

Leertaak 4

Door Marco Vellinga, Sander Wagenaar, Yiming Yung, Malcolm Kindermans en Alexander Jeurissen van group 2F

Inhoud

Inleiding	3
Basisdiensten.....	4
Beheer webapplicatietoegang.....	4
Beheer Oracle databases.....	5
Opslagbeheer	6
Specsheets klantendiensten.....	7
Inboeken schuldregistratie.....	7
Inboeken aflossing(260 dagen per jaar)	7
Verstrekken kredietwaardigheids informatie	8
Uitvaardigen van een erkenning	8
Risicoanalyse beheer webapplicatietoegang	10
Risicobepaling.....	10
Maatregelselectie	11
Capaciteitsplanning	13
Uitwerking 1	13
Uitwerking 2	13
Uitwerking 3	14
Uitwerking 4	14
Uitwerking 5	15
Conclusie	15
Kostencalculatie	16
Overzicht kosten.....	16
Berekening beheerders	16
Hardwarekosten	16
Softwarekosten	17
Doorberekende kosten.....	17
Relaties tussen kosten.....	18
Servicenormberekeningen	19
Uitgangspunt: serviceaanbod technische basisdiensten	20
Gecorrigeerd serviceaanbod	20
Resultaat.....	21
Servicenormen voor de klantdiensten	21

Inleiding

Door het toevoegen van een webapplicatie en opslagbeheer zullen er op sommige plaatsen banen komen te vervallen en op sommige plaatsen banen bij komen. De grootste impact die gemaakt wordt is doordat informatie verstrekt kan worden via internet in plaats van via de fax worden deze medewerkers overbodig.

Het aanbod in de aanvragen die betrekking hebben op het leveren van informatie is ruwweg 19% van alle aanvragen. Hierdoor kan er ook 19% minder personeel aan het werk. In het geval van de 157 werknemers zouden er dus $157 \times 0.19 = 29$ werknemers minder nodig zijn om alle verzoeken af te kunnen handelen.

Basisdiensten

Beheer webapplicatietoegang

Omschrijving:

Verzorgt de aanvragen van webpages voor kredietinstellingen.

Gebruikersprocessen die van deze dienst gebruik maken:

De gebruikers voeren de volgende processen uit:

- *Het inboeken van nieuwe schuldregistraties:*
Het inboeken van nieuwe schuldregistraties volgens opgaven van kredietverleners. Deze opgaven worden op een **Webformulier** ingediend. Het betreft hier gemiddeld 2700 nieuwe schuldregistraties per werkdag.
- *Het inboeken van aflossingen:*
Het inboeken van aflossingen door schuldhouders volgens opgaven van kredietverleners. Deze opgaven worden op een **webformulier** ingediend. Het betreft gemiddeld 3800 meldingen per werkdag.
- *Het verstrekken van informatie:*
Het verstrekken van informatie omtrent schuldpositie en afbetalingsgedrag van een particulier aan een erkende kredietverlener. Deze informatie wordt op een **afgeschermd HTML – pagina** aan de kredietverlener weergegeven. Het betreft gemiddeld 1670 informatieaanvragen per werkdag.
- *Het uitvaardigen van een erkenning:*
Het uitvaardigen van een erkenning aan een kredietverlener. De erkenning wordt op een **afgeschermd HTML – pagina** aan de kredietverlener getoond. Het gaat hier om gemiddeld 290 erkenningen per jaar.

ICT componenten:

- Netwerk servers
- Oracle database

Hulpdiensten die van toepassing zijn:

- Hulpdienst opslagbeheer
- Servicedesk
- Serverbeheer
- Elektriciteitsvoorzieningen en Gebouwenbeheer

Beheer Oracle databases

Omschrijving

Verzorgt en verwerkt database aanvragen/queries.

Gebruikersprocessen die van deze dienst gebruik maken:

De gebruikers voeren de volgende processen uit:

- *Het inboeken van nieuwe schuldregistraties:*
Het inboeken van nieuwe schuldregistraties volgens opgaven van kredietverleners. Deze opgaven worden op een **Webformulier** ingediend. Het betreft hier gemiddeld 2700 nieuwe schuldregistraties per werkdag.
- *Het inboeken van aflossingen:*
Het inboeken van aflossingen door schuldhouders volgens opgaven van kredietverleners. Deze opgaven worden op een **webformulier** ingediend. Het betreft gemiddeld 3800 meldingen per werkdag.
- *Het verstrekken van informatie omtrent schuldpositie en afbetalingsgedrag:*
Het verstrekken van informatie omtrent schuldpositie en afbetalingsgedrag van een particulier aan een erkende kredietverlener. Deze informatie wordt op een **afgeschermd HTML – pagina** aan de kredietverlener weergegeven. Het betreft gemiddeld 1670 informatieaanvragen per werkdag.
- *Het uitvaardigen van een erkenning aan een kredietverlener:*
Het uitvaardigen van een erkenning aan een kredietverlener. De erkenning wordt op een **afgeschermd HTML – pagina** aan de kredietverlener getoond. Het gaat hier om gemiddeld 290 erkenningen per jaar.

