



UNIVERSITY OF TWENTE.



WORKFORCE PLANNING VOOR DE MAJOR INCIDENT MANAGER

Een framework voor een SQC-breed planmodel

O.M. Escobosa Bosman

***Workforce Planning voor de Major Incident Manager
Een framework voor een SQC-breed planmodel***

O.M. Escobosa Bosman

8 maart 2019

s0184403

o.m.escobosabosman@student.utwente.nl

Begeleiders

Universiteit Twente

Dr. P.C. Schuur – *Vakgroep Industrial Engineering and Business Information Systems (IEBIS)*

B. Gerrits MSc – *Vakgroep Industrial Engineering and Business Information Systems (IEBIS)*

KPN

K. de Bie – *Lead Escalation Manager SQC*

P. Evers – *Major Incident Manager SQC*

Voorwoord

Voor u ligt mijn scriptie getiteld 'Workforce planning voor de Major Incident Manager'. Deze scriptie is het resultaat van mijn afstudeeropdracht voor de Bachelorstudie Technische Bedrijfskunde aan de Universiteit Twente. Deze opdracht heb ik uitgevoerd bij het Service Quality Center van KPN in Hilversum tussen 1 september en 31 december 2018.

Het bedrijf KPN was voor mij geen vreemde voordat ik aan deze opdracht begon. Tussen 2016 en 2018 ben ik werkzaam geweest voor de klantenservice en heb in die tijd het bedrijf goed leren kennen. Ik vond het dan ook erg interessant om nog verder achter de schermen te hebben kunnen kijken in deze opdracht. Daarnaast was het voor mij erg leerzaam om hetgeen ik in mijn studie heb geleerd in toepassing te brengen.

Ik wil alle werknemers waar ik mee heb samengewerkt hebben binnen het SQC dan ook hartelijk bedanken voor de fijne samenwerking. In het bijzonder wil ik mijn begeleiders Patrick Evers en Kees de Bie noemen. Patrick wil ik vooral bedanken voor alle nuttige tips voor de structuur van dit verslag en Kees wil ik bedanken voor alle inhoudelijke kennis die ik in dit verslag heb kunnen verwerken. Daarnaast wil ik Linda van de Veen bedanken voor alle correcties en andere tips bij het opstellen van dit verslag. Ook alle MIMs die mij gedurende het onderzoek antwoorden hebben gegeven op mijn vragen wil ik bedanken. Naast de bereidwilligheid om mee te helpen was ik ook erg blij met de sfeer die in Hilversum heerst. De bunkerborrel met alle collega's was daar een legendarisch voorbeeld van.

Tot slot wil ik mijn UT-begeleider Peter Schuur bedanken voor alle feedback. Hoewel wij elkaar pas leerden kennen op de helft van mijn opdracht waren zijn inzichten cruciaal voor het volbrengen hiervan.

Oscar Escobosa Bosman

Enschede, januari 2019

Definitielijst

Naam	Beschrijving	Introductie op pagina
SQC	Service Quality Center, afdeling van KPN	1
TI	Telecommunicatie Infrastructuur, fysieke onderdelen van het KPN-netwerk	1
IT	Information Technology	1
CSD	Corporate Service Desk, klantengang voor grootzakelijke klanten	1
Change	Onderhoud of upgrade van het KPN-netwerk. Dit kan op TI- of IT-niveau zijn	2
MIM	Major Incident Manager, betrokken bij de meeste incidenten	2
LEM	Lead Escalation Manager, betrokken bij grotere incidenten	2
VZC	Voorzitter Communicatie, verantwoordelijk voor interne en externe communicatie bij grote incidenten	2
Be Alert (BA)	Incident met voldoende impact om door het SQC behandeld te worden.	2
NOC	Network Operations Center, verantwoordelijk voor elementbewaking	3
LaDiDa	LAndelijke DientsverstoringsDAta, een tool waarmee stakeholders binnen KPN worden geïnformeerd over Be Alerts	9
Astrid	Ticketsysteem gebruikt voor TI	9
ServiceNow	Ticketsysteem gebruikt voor IT	9

Managementsamenvatting

In dit verslag wordt de bacheloropdracht beschreven die ik heb uitgevoerd bij het Service Quality Center (SQC) van KPN. KPN is de oudste telecomprovider van Nederland en beheert een groot deel van de IT-infrastructuur van Nederland. Het SQC is 24/7 verantwoordelijk voor de continuïteit van de werking van deze infrastructuur. Dit wordt onder meer gedaan door de Major Incident Managers (MIM). Zij zijn bij grote verstoringen op het KPN-netwerk (zogenoeten Be Alerts) verantwoordelijk voor de regie en communicatie.

Binnen het SQC wordt verwacht dat het werkpakket richting 2020 zal veranderen. Onder meer door automatisering zullen eenvoudige en repeterende taken verdwijnen en alleen complexere taken overblijven. Men wil bij het SQC weten welke invloed dit precies gaat hebben op het werkpakket en de benodigde bezetting. Dit onderzoek richt zich daarop en beantwoordt de volgende vraag:

“Wat is de invloed van de verwachte veranderingen van het operationele takenpakket op de toekomstige benodigde bezetting voor deze taken in 2020?”

De beantwoording van deze vraag richt zich op het werk van de MIM en met name op taken rondom Be Alerts.

Methodiek

De beantwoording van de vraag is in twee stappen gedaan. Allereerst is het huidige operationele takenpakket van de MIM geanalyseerd. Het was namelijk nog niet duidelijk hoe het huidige werkpakket eruit zag. Dit is gedaan door alle Be Alerts die plaatsvonden tussen 1-1-2018 en 3-9-2018 te categoriseren. Per categorie is vervolgens bepaald wat de tijdsbesteding van de MIM is aan de bijbehorende taken. Om deze tijdsbesteding te bepalen is het werk van de MIM geobserveerd en zijn er interviews afgenomen.

De tweede stap is het ontwerpen van een planningsmodel waarmee de benodigde bezetting van de MIM kan worden bepaald. Dit model is zo ontworpen dat deze ook voor andere afdelingen in te zetten zal zijn. Om tot dit model te komen is een literatuuronderzoek gedaan. Ook is geselecteerd welke parameters uit de werkpakketanalyse gebruikt kunnen worden om dit model op te stellen.

Resultaten

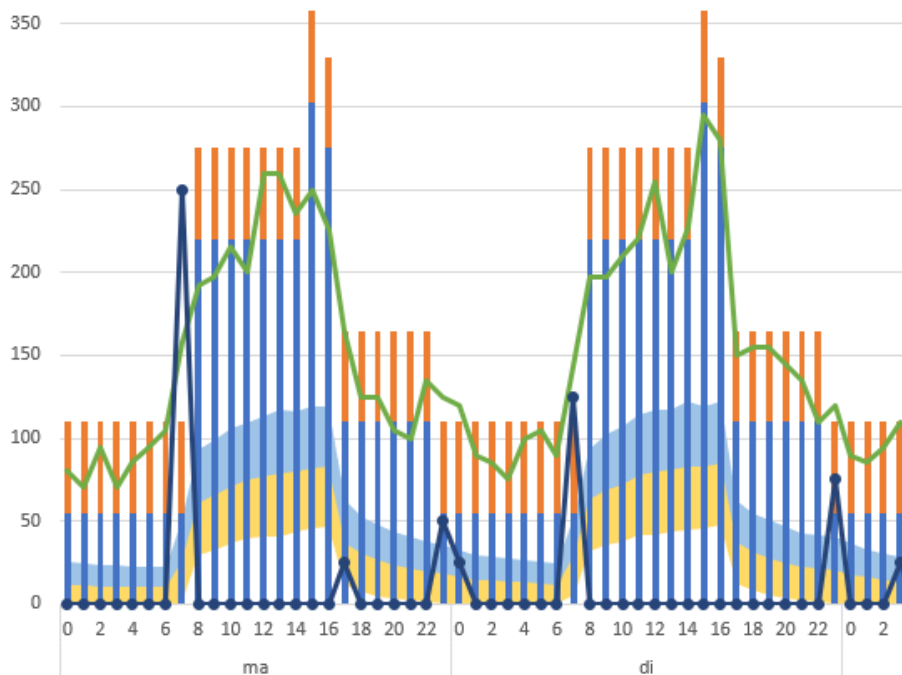
Vanuit de werkpakketanalyse kwam een aantal dingen aan het licht. Ten eerste fluctueert het aantal Be Alerts sterk van dag tot dag. Waar de MIM de ene dag haast omkomt in het werk, zijn er ook dagen waarop er nauwelijks Be Alerts plaatsvinden. Daarnaast is er veel verschil tussen verschillende categorieën Be Alerts. Ook is het van tevoren slecht te voorspellen hoeveel Be Alerts er zullen plaatsvinden. Aangezien Be Alerts bij binnenkomst onmiddellijk moeten worden behandeld, zijn er in de meeste gevallen meer MIMs aanwezig dan waar werk voor beschikbaar is. Netto is men gemiddeld 90 uur per week bezig met het behandelen van Be Alerts. Op dit moment zijn er 14 mensen in dienst in de functie van MIM.

Mede vanwege het flexibele karakter van de Be Alerts is voor het model gekozen om gebruik te maken van Monte Carlo-simulaties. Op basis van het gemiddelde aantal Be Alerts per categorie worden er 1000 weken met Be Alerts willekeurig gegenereerd. In deze gesimuleerde weken zijn er veel verschillen tussen verschillende dagen, net zoals in de werkelijkheid waargenomen is. Vervolgens wordt berekend hoeveel tijd men per uur bezig zou zijn met deze Be Alerts. Deze tijdsbesteding wordt vervolgens getoetst aan een vooraf ingevoerd rooster.

Het gemiddelde aantal Be Alerts per categorie en de tijdsbesteding per taak kunnen worden aangepast. Hierdoor kunnen veronderstelde veranderingen doorgerekend worden. Het model geeft

vervolgens een aantal resultaten op basis van de ingevoerde parameters. Ten eerste laat het model zien hoeveel tijd men gemiddeld per week bezig is met Be Alerts volgens de ingevoerde parameters. Tevens geeft het model aan in hoeveel procent van de 1000 weken het ingevoerde rooster niet voldoende is om alle Be Alerts af te handelen.

Ook produceert het model een grafiek waar de gemiddelde tijdsbesteding per uur en weekdag wordt afgezet tegen het aantal ingeplande werknemers. In de onderstaande figuur is een dergelijke grafiek over een tijdsperiode van twee dagen te zien. In deze grafiek worden kritieke punten aangemerkt die laten zien op welke momenten er meer werk dan beschikbare werknemers zijn. Ook wordt aangegeven hoe vaak in de 1000 weken dit voorkomt. Deze grafiek toont hierdoor in een oogopslag wat de verwachtingen zijn met de ingevoerde parameters.



Om een antwoord op de hoofdvraag te krijgen zijn de verwachte wijzigingen van het taakpakket in het model ingevoerd. De uitkomst van het model is dat er 6 uur minder hoeft te worden gependend aan de taken. Daarnaast is getoetst welk rooster hiervoor optimaal is. Het huidige rooster zorgt voor een lagere onderbezetting dan eerder, met één dienst per dag minder kan dezelfde onderbezetting worden gehaald als nu. De conclusie van het onderzoek is dat voor de MIM er één persoon per dag minder ingezet zou hoeven te worden in 2020.

Het SQC heeft ook andere onderdelen naast de MIM. Deze houden zich onder andere bezig met Dienstbewaking of controle rondom werkzaamheden. De werkpakketanalyse van deze onderdelen valt buiten de scope van mijn onderzoek, andere werknemers bij het SQC zijn daar op dit moment mee bezig. Het model dat voor de MIM is opgesteld kan vervolgens als raamwerk dienen voor deze andere onderdelen. Zodra deze werkpakketanalyses compleet zijn, kan het ontworpen model de benodigde bezetting in 2020 voor deze onderdelen berekenen.

Het model is opgesteld in Excel en dient als een 'proof of concept'. Doordat het in Excel is opgesteld, is het model echter vrij log en niet gemakkelijk aan te passen. Een van de aanbevelingen is dan ook om het model uit te werken tot een losstaande applicatie. Hierin zou ruimte moeten zijn om de benodigde bezetting voor meerdere onderdelen van het SQC uit te kunnen rekenen. Dit kan de basis vormen voor tot een SQC-breed planmodel voor de benodigde bezetting.

Inhoudsopgave

Voorwoord	I
Definitielijst	III
Managementsamenvatting	V
1. Introductie.....	1
1.1 Informatie over de organisatie.....	1
1.2 KPN Service Quality Center	1
1.2.1 TI vs. IT.....	1
1.2.2 Dienstbewaking	2
1.2.3 Incidentmanagement	2
1.2.4 Change Control.....	2
1.2.5 Network Operations Center (NOC).....	3
1.2.6 Corporate Service Desk (CSD).....	3
1.3 Toekomstvisie SQC 2020	3
1.4 Probleemstelling.....	4
1.5 Onderzoeksvragen en plan van aanpak	5
1.5.1 Analyse Huidig Operationeel Werkpakket	5
1.5.2 Randvoorwaarden model.....	6
1.5.3 Ontwerpen van model.....	6
2 Huidig Operationeel Werkpakket MIM	7
2.1 Be Alert-proces.....	7
2.1.1 Classificaties	7
2.1.2 Procesflow	8
2.2 Soorten Be Alerts.....	9
2.2.1 Uitleg categorieën	9
2.2.2 Code geel en hoger.....	11
2.3 Overige Werkzaamheden MIM	11
2.4 Samenvatting.....	11
3 Tijdsbesteding operationele werkpakket MIM	13
3.1 Netto tijdsbesteding per fase Be Alert	13
3.1.1 Intakefase	13
3.1.2 Update-fase	14
3.1.3 End-fase	15
3.1.4 Samenvatting.....	15
3.2 Code Geel en hoger	15
3.3 Overige werkzaamheden.....	15

3.4	Aantal Be Alerts per week	16
3.5	Totale gemiddelde tijdsbesteding	17
3.6	Conclusie	17
4	Eisen van het model	19
4.1	Parameters	19
4.2	Randvoorwaarden	19
4.2.1	Diensten.....	19
4.2.2	Overige randvoorwaarden	20
4.3	Literatuuronderzoek.....	20
4.3.1	Wachtrij-theorieën	20
4.3.2	Croston's method – Intermittent demand	20
4.3.3	Monte Carlo-simulaties	21
4.3.4	Conclusie	21
4.4	Samenvatting.....	21
5	Ontwerp van het model	23
5.1	Hoofdlijnen design model	23
5.2	Startmoment Be Alerts.....	23
5.3	Afsluiten en aantal actieve Be Alerts.....	24
5.4	Extra tijdsbesteding MIM	25
5.5	Bepalen tijdsbesteding gegenereerde Be Alerts	25
5.6	Toetsen van het rooster	26
5.7	Visuele weergave.....	27
6	Resultaten in 2020.....	29
7	Conclusie en aanbevelingen	31
7.1	Conclusie	31
7.2	Aanbevelingen.....	31
	Bronverwijzing.....	33
	Appendices	34
	Appendix A – Classificatiematrix (versimpelde versie)	34
	Appendix B – Netwerken per categorie storing	35
	Appendix C – Uitleg gebruik model	36
	Appendix D – Werkinstructie toevoegen nieuwe onderdelen in model MIM	38
	Appendix E – Ontwerpvoorstel werkpakketanalyse MIM.....	44

1. Introductie

Voor u ligt de afstudeerscriptie van Oscar Escobosa Bosman voor de bachelor van de studie Technische Bedrijfskunde. In dit verslag wordt het onderzoek beschreven naar het werkpakket en workforce planning van de Major Incident Managers van het Service Quality Center (SQC) van KPN. Dit eerste hoofdstuk beschrijft wat dit onderzoek inhoudt. In de paragrafen 1.1 en 1.2 wordt de organisatie beschreven. In paragraaf 1.3 staat de toekomstvisie voor het SQC. In de paragrafen 1.4 en 1.5 wordt de probleemstelling beschreven met de bijbehorende onderzoeksvragen.

1.1 Informatie over de organisatie

KPN is een van de bekendste telecomproviders van Nederland. De geschiedenis van KPN loopt terug tot in de 19^e eeuw toen door de overheid de eerste telegrafieverbindingen werden aangelegd in Nederland. Toen stond KPN nog bekend als het Staatsbedrijf der Posterijen, Telegrafie en Telefonie, oftewel PTT. In 1989 is de PTT geprivatiseerd naar de Koninklijke PTT Nederland NV (KPN) en had toen ook nog het beheer over het landelijke postbedrijf. In 1998 is het postbedrijf afgesplitst en sindsdien richt KPN zich alleen nog op telecommunicatie en ICT-diensten. Door deze geschiedenis heeft KPN het beheer over een groot deel van de IT-infrastructuur van Nederland. Hierin is KPN wel met haar tijd meegegaan; de oude telegraaflijnen zijn inmiddels vervangen door snellere glasvezelkabels en er is ook een landelijk dekkend mobiel netwerk opgebouwd.

Zowel op de particuliere als op de zakelijke markt biedt KPN een breed pallet van diensten aan. Dit loopt van vaste tot mobiele telefonie, maar ook internetdiensten of TV. Daarnaast maken veel andere internetaanbieders ook gebruik van het KPN netwerk. Ook op de achtergrond is KPN verantwoordelijk voor veel onzichtbare, maar onmisbare diensten. KPN heeft bijvoorbeeld veel wholesale-partners die gebruik maken van kabels of transmissienodes van KPN voor hun dataverkeer. Iedereen in de Nederlandse samenleving maakt op een dag dan ook meerdere keren direct of indirect gebruik van het KPN-netwerk (KPN, 2019).

1.2 KPN Service Quality Center

Wanneer er een probleem optreedt in het KPN-netwerk kan dit een behoorlijke impact hebben op het dagelijkse leven in Nederland. Het Service Quality Center (SQC) is er om dit te voorkomen. Zij zijn verantwoordelijk voor een continue werking van het KPN-netwerk. Dit doen zij onder andere door onderhoud uit te laten voeren en door het detecteren en oplossen van storingen. Het gebouw van het SQC bevindt zich in Hilversum.

De drie belangrijkste onderdelen van het SQC zijn Dienstbewaking, Incidentmanagement en Change Control. Daarnaast zijn er vanaf 1 september 2018 twee andere onderdelen toegevoegd aan het SQC: het Network Operations Center (NOC) en de Corporate Service Desk (CSD). Deze onderdelen zorgen samen voor de continuïteit van de gehele KPN-dienstverlening. Dit doen het SQC op het gebied van Informatie Technologie (IT) en Telecommunicatie Infrastructuur (TI).

1.2.1 TI vs. IT

Binnen het SQC wordt een onderscheid gemaakt tussen taken op het IT-vlak en het TI-vlak. Deze hebben namelijk andere soorten aansturingen.

De Technische Infrastructuur behelst alle fysieke onderdelen (ook wel elementen genoemd) die KPN gebruikt voor het KPN-netwerk. Voorbeelden hiervan zijn glasvezelkabels en zendmasten voor mobiele data. Bij storingen of onderhoud worden er monteurs aangestuurd die zelf naar het element gaan. Er staan overal in het land monteurs paraat om aangestuurd te worden wanneer nodig.

De IT gaat over alle applicaties die KPN gebruikt. Dit zijn bijvoorbeeld CRM-systemen of ordersystemen. Iedere applicatie heeft een eigen Product Owner die eindverantwoordelijk is voor die applicatie. Storingsafhandelingen en onderhoud worden meestal softwarematig gedaan. Daarnaast vallen ook de databases onder IT.

