



Ministerie van Financiën

Programma Consolidatie Datacenters

Deelproject Herijking Businesscase Consolidatie Datacenters

deel 2 van 2: businesscase plateau 1 PCDC

17-10-2011
Versie 1.3

De Ministerraad heeft in 2010 ingestemd met het uitvoeringsprogramma Compacte Rijksdienst (CRD). Project 4 van CRD betreft de ICT Infrastructuur van het Rijk. Onder deze noemer wordt het Programma Consolidatie Datacenters (PCDC), dat op 3 januari 2011 van start is gegaan, uitgevoerd.

Het Programma Consolidatie Datacenters (PCDC) heeft als doelstelling het aantal datacenters binnen de Rijksoverheid te reduceren van nu ruim 60 naar 4 à 5 locaties die in samenwerking één voorziening vormen.

In het voortraject van PCDC is, in de context van de toenmalige rijksbrede taakstelling, in de periode 2009/2010 een businesscase opgezet door KPMG. In deze KPMG businesscase zijn de potentiële besparingen zichtbaar gemaakt welke bij het consolideren van de huidige datacenters gerealiseerd kunnen worden en welke gradaties in duurzaamheid daarbij mogelijk zijn. De KPMG businesscase liet een besparingspotentieel zien van structureel € 104 mln. op het niveau van housing inclusief energieverbruik. In de herijkte businesscase is dit bijgesteld naar € 77 mln. op basis van alle actuele gegevens.

In de KPMG businesscase is slechts gekeken naar het verschil in operationele -/exploitatiekosten bij (1) het handhaven van de meer dan 60 datacenters versus (2) het gebruik van een geconsolideerde datacentervoorziening. In deze volledige businesscase zijn aan de hand van verschillende scenario's ook de exploitatie- investerings- en migratiekosten meegenomen.

Bij de uitwerking van de businesscase zijn de volgende twee hoofdsenario's doorgerekend:

- Hoofdsenario 1: Realisatie binnen deze kabinetsperiode
De realisatie van de datacentervoorziening Rijk zal in deze kabinetsperiode plaatsvinden en zal in deze periode ook grotendeels operationeel zijn. De voorziening zal eind 2015 volledig operationeel zijn.
- Hoofdsenario 2: Realisatie op basis van vervangingsplannen
De realisatie van de datacentervoorziening Rijk zal gefaseerd plaatsvinden, waarbij de fasering bepaald wordt op basis van:
 - planmatige vervanging van de hostinglaag in de bestaande datacenters op basis van technische of economische levensduur van de ICT apparatuur;
 - aflopende contracten tot 2020 met externe aanbieders van datacentercapaciteit.De datacentervoorziening zal dan eind 2020 volledig operationeel zijn.

Bij de twee hoofdsenario's zijn vervolgens de volgende subscenario's opgenomen:

- twee verschillende verschijningsvormen van de datacentervoorziening (een 3^e en een 4^e generatie datacenter¹)
- "kopen", "huren" en "als dienst afnemen" als verwervingsvariant.

¹ De term 3e generatie datacenter is (in de markt) gelieerd aan een conventioneel "stenen gebouw" datacenter

De term 4e generatie datacenter is (in de markt) gelieerd aan een datacenter gebaseerd op containertechnologie

De uitwerking van de businesscase heeft tot de onderstaande resultaten geleid.

Businesscase resultaat periode 2011-2020	Hoofdscenario 1 Realisatie binnen deze kabinetsperiode												
	3e generatie datacentervoorziening						4e generatie datacentervoorziening						
	kopen scenario 1a		huren scenario 1b		als dienst scenario 1c		kopen scenario 1d		huren scenario 1e		als dienst scenario 1f		
NCW Besparingspotentieel	M€	685		587		589		775		834		831	
Besparingspotentieel	M€	950		808		809		1.054		1.109		1.106	
Netto besparingspotentieel per jaar	J/ M€	2012	-86	2012	-15	2012	-8	2012	-65	2012	-4	2012	-4
	J/ M€	2013	-75	2013	-46	2013	-46	2013	-59	2013	-32	2013	-32
	J/ M€	2014	-14	2014	-15	2014	-16	2014	0	2014	11	2014	11
	J/ M€	2015	83	2015	45	2015	44	2015	91	2015	84	2015	83
	J/ M€	2016	150	2016	111	2016	110	2016	158	2016	151	2016	151
	J/ M€	2017	181	2017	140	2017	139	2017	190	2017	183	2017	182
	J/ M€	2018	207	2018	166	2018	165	2018	216	2018	208	2018	208
	J/ M€	2019	236	2019	195	2019	194	2019	245	2019	238	2019	237
J/ M€	2020	268	2020	227	2020	227	2020	277	2020	270	2020	270	
Jaren met investering	J/M€	2012	59					2012	44				
	J/M€	2013	39					2013	30				
	J/M€	2014	27					2014	21				
Totaal investeringen	M€	125						95					
ROI/Break even in jaar	Jaar	Q4 2016		Q3 2016		Q2 2016		Q2 2016		Q2 2015		Q2 2015	
% besparing t.o.v. status quo	%	47		40		40		52		55		55	

