,75	-7,78	-0,39	0,61	1	2
19,75	-12,78	-0,65	0,35	1	1
19,75	3,58	0,18	1,18	2	4
19,75	-9,48	-0,48	0,52	5	2
19,75	-3,05	-0,15	0,85	5	3
19,75	-3,62	-0,18	0,82	2	2
19,75	66,92	3,39	4,39	5	13
19,75	12,18	0,62	1,62	1	5
19,75	25,08	1,27	2,27	1	7
19,75	-2,58	-0,13	0,87	2	3
19,75	7,95	0,40	1,40	5	4
19,75	-16,48	-0,83	0,17	5	0
19,75	-3,65	-0,18	0,82	2	2
19,75	11,25	0,57	1,57	1	5
19,75	-11,68	-0,59	0,41	5	1
19,75	-11,52	-0,58	0,42	2	1
19,75	9,78	0,50	1,50	1	4
19,75	-12,02	-0,61	0,39	2	1
19,75	20,75	1,05	2,05	2	6
19,75	-10,75	-0,54	0,46	5	1
19,75	16,68	0,84	1,84	2	6
19,75	-11,05	-0,56	0,44	1	1
19,75	-10,12	-0,51	0,49	5	1
19,75	16,42	0,83	1,83	2	5
19,75	-1,18	-0,06	0,94	5	3
19,75	-1,92	-0,10	0,90	5	3
19,75	-14,55	-0,74	0,26	1	1
19,75	-15,08	-0,76	0,24	1	1
19,75	-17,32	-0,88	0,12	1	0
				80	90

Het beoogde onderhoud is opgebouwd uit twee delen.

Vast deel: afhankelijk van de technische specificatie, belasting intensiteit van gebruik en locatie van de installatie.

Variabel deel: gemiddeld 3 maar afhankelijk van de som van de beschikbaarheid, de storingen en de bijna storingen

Voortgang van het onderhoud van de "Prestatie Onderhoudscontracten" binnen de route

Herbepaling onderhoudsbeurten (deel 2)					
Max variabele performance visits	Uit te voeren max variabele performance visits	Uit te voeren deel indien max niet is bereikt	Evenredige verdeling beurten	Extra bezoek	Som van vast + variabel + (evt. aanvulling)
aantal	aantal	%	%	aantal	aantal
5	1	0,29	0,94	0	3
4	2	0,61	0,94	1	3
4	1	0,35	0,94	0	2
5	4	1,18	0,94	1	7
7	2	0,52	0,94	0	7
7	3	0,85	0,94	1	8
5	2	0,82	0,94	1	5
7	7	max bereikt			12
4	4	max bereikt			5
4	4	max bereikt			5
5	3	0,87	0,94	1	5
7	4	1,40	0,94	1	11
7	0	0,17	0,94	0	6
5	2	0,82	0,94	1	5
4	4	max bereikt			5
7	1	0,41	0,94	0	7
5	1	0,42	0,94	0	4
4	4	max bereikt			5
5	1	0,39	0,94	0	4
5	5	max bereikt			7
7	1	0,46	0,94	0	7
5	5	max bereikt			7
4	1		0,94	0	3
7	1	0,49	0,94	0	7
5	5	max bereikt			7
7	3	0,94	0,94	1	9
7	3	0,90	0,94	1	9
4	1	0,26	0,94	0	2
4	1	0,24	0,94	0	2
4	0	0,12	0,94	0	1
78		12,93		12	170
Verschil	12				

Beoogde Performance visits			
gem	vast	var (min)	var (max)
4	1	0	4
5	2	0	5
6	3	0	6
8	5	0	7

Voortgang van het onderhoud van de "Prestatie Onderhoudscontracten" binnen de route