1.2.2 Dienstbewaking

Dienstbewaking houdt zich bezig met realtime monitoring van de dienstverlening. Dit wordt 24/7 gedaan door dienstbewakers op drie verschillende gebieden: Fixed, Transport en Mobile. Fixed is verantwoordelijk voor alle diensten (zoals TV en telefonie) die over het vaste netwerk gaan, Transport voor alle onderdelen (zoals kabels) die het netwerk tussen dorpen, steden en klanten verzorgen en Mobile over het mobiele netwerk van KPN. Zij reageren op alarmen die gegenereerd worden door elementen of naar aanleiding van klantklachten.

Zodra een verstoring wordt opgemerkt, wordt door Dienstbewaking uitgezocht welke diensten er geraakt zijn en wat hiervan de impact is. Aan de hand van de classificatiematrix (welke te vinden is in Appendix A) wordt bepaald of de impact groot genoeg is om verder door het SQC behandeld te worden. Als dat zo is, wordt de verstoring een Be Alert genoemd en zorgt Dienstbewaking ervoor dat deze Be Alert wordt aangemeld bij Incidentmanagement. Wanneer deze Be Alert is opgelost, wordt door Dienstbewaking gecontroleerd of de dienst ook daadwerkelijk is hersteld.

1.2.3 Incidentmanagement

Wanneer er een Be Alert optreedt, wordt Incidentmanagement ingezet. Binnen het SQC zijn er drie functies die zich hiermee bezig houden: de Major Incident Manager (MIM), de Lead Escalation Manager (LEM) en de Voorzitter Communicatie (VZC). Wie zich bezighoudt met een Be Alert hangt af van de impact; bij weinig impact wordt alleen de MIM ingeschakeld, bij hogere impact ook de LEM en de VZC. De meeste Be Alerts worden door alleen de MIM afgehandeld.

Het SQC is bij Be Alerts verantwoordelijk voor regievoering en communicatie. Regievoering houdt hierbij in dat zij contact houden met de oplospartijen over de voortgang en bijsturen waar nodig. Qua communicatie zorgt het SQC ervoor dat stakeholders binnen en buiten KPN op een eenduidige manier geïnformeerd worden over de voortgang. Dit proces wordt in Hoofdstuk twee uitvoerig beschreven.

Be Alerts kunnen op ieder moment van de dag plaatsvinden en zijn erg onvoorspelbaar. Daarom moet er 24/7 iemand binnen incidentmanagement paraat staan om de Be Alert af te handelen. Overdag zijn er altijd meerdere medewerkers aanwezig op het SQC. In de nacht wordt gewerkt met waakdiensten en zijn medewerkers oproepbaar wanneer dit nodig is.

1.2.4 Change Control

Change Control is er voor het goedkeuren van onderhoud en verbeteringen in het KPN-netwerk. Deze taken worden binnen het SQC 'changes' genoemd. Changes kunnen plaatsvinden op het IT- en TI-vlak. Deze changes worden van buiten het SQC ingediend en moeten langs het SQC om te controleren of ze niet conflicteren met andere geplande changes.

Iedere change moet goedgekeurd worden door een Change Controller. Er zijn aparte Change Controllers voor changes op IT- en TI-vlak. Daarnaast zijn er bij TI-changes ook andere medewerkers die ondersteunend werk leveren. Er is een Intaker die ingediende changes registreert en er zijn Analyzers die de impact van de change bepalen. Aan de hand van een aantal criteria maakt de Controller een afweging of de change wordt goedgekeurd of niet. Wordt deze niet goedgekeurd dan wordt dit teruggekoppeld aan de indiener ter verbetering.

1.2.5 Network Operations Center (NOC)

Het NOC houdt zich bezig met elementbewaking van de Telecommunicatie Infrastructuur. De meeste elementen (bijvoorbeeld netwerkverdelers of mobiele zendmasten) genereren automatisch een alarm wanneer een verstoring wordt geconstateerd. Het NOC verzamelt deze alarmen en zorgt dat de oplospartijen worden aangestuurd wanneer de verstoring niet op afstand verholpen kan worden.

Het verschil met Dienstbewaking is dat het NOC op elementniveau acteert en Dienstbewaking op dienstniveau. Door ingebouwde redundantie hoeft een kapot element niet te leiden tot het verstoren van de dienstverlening. Omgekeerd kan de dienstverlening ook verstoord worden door niet-fysieke factoren. Wel zijn er veel raakvlakken tussen deze twee onderdelen, dikwijls hebben verstoringen van diensten en elementen direct met elkaar te maken.

Voorheen werd het NOC door externe partijen ingevuld. Onlangs is besloten om het NOC bij het SQC onder te brengen. Het NOC zit op dit moment nog in de opstartende fase.

1.2.6 Corporate Service Desk (CSD)

De CSD is een aparte klantengang voor een klein aantal grootzakelijke klanten die hun IT-diensten bij KPN hebben ondergebracht. Dit zijn op dit moment drie klanten met een kritieke dienstverlening voor de Nederlandse maatschappij: PostNL, het UWV en het Openbare Orde en Veiligheids-cluster (112). Zij kunnen het SQC direct benaderen wanneer er een probleem is in het KPN-netwerk met een grote impact op de bedrijfsvoering. Dit zorgt dat er sneller een Be Alert opgestart kan worden om de dienst weer te herstellen.

Bij het CSD zitten klantexperts die direct contact houden met de klant. Daarnaast sturen zij Incidentmanagement aan wanneer er een Be Alert wordt geconstateerd. De CSD is onlangs opgericht binnen het SQC en zal in 2019 uitgebreid worden naar zestien grootzakelijke klanten.

1.3 Toekomstvisie SQC 2020

Binnen de telecombranche laat de omzet al tijden een dalende trend zien. Ook KPN behaalt jaar na jaar een lagere omzet (KPN, 2018). Om toch positieve bedrijfsresultaten te halen wordt daardoor gesneden in de kosten. Tegelijkertijd zijn er veel ontwikkelingen op het gebied van automatisering hetgeen al jaren leidt tot een daling in het aantal werknemers bij KPN. De nieuwe CEO van KPN, Maximo Ibarra, heeft dit in zijn strategie onderstreept. Hij zet in op vereenvoudiging van processen en automatisering om de omvang van het werk in te perken (Ibarra, 2018).

Om het SQC voor te bereiden op toekomstige ontwikkelingen heeft het SQC zelf eerder al een visie voor het SQC in 2020 opgesteld. Er wordt verwacht dat veel simpele en repeterende taken zullen verdwijnen, onder andere door automatisering. Het gevolg hiervan is dat van het huidige takenpakket voornamelijk de complexere taken overblijven. Daarnaast krijgen meer grootzakelijke klanten een klantengang door de uitbreiding van de CSD. Er zullen daardoor meer klantspecifieke taken worden uitgevoerd aan de kant van Dienstbewaking en Incidentmanagement.

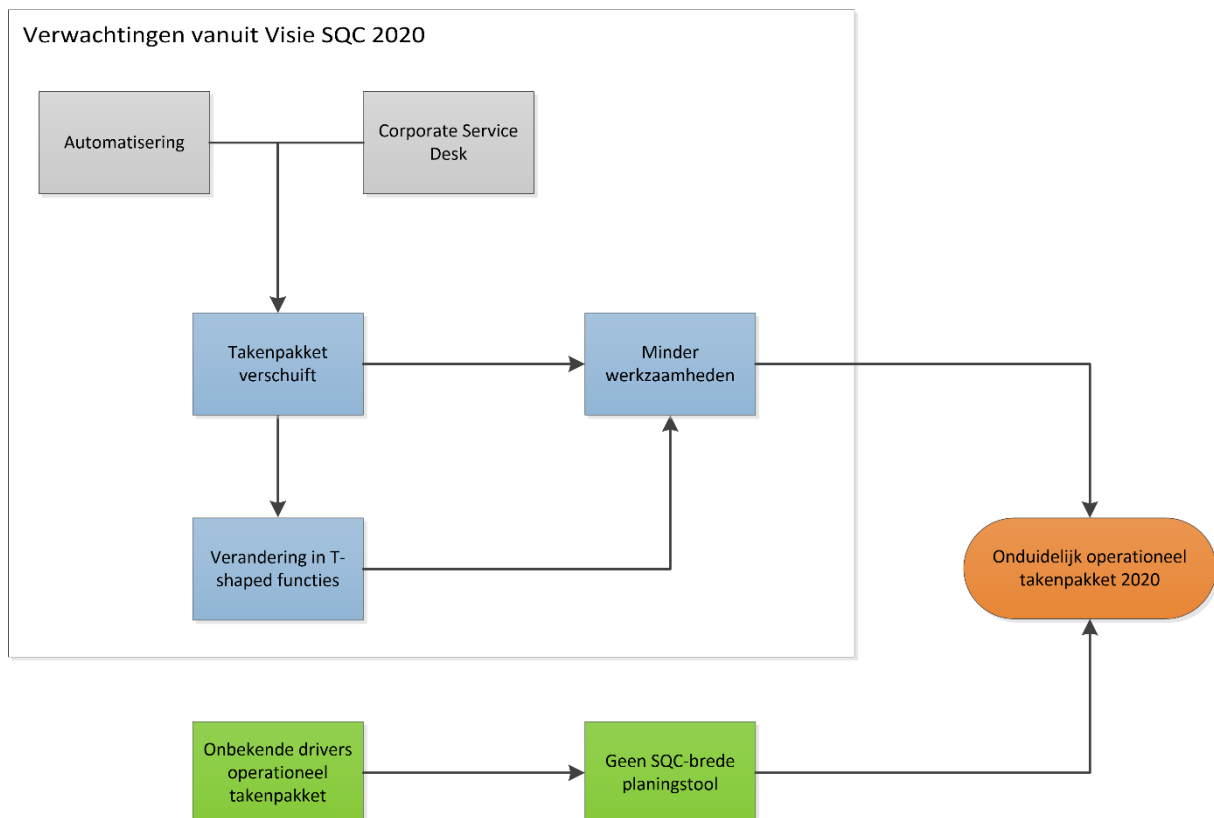
Ondanks dat er verwacht wordt dat het werkpakket zal afnemen moeten, er wel voldoende werknemers aanwezig zijn om bij piekbelasting te kunnen reageren op alarmen en Be Alerts. Hiervoor is de wens uitgesproken voor T-shaped functies. Hierin hebben werknemers kennis over meerdere onderwerpen. Daarnaast heeft ieder zijn eigen expertises waar een diepere kennis over is. Hierdoor worden medewerkers multi-inzetbaar en kunnen zo bij pieken sommige eenvoudigere taken overnemen.

1.4 Probleemstelling

Er wordt een verandering van het takenpakket verwacht. De invloed hiervan op het daadwerkelijke werkpakket in 2020 is nog niet duidelijk. Men wil nu weten wat de precieze invloed van deze veranderingen op het werkpakket is. De onderzoeksvraag vanuit het SQC is daarom als volgt:

“Wat is de invloed van de verwachte veranderingen van het operationele takenpakket op de toekomstige benodigde bezetting voor deze taken in 2020?”

Om tot een antwoord op deze vraag te komen wordt gebruik gemaakt van de Algemene Bedrijfskundige Probleemaanpak (Heerkens & Van Winden, 2012). Hierin is het belangrijk om het kernprobleem in deze probleemstelling te achterhalen. Hiervoor is een probleemkluwen gemaakt waarmee het kernprobleem achterhaald wordt, deze kunt u vinden in Figuur 1. Hierin zijn de verwachtingen die vanuit de Visie SQC 2020 zijn gekomen opgenomen als vaststellingen. Dit zijn ontwikkelingen die niet te beïnvloeden zijn en daardoor niet op te lossen.



Figuur 1 - Probleemkluwen

Een probleem wat vroeg aan het licht kwam, was dat er geen SQC-brede planningen worden gemaakt. De onderdelen zijn zelf verantwoordelijk voor het inplannen van werknemers. Dit doen ze voornamelijk gebaseerd op ervaringen vanuit het verleden om te zorgen voor een bezetting waarbij alle taken opgepakt kunnen worden. Dit kan leiden tot een overbezetting als er minder storingen zijn.

Daarnaast is nooit goed in beeld gebracht hoeveel tijd men netto kwijt is aan alle operationele taken. Het is wel duidelijk dat sommige taken meer tijd kosten dan anderen, maar dit is nooit gekwantificeerd. Dit zorgt er ook voor dat het niet duidelijk is wat een verandering van een taak voor invloed heeft op

de tijdsbesteding voor het volledige takenpakket. Het is dan ook belangrijk dat de drivers achter het operationele takenpakket in kaart worden gebracht. Hier kan vervolgens een model mee worden gemaakt waarmee de benodigde bezetting wordt bepaald. Dit is als het kernprobleem aangemerkt.

Zoals vermeld in paragraaf 1.2 zijn er meerdere onderdelen binnen het SQC. Er is een groot aantal taken dat wordt uitgevoerd. Zo zijn er bijvoorbeeld meer dan 3.000 Be Alerts en ruim 15.000 changes per jaar. Om de scope van het onderzoek te beperken is besloten om alleen het werkpakket van de MIM te onderzoeken. Het takenpakket van de MIM heeft namelijk een grote invloed op het totale takenpakket van het SQC. Voor de MIM wordt een model opgesteld om de bezetting te bepalen aan de hand van een aantal parameters. Dit model zal als framework dienen voor de overige onderdelen. Dat kan uiteindelijk uitgebreid worden tot een SQC-breed model.

1.5 Onderzoeksvragen en plan van aanpak

Om het kernprobleem op te lossen en de hoofdvraag te beantwoorden zijn er onderzoeksvragen opgesteld. Deze zijn uitgesplitst in de verschillende stappen om het probleem op te lossen.

1.5.1 Analyse Huidig Operationeel Werkpakket

Een van de belangrijkste onderzoeksvragen om te beantwoorden is:

1. Hoe ziet het operationele werkpakket van de MIM er nu uit?

Omdat dit, gezien het grote takenpakket, een vrij brede vraag is zijn er drie deelvragen opgesteld bij deze vraag.

- 1.1 Welke taken heeft een MIM bij Be Alerts?
- 1.2 Op welke manier kunnen de Be Alerts gecategoriseerd worden?
- 1.3 Wat zijn de overige operationele werkzaamheden?

Er wordt vooral onderzoek gedaan naar de Be Alerts. Volgens de MIMs wordt het grootste gedeelte van het werkpakket hiermee ingevuld. De MIM heeft ook andere taken, zoals evaluaties en coaching, maar is er primair voor het afhandelen van Be Alerts.

Be Alerts kunnen verschillende onderwerpen hebben of classificaties meekrijgen, maar de taken die uitgevoerd worden zijn vaak vergelijkbaar. Daarom wordt onderzocht of de Be Alerts op een bepaalde manier te categoriseren zijn. Daarnaast worden de taken die uitgevoerd worden bij een Be Alert onderzocht. Vervolgens wordt gekeken wat de overige operationele werkzaamheden van de MIM zijn.

Zodra dit allemaal bekend is, zal worden onderzocht wat de netto tijdsbesteding aan deze taken is. De vervolgvraag hierin is als volgt:

2. Hoeveel tijd is de MIM kwijt aan het uitvoeren van de taken in het operationele werkpakket?

Deze vragen worden beantwoord door de data van het afgelopen jaar en het werk zelf te analyseren. Daarnaast worden er interviews met medewerkers gehouden om juiste categorisering en tijdsbesteding te bepalen. Er zijn in het verleden al eerder onderzoeken gedaan naar het werkpakket, deze resultaten worden opgevraagd.

De antwoorden op deze vragen worden gegeven in Hoofdstuk twee en Hoofdstuk drie. In Hoofdstuk twee wordt het werkpakket toegelicht, in Hoofdstuk drie de bijbehorende tijdsbesteding.

1.5.2 Randvoorwaarden model

Zodra het werkpakket van de MIM in kaart is gebracht, wordt het model ontworpen. Een model heeft een bepaalde input nodig, welke gehaald moet worden uit het operationele werkpakket. Dit levert een aantal variabelen op, zoals tijdsbesteding per taak of hoe vaak deze taak voorkomt, die aan te passen zijn als een taak bijvoorbeeld vaker voorkomt of minder lang duurt. Er moet besloten worden welke variabelen wel en welke niet meegenomen worden in het model. Daar hoort de vraag bij:

3. *Welke variabelen kunnen uit het werkpakket gehaald worden als input voor het model?*

Om tot dit model te komen, is het ook nodig om te weten in welke kaders het model moet opereren. Zo zijn er bijvoorbeeld verschillende soorten diensten voor de MIM met bijbehorende start- en eindtijden. Al deze randvoorwaarden moeten worden uitgevraagd. De onderzoeksvraag is:

4. *Binnen welke randvoorwaarden moet het model opereren?*

Met alleen de variabelen en randvoorwaarden zullen we er nog niet zijn. Het model zelf moet ook worden ontworpen, zodat de benodigde bezetting kan worden bepaald. Daarnaast moet het model zo ontworpen worden dat de randvoorwaarden en variabelen aangepast kunnen worden. Op die manier kan het framework van het model ook ingezet worden op andere onderdelen van het SQC. Hoe dit model er uit komt te zien, wordt mede beantwoord door middel van een literatuuronderzoek.

5. *Welke modellen zijn er mogelijk om de benodigde bezetting te bepalen?*

De vragen drie, vier en vijf worden beantwoord in hoofdstuk vier.

1.5.3 Ontwerpen van model

Met het beantwoorden van de eerdere vragen zijn de juiste parameters opgesteld voor het model. Met deze parameters wordt besloten hoe het model er uit komt te zien. Met dit model moet de volgende vraag beantwoord worden:

6. *Op welke manier kan de benodigde bezetting voor de MIM bepaald worden?*

Het ontwerp van het model wordt in Hoofdstuk vijf besproken.

2 Huidig Operationeel Werkpakket MIM

In dit hoofdstuk wordt kort uitgelegd hoe het operationele werkpakket van de MIM er uitziet. In paragraaf 2.1 wordt het Be Alert-Proces besproken en wordt aangegeven hoe de Be Alerts geclassificeerd worden. In paragraaf 2.2 worden de verschillende soorten Be Alerts in categorieën onderverdeeld. Paragraaf 2.3 beschrijft het overige werkpakket van de MIM. Hiermee worden in dit hoofdstuk de deelvragen van onderzoeksvraag 1 beantwoord en daarmee onderzoeksvraag 1.

2.1 Be Alert-proces

Zoals in Hoofdstuk één staat vermeld bestaat het grootste gedeelte van het werkpakket van de MIM uit het behandelen van Be Alerts. Dit onderdeel van het werkpakket heeft ook altijd prioriteit boven andere taken. Het is alleen niet zo dat de MIM ieder incident op TI- of IT-vlak door het SQC behandelt. Pas wanneer de impact een bepaalde grens overschrijdt is het incident Be Alert-waardig. Iedere Be Alert krijgt vervolgens een classificatie met de kleuren groen, blauw, geel, oranje en rood. Groen is hierin de laagste classificatie, rood de hoogste. Deze classificatie wordt gegeven naar aanleiding van de classificatiematrix (Appendix A). Naarmate de impact toeneemt stijgt de classificatie en zijn er ook meer en andere medewerkers betrokken bij de verstoring (Figuur 2).