Businesscase resultaat periode 2011-2020	Hoofdscenario 2 Realisatie op basis van vervangingsplannen												
	3e generatie datacentervoorziening						4e generatie datacentervoorziening						
	kopen scenario 2a		huren scenario 2b		als dienst scenario 2c		kopen scenario 2d		huren scenario 2e		als dienst scenario 2f		
NCW Besparingspotentieel	M€	380		350		304		446		503		501	
Besparingspotentieel	M€	536		487		429		616		677		677	
Netto besparingspotentieel per jaar	J/ M€	2012	-36	2012	-5	2012	-6	2012	-28	2012	-2	2012	-2
	J/ M€	2013	-57	2013	-20	2013	-32	2013	-43	2013	-16	2013	-16
	J/ M€	2014	4	2014	-14	2014	-12	2014	7	2014	4	2014	4
	J/ M€	2015	35	2015	32	2015	24	2015	41	2015	45	2015	45
	J/ M€	2016	22	2016	31	2016	13	2016	33	2016	47	2016	47
	J/ M€	2017	79	2017	47	2017	48	2017	86	2017	80	2017	80
	J/ M€	2018	155	2018	124	2018	123	2018	162	2018	156	2018	156
	J/ M€	2019	144	2019	144	2019	124	2019	158	2019	171	2019	171
J/ M€	2020	190	2020	148	2020	148	2020	199	2020	192	2020	192	
Jaren met investering	J/M€	2012	24					2012	18				
	J/M€	2013	35					2013	26				
	J/M€	2015	12					2015	9				
	J/M€	2016	27					2016	21				
	J/M€	2019	27					2019	21				
Totaal investeringen	M€	125						95					
ROI/Break even in jaar	Jaar	Q3 2017		Q3 2016		Q3 2017		Q1 2017		Q3 2015		Q3 2015	
% besparing t.o.v. status quo	%	27		24		21		30		34		33	

Op basis van de uitkomsten van de businesscase kunnen de volgende belangrijkste conclusies worden getrokken.

- Hoofdscenario 1 realisatie binnen deze kabinetsperiode (snelle implementatie) geeft een fors hoger besparingspotentieel weer dan hoofdscenario 2 realisatie op basis van vervangingsplannen.
- De investeringskosten bij kopen per hoofdscenario zijn gelijk in omvang.
- De investeringskosten bij de subscenario's 'kopen' voor hoofdscenario 1 liggen in de aankomende 3 jaar, voor hoofdscenario 2 is dit gespreid tot 2019.
- De investeringskosten voor een 4^e generatie datacentervoorziening (M €95) liggen M €30 lager dan de kosten voor een 3^e generatie datacentervoorziening (M €125).
- Een 4^e generatie datacentervoorziening biedt een snellere return on investment dan een 3^e generatie datacentervoorziening.

In de doorrekening zijn niet de investeringskosten voor connectiviteit (verbindingen tussen de datacenters onderling en naar de Haagse Ring) meegenomen. Dit omdat nog niet bekend is in welke mate er gebruik gemaakt kan worden van bestaande netwerken. De keuze is met name afhankelijk van de exacte locaties van de datacenters.

Bij het volledig nieuw realiseren van de connectiviteit dient rekening gehouden te worden met een additionele investering van maximaal M €65,4.