Voortgang max	1,06	W1 (schaal 0 - 1)	0,8
Voortgang min	0	W1+W2 = 1	
Verlopen jaardeel	20		
Voortgang			
Aantal uitgevoerde visits tot heden	Prioriteit (formule)	Schaal formule	Wegingsfactor management
C	Nieuw	Schaal	Factor W1
0	1,06	100	80
0	1,06	100	80
0	1,06	100	80
0	1,06	100	80
1	0,91	86	69
1	0,93	88	70
1	0,86	81	65
2	0,88	83	67
1	0,85	80	64
1	0,85	80	64
1	0,86	82	65
2	0,86	81	65
1	0,87	82	66
1	0,86	81	65
1	0,85	80	64
1	0,90	85	68
1	0,77	73	58
1	0,87	82	65
1	0,76	72	57
2	0,76	71	57
2	0,75	71	56
2	0,76	71	57
1	0,67	63	51
2	0,75	71	57
2	0,78	73	59
3	0,69	66	52
3	0,69	65	52
1	0,54	51	41
1	0,51	48	39
1	0,35	33	26

Voortgang van het onderhoud van de "Prestatie Onderhoudscontracten" binnen de route

Max reistijd	50	W2 (schaal 0 - 1)	0,1
Min reistijd	0,1	W1+W2 = 1	

Afstandsbepaling tot de installatie			
Afst. Huidige locatie - locatie installatie (Cityhopper)	Max - werkelijk	Schaal formule	Wegingsfactor management
Afstand in min	verschil met max	Schaal	Factor W2
3,0	47,0	94	9
5,0	45,0	90	9
21,5	28,5	57	6
45,0	5,0	10	1
4,5	45,5	91	9
9,0	41,0	82	8
0,5	49,5	99	10
12,0	38,0	76	8
6,0	44,0	88	9
12,0	38,0	76	8
21,5	28,5	57	6
17,0	33,0	66	7
18,5	31,5	63	6
17,5	32,5	65	6
17,5	32,5	65	6
45,0	5,0	10	1
17,5	32,5	65	6
45,0	5,0	10	1
5,0	45,0	90	9
35,0	15,0	30	3
12,0	38,0	76	8
17,0	33,0	66	7
5,0	45,0	90	9
40,0	10,0	20	2
40,0	10,0	20	2
27,5	22,5	45	4
32,5	17,5	35	3
3,0	47,0	94	9
21,5	28,5	57	6
1,0	49,0	98	10

Voortgang van het onderhoud van de "Prestatie Onderhoudscontracten" binnen de route

Afstand max	120
Afstand min	10
W2 (schaal 0 - 0.1)	0,1
W1 + W2 + W3 = 1	

Afstandsbepaling tot het "Magnetpoint"				Som	
Afst.. Locatie installatie / route magneetpunt	Max-werkelijk	Schaal formule	Wegingsfactor management	Som van Deel 1 + Deel 2 + deel 3	Unit
Afstand	Verschil met max	Schaal	Factor W3	Som	Unit
25,0	95,0	77	8	97	13
32,0	88,0	71	7	96	6
46,0	74,0	58	6	92	4
12,0	108,0	89	9	90	12
16,0	104,0	85	9	86	24
50,0	70,0	55	5	84	23
12,0	108,0	89	9	83	17
14,0	106,0	87	9	83	28
25,0	95,0	77	8	81	10
23,0	97,0	79	8	80	9
16,0	104,0	85	9	79	14
23,0	97,0	79	8	79	27
32,0	88,0	71	7	79	22
25,0	95,0	77	8	79	11
19,0	101,0	83	8	79	7
30,0	90,0	73	7	76	25
10,0	110,0	91	9	74	16
32,0	88,0	71	7	73	8
68,0	52,0	38	4	70	15
12,0	108,0	89	9	69	18
69	51,0	37	4	68	21
70,0	50,0	36	4	67	20
32,0	88,0	71	7	67	5
30,0	90,0	73	7	66	26
50,0	70,0	55	5	66	19
15,0	105,0	86	9	66	29
70,0	50,0	36	4	59	30
46,0	74,0	58	6	56	3
68,0	52,0	38	4	48	1
75,0	45,0	32	3	39	2