ICT componenten:

- Netwerk servers
- Oracle database

Hulpdiensten die van toepassing zijn:

- Hulpdienst opslagbeheer
- Service desk
- Serverbeheer
- Elektriciteitsvoorzieningen en Gebouwenbeheer

Opslagbeheer

Omschrijving

Opslagbeheer beheert schijfleenheid en diskcontroller en biedt mogelijkheid tot opslag van databases en opslag van HTML - pagina's gebruikersprocessen.

Gebruiksprocessen die gebruik maken van deze dienst:

- *Het opslaan van nieuwe schuldregistratie:*
Nieuwe schuldregistraties worden in de Oracle database geregistreerd en vervolgens weggeschreven door een diskcontroller op een voor de netwerkserver beschikbare schijfleenheid.
- *Het opslaan van aflossingen door schuldhouders:*
Nieuwe aflossingen worden in de Oracle database geregistreerd en bijbehorende rest en totaal schuld wordt gemuteerd. Vervolgens worden de gewijzigde entries weggeschreven door de diskcontroller op een voor de netwerkserver beschikbare schijfleenheid.
- *Het verstrekken van informatie omtrent schuldpositie en afbetalingsgedrag van een particulier aan een erkende kredietverlener:*
Relevante informatie omtrent kredietwaardigheid van particulieren wordt uitgelezen uit de op de netwerkserver opgeslagen Oracle database. En vervolgens getoond aan de gebruiker op een afgeschermd HTML – pagina.
- *Het uitvaardigen aan een erkenning aan een kredietverlener*

ICT componenten:

- Oracle database
- netwerkserver

faciliteiten die van toepassing zijn:

- Service desk
- Serverbeheer
- Elektriciteitsvoorzieningen en gebouwenbeheer

Specsheets klantendiensten

Inboeken schuldregistratie

Klantdienst	Inboeken schuldregistratie
Gebruikersgroep	Medewerkers CreditCare
Klant	Directie CreditCare
Gewenste openstellingstijden	Elke werkdag van 7.00 – 17.00 uur
Bewaartermijnen	Na aflossing van schuld, 10 jaar
Service level requirements	
Beschikbaarheid	Gemiddeld
Gegevensintegriteit	Hoog
Informatie-integriteit	niet van toepassing
Exclusiviteit	Hoog
Reponstijd dienaanvragen	Gemiddeld
Responstijd wijzigingsverzoeken	Laag
Responstijd ondersteuningsverzoeken	Gemiddeld
Gebruiksvolumina	
Aantal gebruikers	157
Aantal dienaanvragen per jaar	2700schuldregistraties * 260werkdagen = 702.000
Aantal wijzigingsverzoeken per jaar	2
Aantal ondersteuningsverzoeken per jaar	250

Inboeken aflossing(260 dagen per jaar)

Klantdienst	Inboeken aflossing
Gebruikersgroep	Medewerkers CreditCare
Klant	Directie CreditCare
Gewenste openstellingstijden	Elke werkdag van 7.00 – 17.00 uur
Bewaartermijnen	Na aflossing van schuld, 10 jaar
Service level requirements	
Beschikbaarheid	Gemiddeld
Gegevensintegriteit	Hoog
Informatie-integriteit	Hoog
Exclusiviteit	Hoog
Reponstijd dienaanvragen	Gemiddeld
Responstijd wijzigingsverzoeken	Laag
Responstijd ondersteuningsverzoeken	Gemiddeld
Gebruiksvolumina	
Aantal gebruikers	157
Aantal dienaanvragen per jaar	3800 aflossingverzoeken *260 werkdagen = 988000
Aantal wijzigingsverzoeken per jaar	3
Aantal ondersteuningsverzoeken per jaar	180