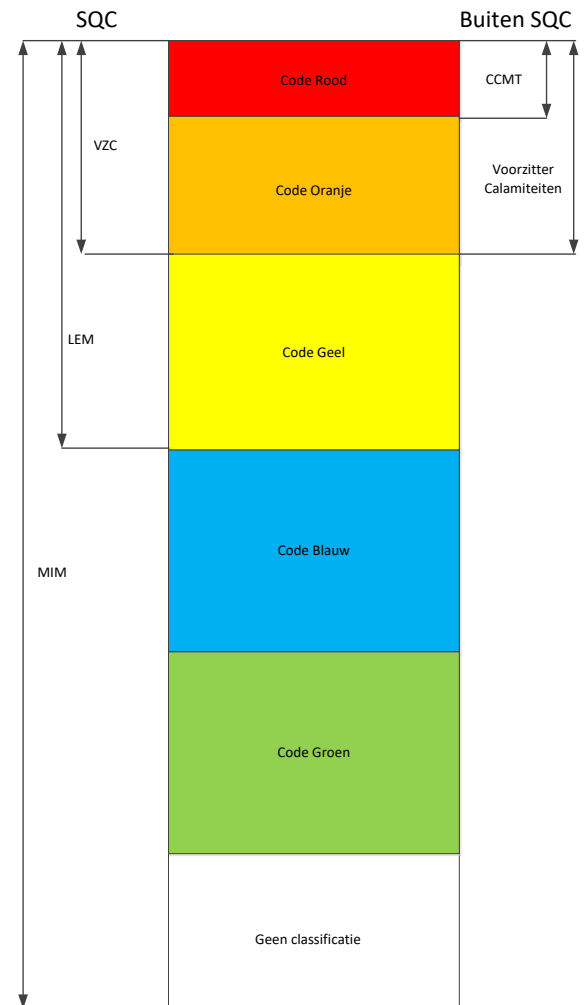
2.1.1 Classificaties

Bij alle classificaties is de MIM betrokken, zij het in verschillende rollen. Alle Be Alerts met code groen en blauw worden doorgaans alleen behandeld door de MIM en maken ook het grootste deel van het takenpakket uit. De MIM is hierin verantwoordelijk voor de regie en communicatie rondom deze Be Alerts. Bij hogere classificaties is de MIM nog steeds betrokken bij het proces, maar heeft een ander de eindverantwoordelijkheid. Ook zijn er incidenten die geen classificatie meekrijgen maar wel door het SQC behandeld worden. Dit wordt ook door de MIM gedaan.

Bij incidenten met code geel wordt de Lead Escalation Manager betrokken bij het proces. De LEM is hierin verantwoordelijk voor de regie, de MIM verzorgt de interne communicatie. Bij een code oranje wordt de communicatie grotendeels gevoerd door de Voorzitter Communicatie.

Bij een code oranje of hoger worden ook medewerkers van buiten het SQC betrokken bij Be Alert-proces. Dit zijn de Voorzitter Calamiteiten bij een code oranje en het Corporate Crisis Management Team (CCMT) bij een code rood. Bij deze classificaties heeft de MIM een ondersteunende rol. Codes rood zijn echter zeer zeldzaam en kunnen alleen door het CCMT afgegeven worden. Ze komen alleen voor bij een zeer grote impact op KPN of de maatschappij. De meest recente code rood was in 2016.

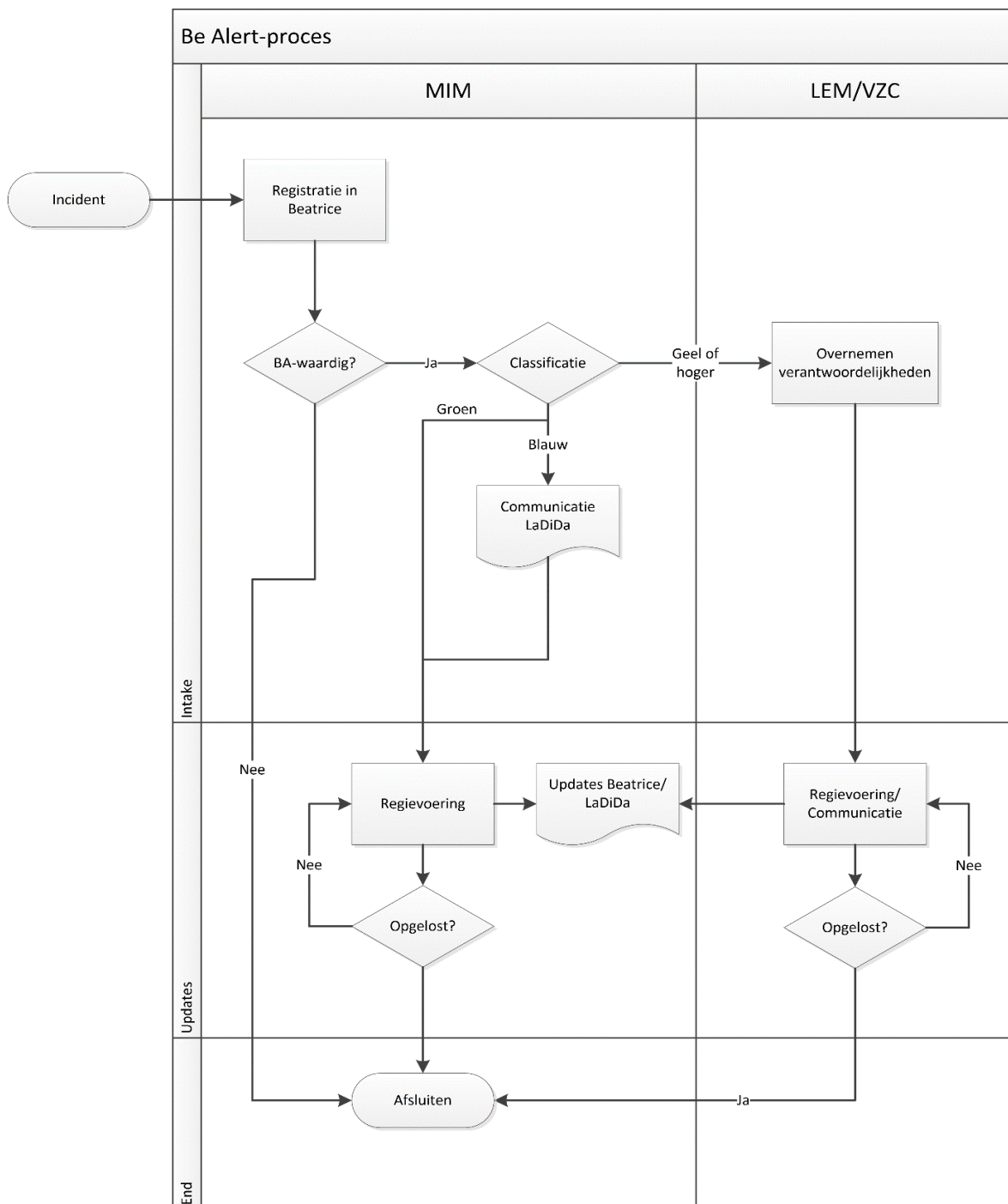
Gedurende het Be Alert-proces kan er besloten worden om een LEM of Voorzitter Communicatie in te schakelen bij lagere classificaties dan geel of oranje. Dit gebeurt naar eigen inzicht en komt bijvoorbeeld voor bij Be Alerts die complex zijn of media-aandacht hebben.



Figuur 2 - Classificaties en betrokkenen

2.1.2 Procesflow

De procesflow van een Be Alert staat in Figuur 3 uitgetekend. Het proces bestaat globaal uit drie gedeeltes: de intake waarin wordt bepaald wie er betrokken moet worden bij een Be Alert, de update-fase waarin regie wordt gevoerd en communicatie plaatsvindt en de end-fase waarin de melding wordt afgesloten. Dit proces verloopt in grote lijnen hetzelfde bij IT- en TI-storingen, al zijn er kleine verschillen. Voor registratie en communicatie van de incidenten wordt er gebruik gemaakt van twee systemen welke in de procesflow staan: Beatrice en LaDiDa. Deze worden in de volgende paragrafen toegelicht.



Figuur 3 - Procesflow Be Alert-proces MIM. Bij Be Alerts in TI wordt de intake-fase voor het grootste deel door Dienstbewaking ingevuld

2.1.2.1 Intake

Zodra er een incident wordt aangemeld bij het SQC wordt dit geregistreerd in het systeem Beatrice. Dit is een systeem voor het SQC waarin alle Be Alerts worden gelogd en later terug te vinden zijn. Bij TI gebeurt deze registratie automatisch, bij IT-verstoringen moet de MIM dit zelf doen. Als een incident wordt aangemeld waarvan de impact niet duidelijk is, doen zij een impactanalyse. De MIM bepaalt of de impact voldoende is om een Be Alert te worden (Be Alert-waardig). Is het incident niet Be Alert-waardig dan sluiten ze hem doorgaans af. Afhankelijk van de classificatie worden ook de andere functies, als de LEM of de VZC, ingezet. Daarnaast zorgt de MIM voor de communicatie op LaDiDa (Landelijke DientsverstoringsDATA), een tool voor communicatie richting diverse stakeholders binnen KPN. Be Alerts met code blauw of hoger worden hierop gecommuniceerd. Be Alerts met (klant)gevoelige onderwerpen worden nooit op LaDiDa gecommuniceerd.

2.1.2.2 Update-fase

Totdat een Be Alert is opgelost wordt er door de MIM of LEM regie gevoerd. Dit houdt in dat zij contact houden met de oplospartijen over de voortgang en bijsturen waar nodig. Dit contact wordt grotendeels gevoerd via tickets in twee verschillende systemen: Astrid en ServiceNow. Astrid wordt gebruikt voor Be Alerts in de TI, ServiceNow voor IT. De mate waarin regie gevoerd wordt is sterk afhankelijk van het type verstoring. Dit wordt nader uitgelegd in Hoofdstuk drie.

Daarnaast zorgt de MIM voor updates in Beatrice en LaDiDa. Bij een code geel of hoger heeft de MIM een ondersteunende rol en blijft betrokken in het proces. Zolang de verstoring niet verholpen is, blijft de regie in handen van de MIM of LEM. Voor ieder type verstoring is er een bepaalde normtijd gedefinieerd, waarbinnen wordt gestreefd de Be Alert op te lossen.

Bij een code oranje is de Voorzitter Communicatie de verantwoordelijke voor de communicatie naar partijen buiten het SQC. Zij volgen het proces en communiceren naar interne stakeholders door middel van een communicatiebulletin. Zij coördineren ook de communicatie naar externe stakeholders. Denk hierbij aan pers- en klantcommunicatie. De MIM verzorgt dan nog steeds de updates in Beatrice en LaDiDa.

2.1.2.3 End-fase

Zodra de impact van de Be Alerts is weggenomen sluit de MIM in Beatrice en LaDiDa de melding. Er wordt aangegeven dat er geen impact meer is, wat de oplossing was en wat de oorzaak was.

2.2 Soorten Be Alerts

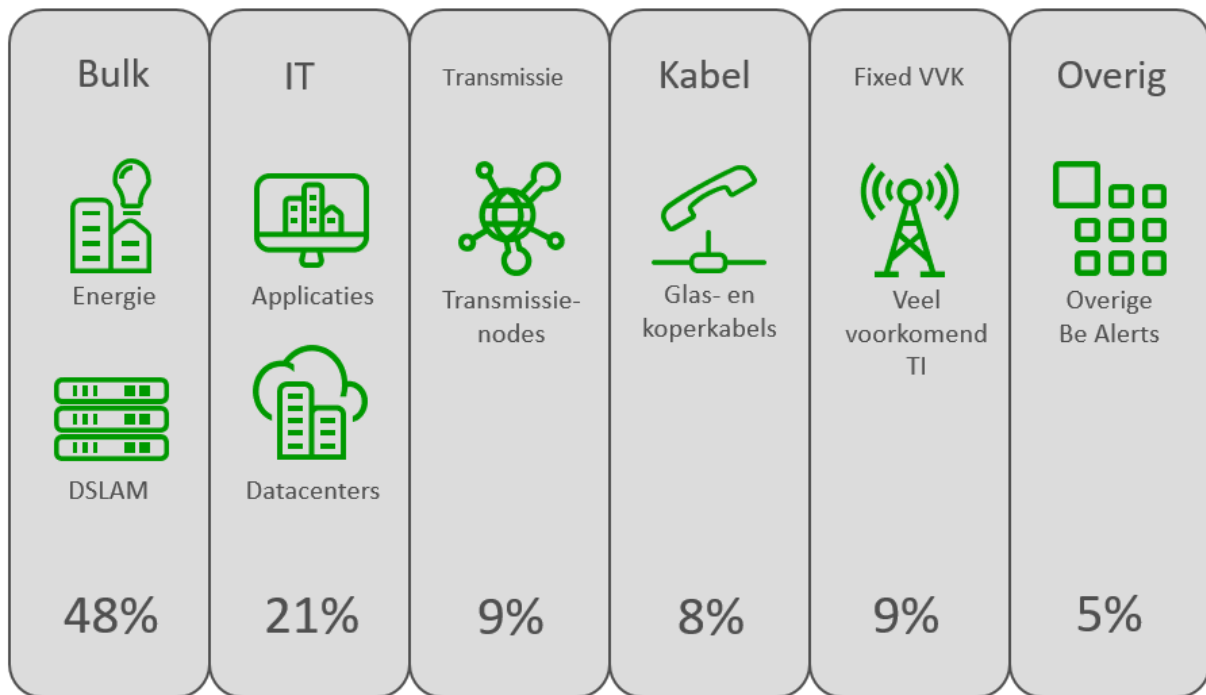
Er zijn ruim vijftig netwerken waarin een Be Alert kan plaatsvinden. Een netwerk geeft bijvoorbeeld aan wat voor een element (zoals kabels) of dienst (zoals vaste telefonie) verstoord is. De mate waarin regie wordt gevoerd en updates worden gegeven zijn bij Be Alerts binnen een netwerk vaak vergelijkbaar. Ook vertonen Be Alerts in sommige netwerken overeenkomsten met elkaar op deze gebieden.

De Be Alerts in deze netwerken zijn in het onderzoek onderverdeeld in zes categorieën. Dit is gedaan op basis van het tijdsfad dat ze verlopen, hoe vaak ze voorkomen en de normtijd die gehanteerd wordt. Een overzicht hiervan staat in Figuur 4, met het percentage waarin zij voorkomen. Hierna volgt een korte uitleg wat de categorieën inhouden.

2.2.1 Uitleg categorieën

De eerste categorie is de bulkverstoringen. Dit zijn TI-verstoringen aan een DSLAM-kaarten (technische apparatuur die grote groepen verbindingen regelt) of aan de energievoorziening van elementen. Regievoering is hierin minimaal. Ze volgen een vergelijkbaar tijdsfad en worden voor een MIM pas

interessant op het moment dat deze anders dan normaal verlopen. Dit soort Be Alerts zijn in 75% van de gevallen binnen twee uur opgelost.



Figuur 4 - Categorieën Be Alerts met indicatie wat deze inhoudt. De percentages geven aan hoeveel procent van alle Be Alerts in deze categorieën vallen.

De tweede categorie is het IT-domein. Dit zijn verstoringen in de software van verschillende IT-applicaties die binnen KPN gebruikt worden of aan datacenters. De opstartfase behoeft veel uitzoekwerk en duurt daarom meestal langer dan andere verstoringen. Er zijn vaak meerdere stakeholders betrokken, waardoor ook regievoering meer tijd kost.

De derde categorie is Transmissie. Dit zijn storingen op transmissienodes die de verbinding verzorgen naar meerdere DSLAM's of zendmasten. Deze hebben dikwijls een grotere klantimpact, aangezien er meerdere aansluitingen hierdoor worden verzorgd. Wanneer deze binnen normtijd opgelost worden volgen zij een pad dat vergelijkbaar is met bulkverstoringen, al wordt er meer regie gevoerd.

De vierde categorie is bekabeling. Deze verstoringen treden op bij kapotte glasvezel- of koperkabels in de grond. Er zit wel een verschil tussen deze twee soorten. Koperkabels zijn in de meeste gevallen alleen de laatste kabels richting klanten, terwijl glasvezelkabels vaker onderdeel zijn van de grotere infrastructuur in Nederland tussen bijvoorbeeld meerdere hoofdcentrales. Kapotte koperkabels worden aangemeld naar aanleiding van klantklachten, kapotte glasvezelkabels worden vaak eerst aangemeld als een verstoring van transmissie of een DSLAM. Later blijkt dan dat het om een kapotte glasvezelkabel gaat.

In de vijfde categorie zit een aantal veelvoorkomende Be Alerts binnen het TI-domein en is VVK Fixed genoemd. Voorbeelden hiervan zijn storingen aan het telefonienetwerk, glasvezelkabels binnen centrales of behuizing van apparatuur. In totaal zijn er acht netwerken die hier onder vallen. Er is voor

gekozen deze samen te voegen omdat deze allen regelmatig voorkomen, maar geen hele grote impact hebben op het werkpakket.

De zesde categorie is voor alle overige storingen. Dit zijn weinig voorkomende verstoringen uit het TI-domein. In totaal zijn het meer dan dertig netwerken die hier onder vallen. Deze categorie lijkt veel op Fixed VVK, maar bevat alleen meer verschillende netwerken.

Alle namen van de netwerken staan per categorie uitgesplitst in Appendix B.

2.2.2 Code geel en hoger

Wanneer een Be Alert de code geel krijgt of hoger, krijgt de MIM andere taken dan bij een code blauw of lager. Dit staat los van de categorieën uit 2.2.1 en is bij alle Be Alerts hetzelfde. Bij iedere code geel of hoger worden er Business Calls gehouden met betrokken stakeholders. Dit zijn bijvoorbeeld de Product Owner en de probleemoplossers. De MIM nodigt alle benodigde stakeholders uit en stelt na de Business Call een verslag op.

2.3 Overige Werkzaamheden MIM

Naast het Be Alert-werk heeft de MIM ook andere werkzaamheden. Dit zijn bijvoorbeeld taken die zich op procesondersteuning richten of op verbeterprocessen. Er zit een groot verschil tussen de individuele MIMs wat deze taken precies zijn, al zijn er ook werkzaamheden die door alle MIMs worden uitgevoerd. Dit zijn bijvoorbeeld evaluaties van afgeronde Be Alerts of gezamenlijke werkoverleggen. Dit soort werkzaamheden worden doorgaans gedaan wanneer er geen Be Alerts behandeld hoeven te worden. Zodra er echter weer Be Alerts worden aangemeld, hebben deze altijd voorrang.

Iets wat ook in het operationele werkpakket van de MIM zit is het behandelen van e-mails. In een gezamenlijke mailbox komen mails binnen over bijvoorbeeld lopende werkzaamheden. Zodra deze binnenkomen, moet deze direct door een MIM verwerkt worden. De MIM categoriseert dit soort meldingen om te kunnen relateren aan mogelijke verstoringen. In totaal komen er in een week gemiddeld honderd mails voorbij.

2.4 Samenvatting

De kerntaak van de MIM is het behandelen van Be Alerts. De MIM heeft hiervoor verschillende taken bij verschillende classificaties. Ook zijn de verschillende Be Alerts onderverdeeld in categorieën volgens Figuur 4. Daarnaast heeft de MIM andere werkzaamheden die buiten het Be Alert-werk worden gedaan zoals het behandelen van e-mails.

3 Tijdsbesteding operationele werkpakket MIM

In dit hoofdstuk wordt de tijdsbesteding aan het operationele werkpakket behandeld en daarmee een antwoord gegeven op onderzoeksvraag 2. Paragraaf 3.1 behandelt de netto tijdsbesteding van de MIM per fase van het Be Alert-proces bij een code blauw. Paragraaf 3.2 gaat over de taken bij een code geel of hoger. In paragraaf 3.3 worden overige werkzaamheden behandeld, waarna paragraaf 3.4 het aantal Be Alerts per week behandelt en wanneer deze gemiddeld plaatsvinden.