INHOUDSOPGAVE

1	MANAGEMENTSAMENVATTING	2
2	AANLEIDING BUSINESSCASE	6
2.1	INLEIDING	6
2.2	HERIJKING VAN DE BUSINESSCASE	6
2.3	DOCUMENTOPBOUW	7
2.4	DISCLAIMER	7
2.5	REFERTES	7
3	VERANTWOORDING WERKWIJZE	8
4	SCOPE EN UITGANGSPUNTEN	9
4.1	SCOPE	9
4.2	UITGANGSPUNTEN EN EISEN ARCHITECTUUR	10
5	GEMAAKTE KEUZES	12
5.1	AANTAL FYSIEKE DATACENTERS	12
5.2	GROOTTE VAN DE DATACENTERS	14
5.2.1	<i>Onderbouwing enkelvoudige productiewerklast</i>	14
5.2.2	<i>Onderbouwing verdeling productiewerklast</i>	16
5.2.3	<i>Onderbouwing 3e generatie datacenter</i>	17
5.2.4	<i>Onderbouwing 4e generatie datacenter</i>	18
5.3	CONNECTIVITEIT TUSSEN DE FYSIEKE DATACENTERS ONDERLING	19
5.4	CONNECTIVITEIT TUSSEN DE FYSIEKE DATACENTERS EN HET RIJKSOVERHEIDNETWERK	20
5.5	MIGRATIE	20
5.6	VERWERVING	23
6	SCENARIO'S	24
6.1	DE SCENARIO'S	24
6.2	HOOFDSCENARIO 1: REALISATIE BINNEN DEZE KABINETSPERIODE	25
6.2.1	<i>Wijze van migratie</i>	25
6.2.2	<i>Financiële doorwerking</i>	26
6.3	HOOFDSCENARIO 2: REALISATIE OP BASIS VAN VERVANGINGSPLANNEN	28
6.3.1	<i>Wijze van migratie</i>	29
6.3.2	<i>Financiële doorwerking</i>	31
6.4	DE SUBSCENARIO'S	31
6.5	DE SCENARIO'S SCHEMATISCH SAMENGEVAT	31
7	DE SCENARIO'S DOORGEREKEND	32
7.1	ALGEMENE FINANCIËLE CONSEQUENTIES	33
7.1.1	<i>Connectiviteit</i>	33
7.1.2	<i>Migratie</i>	34
7.1.3	<i>Personeel</i>	35
7.2	RESULTATEN DOORREKENING VAN DE SCENARIO'S	36
7.2.1	<i>Hoofdscenario 1: Realisatie binnen deze kabinetsperiode</i>	37
7.2.2	<i>Hoofdscenario 2: Realisatie op basis van vervangingsplannen</i>	43
8	DE BUSINESSCASE SAMENGEVAT	49

2.1 INLEIDING

De Ministerraad heeft in 2010 ingestemd met het uitvoeringsprogramma Compacte Rijksdienst (CRD). Project 4 van CRD betreft de ICT Infrastructuur van het Rijk. Onder deze noemer wordt het Programma Consolidatie Datacenters (PCDC), dat op 3 januari 2011 van start is gegaan, uitgevoerd.

PCDC heeft als doelstelling het aantal datacenters binnen de Rijksoverheid te reduceren van nu ruim 60 naar 4 à 5 fysieke locaties die in samenwerking één voorziening (lees: de datacentervoorziening Rijk) vormen.

Het programma wordt in drie plateaus uitgevoerd:

- Plateau 1: gezamenlijke housing (housing = aanbieden van vloeroppervlak, basis bekabeling, facilitaire voorzieningen). Hosting blijft in deze fase de verantwoordelijkheid van de klant, tenzij deze aangeeft ook hosting te willen afnemen.
- Plateau 2: gezamenlijke hosting, waaronder rationalisering en virtualisering van server hardware, gegevensopslag en besturingssystemen (hosting = aanbieden van server hardware en technisch/fysiek beheer daarop)
- Plateau 3: rationalisatie van applicaties (saneren applicaties en aanbieden van gemeenschappelijke software)

In het voortraject van PCDC is, in de context van de toenmalige rijksbrede taakstelling, in de periode 2009/2010 een businesscase opgezet door KPMG [ref 1, 2 en 3]. In deze businesscase zijn de potentiële besparingen zichtbaar gemaakt welke bij het consolideren van de huidige datacenters gerealiseerd kunnen worden en welke gradaties in duurzaamheid daarbij mogelijk zijn. De businesscase liet een besparingspotentieel zien van structureel € 104 mln. op het niveau van housing inclusief energieverbruik. In de herijkte businesscase is dit bijgesteld naar € 77 mln. op basis van alle actuele gegevens.

Het programmaplan CDC [ref 4] is in april 2011 vastgesteld door de stuurgroep CDC. Eén van de deelprojecten van fase 1 van het programma (Voorbereiding en Strategievorming) betreft de herijking van businesscase consolidatie datacenters.