Verstrekken kredietwaardigheids informatie

Klantdienst	Verstrekken kredietwaardigheids informatie
Gebruikersgroep	kredietverleners
Klant	Directie CreditCare
Gewenste openstellingstijden	Elke werkdag van 7.00 – 17.00 uur
Bewaartermijnen	onbeperkt
Service level requirements	
Beschikbaarheid	Gemiddeld
Gegevensintegriteit	Hoog
Informatie-integriteit	niet van toepassing
Exclusiviteit	Hoog
Reponstijd diensaanvragen	Gemiddeld
Responstijd wijzigingsverzoeken	Laag
Responstijd ondersteuningsverzoeken	Gemiddeld
Gebruiksvolumina	
Aantal gebruikers	Veel
Aantal diensaanvragen per jaar	1670 aanvragen * 260 werkdagen = 434.200
Aantal wijzigingsverzoeken per jaar	6
Aantal ondersteuningsverzoeken per jaar	150

Uitvaardigen van een erkenning

Klantdienst	Uitvaardigen van een erkenning
Gebruikersgroep	Medewerkers CreditCare
Klant	Directie CreditCare
Gewenste openstellingstijden	Elke werkdag van 7.00 – 17.00 uur
Bewaartermijnen	onbeperkt
Service level requirements	
Beschikbaarheid	Gemiddeld
Gegevensintegriteit	Hoog
Informatie-integriteit	niet van toepassing
Exclusiviteit	Hoog
Reponstijd diensaanvragen	Gemiddeld
Responstijd wijzigingsverzoeken	Laag
Responstijd ondersteuningsverzoeken	laag
Gebruiksvolumina	
Aantal gebruikers	157
Aantal diensaanvragen per jaar	290
Aantal wijzigingsverzoeken per jaar	5
Aantal ondersteuningsverzoeken per jaar	160

Vraagspecificaties ten behoeve van technische hoofdbasisdiensten met uitzondering van de werkplekdienst.

Databasedienst

<i>Databaseactie</i>	<i>Aantal keer per jaar</i>	<i>Aant. records dat aan de selectievoorwaarde voldoet</i>	<i>Opmerkingen</i>
Opzoeken gegevens van een schuldhouders op primaire sleutel	702.000	0 of 1	
Plaatsen van een nieuwe schuldenentiteit	702.000	-	
Plaatsen van een nieuwe schuldhoudersentiteit	$(1 - 4,7/12,6) \times 702.000 = 440.143$	-	Hierbij wordt verondersteld dat de nieuwe schulden in gelijke mate afkomstig zijn van bestaande en van nieuwe schuldhouders

Netwerkdienst

<i>Netwerkbericht</i>	<i>Aantal per jaar</i>	<i>Omvang van het bericht in bytes</i>	<i>Opmerkingen</i>
Verzenden van een zoekopdracht voor de gegevens van een schuldhouders	702.000	10	
Verzenden van het zoekresultaat	$4,7/12,6 \times 702.000 = 261.857$	100	Zie de veronderstelling bij de derde databasetransactie
Verzenden van een schuldenentiteit	702.000	20	
Verzenden van een schuldhoudersentiteit	440.143	100	

Risicoanalyse beheer webapplicatietoegang

Risicobepaling

<i>Tijdsblok</i>	elke werkdag 7.00 – 17.00 uur							
<i>Basisdienst</i>	Beheer Oracle database							
<i>Betrouwbaarheidseisen</i>		<i>Beschikbaarheid</i>	<i>Gegevensintegriteit</i>	<i>Exclusiviteit</i>		<i>Risico Beschikbaarheid</i>	<i>Risico Gegevensintegriteit</i>	<i>Risico Exclusiviteit</i>
		Gemiddeld	Hoog	Hoog				
<i>Bedreiging</i>	<i>Impact</i>				<i>Kans</i>			
Uitval schijfeenheid met gegevensverlies	Hoog	Hoog	Hoog		Laag	Gemiddeld	Gemiddeld	
Storing Oracle-software	Hoog	Hoog			Gemiddeld	Hoog		
Computerinbraak zonder gegevensverminking	-			Hoog	Laag			Gemiddeld
DOS-attack	Hoog	Hoog			Laag	Gemiddeld		

<i>Tijdsblok</i>	elke werkdag 7.00 – 17.00 uur							
<i>Basisdienst</i>	Beheer netwerk servers							
<i>Betrouwbaarheidseisen</i>		<i>Beschikbaarheid</i>	<i>Gegevensintegriteit</i>	<i>Exclusiviteit</i>		<i>Risico Beschikbaarheid</i>	<i>Risico Gegevensintegriteit</i>	<i>Risico Exclusiviteit</i>
		Gemiddeld	Hoog	Hoog				
<i>Bedreiging</i>	<i>Impact</i>				<i>Kans</i>			
Uitval airco in serverruimte	Hoog	Hoog			Laag	Gemiddeld		
Computerinbraak met gegevensverminking	Hoog		Hoog	Hoog	Laag		Gemiddeld	Gemiddeld
Computerinbraak zonder gegevensverminking	-			Hoog	Laag			Gemiddeld
DOS-attack	Hoog	Hoog			Laag	Gemiddeld		