3.1 Netto tijdsbesteding per fase Be Alert

Voor de tijdsbesteding van de verschillende Be Alerts zijn verschillende MIMs geïnterviewd over hun inzichten in tijdsbesteding. Daarnaast zijn er verschillende keren diensten geobserveerd om een beeld van de tijdsbesteding te krijgen. Als laatste zijn er veel loggings in Beatrice doorgenomen en aan de hand van de beschreven logtijden de gemiddelde tijdsbesteding bepaald. De netto tijdsbesteding en aannames die zijn bepaald, zijn vervolgens getoetst bij de MIMs. Ter vereenvoudiging is ervoor gekozen om de tijdsbesteding af te ronden op intervallen van vijf minuten.

3.1.1 Intakefase

In de opstartfase wordt het incident aangemeld en de impact bepaald. Er zit een verschil tussen IT en TI hoe lang deze fase duurt en welke taken de MIM moet uitvoeren.

3.1.1.1 Technische Infrastructuur

Nagenoeg alle Be Alerts in de TI worden geconstateerd naar aanleiding van alarmen bij dienstbewaking. Deze kunnen automatisch gegenereerd zijn of aangemeld worden naar aanleiding van klantklachten. De dienstbewaker maakt gebruik van een aantal tools om de impact te bepalen en een ticket aan te maken in Astrid. Dit ticket wordt ook gelijk aangemeld bij de oplospartijen. Met deze tools worden ook een melding op LaDiDa en Beatrice gemaakt. Dit gebeurt allemaal buiten de MIM om en is voor een flink deel geautomatiseerd.

De MIM krijgt vervolgens een melding dat er een Be Alert is aangemeld. Hij kijkt vervolgens of de melding goed geregistreerd is en of het Astrid-ticket bij de oplospartij is binnengekomen. In sommige gevallen moet de MIM nog iets aanpassen aan de LaDiDa-melding. Bij bulkverstoringen en koperkabels kost dit 5 minuten, bij overige TI-verstoringen 10 minuten.

3.1.1.2 IT

Bij iedere verstoring in het IT-domein wordt een ServiceNow-ticket aangemaakt. Wanneer wordt vermoed dat de impact voldoende is voor een Be Alert wordt dit ticket doorgestuurd naar de MIM. De MIM registreert het incident in Beatrice en bepaalt vervolgens wat de impact is. Dit doet hij door met verschillende stakeholders contact op te nemen. Dit zijn bijvoorbeeld de gebruikers van de applicaties en de Product Owner. De MIM bepaalt of het incident Be Alert-waardig is en welke classificatie deze mee krijgt. Bij een code blauw of hoger zorgt de MIM voor de publicatie op LaDiDa.

Mocht het incident niet Be Alert-waardig zijn dan voert de MIM hier geen regie over. Het incident wordt buiten het SQC opgelost. Het kan dat de impact gedurende het incident toeneemt. In dat geval zal de MIM alsnog een Be Alert aanmaken en regie voeren. Mocht de impact te laag blijven zal de MIM de melding sluiten zodra het incident is opgelost.

Hoe lang de intakefase duurt verschilt erg per Be Alert. Bij de analyses was bijvoorbeeld een Be Alert waarbij dit tien minuten duurde, maar ook één waar de MIM een uur nodig had. Gemiddeld duurt dit een half uur.

3.1.2 Update-fase

Bij de update-fase verschilt het sterk per categorie uit paragraaf 2.2.1 hoeveel tijd er per uur wordt besteed aan regievoering en communicatie.

3.1.2.1 Bulkverstoringen

Bij Bulkverstoringen is de aansturing van de MIM minimaal. Er is afgesproken dat de MIM de eerste twee uur van een bulkverstoring niets doet aan regie of communicatie. Dit is omdat uit de praktijk bleek dat dit weinig toevoegt, in deze tijd is de monteur vaak nog onderweg. Daarnaast worden de meeste Bulkverstoringen binnen die twee uur opgelost. Wanneer de Be Alert is opgelost in deze tijd krijgt de MIM een melding dat de Be Alert afgesloten kan worden.

Duurt de Be Alert langer dan checkt de MIM wat de voortgang is. Mocht deze Be Alert niet binnen drie uur zijn opgelost, dan communiceert de MIM de voortgang op LaDiDa. Afhankelijk van de reden dat het langer duurt heeft de MIM meer werk. Zo kan het zijn dat een andere oplospartij moet worden aangestuurd of dat de storing in een ander element zat. De MIM zorgt dan voor de juiste aansturing.

Gemiddeld is een MIM 5 minuten per uur bezig met een bulkverstoring.

3.1.2.2 IT-domein

Het oplossen van IT-verstoringen kost significant meer moeite dan de bulkverstoringen. Ze komen minder vaak voor dan bulkverstoringen, maar kosten per storing meer tijd om op te lossen. Hierdoor zijn zij een groter onderdeel van het werkpakket.

De meeste tijd zit bij IT-verstoringen in de regievoering. Dit doet de MIM door contact te houden met de Product Owner en de oplosgroepen in de vorm van een Business Call. Zo'n call duurt gemiddeld 20 minuten. Hoeveel calls er zijn gedurende een Be Alert is afhankelijk van de classificatie en hoe lang het duurt om de impact weg te nemen.

Gemiddeld is de MIM 30 minuten per uur bezig met het oplossen van een Be Alert in het IT-domein.

3.1.2.3 Transmissie

Transmissie-verstoringen vertonen vergelijkingen met bulkverstoringen. Net zoals bij bulkverstoringen gaat dit om apparatuur welke defecten vertoont. Dit behoeft niet veel regie. De impact is hoger, vandaar dat meer communicatie nodig is. Ook moet de impact hierbij vaak extra gecontroleerd worden en wordt er scherper gemonitord of de oplossing in zicht is dan bij bulkverstoringen. De MIM besteedt gemiddeld 10 minuten per uur aan het oplosproces.

3.1.2.4 Bekabeling

Bij koperkabels wordt er weinig regie gevoerd. Net als bulkverstoringen komt er bij de oplospartij een ticket binnen om een koperkabel te repareren. Wanneer de normtijd overschreden wordt, is dit meestal doordat een kabel lastiger op te graven is. Extra regie is hier niet nuttig volgens de MIMs. De tijdsbesteding is hier gemiddeld 5 minuten per uur.

Bij glasvezelkabels ligt dit anders. Dit komt omdat er meer mis kan gaan bij reparatie van glasvezel, maar ook omdat het in veel gevallen belangrijke kabels betreft waar veel klanten van afhankelijk zijn. Per uur is de MIM hier 15 minuten gemiddeld mee bezig.

3.1.2.5 VVK Fixed

De VVK Fixed Be Alerts kunnen op zeven netwerken betrekking hebben. Deze komen individueel te weinig voor om een betrouwbare meting van de tijdsbesteding te doen. Hierom is er, in samenspraak met MIMs, een aanneme gedaan wat de gemiddelde tijdsbesteding is bij deze verstoringen. Dit is ongeveer 10 minuten per uur.

3.1.2.6 Overig

De overige netwerken zijn onder een categorie geplaatst. Vanwege de hoge diversiteit aan netwerken is het niet mogelijk om in detail tot een betrouwbare bepaling van de tijdsbesteding te komen. Net zoals bij de VVK Fixed wordt de besteding hier geschat. Gemiddeld wordt dit op 10 minuten per uur gerekend.

3.1.3 End-fase

Bij het afsluiten van de Be Alert moet de MIM checken of de impact daadwerkelijk is weggenomen. Bij IT gebeurt dat door de gebruikers te vragen, binnen TI kijkt dienstbewaking of de impact weg is. Hierna moet een melding op LaDiDa worden gezet dat de Be Alert is afgesloten en de impact weg is. Ook moet in Beatrice de melding gesloten worden. Vanuit het onderzoek blijkt dit gemiddeld 10 minuten te duren.

Ook wanneer een incident niet Be Alert-waardig is, moet de MIM deze afsluiten. Dezelfde taken moeten worden gedaan als bij Be Alerts en duurt dus ook 10 minuten.

3.1.4 Samenvatting

De tijdsbesteding per soort Be Alert staat in de Tabel 1 uitgesplitst. Hierbij is van alle categorieën de tijdsbesteding in minuten genoteerd. De update-fase is in minuten per uur.

Tabel 1 - Geschatte tijdsbesteding in minuten per soort Be Alert uitgesplitst per fase. De update fase is het aantal minuten per uur.

	Intake	Update	End
Bulk	5	10	10
IT	30	30	10
Transmissie	10	10	10
Kabel (koper)	5	10	10
Kabel (glas)	10	15	10
Fixed VVK	10	10	10
Overig	10	10	10

3.2 Code Geel en hoger

De MIM organiseert de Business calls rondom codes geel of hoger. Vanuit de werkpakketanalyses is gebleken dat dit bij iedere code geel vrijwel even lang duurt. Iedere business call die bij een code geel wordt gehouden kost 45 minuten aan werk voor de MIM. Bij iedere code geel wordt er overdag gemiddeld per twee uur een call gehouden. Daarnaast wordt er bij het opstarten van een Be Alert met code geel of hoger ook altijd een call gehouden. Het afsluiten van een Be Alert met code geel of hoger duurt net zo lang als anderen.

3.3 Overige werkzaamheden

Er is een aantal storingen dat meer werk kost doordat ze langer duren dan de standaard normtijd of omdat ze een hoge complexiteit bevatten. Deze komen in alle categorieën voor en maken een groot gedeelte uit van de tijdsbesteding. Het is alleen lastig om dit volledig uit te splitsen vanwege de hoge variëteit waarin dit voorkomt. Naar aanleiding van gesprekken met MIMs en door het observeren van het proces is de aannahme gemaakt dat men gemiddeld 12 uur per week bezig is met extra werk. Deze taken vinden over het algemeen plaats op maandag tot en met vrijdag tussen 7 en 17 uur.

Het behandelen van binnenkomende e-mails valt ook onder het operationele werkpakket van de MIM. Dat zijn er gemiddeld 100 per week. Per mail kost het gemiddeld 5 minuten om af te handelen.

3.4 Aantal Be Alerts per week

Om te bepalen hoe vaak een Be Alert voorkomt zijn in dit onderzoek alle Be Alerts van 1 januari 2018 tot 3 september 2018 geanalyseerd. Er is bepaald hoeveel meldingen er binnen zijn gekomen in deze tijd en onder welke categorieën uit Tabel 1 deze vallen. Dit is ook voor alle codes geel en hoger gedaan. Daaruit is vervolgens berekend hoeveel verstoringen er gemiddeld per week voorkomen. Deze cijfers staan in Tabel 2. Vervolgens is de gemiddelde oplostijd in uren van deze verstoringen bepaald, welke ook in Tabel 2 staan.

Tabel 2 - Aantal storingen per week en gemiddelde oplostijd per type Be alert tussen 1-1-2018 en 3-9-2018

	Aantal	Gem. oplostijd in uren
BULK	35	1,5
IT	10	3,5
IT (geen)	8	3,5
Transmissie	6,5	2,5
Kabel (koper)	3,5	7
Kabel (glas)	3,5	7
Fixed VVK	7	2,5
Overig	5	2,5
Geel+	3,5	16

Hierbij is een onderscheid gemaakt tussen IT verstoringen die wel en die geen Be alert worden. Wanneer deze verstoringen geen Be Alert worden, is er namelijk geen update-fase. Binnen de organisatie wordt bij analyses aangenomen dat de oplostijd een exponentiele verdeling volgt.

Het starten van de Be Alerts is benaderbaar met de Poissonverdeling. Dit zijn aannames die binnen de organisatie worden gedaan. Dit houdt in dat de kans op een nieuwe startende Be Alert onafhankelijk is van het aantal op dat moment actieve Be Alerts. Daarnaast zijn ook de aankomsttijden van Be Alerts onafhankelijk van elkaar.

De Be Alerts starten gemiddeld vaker overdag dan 's nachts. Vandaar dat er ook een analyse is gemaakt wanneer de Be Alerts gemiddeld optreden. Hierbij is gekozen om de startmomenten van Be Alerts aan te houden, aangezien de meeste taken direct na het starten van de Be Alert worden uitgevoerd. Ter versimpeling is er voor gekozen dit onder te verdelen in drie tijdsblokken.

Uit deze analyse blijkt dat er een onderscheid gemaakt kan worden tussen de verschillende dagen en momenten in de week. In het weekend zijn er bijvoorbeeld significant minder Be Alerts dan op werkdagen. Uit de analyse bleek ook dat er een verschil zat tussen het IT-domein en het TI-domein. Daarom is gekozen om ook een onderscheid te maken tussen deze domeinen.

In Tabel 3 en 4 is per weekday en dagdeel aangegeven welk percentage van de wekelijkse Be Alerts plaats vindt per tijdvak. Dit staat in Tabel 3 voor TI en Tabel 4 voor IT.

Tabel 3 - Percentage startende Be alerts per dagdeel en weekday TI. De percentages laten zien hoeveel procent van het gemiddelde aantal wekelijkse Be Alert wanneer plaatsvinden.

	Ma	Di	Wo	Do	Vr	Za	Zo
0 tot 7	2,7%	2,7%	2,7%	2,7%	2,7%	2,7%	2,7%
7 tot 17	11,6%	11,6%	11,6%	11,6%	8,0%	3,2%	3,2%
17 tot 0	3,0%	3,0%	3,0%	4,8%	3,0%	1,8%	1,8%

Tabel 4 - Percentage startende Be Alerts per dagdeel en weekday IT. De percentages laten zien hoeveel procent van het gemiddelde aantal wekelijkse Be Alert wanneer plaatsvinden.

	Ma	Di	Wo	Do	Vr	Za	Zo
0 tot 7	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%
7 tot 17	12,5%	12,5%	12,5%	16,7%	12,5%	5,0%	5,0%
17 tot 0	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%

Be Alerts met code Geel of hoger beginnen voornamelijk overdag. In Tabel 5 staat wanneer codes Geel of hoger gemiddeld starten.

Tabel 5 - Percentage startende codes Geel of hoger per dagdeel en weekday. De percentages laten zien hoeveel procent van het gemiddelde aantal wekelijkse Be Alert wanneer plaatsvinden.

	Ma	Di	Wo	Do	Vr	Za	Zo
0 tot 7	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%
7 tot 17	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	8,6%	4,3%	4,3%
17 tot 0	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%	1,4%	1,4%

3.5 Totale gemiddelde tijdsbesteding

Met de frequentie waarin de taken voorkomen en de tijdsbesteding per taak kan berekend worden hoeveel uur een MIM per dag en dagdeel gemiddeld netto kwijt is aan de Be Alerts. Per dagdeel wordt dit als volgt berekend per categorie:

$$w_{dagdeel} = n_{week} * \pi_{dagdeel} * (w_{intake} + w_{sluit} + (\tau_{cat} - 1) * w_{update}) \quad (3.1)$$

Hierin is $w_{dagdeel}$ de totale tijdsbesteding op dat specifieke dagdeel, n_{week} het aantal Be Alerts per week uit Tabel 2 en $\pi_{dagdeel}$ het percentage uit Tabel 3, 4 of 5 (afhankelijk van de categorie) voor dat dagdeel. w_{intake} , w_{sluit} en w_{update} zijn de tijdsbesteding per fase uit Tabel 2 en τ_{cat} is de oplostijd uit Tabel 3. Deze berekening wordt voor iedere categorie gedaan met de bijbehorende parameters per categorie. Deze uitkomsten worden per dag en dagdeel bij elkaar opgeteld om het resultaat in Tabel 6 te krijgen. Daarnaast worden in de tijdvakken tussen 7 en 17 op maandag tot en met vrijdag er extra tijd bij opgeteld voor de overige werkzaamheden uit paragraaf 3.3. Dat levert per dag en dagdeel de volgende resultaten op.

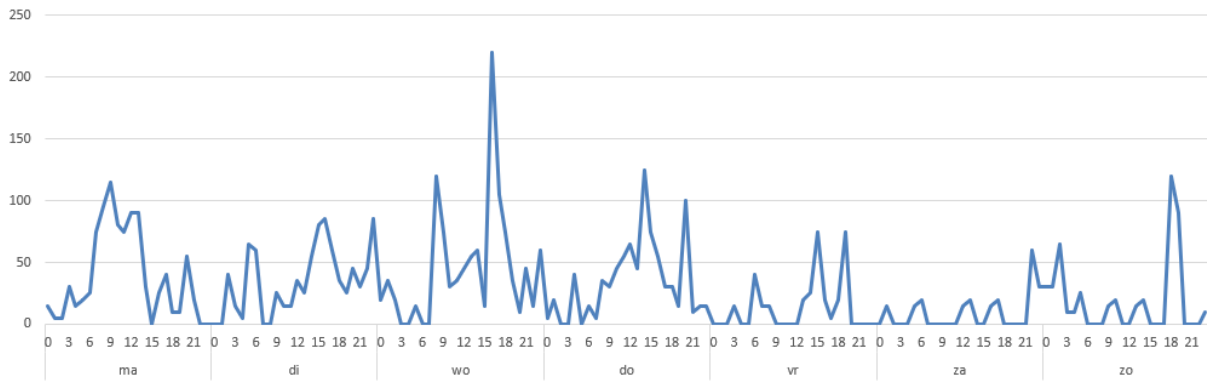
Tabel 6 - Gemiddelde tijdsbesteding in uur per dagdeel en weekday. Per dag staat de totale gemiddelde tijdsbesteding dikgedrukt.

	Ma	Di	Wo	Do	Vr	Za	Zo
0 tot 7	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17
7 tot 17	13,10	13,10	13,10	14,12	11,70	2,46	2,46
17 tot 0	1,74	1,74	1,74	2,35	1,74	1,27	1,27
Totaal	16,01	16,01	16,01	17,64	14,60	4,90	4,90

In totaal is dit ongeveer 90 uur per week wat netto aan Be Alert-taken nodig is. Tussen de Be Alerts houdt de MIM zich bezig met andere taken, zoals vermeld in paragraaf 2.3.

3.6 Conclusie

De MIM is gemiddeld 90 uur per week bezig met taken rondom Be Alerts. Dit is alleen een gemiddelde. Op het ene moment zijn de MIMs fulltime hiermee bezig, terwijl een ander moment er geen Be Alerts voorkomen. In Figuur 5 is bijvoorbeeld een grafiek te zien van de benodigde tijdsbesteding voor Be Alerts in week 9 van 2018.



Figuur 5 - Tijdsbesteding Be Alerts week 9 2018 aan de hand van de geschatte tijdsbesteding per taak vanuit Tabel 2. De benodigde tijdsbesteding is per weekdag en per uur en staat weergegeven in minuten (linkeras). Op de lengtes ontbreken uren om de leesbaarheid te verhogen.

In de grafiek kun je zien dat de hoeveelheid werk van moment tot moment hevig verschilt. Dit komt mede doordat het gaat om niet-planbaar werk. Desalniettemin valt wel uit de grafiek af te lezen dat er doordeweeks en overdag meer werk plaatsvindt dan bijvoorbeeld in het weekend. Wel zijn er buiten de drukste tijden uitschieters te zien.

Dit is waarom het plannen van de MIMs lastiger is dan inplannen naar aanleiding van de gemiddelden uit Tabel 6. Je wilt dat er op ieder moment een MIM aanwezig is om een Be Alert op te pakken en werk kan niet blijven liggen tot er meer personeel aanwezig is. Ook verschilt de hoeveelheid werk per week.