2.2 HERIJKING VAN DE BUSINESSCASE

De opdracht tot herijking is opgedeeld in de volgende twee delen.

1. Herijking van de Businesscase zoals oorspronkelijk door KPMG in 2009 - 2010 uitgevoerd.

De uitvoering van deel 1 is medio januari 2011 van start gegaan en het eindrapport is conform planning 1 juni 2011 aan het programma opgeleverd.

2. Opstellen van een volledige businesscase voor plateau 1 van PCDC. In de door KPMG uitgevoerde businesscase is slechts gekeken naar het verschil in operationele -/exploitatiekosten bij het handhaven van de meer dan 60 datacenters versus het gebruik van een geconsolideerde datacentervoorziening. In deze volledige businesscase zijn aan de hand van verschillende scenario's ook de exploitatie- investerings- en migratiekosten berekend.

Dit rapport bevat de resultaten van deelopdracht 2.

2.3 DOCUMENTOPBOUW

In hoofdstuk 2 wordt de aanleiding voor de businesscase beschreven. In hoofdstuk 3 wordt de wijze van de uitvoering van deelopdracht 2 verantwoord. In hoofdstuk 4 zijn de scope en uitgangspunten opgenomen. Hoofdstuk 5 gaat in op de gemaakte keuzes. In hoofdstuk 6 worden de scenario's beschreven en in hoofdstuk 7 doorgerekend. In het laatste hoofdstuk 8 wordt een samenvatting van de resultaten gegeven.

2.4 DISCLAIMER

De tabellen in dit document kunnen vanwege de gekozen presentatiewijze (zonder cijfers achter de komma) minimale afrondingsverschillen bevatten.

2.5 REFERTES

1. 2010.IRA.0015.RA.C.BZK Samenvatting Business Case Consolidatie Datacenters
2. 2010.IRA.0015.RA.C.BZK Business Case Consolidatie Datacenters
3. 2010.IRA.0015.RA.C BZK Bijlagen Business Case Consolidatie Datacenters
4. Programmaplan Programma Consolidatie Datacenters (PCDC) versie 1.0 definitief van 5 april 2011
5. Rapport Herijking Businesscase Consolidatie Datacenters (deel1 van 2) van 1 juni 2011
6. Uitwerking architectuursessie datacentervoorziening 2015-2020

Uitgangspunt voor de uitvoering van deel 2 van de opdracht herijking businesscase consolidatie datacenters is plateau 1 van het programma CDC:

- gezamenlijke housing (housing = aanbieden van vloeroppervlak, basis bekabeling, facilitaire voorzieningen). Hosting blijft in deze fase de verantwoordelijkheid van de klant, tenzij deze aangeeft ook hosting te willen afnemen.

Naast een eenduidig beeld van het aandachtsgebied is het voor de businesscase noodzakelijk om te kunnen beschikken over een architectuurschets van de te realiseren datacentervoorziening Rijk. Voor dit doel is gebruik gemaakt van de uitwerking architectuursessie datacentervoorziening 2015-2020[ref 6].

Tot slot is voor het vergelijken van financiële uitkomsten gebruik gemaakt van de beschikbare gegevens van de KPMG businesscase [ref 1, 2 en 3] en de berekende gegevens van de herijking businesscase deel 1[ref 5].

Bij de uitvoering van de businesscase voor plateau 1 dienen de volgende vragen beantwoord te worden:

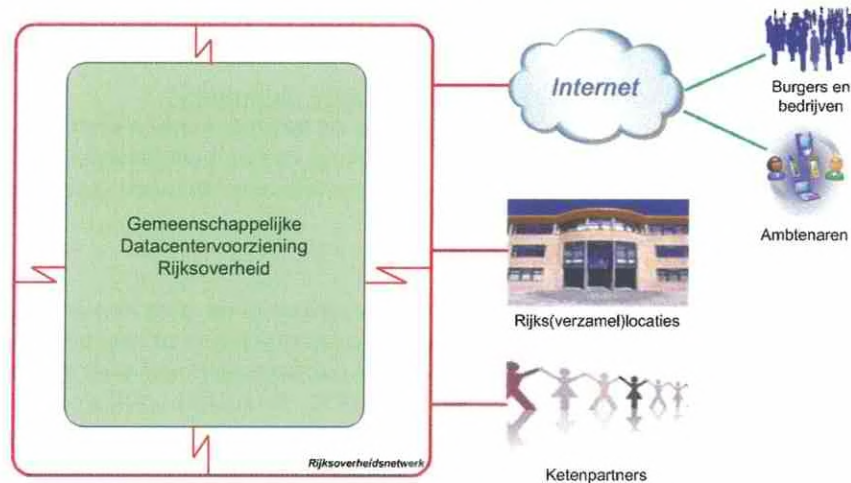
1. wat zijn de exploitatie/dienstverleningskosten voor en na consolidatie (plateau 1 PCDC)?
2. Wat zijn de incidentele kosten die gemaakt moeten worden om de nieuwe datacentervoorziening Rijk mogelijk te maken (investering- en migratiekosten)?
3. treedt er ten opzichte van de oude situatie een batig saldo op, zo ja, wanneer en in welke omvang?