Maatregelselectie

Beheer Oracle database

Bedreiging	Risico Beschikbaarheid	Risico Gegevensintegriteit	Risico Exclusiviteit	Maatregel	Kostencategorie	Maakt deel uit van aanbod 1	Maakt deel uit van aanbod 2	Maakt deel uit van aanbod 3
Uitval schijfeenheid met gegevensverlies	Gemiddeld	Gemiddeld		Elk jaar preventief vervangen van alle schijfeenheden	Hoog			X
				Verhogen van de back- upfrequentie	Gemiddeld		X	X
				Verbod om serverruimte te betreden	Laag	X	X	X
				In RAID I uitvoeren van gegevensopslag	Hoog			X
Storing Oracle- software	Hoog			Onderhoudsabonnement afsluiten bij Oracle	Gemiddeld		X	X
				Personeel bijscholen	Hoog			X
				Documentatie toegankelijk maken	Laag	X	X	X
Computerinbraak zonder gegevensverminking			Gemiddeld	Identificatie en authenticatie	Gemiddeld			X
				Encryptie van opgeslagen gegevens	Gemiddeld			X
				Installatie firewall	Gemiddeld		X	X
				Voldoen aan ISO 17799	Hoog			X
DOS-attack	Gemiddeld			Installatie firewall	Gemiddeld		X	X
				Verbod aan medewerkers om privémail vanuit CreditCare te verzenden	Laag		X	X

Beheer netwerk servers

<i>Bedreiging</i>	<i>Risico Beschikbaarheid</i>	<i>Risico Gegevensintegriteit</i>	<i>Risico Exclusiviteit</i>	<i>Maatregel</i>	<i>Kostencategorie</i>	<i>Maakt deel uit van aanbod 1</i>	<i>Maakt deel uit van aanbod 2</i>	<i>Maakt deel uit van aanbod 3</i>
Uitval airco in serverruimte	Gemiddeld			Halfjaarlijks onderhoud plegen aan de airco	Hoog			X
				UPS	Gemiddeld		X	X
Computerinbraak met gegevensverminking		Gemiddeld	Gemiddeld	Installatie firewall	Gemiddeld		X	X
				Identificatie en authenticatie	Gemiddeld			X
				Encryptie van opgeslagen gegevens	Gemiddeld			X
				Voldoen aan ISO 17799	Hoog			X
Computerinbraak zonder gegevensverminking			Gemiddeld	Identificatie en authenticatie	Gemiddeld			X
				Encryptie van opgeslagen gegevens	Gemiddeld			X
				Installatie firewall	Gemiddeld		X	X
				Voldoen aan ISO 17799	Hoog			X
DOS-attack	Gemiddeld			Installatie firewall	Gemiddeld		X	X
				Verbod aan medewerkers om privémail vanuit CreditCare te verzenden	Laag		X	X

Capaciteitsplanning

De hulpdienst opslagbeheer zal ervoor zorgen dat informatie opgeslagen wordt en zal het beheer van de database en de HTML pagina's voor zijn rekening nemen. Dit zal er echter niet direct voor zorgen dat het aantal schijf I/O zal afnemen. Er is nog steeds dezelfde behoefte naar informatie en de zelfde brakke harde schijf.

Uitwerking 1

Aangezien alle data die in de database staat grofweg 1GB aan data is, is het heel makkelijk om door opslagbeheer en raid configuratie te laten neerzetten. Het aantal I/O verzoeken neemt lineair toe omdat in het geval van RAID-1 alles dubbel op de schijven staat. Op elke schijf kan dus gezocht worden zonder dat alles via 1 schijf gaat. Hierdoor gaat in het geval van 6 schijven de het aantal I/O van 936 miljoen naar 6×936 miljoen = 5.616 miljoen. Dit is echter nog steeds te weinig om de capaciteit te halen want: $27.098 / 5.616 = 482\%$. Dit is heel wat minder dan de vorige 2.895% maar nog steeds te veel.

Uitwerking 2

Door de mogelijkheid om de data die in de database staat op te kunnen slaan in de webapplicatie die ook van de hulpdienst gebruik maakt kan je de zware factor van het opstellen van de Kredietinformatie die hier verantwoordelijk is voor 99% van alle schijf I/O's verminderen. Door alle data op te halen en in te laden in pagina's hoeft niet bij elke verzoek de hele indexpagina van 17.000 I/O te worden doorlopen. Nu is het mogelijk om 1 keer alles bij langs te gaan en op te slaan in plaats van op aanvraag alles bij langs te gaan. De resulteert in het volgende:

Door dat de data in een bestand is het ophalen van de primaire sleutel voldoende. Hier staan 4 I/O voor. Die maal het aantal aanvragen geeft: $434.200 \times 4 = 1,7$ miljoen.