4 Eisen van het model

In dit hoofdstuk wordt het model ontworpen waar de benodigde bezetting mee kan worden bepaald. In 4.1 worden de parameters aangeduid en in 4.2 de randvoorwaarden waar het model aan moet voldoen. In 4.3 volgt een verslag van het literatuuronderzoek om een theoretisch kader voor het model op te stellen.

4.1 Parameters

Het model heeft een aantal parameters nodig waarmee het kan opereren. Vanuit de werkpakketanalyse zijn parameters naar voren gekomen om het werkpakket te duiden. Deze kunnen ook voor het model gebruikt worden. Er is voor gekozen om de categorieën uit paragraaf 2.2.1 als leidraad hierin te nemen. Per categorie moet worden ingegeven hoe vaak deze gemiddeld voorkomen en wanneer deze Be Alerts voorkomen. Ook de gemiddelde oplostijd van deze Be Alerts per categorie wordt ingevoerd. Daarnaast moet worden aangegeven hoeveel tijdsbesteding deze Be Alerts per fase kost. In de Tabellen 1 tot en met 5 (Hoofdstuk 3) staan voor deze parameters de huidige situatie aangegeven. Deze parameters zijn gebruikt om Tabel 6 te maken waarin de totale werkpakketanalyse staat. Deze parameters kunnen aangepast worden naar een verwachte toekomstsituatie om de gemiddelde tijdsbesteding te bepalen en als inputvariabelen voor een model dienen.

4.2 Randvoorwaarden

Het model moet aan een aantal randvoorwaarden voldoen. Dit zijn eisen die vanuit de organisatie liggen. Een van de belangrijkste is dat het model binnen de huidige geldende diensten moet opereren. Daarnaast moeten Be Alerts altijd opgepakt kunnen worden door een MIM met dienst.

4.2.1 Diensten

De MIMs werken volgens een vast schema waarin 9 diensten mogelijk zijn. Deze staan uitgelegd in Tabel 7 De roosters worden zo ingedeeld dat alle MIMs volgens dat vaste schema deze diensten volgen. MIMs regelen onderling verlof en ruilen onderling diensten.

Tabel 7 - Verschillende diensten waarop de MIM kan worden ingepland.

Soort dienst	Omschrijving	Werktijden
Online dienst	MIM is ingeroosterd voor operationeel werk overdag	8:00 – 17:00
Offline dienst	MIM is ingeroosterd voor niet-operationeel werk overdag	8:00 – 17:00
Vroeg	MIM is ingeroosterd voor operationeel werk in de ochtend	7:00 – 15:30
Avond	MIM is ingeroosterd voor operationeel werk in de avond	15:00 – 23:00
WerkHvS	Een weekenddienst waarin de MIM in Hilversum moet zijn om Be Alerts op te pakken	8:00 – 17:00
Reserve	Dienst waarin de MIM beschikbaar moet staan. De MIM krijgt geen specifieke taken toegewezen en staat beschikbaar voor overloop bij taken.	Ma – vr
Wreserve	Als een reserve dienst, maar in het weekend	Za/zo
Waak	Waakdienst waarbij de MIM 's nachts beschikbaar staat om Be Alerts op te pakken.	23:00 – 7:00
Wwaak	Waakdienst in het weekend. In het weekend duurt de dagdienst tot 17:00 uur, waardoor de MIM vroeger beschikbaar moet staan.	17:00 – 7:00

De bezetting wordt voornamelijk bepaald vanuit ervaring uit het verleden. Op werkdagen wordt er ingezet op een vroege dienst, drie online dagdiensten, twee avonddiensten en een waakdienst. In het weekend is een actieve dienst, plus de waakdienst voldoende. Deze bezetting is zo gemaakt dat er altijd wel een MIM aanwezig is om een Be Alert op te pakken. Nadeel hiervan is dat er regelmatig een overbezetting is.

Deze diensten zijn op dit moment ingeburgerd in het SQC. Vanuit het model zou het aantal benodigde werknemers per dienst moeten volgen.

4.2.2 Overige randvoorwaarden

Wanneer een Be Alert wordt aangemeld, komt deze niet in een wachtrij of iets dergelijks terecht. Er wordt geacht dat de Be Alert direct door een aanwezige MIM wordt behandeld. Wanneer er een tekort is aan MIMs, dan wordt hiervoor de Reserve ingeschakeld. Daarnaast moet er altijd minimaal 1 MIM aanwezig zijn om Be Alerts op te kunnen pakken, er kan niet onder deze ijzere voorraad ingepland worden.

Aangezien een Be Alert altijd opgepakt moet kunnen worden, zullen er meer MIMs ingepland moeten worden dan dat er uiteindelijk aan Be Alert-werk beschikbaar is. Op het ene moment zijn er meer Be Alerts actief dan op het andere, waardoor de werkdruk op Be Alert-vlak enorm fluctueert. In downtime van Be Alert-werk houdt de MIM zich bezig met ander werk. Dit kunnen verbeteringen zijn, maar ook organisatorisch ondersteunend werk. Voor het model is het dus belangrijk dat er moet worden ingepland zodat op piekmomenten voldoende MIMs aanwezig zijn.

4.3 Literatuuronderzoek

Om tot een goed model te komen is besloten om literatuur op te zoeken die hier relevant voor zou kunnen zijn.

4.3.1 Wachtrij-theorieën

Aangezien binnen de organisatie wordt aangenomen dat de aankomsten Poisson-verdeeld zijn en de oplostijden exponentieel, kan er gelijk worden gedacht aan M/M/x-wachtrijtoepassingen (Winston, 2004, pp. 1060-1062). De x slaat hierin op een aantal 'servers'. Dit zijn beschikbare medewerkers om een taak uit te voeren. Het probleem hiermee is echter dat deze theorieën van wachtrijen uitgaan, terwijl deze hierbij niet aanwezig zijn. Een Be Alert wordt immers altijd opgepakt. Dit zou aangepast kunnen worden door het aantal Servers uit te breiden tot een hoog aantal. Maar dit zorgt voor een tweede probleem met de behandeltijd. Een MIM kan namelijk tegelijkertijd met meerdere Be Alerts bezig zijn. Hij is niet gedurende de volledige oplostijd bezig met een Be Alert. In een uur kan een MIM bijvoorbeeld even kort checken hoe het met twee Bulkverstoringen gaat en vervolgens een Business Call organiseren van 45 minuten. Dit zou niet eenvoudig mee te nemen zijn in een model dat de benodigde bezetting zou moeten gaan bepalen als je dit via wachtrij-theorieën probeert te doen.

Ook de grote diversiteit aan taken maakt wachtrij-theorieën ongeschikt voor het te maken model. Een Bulkverstoring is nou eenmaal niet te vergelijken met een IT-storing en moet apart behandeld worden. Dit zou tot een wachtrij-netwerk leiden met servers die meerdere taken aan kunnen. Dit wordt dan een netwerk met meerdere dimensies (minimaal zoveel als soorten verstoringen die zijn gedefinieerd) wat tot een te hoge complexiteit zou leiden.

4.3.2 Croston's method – Intermittent demand

De Be Alerts van de verschillende categorieën volgen een patroon dat ook bekend staat als een 'Intermittent demand'. Dit wil zeggen dat de vraag grote tijdsperiodes gelijk is aan nul, maar eens in de zoveel tijd hoger is. Dat is hier aan de hand. Voor het voorspellen van de vraag, en daarvoor ook de

benodigde werknemers, is daar Croston's Method voor ontworpen. Dit gebruikt onder andere 'exponential smoothing' om gemiddelde vraag te achterhalen. (Croston, 1972)

Het probleem hiermee is echter dat deze methode vooral gebruik wordt voor ad-hoc planning. Het bekijkt onder andere wat de kans is dat er in een volgende tijdsperiode weer vraag optreedt. Dit kan zeer handig zijn voor het plannen wanneer je per week rekent, maar in dit geval zijn er iedere week wel Be Alerts. Het 'Intermittent demand'-gedeelte slaat alleen op de verschillende weekdagen waarop op sommige uren wel en op sommige uren niet een Be Alert plaatsvindt. Omdat de tijdseenheden te klein zijn, wordt gekozen om niet deze methode te gebruiken.

4.3.3 Monte Carlo-simulaties

Aangezien het voornamelijk belangrijk is om te plannen voor de piekbelastingen, kan er ook gebruik worden gemaakt van Monte Carlo-simulaties (Winston, 2004, p. 1147). Hierbij wordt er willekeurig data gegenereerd, die een bepaalde vraag kunnen voorstellen. In dit geval zal dan, op basis van historische gegevens, een aantal weken kunnen worden gegenereerd met Be Alerts. Hierin kan de oplostijd exponentieel worden verdeeld en de aankomsten Poisson. Er kan dan vervolgens een voorgesteld rooster, aan de hand van de diensten uit Tabel 7, worden getoetst aan deze willekeurige weken.

Vanuit deze toetsing kunnen kritieke punten in de week naar voren komen. Stel dat in de simulaties het vaak voorkomt dat in de middag er meer werk ligt dan mensen beschikbaar zijn, dan kan het voorgestelde rooster worden aangepast. Of, als er meer mensen aanwezig zijn dan er werk is, kan het rooster ook naar beneden worden aangepast.

Daarnaast zou je in deze simulatie de variabelen zo kunnen aanpassen dat je de verwachting van 2020 kan instellen. Wanneer je dit doorrekent in het model zou je een benodigd aantal mensen per dienst kunnen berekenen. Wanneer dit model generiek genoeg is, zou dit ook op andere punten in het SQC gebruikt kunnen worden.

4.3.4 Conclusie

Er zijn meerdere manieren om de gemiddelde vraag te voorspellen. Het probleem hiermee is echter dat bij het SQC het voornamelijk belangrijk is om in te plannen voor piekbelastingen. Op het moment dat er meerdere Be Alerts tegelijk zijn, wil je dat er genoeg MIMs aanwezig zijn om de verstoringen op te kunnen lossen. Vandaar dat er gekozen is om in het model gebruik te maken van een Monte Carlo-simulatie.

4.4 Samenvatting

Naar aanleiding van een literatuurstudie en de werkpakketanalyses is het kader van het model gemaakt. De parameters die gebruikt worden zijn het aantal storingen, de gemiddelde oplostijd en de tijdsbesteding per fase van het Be Alert-proces. De randvoorwaarden zijn de diensten uit Tabel 7 en dat iedere Be Alert direct moet worden opgepakt. Om het model zelf op te stellen zal gebruik worden gemaakt van Monte Carlo-simulaties.

5 Ontwerp van het model

In dit hoofdstuk wordt het model ontworpen. In 5.1 worden de hoofdlijnen geschetst. In 5.2 worden startmomenten voor de Be Alerts gegenereerd. In 5.3 worden de actieve Be alerts en de afsluitmomenten gemaakt. In 5.4 staat beschreven hoe extra werk van langdurige storingen en e-mails hierin worden meegenomen en in 5.5 wordt beschreven hoe dit tot een totaal van het Be Alert-werkpakket leidt. Paragraaf 5.6 laat zien hoe een voorgesteld rooster wordt getoetst aan dit werkpakket en 5.7 geeft weer hoe dit tot een visuele weergave leidt.

5.1 Hoofdlijnen design model

Er zijn variabelen bekend, randvoorwaarden geschetst en een theoretisch kader neergezet. Met deze dingen kan het model ontworpen worden. Er is voor gekozen om het model op te stellen in Excel. Het model bestaat uit een aantal gedeeltes. Per categorie moeten er startmomenten gegenereerd worden, worden bepaald hoeveel Be alerts er in een uur actief zijn en hoeveel er sluiten per uur. Hierna moet, aan de hand van deze gegenereerde waarden, worden bepaald hoeveel tijd de MIM hiermee bezig is. Daarna moet dit voor alle categorieën worden opgeteld en worden bepaald of het rooster hiervoor voldoende is. Om ervoor te zorgen dat het model niet te groot wordt, maar wel een behoorlijk aantal simulaties volbrengt, is ervoor gekozen om 1000 weken te simuleren. In de formules in deze paragrafen staat een aantal Excel-formules waarin wiskundige symbolen zijn opgenomen. In de Excel-sheets verwijzen deze naar de bijbehorende waarden in bepaalde cellen.

In Appendix C staat beschreven hoe het model gebruikt kan worden, dit document is ook bij KPN achtergelaten voor het gebruik.

5.2 Startmoment Be Alerts

We hebben kunnen berekenen hoeveel Be Alerts per type gemiddeld in een week voorkomen (Tabel 2) en wanneer deze gemiddeld voorkomen (Tabellen 3 en 4). Daarnaast weten we dat de aankomstmomenten Poisson-verdeeld zijn. Dit houdt in dat als er in een uur gemiddeld λ Be Alerts plaatsvinden dat de kans p op k startende Be Alerts gelijk is aan:

$$p(k) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^k}{k!} \quad (5.1)$$

Hierbij is k altijd 0 of groter en λ moet groter zijn dan 0. Vanuit Excel bestaat er een formule waarmee een willekeurig getal tussen 0 en 1 kan worden gegenereerd (= *ASELLECT()*). Ook bestaat een formule waarmee met een ingevoerde λ en k een kans $p(k)$ kan worden berekend voor een Poisson-verdeling, namelijk = *POISSON(x; λ; WAAR)*. Dit bestaat echter niet in een inverse variatie, waarmee met een bepaalde λ en (gegenereerde) $p(k)$ de bijbehorende k kan worden bepaald.

Deze functie is gelukkig wel aanwezig voor de Binomiale verdeling. Bij een Binomiale verdeling bereken je de kans op succes bij n experimenten waarbij de kans op succes iedere keer p is. Het meest simpele voorbeeld hierbij is het n keer opgooien van een muntje met 50% kans op kop. Nu is het zo dat je met een Binomiale verdeling de Poisson-verdeling kan benaderen. Dit doe je door het aantal n heel groot te nemen (bijv. 10.000) en de kans p gelijk te stellen aan λ/n . Nu kan er, met een willekeurig gegenereerd nummer voor $p(k)$, het aantal startende Be Alerts k bepaald worden middels de Excel-formule:

$$= \text{BINOMIALE.INV}(10000; \lambda/10000 ; \text{ASELECT}()) \quad (5.2)$$

De λ is in deze formule afhankelijk van het moment van de dag. Deze wordt in het model berekend aan de hand van het gemiddelde aantal Be Alerts per week en wanneer deze voorkomen. Een voorbeeld voor de Bulkverstoringen staat in Tabel 8.

Tabel 8 - Aantal startende Be Alerts per weekday en dagdeel voor bulkverstoringen

Aantal	Ma	Di	Wo	Do	Vr	Za	Zo
0 tot 7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
7 tot 17	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	2,8	1,1
17 tot 0	1,1	1,1	1,1	1,7	1,1	0,6	0,6

In het model wordt per uur bepaald hoeveel Be Alerts er starten. Tussen maandag 7 en 17 uur starten bijvoorbeeld gemiddeld 4.1 Be Alerts, dus per uur geldt dan dat $\lambda = \frac{4.1}{10} = 0,41$. Aan de hand hiervan kan er door de week een aantal startende Be Alerts gegenereerd worden. Dit is gedaan voor alle categorieën uit Paragraaf 2.2.1 en 1000 maal gedaan om de 1000 weken te genereren.

5.3 Afsluiten en aantal actieve Be Alerts

Het aantal Be Alerts wat in een bepaald uur afsluit is afhankelijk van het aantal actieve Be Alerts. Immers, als er 2 Be Alerts actief zijn dan kunnen er geen 3 sluiten. Het aantal actieve Be Alerts in een bepaald uur is afhankelijk van 3 dingen: het aantal actieve Be Alerts vorig uur, het aantal startende Be Alerts vorig uur en het aantal sluitende Be Alerts vorig uur. De berekening voor actieve Be Alerts is als volgt:

$$n(t)_{actief} = n(t-1)_{actief} + n(t-1)_{start} - n(t-1)_{sluit} \quad (5.3)$$

Waarbij $n(t)$ het aantal Be Alerts dat actief/startend/sluitend is aangeeft in uur t .

Het aantal actieve Be Alerts van vorig uur kan steeds berekend worden en het aantal startende Be Alerts is eerder bepaald. Het aantal sluitende Be Alerts moet hiervoor nog berekend worden. Voor de oplostijd wordt aangenomen dat deze de exponentiele verdeling volgt. Dit houdt in dat, met een gemiddelde oplostijd μ , de kans dat een Be Alert ten hoogste x uur duurt gelijk is aan.

$$f(x, \mu) = 1 - e^{-\frac{x}{\mu}} \quad (5.4)$$

Als voorbeeld, in het geval van bulkverstoringen met een gemiddelde oplostijd van 1,5 uur is de kans dat een storing ten hoogste 1 uur duurt gelijk aan $1 - e^{-\frac{1}{1.5}} = 1 - e^{-\frac{1}{1.5}} = 0,48653$. Hier is ook een Excel-formule voor. Dat is = EXPON.VERD.N($x; \frac{1}{\mu}; WAAR$), welke de kans geeft.

Een van de voordelen van de exponentiele verdeling is dat deze geheugenloos is. Dat wil zeggen, als een Be Alert een aantal uur duurt, de kans dat deze in het volgende uur wordt opgelost altijd even groot is. In het geval van bulkverstoringen betekent dit dat als er n bulkverstoringen zijn, er altijd per storing een kans van 0,48653 is dat deze in het volgende uur wordt opgelost. Dit kan gezien worden als een Binomiale verdeling waarbij n actieve storingsen zijn met een kans p dat deze in het volgende uur wordt opgelost. Wanneer je een willekeurig gegenereerd getal tussen 0 en 1 gebruikt, kan met de inverse Binomiale verdeling bepaald worden hoeveel Be Alerts er in uur t sluiten. Dat gebeurt met de volgende formule:

$$= BINOMIALE.INV(n(t)_{actief}; EXPON.VERD.N\left(1; \frac{1}{\mu}; WAAR\right); ASELECT()) \quad (5.5)$$

Dit is ook gedaan voor alle categorieën Be Alerts en 1000 weken om het aantal sluitende en actieve Be Alerts te genereren.

5.4 Extra tijdsbesteding MIM

Alle Be Alerts die eerder zijn gegenereerd, zijn alleen de Be Alerts die regulier verlopen. Dat wil zeggen dat dit Be Alerts zijn die binnen de normtijd worden opgelost en weinig complexiteit bevatten. Er is alleen ook een groot deel aan werk voor de MIM aan Be Alerts die langer duren of complexer zijn. Dit is iets wat alleen tijdens werkuren gebeurt. Naar aanleiding van de gesprekken met MIMs is aangenomen dat gemiddeld 48 momenten in de week een MIM extra werk heeft aan een Be Alert en dat dit gemiddeld 15 minuten duurt. Dit is iets wat ook in het model meegenomen moet worden.

Er is aangenomen dat ook deze taken Poisson-verdeeld zijn. Om ook ervoor te zorgen dat deze taken willekeurig gegenereerd worden, wordt er gebruik gemaakt van formule 5.2 om deze te genereren. Dit gebeurt alleen voor de uren tussen 7 en 17 en de dagen maandag tot en met vrijdag. Hiervoor is aangenomen dat deze taken evenredig over de week verspreid zijn. Hiervoor is gekozen voor $\lambda = \frac{48/5}{10} = 0,96$.