Het aantal schijf I/O nodig voor een enkele data refresh = $17.560 + 35.566 = 53.126$ I/O

Om uit te rekening hoe vaak de data gerefreshed kan worden gaan we eerst kijken hoeveel I/O we hebben zonder ook maar enige refresh van data

Inboeken schuld =	7.376.572 I/O per jaar
Inboeken aflossing =	10.000.000 I/O per jaar
Krediet informatie =	1.700.000 I/O per jaar
Uitvaardigen rekening =	10.000 I/O per jaar
Totaal:	19.986.572 I/O per jaar
Voor het gemak ->	20 miljoen I/O per jaar

In een jaar kunnen er standaard 936 miljoen I/O plaatsvinden.

$936 - 20 = 916$ miljoen I/O over!

Deze 916 miljoen gaan we delen door het aantal I/O (53.126) wat er nodig is voor een enkele data refresh om te kijken hoe vaak in een jaar de data geüpdate kan worden.

$916.000.000 / 53.126 = 17.242$ keer per jaar

$17.242 / 260 = 66$ keer per dag

$66 / 10 = 6,6$ keer per uur

$60 / 6,6 =$ elke 9 minuten voor het gemak maken we er 10 van.

Hierdoor heb je elke 10 minuten nieuwe data terwijl je niet over je capaciteit heen zit. In het voorbeeld uit de oude situatie zat je waarschijnlijk in ieder geval 10 minuten te wachten voor je de data te zien kreeg!

Uitwerking 3

Doordat het een webservice geworden is kunnen de aanvragen 24/7 gedaan worden (het verwerken en toevoegen van data uiteraard niet). Hierdoor verandert het aantal uren per dag in 24 i.p.v. 10 en het aantal dagen in 365 i.p.v. 260. Hierdoor zal het mogelijke aantal schijf I/O toenemen.

Berekening:

100 schrijf I/O per seconde

Per dag: $24 \times 3.600 \times 100 = 8,6$ miljoen

Per jaar: $365 \times 8,6 = 3.139$ miljoen

$27.098 / 3.139 = 863\%$ over de capaciteit.

Hier het raid verhaal aan toevoegen geeft:

$27.098 / (6 \times 3.139) = 144\%$ overcapaciteit.

Hier dan weer het HTML verhaal aan toevoegen geeft:

$18.834 - 20 = 18.814$ miljoen I/O over per jaar

$18.814 / 53.126 = 354.139$ refresh per jaar

$354.139 / 365 = 970$ per dag

$970 / 24 = 40$ per uur

Is elke 1.5 minuut nieuwe data.

Dit gaat alleen wel om gespreide belasting over de hele 24 uur!

Uitwerking 4

Combinatie raid + normale openingstijden met page reloading.

5.616 miljoen I/O per jaar

$5.616 - 20 = 5.596$ I/O over per jaar

$5.596 / 53.126 = 105.334$ refreshes per jaar

$105.334 / 260 = 405$ per dag

$405 / 10 = 40.5$ per uur

Is ook ongeveer elke 1.5 minuten nieuwe data.

Uitwerking 5

Raid-1 opstelling met SSD schijven.

Deze SSD schijven hebben een aantal I/O per seconde van ongeveer 60.000!

Het nadeel van deze schijven is dat ze minder lang meegaan en onbetrouwbaarder zijn. Dit wordt echter opgevangen door de raid-1 opstelling omdat elke schijf een kopie bevat van de data. We gaan even van het slechtste geval uit dat er te allen tijde 1 v.d. 6 defect is.

Aantal I/O per seconde = $60.000 \times 5 = 300.000$

Aantal I/O per dag = $10 \times 3.600 \times 30.000 = 10.800.000.000$

Aantal I/O per jaar = $10.800 \text{ miljoen} \times 260 = 2.808.000.000.000$

2.808.000 miljoen I/O per jaar

$27.098 / 2.808.000 = 1\%$

Conclusie

Er zijn verschillende mogelijkheden om de capaciteit beter te benutten met elke uitwerking zijn voor en nadeel. Het alle makkelijkste is echter uitwerking 5. Hierdoor blijft alles hetzelfde alleen zal opslagbeheer andere hardware moeten gebruiken. Zoals beschreven brengt dit enkele nadelen met zich meer maar de voordelen zijn een stuk groter.