Op dezelfde manier zijn ook de te behandelen e-mails in het model verwerkt. Er zijn per week 100 e-mails die 5 minuten kosten. Hierbij geldt $\lambda = \frac{100/5}{10} = 2$.

5.5 Bepalen tijdsbesteding gegenereerde Be Alerts

Nu er 1000 willekeurig gegenereerde weken met Be Alerts zijn, kan worden berekend hoeveel tijd men in een bepaald uur t bezig is met deze Be Alerts. In de meeste gevallen is dit simpel. In Tabel 1 staat immers de tijd die men voor starten, updates en sluiten kwijt is per categorie. Voor de tijd die men kwijt is aan het werk voor Be Alerts gebruiken we het symbool w . Wanneer een Be Alert sluit in een uur, voert de MIM geen verdere updates uit, dus dit aantal moet van de actieve Be Alerts worden afgetrokken. De tijd die men in uur t nodig heeft is dus:

$$w(t)_{\text{totaal}} = n(t)_{\text{start}} * w_{\text{intake}} + (n(t)_{\text{actief}} - n(t)_{\text{sluit}}) * w_{\text{update}} + n(t)_{\text{sluit}} * w_{\text{end}} \quad (5.6)$$

Voor een aantal verstoringen is dit echter anders. Aangemelde IT-verstoringen hoeven geen Be Alerts te worden. Bij deze verstoringen wordt er wel tijd besteed aan het opstarten en afsluiten van de Be Alert, maar wordt er in de update-fase niets gedaan. Voor deze storingen geldt dan:

$$w(t)_{\text{totaal}} = n(t)_{\text{start}} * w_{\text{intake}} + n(t)_{\text{sluit}} * w_{\text{end}} \quad (5.7)$$

Ook de verstoringen met code geel of hoger moeten anders behandeld worden. Overdag wordt gemiddeld eens per twee uur een call gehouden bij een actieve Be Alert met code geel. Buiten kantooruren zijn deze er voornamelijk bij het opstarten van de Be Alert, de grote meerderheid van de calls gedurende een Be Alert vinden plaats tijdens kantooruren. Ter vereenvoudiging is besloten dat in het model deze calls alleen gedurende kantooruren plaatsvinden. Buiten kantooruren is de totale tijd dus gelijk aan formule 5.7.

Gedurende kantooruren vindt er gemiddeld iedere twee uur een Business Call plaats. De tijd die een MIM hiermee bezig is wordt meestal over die twee uren verspreid. Voor w_{intake} wordt dan de tijd gekozen die een MIM met een call bezig is (45 minuten) en de middelste term uit formule 5.6 wordt vervangen door $(n(t)_{\text{actief}} - n(t)_{\text{sluit}}) * \frac{w_{\text{intake}}}{2}$.

Voor de extra werkzaamheden uit paragraaf 5.3 zijn geen aanvullende taken, de tijdsbesteding kan daar simpel bepaald worden door:

$$w(t)_{\text{totaal}} = n(t) * w_{\text{taak}} \quad (5.8)$$

Met w_{taak} de tijd die het duurt voor een taak, dus 15 min voor lang/complexere storingsen en 5 minuten voor e-mails.

Deze tijdsbestedingen per categorie worden per uur en weekdag bij elkaar opgeteld voor alle 1000 gegenereerde weken om de totale tijdsbesteding in de simulatie te bepalen. Vervolgens wordt per uur het gemiddelde en de standaardafwijking over deze 1000 weken berekend. Ook de hoogste waarde in de 1000 weken wordt per uur uit de data gehaald. Hiervoor worden respectievelijk de Excel-formules = $GEMIDDELDE()$, = $ST.DEV.S()$ en = $MAX()$ gebruikt.

5.6 Toetsen van het rooster

Nu we 1000 gegenereerde weken met taken en de bijbehorende tijdsbesteding hebben bepaald, moet er getoetst worden of deze aan het voorgestelde rooster voldoet. Allereerst moet hiervoor een rooster worden ingevoerd met het aantal diensten uit Tabel 7 per dag. Het aantal benodigde personen per dienst en per dag wordt ingevoerd zoals staat in Tabel 9. Deze tabel bevat een voorbeeld van hoe dit ingevoerd kan worden. Het voorbeeld is hetzelfde als de huidige situatie, maar kan op een andere manier gevuld worden.

Tabel 9 - Invoer van verschillende diensten in het model met voorbeeld van voorgesteld rooster. De diensten zijn hetzelfde als degenen die in Tabel 7 staan beschreven. Het getal geeft aan hoeveel werknemers in die specifieke dienst worden ingepland.

	Ma	Di	Wo	Do	Vr	Za	Zo
Vroeg	1	1	1	1	1		
Online	3	3	3	3	3		
Avond	2	2	2	2	2		
Waak	1	1	1	1	1		
RES	1	1	1	1	1		
Wwaak						1	1
WerkHVS						1	1
WRES						1	1

Per uur in de week wordt vervolgens berekend hoeveel minuten er een MIM beschikbaar is voor werk en hoeveel minuten men reserve staat. Er is aangenomen dat per uur iedere MIM 55 minuten bezig kan zijn met Be Alert-taken. Vervolgens wordt per gegenereerd uur uit de simulatie berekend of het aantal benodigde minuten groter of kleiner is dan het aantal beschikbare minuten inclusief reserve. Ieder moment dat er meer minuten aan werk benodigd zijn dan er beschikbaar is wordt dit gemarkeerd als kritiek punt. Hierna worden de kritieke punten per uur gesommeerd. Zo kan er bekeken worden op welke momenten in de week het vaakst een kritiek punt opleverde in de simulatie.

Om ook veranderingen in de situatie door te kunnen rekenen is er in het model ook een tabel opgesteld om de input-parameters aan te passen. Dit ziet er uit zoals in Tabel 10. Deze tabel is nu gevuld met de data zoals de situatie nu is. Deze cijfers zijn aan te passen naar een situatie zoals die verwacht wordt.

Tabel 10 - Invoer van de parameters voor het model. Per categorie staat de tijdsbesteding in minuten per fase (start, regie en sluit), het gemiddelde aantal per week dat deze voorkomt en de gemiddelde oplostijd in uren.

	Start	Regie	Sluit	Aantal	Gem. oplostijd
BULK	5	10	10	35	1,5
IT	30	30	10	10	3,5
IT (geen)	30		10	8	3,5
Transmissie	10	10	10	6,5	2,5
Kabel (koper)	5	5	10	3,5	7
Kabel (glas)	10	15	10	3,5	7
Fixed VVK	10	10	10	7	2,5
Overig	10	10	10	5	2,5
Geel+	45	45	10	3,5	16
Email		5		100	
Langdurig		15		48	

5.7 Visuele weergave

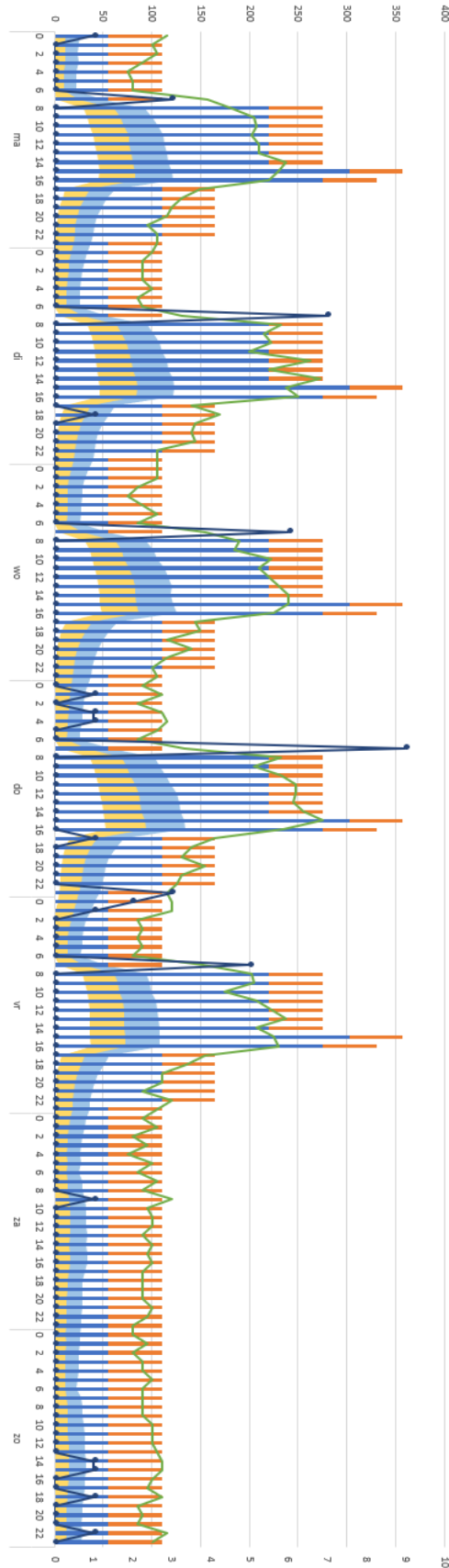
Met alle gegenereerde data is er een grafiek gemaakt om de data inzichtelijk te krijgen. Een voorbeeld hiervan staat in Figuur 6. Op de linker as staat het aantal minuten. In de grafiek wordt met het blauw-gele vlak de gemiddelde tijdsbesteding in minuten met standaardafwijking naar beneden en naar boven getoond. In 68% van de gevallen valt de benodigde tijdsbesteding in dit vlak. De groene lijn geeft aan wat de maximale waarden van de gemiddelde tijdsbesteding per uur waren in de simulatie. Ook dit is aangegeven in minuten. De oranje-blauwe staafgrafiek geeft de beschikbaarheid van werknemers in minuten aan. In deze oranje-blauwe staafgrafiek is het oranje gedeelte de reservediensten. De donkerblauwe lijn met punten laat het aantal kritieke punten per uur zien. Dit is het enige onderdeel van de grafiek dat gebruik maakt van de rechter as.

Daarnaast geeft het model als output wat het percentage weken is waar een kritiek punt. Ook wordt er aangegeven in hoeveel procent van de gegenereerde uren er beroep moet worden gedaan op de reservedienst. Er komt ook een percentage uit van gegenereerde uren waarop ook de reservedienst niet afdoende was voor het werk. Vervolgens levert dit model ook een tabel zoals Tabel 6. Hierin staat de totale netto urbesteding per dag en dagdeel. Ook de gemiddelde benodigde tijdsbesteding per week wordt berekend. In Tabel 11 staat het resultaat van een simulatie. Deze tabellen en Figuur 6 zijn gebaseerd op de input zoals in de Tabellen 9 en 10.

Tabel 11 - Gemiddelde netto tijdsbesteding in uren per dagdeel vanuit de simulatie. Het totaal geeft de totale tijdsbesteding in uren per dag.

	Ma	Di	Wo	Do	Vr	Za	Zo
<i>0 tot 7</i>	1,30	1,58	1,68	1,68	1,89	1,56	1,31
<i>7 tot 17</i>	11,78	12,01	11,98	13,07	10,77	2,55	2,52
<i>17 tot 0</i>	2,95	3,04	2,96	3,76	2,63	1,58	1,56
Totaal	16,03	16,62	16,61	18,51	15,29	5,69	5,39

In deze simulatie moet er in 2,3% van de momenten een reserve ingezet worden. In 0,04% van de gevallen was er meer werk dan ingepland, inclusief reserve. Voor de inzet van reserves is ook een resultaat met foutmarges op de tijdsbesteding berekend. Mocht er 10% minder tijd worden besteed is er in 1,1% van de gevallen een reserve nodig, bij 10% meer tijd is dit 3,2%. Daarnaast is in 7,4% van de gegenereerde weken een kritiek punt te vinden waar er meer werk is dan er personeel beschikbaar is. De benodigde tijdsbesteding voor dit werk is 94,42 uur.



Figuur 6 - Grafiek met uitkomst simulaties volgens de huidige situatie. Het geel-blauwe vlak geeft de gemiddelden per uur weer van de benodigde tijdsbesteding, plus de standaardafwijking. De blauw-oranje staven geven de bezetting per uur weer op deze tijden, het oranje deel is reserve. De groene lijn geeft de maximale waarden van de benodigde tijdsbesteding weer per uur. De blauwe lijn met punten geeft het aantal kritieke punten weer op deze tijden.

6 Resultaten in 2020

In dit hoofdstuk worden de verwachte veranderingen in 2020 doorgerekend in het eerder beschreven model. De verwachte veranderingen zijn op basis van de toekomstvisie 2020 die binnen de organisatie gebruikt wordt. Hierin wordt verwacht dat simpele taken verdwijnen door automatisering en complexe taken overblijven. Daarnaast wordt de CSD uitgebreid met meer bedrijven.

In Tabel 12 staan, gemarkeerd met geel, enkele veronderstelde veranderingen ten opzichte van de huidige situatie. Dit is een aangepaste versie van Tabel 10 waarin de huidige situatie staat beschreven, alle oude getallen staan in Tabel 12 tussen haakjes. Al deze veranderingen zijn op basis van aannames gedaan. Zo is de verwachting dat, bij IT-verstoringen, de opstartfase minder lang gaat duren. Dit komt door een opvolger van Beatrice. Daarnaast is men bezig met experimenten bij TI-verstoringen waarbij er minder regie wordt gevoerd. Volgens de inzichten uit deze experimenten zal er minder tijd aan de regie-fase bij deze Be Alerts hoeven te worden gevoerd. Voor de CSD zijn er op dit moment nog te weinig datapunten om als aparte categorie mee te nemen in het model. Wel is er een indicatie dat de CSD zal leiden tot meer codes geel of hoger. Verwacht wordt dat hierdoor er meer acties bij zullen komen voor langdurige of complexe Be Alerts.

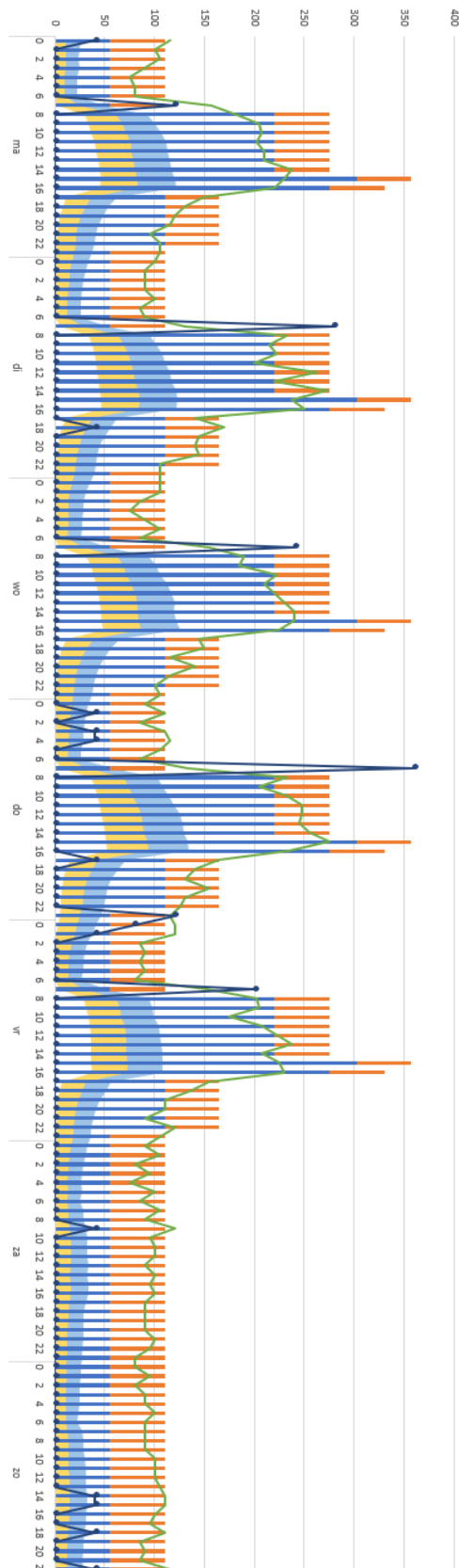
Tabel 12 - Input van het model met verwachte veranderingen voor 2020 ten opzichte van Tabel 10. Per categorie staat de tijdsbesteding in minuten per fase (start, regie en sluit), het gemiddelde aantal per week dat deze voorkomt en de gemiddelde oplostijd in uren. Veranderingen ten opzicht van Tabel 10 staan met geel gemarkeerd, de oude situatie staat tussen haakjes.

	Start	Regie	Sluit	Aantal	Gem. oplostijd
BULK	5	(5) 0	10	35	1,5
IT	(30) 20	30	10	10	3,5
IT (geen)	(30) 20		10	8	3,5
Transmissie	10	(10) 5	10	6,5	2,5
Kabel (koper)	5	(5) 0	10	3,5	7
Kabel (glas)	10	(10) 5	10	3,5	7
Fixed VVK	10	(10) 5	10	7	2,5
Overig	10	(10) 5	10	5	2,5
Geel+	45	45	10	(3,5) 5	16
Email		5		100	
Langdurig		15		(48) 80	

Wanneer dit alles wordt doorgerekend door het model, ziet de grafiek er uit zoals in Figuur 7. Dit is op basis van hetzelfde rooster als nu. Er is ook een berekening gemaakt met 1 minder online dienst per weekdag. In Tabel 13 staan de resultaten van de berekende percentages en benodigde uren voor de huidige en nieuwe situatie met en zonder aangepast rooster.

Tabel 13 - Resultaten vanuit de simulatie. Geeft voor de huidige situatie en de verwachte situatie de volgende cijfers. Het percentage uren dat reserve nodig is (plus 10% afwijking omhoog en omlaag), het percentage uren dat er meer werk dan dat is en hoeveel procent van de weken er een kritiek punt is. Ook wordt het aantal benodigde uren per week weergegeven.

	Huidig	2020 zelfde rooster	2020, 1 online dienst minder
Reserve nodig	2,2%	1,2%	1,8%
Reserve nodig +10%	3,1%	1,9%	3,0%
Reserve nodig -10%	1,1%	0,6%	0,8%
Tekort	0,04%	0,02%	0,04%
Weken met kritiek punt	5,9%	3,4%	6,0%
Benodigde uren/week	94,42	88,34	88,34



Figuur 7 - Grafiek met uitkomst simulaties volgens de verwachte situatie. Het geel-blauwe vlak geeft de gemiddelden per uur weer van de benodigde tijdsbesteding, plus de standaardafwijking. De blauw-oranje staven geven de bezetting per uur weer op deze tijden, het oranje deel is reserve. De groene lijn geeft de maximale waarden van de benodigde tijdsbesteding weer per uur. De blauwe lijn met punten geeft het aantal kritieke punten weer op deze tijden.

7 Conclusie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk komt er een conclusie aan het onderzoek en wordt de hoofdonderzoeksvraag beantwoord. Ook worden er aanbevelingen gedaan voor de organisatie.

7.1 Conclusie

De hoofdonderzoeksvraag is “Wat is de invloed van de verwachte veranderingen van het operationele takenpakket op de toekomstige benodigde bezetting voor deze taken in 2020?” Dit is in Hoofdstuk 6 doorgerekend, in dit hoofdstuk wordt besproken wat de betekenis is van deze cijfers.

Er is voor ongeveer 6 uur per week minder werk nodig met de nieuwe situatie die in Tabel 12 is ingevoerd. Bij hetzelfde rooster zorgt dit voor een vermindering van de momenten dat er een reserve nodig is. Ook zijn er minder weken waarin een kritiek punt voorkomt waar er te weinig medewerkers zijn om al het werk op te kunnen pakken. Dit is ook doorgerekend voor een rooster waarin er per weekdag 1 online dienst minder is. Dit zorgt, zoals in Tabel 13 te zien is, voor een onderbezetting die vergelijkbaar is met de huidige situatie. Om dezelfde resultaten te krijgen zou dus 1 persoon per dag minder ingezet kunnen worden voor de online dienst.

Het model is hierdoor goed te gebruiken om de invloed van de verwachte veranderingen door te rekenen. Het is denkbaar dat er andere ontwikkelingen zullen plaatsvinden die invloed hebben op het werkpakket. Het model geeft in dit geval een indicatie van wat dit betekent voor de benodigde bezetting en de te verwachte onderbezetting. Hiermee kunnen ook beslissingen worden gemaakt door te berekenen welke verbeteringen er toegevoegde waarde hebben.

Voor de andere afdelingen van het SQC is er echter nog weinig te zeggen over het veranderende werkpakket. Dit onderzoek is niet gefocust op Change Control of Dienstbewaking. Wel is het ontworpen model dusdanig aan te passen dat deze ook voor de andere afdelingen kan werken. Op dit moment zijn er onderzoeken gaande naar het werkpakket bij de andere afdelingen. De uitkomsten hiervan kunnen op dezelfde manier in het model gestopt worden zoals in Hoofdstuk 5 staat beschreven. De simulaties zijn namelijk met andere variabelen voor andere taken te gebruiken. Hierbij moet wel getoetst worden of de aankomsten inderdaad ook Poisson-verdeeld zijn en de oplostijd exponentieel verdeeld. Voor eenvoudigere taken zonder al te lange oplostijd hoeft dat tweede niet gesimuleerd te worden.

7.2 Aanbevelingen

In deze paragraaf wordt het onderzoek bediscussieerd en aanbevelingen gegeven door de auteur.

Allereerst valt er wat te zeggen over het takenpakket van de CSD. Dit is weliswaar een aparte desk binnen het SQC, maar er komen Be Alerts uit voort die anders niet bij het SQC waren gekomen. Daardoor levert dit extra taken op voor de MIM. Aangezien de CSD vrij recent is opgericht, zijn er te weinig datapunten om deze direct mee te kunnen nemen. Wanneer het duidelijker is wat de invloed is van de CSD, zou er een beter beeld kunnen ontstaan voor de verwachtingen uit Tabel 12.

De verwachting is wel dat in de komende maanden dit takenpakket duidelijker vorm begint te krijgen. Ook zijn er enkele opstartproblemen, waardoor in eerste instantie er meer Be Alerts zijn aangemaakt dan nodig. De verwachting is dat deze kinderziektes er in de loop van de tijd uit zullen slippen. Hierdoor zal er op een later moment een helderder beeld ontstaan over de CSD-gerelateerde Be Alerts. Het model is dusdanig ingericht dat er extra categorieën aan toe te voegen zijn. Op basis van het beeld dat zal ontstaan van de CSD kan er een nieuwe categorie ‘CSD’ worden gemaakt. Dit zou een duidelijker beeld geven van de toekomstige ontwikkelingen. Er is een document opgesteld waarin staat beschreven hoe nieuwe categorieën kunnen worden toegevoegd, deze staat in Appendix D. Het wordt

aanbevolen om de CSD, zodra de invloed op het werkpakket duidelijk is, apart toe te voegen aan het model.

De werkpakketanalyse die staat beschreven in Hoofdstuk 3 kan uitgebreider worden gedaan. Het document waaruit deze analyse is voortgekomen bevat veel nuttige informatie, maar er mist ook een en ander. Zo worden de codes groen niet hierin bijgehouden en is hier handmatig data verzameld. Daarnaast werd het idee geopperd om voor de codes geel of hoger de tijdsbesteding te bepalen aan de hand van de updates in LaDiDa. Hierbij wordt namelijk een Business Call gehouden voor iedere update. Deze data is nog niet voorhanden waarbij dit automatisch wordt bepaald.

Er is een begin gemaakt voor een standaard werkpakketanalyse waarbij kan worden bepaald hoeveel tijd men heeft gependend aan Be Alerts in bepaalde weken. Aan de hand hiervan zouden de parameters in het model aangepast kunnen worden. Er is een document opgesteld met het ontwerp van hoe dit er uit zou moeten zien. Deze staat in Appendix E. Het advies van de auteur is om eens in het kwartaal een analyse te doen van het vorige kwartaal. Het resultaat hiervan kan dan ingevoerd worden als input-parameters voor het model. Hierdoor blijven de input-parameters up-to-date, ook wanneer er veranderingen plaatsvinden die niet van tevoren verondersteld worden.

Dit zal wel met enige intelligentie moeten gebeuren, er moet niet blind gestaard worden op cijfers. Changes hebben bijvoorbeeld veel invloed op het aantal Be Alerts, er zijn maanden waar meer of minder onderhoud dan normaal plaatsvindt. Bij het invullen van de parameters zal daar rekening mee gehouden moeten worden. Het advies is om drie sets parameters door te rekenen voor de workforce planning. Eén met de gemiddelden, één met hoge drukte (bijvoorbeeld voor migratieprojecten waar veel Changes plaatsvinden) en één met lage drukte (in een zogenaamde freeze-week waar niet-noodzakelijke Changes zijn uitgesteld).

Het model zelf is op dit moment gemaakt in Excel. Dit is voornamelijk gekozen omdat de auteur hier meer ervaring mee heeft. Het is ook denkbaar dat iemand met meer programmeerervaring een programma kan maken van het model. Hoewel er met Excel makkelijk grote sets aan data gegenereerd kunnen worden is het toevoegen van nieuwe categorieën veel werk. Wanneer dit meegenomen wordt in het ontwerp zal het model gebruiksvriendelijker worden.

Een andere beperking van het model is dat het geen geheugen heeft. Wanneer je de parameters verandert in het model wordt dit keurig doorgerekend en geeft dit de nieuwe situatie weer. De oude situatie moet je echter handmatig bijhouden, dit doet het model niet automatisch. Een zelfgeschreven programma zou dit makkelijker bij moeten kunnen houden.

Ook is er een aanbeveling te maken over de huidige situatie. Op de vrijdag vinden er doorgaans significant minder Be Alerts plaats. De verwachting van de auteur is ook dat men op vrijdag met één minder online-dienst uit zou kunnen. De aanbeveling is dan ook om iedere vrijdag één online dienst minder in te plannen. Wanneer dit in het model wordt doorgerekend lijkt dit ook geen invloed te hebben op het aantal kritieke punten.

Een andere aanbeveling is om dit model ook in te zetten bij andere afdelingen van het SQC. Zoals eerder vermeld is men bezig met werkpakketanalyses bij bijvoorbeeld het NOC en de CSD. De uitkomsten hieruit kunnen gebruikt worden als input voor het model, aangepast op deze afdelingen. In dit verslag staat het ontwerp van het model met betrekking tot de MIM-taken, dit zou ook aangepast kunnen worden naar andere afdelingen. Wanneer de eerder aangeraden losstaande applicatie hiervoor gebruikt wordt, kan daar een module in gemaakt worden waar afdelingen als deze los toegevoegd kunnen worden. Dit moet zorgen voor één systeem waarin voor meerdere afdelingen planningen gemaakt kunnen worden.

Bronverwijzing

Croston, J. (1972). Forecasting and Stock Control for Intermittent Demands. *Opera Research Quarterly*(23), 289-303.

Heerkens, H., & Van Winden, A. (2012). *Geen Probleem*.

Ibarra, M. (2018, 11 28). *Persbericht strategie KPN*. Opgehaald van overons.kpn: <https://overons.kpn/en/news/2018/kpn-accelerates-strategy-to-deliver-organic-sustainable-growth>

KPN. (2018). *KPN financiële resultaten*. Opgehaald van KPN Corporate: <https://ir.kpn.com/websites/kpn/English/4010/results--reports.html>

KPN. (2019). *KPN Over Ons*. Opgehaald van KPN: <https://overons.kpn/nl/>

Winston, W. (2004). Monte Carlo Simulations. In W. Winston, *Operations Research* (4th ed., p. 1147).

Winston, W. (2004). Queuing Theory. In W. Winston, *Operations Research* (4th ed., pp. 1060-1062).

Appendices

Appendix A – Classificatiematrix (versimpelde versie)

Be Alert Classificatie

versie 10.1 - 1 augustus 2018

Impact op de KLANT

Classificatie in oplopende volgorde >>>				
Minor	Moderate	Significant	Major	Critical

		1 Groen	2 Blauw	3 Geel	4 Oranje	5 Rood ¹	
Impact op de klant	Business impact	Corporate/LE klanten: kritieke dienst verstoord ² ; kritieke diensten Corporate zijn vastgelegd in Business Critical List (BCL) van Business Market (BM)	1 klant	> 1 klant; 1 klant zonder zicht op oplossing; verlies redundantie, ≥ 10.000 (eind) klanten/consumenten	idem geel met media impact of ≥ 100.000 (eind) klanten/consumenten	idem oranje met board impact	
	Netwerken/diensten primair - (dreigende) uitval of merkbare performance degradatie in relatie tot het aantal potentieel getroffen (eind)klanten; M2M # of devices						
	Vast - telefonie en internet grootzakelijk (Corporate/LE)	< 5	≥ 5	≥ 20	≥ 250	≥ 5.000	
	Vast - telefonie, internet en ITV	ISDN30/IPVPN/Corporate internet/VAMO VoIP/VoIP Connect	< 64	≥ 64	≥ 10.000	≥ 100.000	≥ 500.000
	Digitenne ⁴	IPB/OPIB/ZDSL/PSTN/ISDN/ePOTS/internet/email	< 64	≥ 64	≥ 10.000	≥ 100.000	≥ 500.000
		Live TV, Top 30 + rampenzenders/opnames inclusief begin gemist/EPG/TV online/Play	< 64	≥ 64	≥ 10.000	≥ 100.000	≥ 500.000
	Vast - wholesale transport & access services	WEAS/EVVPN/SDH breedband/OTN/MDF access	< 64	≥ 64	≥ 10.000	≥ 100.000	≥ 500.000
	Mobiel	voice/SMS/data/roaming/M2M/uitval alleen 4G	< 1.500	≥ 1.500 + minimaal 3 aaneengesloten opstelplaatsen of 1 kritisch opstelplaats	≥ 10.000	≥ 100.000	≥ 500.000
		eventsites	< 1.500	1 event-of naburige site	≥ 10.000	≥ 100.000	≥ 500.000
	Netwerken/diensten secundair - (dreigende) uitval of merkbare performance degradatie in relatie tot het aantal potentieel getroffen (eind)klanten ³						
	Vast - ITV	Live TV overige zenders/programma gemist/videotheek/pauze live TV/pay per view	< 10.000	≥ 10.000	≥ 100.000	≥ 500.000	≥ 1.000.000
	Mobiel	secundair: VAS-en	< 10.000	≥ 10.000	≥ 100.000	≥ 500.000	≥ 1.000.000
		secundair: VAS-en	< 10.000	≥ 10.000	≥ 100.000	≥ 500.000	≥ 1.000.000
	IT Applicaties						
		Potentieel aantal getroffen klanten	< 1.500	≥ 1.500	≥ 10.000	≥ 100.000	≥ 500.000
Kritieke applicaties			Merkbare performance problemen	Volledige uitval/onwerkbaar met oplossing < 60 min	Volledige uitval ≥ 60 min		
Overige applicaties			Onbeschikbaar	Volledig uitval bedrijfskritische keten	Volledig uitval ≥ 3 bedrijfskritische ketens		
Bedrijfskritische ketens: service/levering/billing/assurance/fulfillment/provisioning/activatie/online/logistiek/financiële maandafsluiting			Merkbare performance degradatie	< 3 locaties niet beschikbaar	≥ 3 locaties niet beschikbaar		
contactcenters			> 5 locaties niet beschikbaar	> 20 locaties niet beschikbaar	alle locaties niet beschikbaar		
winkels			> 50 kunnen niet werken	> 300 kunnen niet werken	allen kunnen niet werken		
monteurs			≥ 1 uur	≥ 4 uur	≥ 24 uur		
uitval van (toegang tot) beheerapplicatie		≥ 4 uur en ≥ 25%	≥ 24 uur en ≥ 50%	≥ 48 uur en ≥ 50%			
uitval beheer elementen per dienst		≥ 4 uur en ≥ 25%	≥ 24 uur en ≥ 50%	≥ 48 uur en ≥ 50%			

Opschaling van de Be Alert classificatie

Opschaling	1 Groen	2 Blauw	3 Geel	4 Oranje	5 Rood
Na verlopen SLA					
Na het overschrijden van de SLA zonder dat er zicht is op een oplossing kan de bestuurder van de Be Alert besluiten tot één classificatie niveau hoger					
-					

¹ volledige uitval van een generieke dienst dient altijd als minimaal blauw geclassificeerd te worden

Een versimpelde versie van de classificatiematrix die gebruikt wordt om incidenten te classificeren

Appendix B – Netwerken per categorie storing

In deze appendix staat een tabel met alle 6 categorieën en de bijbehorende netwerken die binnen het SQC voor een storing kunnen worden aangemerkt.

Bulk	IT	Transmissie	Kabel	Fixed VVK	Overig
DSLAM	Applicaties Massmarket	Edin/FCN	Glas Internode	Housing	Derden
Energie extern	IT Datacenter	ETN	Koper Acces	SDH	ZM Generiek TI/IT
Energie intern	P1 groen – IT			IMS	ZM Klantspec. TI/IT
	Appl. Data&Enterprise			Inhouse Glas	Beheer ICTM Mobile
	Beheerapl. ICTM Fixed			i-TV Platform	Cons. Market
				Mobiel Radio Acces	Core PS
				OTN	Epacity
				TDM	GBI
					GIA/FIA
					GIP
					GIT
					Glass Access
					Glashart Media
					GMN
					GSI
					iBasis
					ITNS
					Kabelverdelers
					Mobiel VAS
					NSO infra
					Overig
					Peta Core
					RG modem
					Spirit
					Straalverbindingen
					TV en Radio netwerken
					Viper
					XS4ALL
					ZM Generiek Security
					P1 groen – fixed
					P1 groen ZM

Appendix C – Uitleg gebruik model

Het opgestelde model kan gebruikt worden om een voorgesteld rooster te toetsen. Het model staat in een Excel-sheet en bevat een aantal variabelen die aangepast kunnen worden. Aan de hand van deze variabelen simuleert het model 1000 willekeurig gegenereerde weken met Be Alerts. Het model toets vervolgens het voorgestelde rooster aan de gegenereerde weken. Vervolgens worden de kritieke punten in het rooster getoond.

Toelichting Excel-bestand

In het Excel-bestand staat een dashboard-sheet en een grafiek-sheet. Bij de dashboard kunnen de input-variabelen aangepast worden naar wens. De grafiek-sheet toont vervolgens het resultaat hiervan. Alle overige sheets worden gebruikt om op de achtergrond het model door te rekenen met deze variabelen.

Dashboard

Op de Dashboard staan een aantal dingen die aangepast kunnen worden. Als eerste kan het voorgestelde rooster ingevoerd worden (zie hieronder). Per soort MIM-dienst en weekday wordt het aantal voorgestelde ingeplande MIM-ers ingevoerd. Offline-diensten zijn hierin niet meegenomen. Hiernaast kan worden aangegeven hoeveel minuten per uur een MIM aan het werk is. Dit staat nu op 55 minuten, maar kan aangepast worden.

	Ma	Di	Wo	Do	Vr	Za	Zo
Ochtend	1	1	1	1	1		
Online	3	3	3	3	3		
Avond	2	2	2	2	2		
Waak	1	1	1	1	1		
RES	1	1	1	1	1		
Wwaak							1
WerkHVS							1
WRES							1

Onder het rooster staan de variabelen die worden gebruikt voor de simulatie. Dit wordt gedaan per categorie. Het eerste gedeelte is de tijdsbesteding per soort Be Alert, uitgesplitst in het opstarten, de regiefase en het afsluiten. Dit is ook in minuten, voor de regiefase is dit per uur dat men hieraan gemiddeld besteedt. In het tweede gedeelte wordt aangegeven hoeveel Be Alerts er gemiddeld per week zijn en wat de gemiddelde oplostijd is.

	Start	Regie	Sluit	Aantal	Gem. oplostijd
BULK	5	10	10	35	1,5
IT	30	30	10	10	3,5
IT (geen)	30		10	8	3,5
Transmissie	10	10	10	6,5	2,5
Kabel (koper)	5	5	10	3,5	7
Kabel (glas)	10	15	10	3,5	7
Fixed VVK	10	10	10	7	2,5
Overig	10	10	10	5	2,5
Geel+	45	45	10	3,5	16
Email		5		100	
Langdurig		15		48	

Drie categorieën zijn iets anders dan de anderen.

IT (geen) – Dit zijn verstoringen in het IT-domein die niet als minimaal P1 (groen) worden geclassificeerd. Hierbij wordt doorgaans alleen de start behandeld.

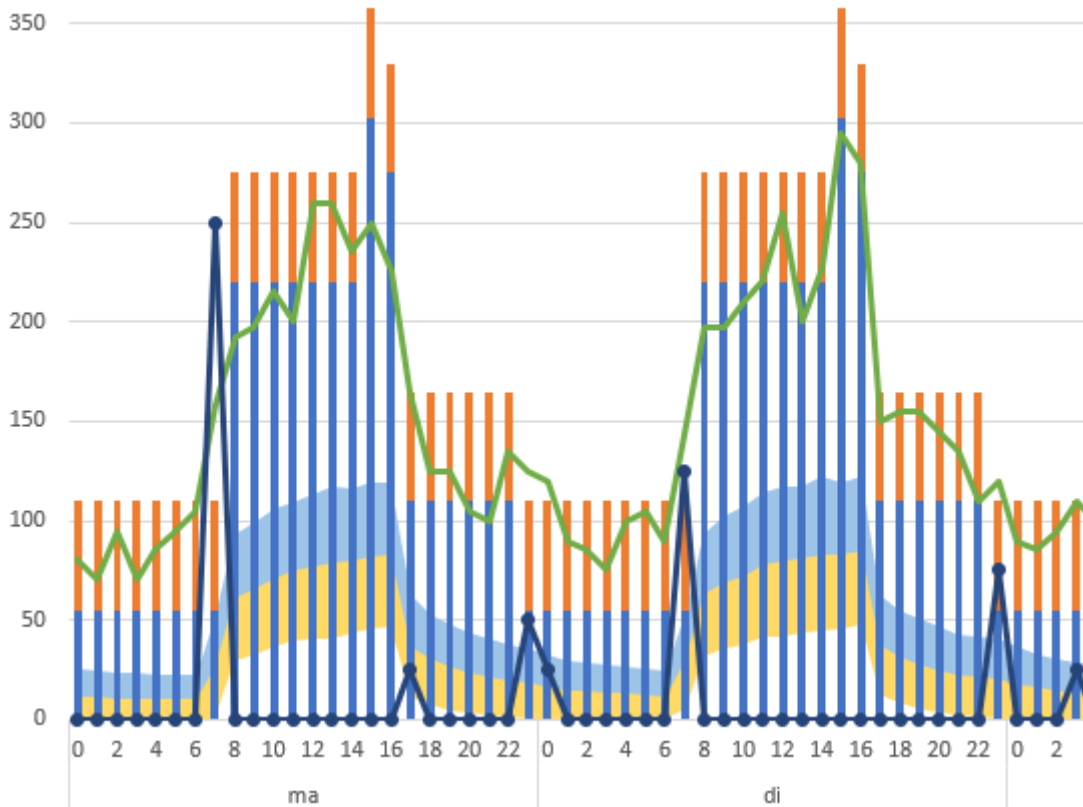
Geel+ – Dit zijn alle BA's met minimaal classificatie geel. Zowel bij start als bij regie moet aangegeven worden wat de tijd is per business call.