Kostencalculatie

Overzicht kosten

Berekening beheerders

Salariskosten

• 2 applicatiebeheerders	€ 90.000 (45.000 per beheerder)
• 1 Oracle – specialist	€ 50.000 (50.000 per specialist)
• 3 netwerkbeheerders	€ 54.000 (18.000 per netwerkbeheerder)
• 2 medewerkers servicedesk	€ 32.000 (16.000 per servicedesk)
• 2 medewerkers PC – support	€ 76.000 (38.000 per medewerker)

Hardwarekosten

Onder de hardware kosten vallen de volgende veranderde kosten:

- Er komen 2 Raid controller bij.
- Er komen 9 SSD Schijven bij.
- Webserver

Een degelijke Raid controller kost € 100. 1 Raid controller wordt gelijk in gebruik genomen. De 2^e wordt als reserve gehouden. 2 Raid controllers is samen € 200. De Raid controllers gaan elk 4 jaar mee. € 200 gedeeld door 4 is € 50. Er wordt gedurende 4 jaar, elk jaar € 50 afgeschreven.

Verder kosten 9 SSD harde schijven á 128 GB á € 84. Dat is samen € 756. 6 worden gelijk in gebruik genomen en 3 worden reserve gehouden. Een SSD schijf gaat gemiddeld 2 jaar mee. € 756 gedeeld door 2 is € 378. Er wordt gedurende 2 jaar, elk jaar € 378 afgeschreven.

Een degelijke webserver kost gemiddeld € 6.000. Een webserver gaat gemiddeld 5 jaar mee. € 6.000 gedeeld door 5 is € 1.200. Er wordt gedurende 5 jaar, elk jaar € 1.200 afgeschreven.

De bovenstaande hardware is er bij de huidige situatie bijgekomen. De kosten worden dus bij de huidige kosten opgeteld.

Verder zijn de hardware kosten hetzelfde gebleven.

De hardware kosten zijn dus:

Afschrijvingskosten

• Network- en hardware- componenten	€ 22.000
• servers	€ 8.928
• werkstations	€ 30.000
• centrale printers	€ 4.500
• webserver	€ 1.200

Softwarekosten

Aan de huidige software kosten is er niets veranderd.

Licentiekosten

• Windows 2000 Server	€ 10.000
• Windows 2000 Workstation	€ 36.500
• Oracle 8.0i	€ 12.000
• Incidentregistratiesysteem Servicedesk Plus	€ 1.500

Doorberekende kosten

Doordat er een raid opstelling en een webserver zijn bijgekomen zal dit meer elektriciteitskosten leveren.

We nemen aan dat de webserver € 5 aan elektriciteit per dag verbruikt. Het verbruik van de Raid opstelling is verwaarloosbaar klein.

De webserver staat elke dag aan dus dat is 365 dagen in het jaar. $365 \times € 5 = € 1.825$.

De elektriciteitskosten zullen dus met € 1.825 opgehoogd worden. Dat is $€ 21.500 + € 1.825 = € 23.325$

Doorberekende kosten:

• huisvesting ICT – afdeling	€ 7.000
• klimaatvoorzieningen serverruimte	€ 1.500
• elektriciteitskosten	€ 23.325

Relaties tussen kosten

Welke kosten behoren tot welke basisdienst?

Kosten	Beheer Oracle databases	Beheer lokaal netwerk	Beheer centrale printers	Beheer alle werkplekken	Applicatie-beheer	Service desk	Beheer server	Elektriciteits-voorziening	Gebouwenbeheer	Webserver beheer
2 applicatiebeheerders					90.000					
1 Oracle-specialist	50.000									
2 netwerkbeheerders		36.000								18.000
2 medewerkers service desk						32.000				
2 medewerkers PC-support				76.000						
Afschrijving netwerk(componenten)		22.000								
Afschrijving server							8.928			
Afschrijving werkstations				30.000						
Afschrijving webserver										1.200
Afschrijving centrale printers			4.500							
Licenties Windows 2000 Server							10.000			
Licenties Windows 2000 Workstation				36.500						
Licentie Oracle	12.000									
Licentie Servicedesk Plus						1.500				
Huisvesting ICT-afdeling									7.000	
Klimaatvoorzieningen serverruimte						1.500				
Elektriciteit								23.325		
Totaal	62.000	58.000	4.500	142.500	90.000	35.000	18.928	23.325	7.000	19.200

Servicenormberekeningen

Servicenormen technische basisdienst

Dagen per week:	van (uren)	tot (uren)	openstellingsuren:	
Maandag		7	17	10
Dinsdag		7	17	10
Woensdag		7	17	10
Donderdag		7	17	10
Vrijdag		7	17	10
Zaterdag		0	0	0
Zondag		0	0	0
Totaal per week:				50

Weken p jaar open	Dagen p week open	Dagen p jaar open	uren p jaar	
52	5	260	2600	

Hulpdienst Opslagbeheer

	Aantal storingen	Totale storingsduur(uren)*	Totale uptime	Opmerkingen
Oracle Fysieke database	5	38	2562	
Disk controller	4	26	2574	
Schijfteenheid SSD	8	23	2577	
Opslaan HTML-Pagina's	3	16	2584	
Webserver	2	10	2590	
Internet	3	9	2591	

	MTBF	MTTR	λ
Oracle-software	512,4	7,6	
Disk controller	643,5	6,5	
Schijfteenheid SSD	322,125	2,875	
HTML-pagina's	861,33	5,33	
Webserver	1295	5	
Internet	863,67	3	

Basisdienst Beheer Oracle Database

	Aantal storingen	Totale storingsduur	Totale uptime	
Oracle - Software	3	20	2580	

	MTBF	MTTR	λ
Oracle - Software	860	6,67	

Servicenormen klantdiensten

Uitgangspunt: serviceaanbod technische basisdiensten

<i>Basisdienst</i>	<i>B%</i>	<i>Aant. storingen</i>	<i>Max. storingsduur (uren)</i>	<i>Tot. verliestijd (werkdagen)</i>	<i>Max. verliestijd per event (werkdagen)</i>	<i>Gem. doorlooptijd dienstaanvraag (sec)</i>	<i>Max. doorlooptijd dienstaanvraag (sec)</i>
Beheer Oracle databases	97,3	12	4	1,11	1	0,5	2,0
Beheer lokaal netwerk	99,5	4	6			1,2	4,0
Beheer centrale printers	99,0	18	1			2,4	8,0
Beheer alle werkstations	98,5	10	4				
Serverbeheer	99,9	2	10				
Elektriciteitsvoorziening	99,99	1	10				
Gebouwenbeheer (klimaatvoorzieningen)	99,99	1	10				
Beheer opslag	98	25	5	6		0.2	0.8
Beheer webapplicatie	99	11	3	4		0.8	2.5

Gecorrigeerd serviceaanbod

Correctiepercentages

<i>Basisdienst</i>	<i>B%</i>	<i>Aant. storingen</i>	<i>Max. storingsduur (uren)</i>	<i>Tot. verliestijd (werkdagen)</i>	<i>Max. verliestijd per event (werkdagen)</i>	<i>Gem. doorlooptijd dienstaanvraag (sec)</i>	<i>Max. doorlooptijd dienstaanvraag (sec)</i>
Beheer Oracle databases	8%	4%		4%		4%	4%
Beheer lokaal netwerk	8%	4%				4% + 10%	4% + 10%
Beheer centrale printers	8%	4%				4%	4%
Beheer alle werkstations	8%	4%					
Serverbeheer	8%	4%					
Elektriciteitsvoorziening	8%	4%					
Gebouwenbeheer (klimaatvoorzieningen)							
Beheer opslag	8%	4%				4% - 10%	4% + 10%
Beheer webapplicatie	8%	4%				4% - 10%	4% - 10%

Resultaat

<i>Basisdienst</i>	<i>B%</i>	<i>Aant. storingen</i>	<i>Max. storingsduur (uren)</i>	<i>Tot. verliestijd (werkdagen)</i>	<i>Max. verliestijd per event (werkdagen)</i>	<i>Gem. doorlooptijd dienaanvraag (sec)</i>	<i>Max. doorlooptijd dienaanvraag (sec)</i>
Beheer Oracle databases	97,1	12,5	4	1,15	1	0,52	2,1
Beheer lokaal netwerk	99,4	4,2	6			1,37	4,6
Beheer centrale printers	98,9	19,4	1			2,50	8,3
Beheer alle werkstations	98,4	10,4	4				
Serverbeheer	99,9	2,1	10				
Elektriciteitsvoorziening	99,99	1	10				
Gebouwenbeheer (klimaatvoorzieningen)	99,99	1	10				
Beheer opslag	98,3	18	4	4	2	0.3	1
Beheer webapplicatie	98,7	8	2.5	2	1	0.9	3

Servicenormen voor de klantdiensten

Er is sprake van slechts één tijdsblok.