Langdurig – Dit is een categorie om storingen die flink langer dan normaal duren ook mee te nemen. Bij aantal wordt aangegeven hoe vaak er in de week een actie moet worden gedaan voor langdurige storingen. Bij regie wordt aangegeven hoeveel tijd dit gemiddeld kost.

Grafiek

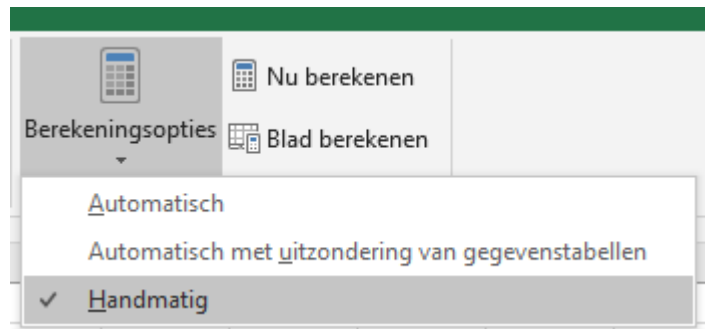
In de grafiek komt het resultaat van de simulatie te staan. Alle resultaten worden getoond per uur en weekdag. Dit is in minuten. De vlakken geven de gemiddelde tijdsbesteding met standaardafwijking aan. In 68% van de gevallen zal de tijdsbesteding binnen deze vlakken vallen. De blauwe en oranje staven geven de geroosterde bezetting (blauw) plus de ingeplande reserve (oranje) aan. Het groene lijntje geeft de hoogste waarde aan die is aangetroffen in de gesimuleerde weken.

De blauwe lijn met punten geeft aan hoeveel keer in de simulatie de workload groter was dan wat ingeroosterd staat. Hieronder staat een gedeelte van hoe de grafiek er uit zou kunnen zien.



Appendix D – Werkinstructie toevoegen nieuwe onderdelen in model MIM

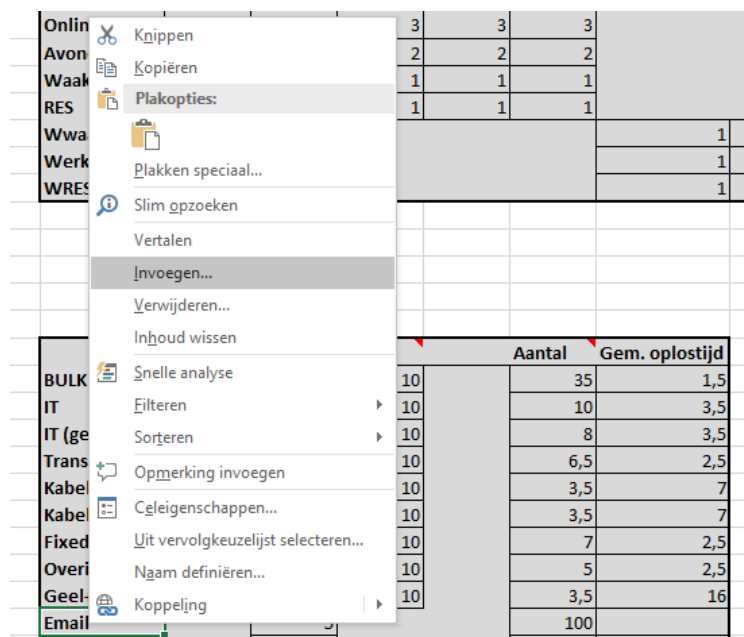
Het model is ontworpen met de categorieën Be Alerts en taken die zijn vastgesteld in mijn afstudeeronderzoek. Dit stappenplan is geschreven om meer categorieën of taken toe te voegen aan het model. Het model is in Excel geschreven. Normaal gesproken rekent Excel alle formules door na iedere wijziging die in het bestand wordt ingevoerd. Aangezien het model veel doorrekent kost dit steeds veel tijd bij iedere wijziging. Het advies is om de berekeningen op handmatig te zetten. Dit kan door in de menu-optie Formules de optie Berekeningsopties op Handmatig te zetten. Om het model vervolgens door te rekenen kun je de F9-toets gebruiken of de knop ‘Nu berekenen’ (zie hieronder)



Er zijn twee soorten taken die je kan toevoegen. Dit zijn korte taken (waarbij eenmalig een taak wordt gedaan) of lange taken (zoals Be Alerts waar eens per uur een update wordt gegeven). Deze worden op verschillende manieren toegevoegd, hieronder staat hoe. Om ze toe te voegen zijn 2 voorbeeld-sheets ontworpen, genaamd ‘voorbeeld lang’ en ‘voorbeeld kort’. Zorg ervoor dat het model en de voorbeeld-sheet geopend zijn bij het toevoegen.

Toevoegen aan dashboard

Stap 1 is om de categorie toe te voegen aan het dashboard in het model. Ga hiervoor naar de sheet ‘Dashboard’ in het model en klik met de rechtermuisknop ergens in de lijst met categorieën. Klik hier vervolgens op de optie ‘Invoegen’ (zie hieronder)



Kies vervolgens voor de optie ‘Hele rij’

	Start	Regie	Sluit	Aantal	Gem. oplostijd
BULK	5	10	10	35	1,5
IT				10	3,5
IT (geen)				8	3,5
Transmissie				6,5	2,5
Kabel (koper)				3,5	7
Kabel (glas)				3,5	7
Fixed VVK				7	2,5
Overig				5	2,5
Geel+				3,5	16
Email				100	
Langdurig		15		48	

Invoegen ? X

Invoegen

Cellen naar rechts verplaatsen

Cellen naar beneden verplaatsen

Hele rij

Hele kolom

OK Annuleren

Vul vervolgens een naam in en de parameters in die het model moet doorrekenen. Dit verschilt tussen lange en korte taken. Voor korte taken vul onder Regie het aantal minuten in dat de taak kost en onder Aantal hoe vaak deze taak op wekelijkse basis voorkomt. Bij lange taken moet bij Start en Sluit het aantal minuten worden ingevuld dat het opstarten en sluiten van de taak kosten en onder regie het aantal minuten per uur. Aantal is hier ook hoe vaak de taak gemiddeld voorkomt per week, onder Gem. oplostijd vul je de tijd in uren in hoeveel uur deze taak gemiddeld duurt. Dat ziet er voor respectievelijk korte en lange taken als volgt uit. De categorie wordt in dit voorbeeld 'Test' genoemd.

TEST		10			15	
------	--	----	--	--	----	--

Voorbeeld voor korte taken

TEST	5	10	10		15	1,5
------	---	----	----	--	----	-----

Voorbeeld voor lange taken

Korte taken

Sheets toevoegen

Om deze korte eenmalige taken toe te voegen moeten eerst de 2 sheets uit het voorbeeld-bestand geslept worden naar het model-bestand. Dit doe je door de sheets uit het voorbeeld-bestand aan te klikken en te slepen naar het model. Het voorbeeld-bestand zal automatisch sluiten als dit is gedaan. Dit zal er dan als volgt uit zien:

0	0	0	0	0
0	5	5	0	0
naalsom	%% taken	%% som	Bulk start	

Het wordt aangeraden om de naam te veranderen van de sheets ter overzicht. Dubbelklik op de naam onderin en voer een andere naam in. In dit voorbeeld heten de sheets 'TEST'. (zie hieronder)

0	0	0	0
5	5	0	0
m	TEST taken	TEST som	Bulk start

Verwijzingen maken

De losse sheets doen voor de rest nog niets met het model, ze moeten nu gekoppeld worden aan de andere sheets. Klik eerst bovenaan in de sheet 'TEST Taken' op de cel onder Totaal/week. (zie hieronder)

Aantal	ma	di	wo	do	vr	za	zo	
0 tot 7	1	1	1	1	1	1	1	Totaal/week
7 tot 17	4	4	4	4	4	3	1	35
17 tot 0	1	1	1	1	1	1	1	

Klik vervolgens op de formulebalk bovenin en typ het karakter '=' (zonder aanhalingstekens, druk niet op Enter). Selecteer de sheet 'Dashboard' en klik op de cel die het aantal wekelijkse storings van deze categorie bevat. Deze wordt nu met stippellijnen omrand. Druk hierna op de Entertoets. Je zult weer terugkomen op de sheet 'TEST taken'.

Geert	45	45	10	3,5	10
TEST			10	15	
Email		5		100	

Hierna moeten deze wekelijkse taken over de week verdeeld worden. Klik hiervoor in de tabel linksboven in de sheet op de cel onder 'ma' en naast '0 tot 7'. Ga naar de formulebalk en typ '=J\$3*' (zonder aanhalingstekens, druk niet op Enter) en ga vervolgens naar de sheet 'Verdeelblad'. Hier staan voorbeelden van hoe de taken over een week verdeeld kunnen worden, de voorbeelden zijn nu IT, TI en Geel+. Klik op de cel naast '0 tot 7' voor de categorie die het beste past en druk op Enter. Je komt nu weer terug naar de sheet 'TEST taken'. Klik weer op de cel onder 'ma' en naast '0 tot 7', druk op het kleine vierkantje rechts onderin de cel en sleep de muis tot de cel onder 'zo', zoals hieronder.

Aantal	ma	di	wo	do	vr	za	zo
0 tot 7	1	1	1	1	1	1	1
7 tot 17	4	4	4	4	4	3	1
17 tot 0	1	1	1	1	1	1	1

Druk vervolgens op het kleine vierkantje rechtsonder onder 'zo' en sleep deze naar onder tot de hele tabel is geselecteerd. Dat ziet er als volgt uit:

Aantal	ma	di	wo	do	vr	za	zo
0 tot 7	1	1	1	1	1	1	1
7 tot 17	1	1	1	1	1	1	1
17 tot 0	1	1	1	1	1	1	1

Let op, de waarden in deze tabel worden niet automatisch berekend, aangezien dat is uitgezet. Met een druk op 'F9' zullen de waarden geüpdatet worden.

Om de tijdsbesteding in te voeren, ga je naar de sheet 'TEST som'. Klik op de cel onder 'Tijdsbesteding', typ in de formulebalk '=' (zonder aanhalingstekens, druk niet op Enter) en ga vervolgens naar de sheet 'dashboard'. Klik op de cel die de tijdsbesteding per taak bevat. Deze wordt nu met stippellijnen omrand. Druk hierna op de Entertoets. Je zult weer terugkomen op de sheet 'TEST som'.

TEST		10		15	
------	--	----	--	----	--

Alle verwijzingen staan nu goed in het bestand. Het resultaat moet alleen nog opgeteld worden bij de rest, dit wordt aan het eind van deze handleiding beschreven.

Lange taken

Sheets toevoegen

Om de lange eenmalige taken toe te voegen moeten de 4 sheets uit het voorbeeld-bestand worden geslept naar het model-bestand. Dit doe je door de sheets uit het voorbeeld-bestand aan te klikken en te slepen naar het model. Het voorbeeld-bestand zal automatisch sluiten als dit is gedaan. Dit zal er dan als volgt uit zien:

0	1	0	0	0	0
%% start	%% actief	%% sluit	%% som	Bu	

Het wordt aangeraden om de naam te veranderen van de sheets ter overzicht. Dubbelklik op de naam onderin en voer een andere naam in. In dit voorbeeld heten de sheets 'TEST'. (zie hieronder)

15	10	10	10	10	15
TEST start	TEST actief	TEST sluit	TEST som	Bu	

Verwijzingen maken

De losse sheets doen voor de rest nog niets met het model, ze moeten nu gekoppeld worden aan de andere sheets. Klik eerst bovenaan in de sheet 'TEST Taken' op de cel onder Totaal/week. (zie hieronder)

Aantal	ma	di	wo	do	vr	za	zo	Totaal/week
0 tot 7	1	1	1	1	1	1	1	
7 tot 17	4	4	4	4	4	3	1	35
17 tot 0	1	1	1	1	1	1	1	

Klik vervolgens op de formulebalk bovenin en typ het karakter '=' (zonder aanhalingstekens, druk niet op Enter). Selecteer de sheet 'Dashboard' en klik op de cel die het aantal wekelijkse storings van deze categorie bevat. Deze wordt nu met stippellijnen omrand. Druk hierna op de Entertoets. Je zult weer terugkomen op de sheet 'TEST taken'.

Hierna moeten deze wekelijkse taken over de week verdeeld worden. Klik hiervoor in de tabel linksboven in de sheet op de cel onder 'ma' en naast '0 tot 7'. Ga naar de formulebalk en typ '=\$J\$3*' (zonder aanhalingstekens, druk niet op Enter) en ga vervolgens naar de sheet 'Verdeelblad'. Hier staan voorbeelden van hoe de taken over een week verdeeld kunnen worden, de voorbeelden zijn nu IT, TI en Geel+. Klik op de cel naast '0 tot 7' voor de categorie die het beste past en druk op Enter. Je komt nu weer terug naar de sheet 'TEST taken'. Klik weer op de cel onder 'ma' en naast '0 tot 7', druk op het kleine vierkantje rechts onderin de cel (wanneer je cursor een + wordt) en sleep de muis tot de cel onder 'zo', zoals hieronder.

Aantal	ma	di	wo	do	vr	za	zo
0 tot 7	1	1	1	1	1	1	1
7 tot 17	4	4	4	4	4	3	1
17 tot 0	1	1	1	1	1	1	1

Druk vervolgens op het kleine vierkantje rechtsonder onder 'zo' en sleep deze naar onder tot de hele tabel is geselecteerd. Dat ziet er als volgt uit:

Aantal	ma	di	wo	do	vr	za	zo
0 tot 7	1	1	1	1	1	1	1
7 tot 17	1	1	1	1	1	1	1
17 tot 0	1	1	1	1	1	1	1

Let op, de waarden in deze tabel worden niet automatisch berekend, aangezien dat is uitgezet. Met een druk op 'F9' zullen de waarden geüpdatet worden.

Om de afsluitmomenten van deze taken te genereren, ga je naar de sheet 'TEST sluit'. Klik op de cel onder 'gem. oplostijd', typ in de formulebalk '=' (zonder aanhalingstekens, druk niet op Enter) en ga vervolgens naar de sheet 'dashboard'. Klik op de cel die de gemiddelde oplostijd. Deze wordt nu met stippellijnen omrand. Druk hierna op de Entertoets. Je zult weer terugkomen op de sheet 'TEST sluit'.

TEST	5	10	10	15	1,5
Email		5		100	

Hierna moet de tijdsbesteding per fase ingevoerd worden. Ga naar de sheet 'TEST som' en klik op de cel onder 'Start'. Typ in de formulebalk '=' (zonder aanhalingstekens, druk niet op Enter) en ga naar de sheet 'dashboard'. Klik hier op de cel onder 'Start' die bij de categorie hoort (deze wordt nu met stippellijnen omrand) en druk vervolgens op enter. Je komt weer terug bij 'TEST som'. Doe hetzelfde voor de cellen onder 'Actief' en 'Sluit', maar dan in de dashboard-sheet onder 'Actief' en 'Sluit'.

TEST	5	10	10	15	1,5
Email		5		100	

Deze verwijzingen staan nu allemaal goed, het resultaat zal nu opgeteld moeten worden bij de rest van de taken

Optellen bij andere taken (lang en kort)

Om de nieuwe categorieën op te tellen bij alle andere taken moet je eerst naar de sheet 'Totaalsom' gaan. Klik op de cel linksboven naast '1' en onder de eerste 'ma'. In deze cel staat al een lange formule. Voeg, in de formulebalk, aan het eind van deze formule een '+' (zonder aanhalingstekens, druk niet op Enter) toe en ga naar de sheet 'TEST som'. Klik hier op de cel naast '1' en onder de eerste 'ma', deze wordt met stippellijnen omrand (zie hieronder). Druk hierna op Enter. Je zult weer terugkomen op de sheet 'Totaalsom'.

	0	1	2
ma	ma	ma	n
1	0	0	0
2	0	0	0

Klik bij de cel naast '1' en onder de eerste 'ma' op het kleine vierkantje rechts onderin de cel (wanneer je cursor een + wordt) en sleep deze ver naar rechts tot de laatste gevulde cel. Deze staat onder 23 en zo.

22		23
	zo	
0	0	
0	0	
5	10	
0	0	

Druk hierna weer op het kleine vierkantje rechts onderin en sleep deze ver naar onder tot boven de dikgedrukte getallen. Dat ziet er als volgt uit:

0	0	0	
0	0	0	
0	0	0	
0	0	0	
0	0	0	
13,09	12,53	12,42	
15,97	15,63	15,52	
90	100	90	

De cellen zullen nu allemaal dezelfde waarde bevatten omdat de berekeningen niet automatisch worden gedaan. Met een druk op 'F9' zal dit geüpdatet worden.

Zodra het optellen is toegevoegd, is het klaar en is de soort taak toegevoegd aan het model.

Appendix E – Ontwerpvoorstel werkpakketanalyse MIM

Dit is een voorstel voor het ontwerp van de werkpakketanalyse voor de MIM.

Allereerst moeten de verstoringen per netwerk gesorteerd worden in de categorieën die ik heb opgesteld. Waar niets staat vermeld is de categorie bedoeld voor alle codes blauw en lager die binnen de SLA worden afgehandeld. Deze zijn als volgt:

- Bulk: DSLAM, Energievoorziening intern en Energievoorziening extern
- IT: Alle verstoringen in het IT-domein
- Transmissie: ETN en EDIN/FCN
- Kabel (glas): Glas internode
- Kabel (koper): Koper Access
- Fixed VVK: Housing, SDH, IMS, Inhouse Glas, i-TV Platform, Mobiel Radio Access, OTN, TDM
- Overig: Alle overige netwerken
- Geel+: Alle Be Alerts met minimaal code geel
- Buiten SLA: Alle Be Alerts die niet binnen SLA worden opgelost

Per verstoring moet worden vastgelegd welk uur op welke dag deze gestart is en gestopt. Dit zijn de start- en de end-fase van de verstoringen. Ik heb vervolgens geteld hoeveel verstoringen per type er in welk uur gestart zijn. Door dit te vermenigvuldigen met de norm voor de start- en de end-fase levert de tijd op die in die uren besteedt zijn. Alle normen staan in de tabel aan het eind van dit document.

Voor de eerste 7 categorieën heb ik vervolgens geteld hoeveel van dit type verstoring met code groen of blauw actief waren in ieder uur. Bij verstoringen die niet BA-waardig worden gewaardeerd (code wit) heb ik aangenomen dat er gedurende deze verstoring geen updates plaatsvinden. De aantal verstoringen worden vervolgens vermenigvuldigd met de norm om de tijd te berekenen die in dit uur is besteedt aan updates.

Voor de Geel+ en buiten SLA-categorieën zal voor de update-fase iets anders moeten gebeuren. Dit is nog niet in mijn analyse meegenomen omdat ik de data hiervan niet direct heb kunnen uitlezen. Mijn voorstel is om alle updates per uur in LaDiDa te tellen die voor de Be Alerts met code Geel of hoger en die buiten SLA zijn opgelost. Dit zal dan ook vermenigvuldigt moeten worden met de norm uit de tabel.

	Start	Update	End
BULK	5	10	10
IT	30	30	10
Transmissie	10	10	10
Kabel (koper)	5	5	10
Kabel (glas)	10	15	10
Fixed VVK	10	10	10
Overig	10	10	10
Geel+	45	45	10
Buiten SLA	15	15	10