Beschikbaarheidspercentage

Klantdienst	<i>Beheer Oracle database</i>	<i>Beheer lokaal netwerk</i>	<i>Beheer alle werkstations</i>	<i>Server-beheer</i>	<i>Elektriciteitsvoorziening</i>	<i>Gebouwenbeheer</i>	<i>Beheer opslag</i>	<i>Beheer webapplicatie</i>	<i>Totaal</i>
<i>Inboeken schuldregistratie</i>	98	99,4	98,4	99,7	99,99	99,99	98,3	98,7	93,5
<i>Inboeken aflossing</i>	98	99,4	98,4	99,7	99,99	99,99	98,3	98,7	93,5
<i>Opstellen kredietinformatie</i>	98	99,4	98,4	99,7	99,99	99,99	98,3	98,7	93.5
<i>Uitvaardigen erkenning</i>	98	99,4	98,4	99,7	99,99	99,99	98,3	98,7	93.5

Aantal storingen

Klantdienst	Beheer Oracle database	Beheer lokaal netwerk	Beheer alle werkstations	Server-beheer	Elektriciteitsvoorziening	Gebouwen beheer	Beheer opslag	Beheer webapplicatie	Totaal
Inboeken schuldregistratie	12,5	4,2	10,4	2,1	1	1	18	8	58
Inboeken aflossing	12,5	4,2	10,4	2,1	1	1	18	8	58
Opstellen kredietinformatie	12,5	4,2	10,4	2,1	1	1	18	8	37
Uitvaardigen erkenning	12,5	4,2	10,4	2,1	1	1	18	8	37

Maximale storingsduur

Klantdienst	Beheer Oracle database	Beheer lokaal netwerk	Beheer alle werkstations	Server-beheer	Elektriciteitsvoorziening	Gebouwen beheer	Beheer opslag	Beheer webapplicatie	Totaal
Inboeken schuldregistratie	4	6	4	10	10	10	4	2,5	16,5
Inboeken aflossing	4	6	4	10	10	10	4	2,5	16,5
Opstellen kredietinformatie	4	6	4	10	10	10	4	2,5	15,5
Uitvaardigen erkenning	4	6	4	10	10	10	4	2,5	15,5

Verliestijden

Klantdienst	Beheer Oracle database		Beheer Oracle database	
	Totale verliestijd	Maximale verliestijd per event	Totale verliestijd	Maximale verliestijd per event
Inboeken schuldregistratie	1,15	1	1,15	1
Inboeken aflossing	1,15	1	1,15	1
Opstellen kredietinformatie				
Uitvaardigen erkenning	1,15	1	1,15	1

	<i>Beheer Opslag</i>	
Klantdienst	<i>Totale verliestijd</i>	<i>Maximale verliestijd per event</i>
<i>Inboeken schuldregistratie</i>	1	0,3
<i>Inboeken aflossing</i>	1	0,3
<i>Opstellen kredietinformatie</i>		
<i>Uitvaardigen erkenning</i>	1	0,3

Responstijden

Onderstaande tabel geeft door middel van nummering aan in welke volgorde een aanvraag van een klantdienst door de verschillende technische basisdiensten behandeld wordt.

Klantdienst	Beheer Oracle database	Beheer lokaal netwerk	Beheer centrale printers	Beheer alle werkstations	Beheer opslag	Beheer webapplicatie
Inboeken schuldregistratie	4	2 6		1 7	4	3 5
Inboeken aflossing	4	2 6		1 7	4	3 5
Opstellen kredietinformatie	4	2 6		1 7	4	3 5
Uitvaardigen erkenning	4	2 6		1 7	4	3 5

Berekening gemiddelde responstijd per dienstaanvraag

Klantdienst	Beheer Oracle database	Beheer lokaal netwerk	Beheer centrale printers	Beheer alle werkstations	Beheer opslag	Beheer webapplicatie	Totaal (seconden)
Inboeken schuldregistratie	0,52	1,37 1,37		-	0,3	0,9 0,9	5,36
Inboeken aflossing	0,52	1,37 1,37		-	0,3	0,9 0,9	5,26
Opstellen kredietinformatie	0,52	1,37 1,37		-	0,3	0,9 0,9	7,96
Uitvaardigen erkenning	0,52	1,37 1,37		-	0,3	0,9 0,9	7,96

Berekening maximale responstijd per dienstaanvraag

Klantdienst	Beheer Oracle database	Beheer lokaal netwerk	Beheer centrale printers	Beheer alle werkstations	Beheer opslag	Beheer webapplicatie	Totaal (seconden)
Inboeken schuldregistratie	2,1	4,6		-	1	3	15,3
Inboeken aflossing	2,1	4,6		-	1	3	15,3
Opstellen kredietinformatie	2,1	4,6		-	1	3	23,6
Uitvaardigen erkenning	2,1	4,6		-	1	3	23,6