4 SCOPE EN UITGANGSPUNTEN

Het startpunt van de berekeningen bij de volledige businesscase plateau 1 wordt gevormd door de scope van de businesscase, de uitwerking architectuursessie datacentervoorziening 2015-2020 (hoe ziet de datacentervoorziening er conceptueel uit) en een aantal keuzes daarbij. In onderstaande paragrafen worden deze aandachtspunten uitgewerkt.

4.1 SCOPE

Plateau 1 van PCDC heeft als doelstelling het realiseren van een datacentervoorziening ten behoeve van het kunnen aanbieden van housing- en hostingdiensten aan Rijksdiensten. In onderstaande figuur is de te realiseren datacentervoorziening Rijk gevisualiseerd in de bredere context van PCDC.



In deze financiële businesscase is rekening gehouden met de volgende kosteneffecten:

1. de housingvoorziening van de datacentervoorziening Rijk;
2. de connectiviteit tussen de locaties van die datacentervoorziening;
3. de connectiviteit van die datacentervoorziening met het Rijksoverheidsnetwerk;
4. de migratie² (inclusief de hostingomgeving) van het huidige applicatie- en data landschap Rijksoverheid naar de nieuwe datacentervoorziening.

NB. In de financiële businesscase zijn de kosteneffecten van de schaalvoor- delen op de inrichting van de feitelijke housing en hosting dienstverlening niet meegenomen. Hier wordt onder andere bedoeld de overheadkosten verband houdend met bijvoorbeeld het opstellen/onderhouden van een PDC, service level management, contractmanagement.

² Migratie van applicaties en databestanden van bestaande naar nieuwe ICT-apparatuur (hostinglaag) is een reguliere activiteit die ook binnen de huidige datacenters planmatig plaatsvindt (zie ook paragraaf 4.2.7). De hiermee samenhangende kosten zijn beschouwd en geanalyseerd, alsook de eventuele meerkosten van de migratie naar een andere fysieke datacenterlocatie.

4.2 UITGANGSPUNTEN EN EISEN ARCHITECTUUR

Onderstaand zijn de uitgangspunten en eisen, die gesteld zijn in de uitwerking architectuursessie [ref 6], weergegeven die van belang zijn voor de businesscase.

Eisen aan het architectuurconcept van het logisch datacenter

De datacentervoorziening Rijk zal in 2020 bestaan uit 3 of 4 fysieke datacenterlocaties die onderling verbonden zijn en in een GRID staan opgesteld. Twee van de vier locaties hebben binnen het GRID een TWIN opstelling.

Eisen aan de fysieke datacenters zijn:

- Op- en neerwaarts eenvoudig schaalbaar; rapid provisioning op het niveau van zowel datacenters als zalen/containers, rekken en hardware
- Eenvoudig en dynamisch compartimenteerbaar
- Tier 3

Eisen aan de locaties voor de fysieke datacenter:

De eisen die zijn gesteld zijn aan de locaties hebben enerzijds geen invloed (o.a. boven N.A.P.) op de uitwerking van de businesscase of worden anderzijds niet meegenomen in de financiële berekeningen (grondkosten en energievoorzieningskosten³).

Toelichting

Bij een GRID-opstelling kunnen applicaties en data vanuit ieder fysiek datacenter benaderd worden, wordt data synchroon of asynchroon gerepliceerd en wordt de productiewerklast dynamisch verdeeld over de totaal beschikbare hostingcapaciteit binnen het GRID. De fysieke datacenters binnen een GRID zijn wel kwalitatief gelijkwaardig maar niet noodzakelijkerwijs kwantitatief.

- *Bij ongecontroleerde uitval van 1 datacenter*
 - *vindt geen beschikbaarheidsverlies van functionaliteit plaats;*
 - *vindt geen dataverlies plaats;*
 - *treedt mogelijk 25% capaciteits/performanceverlies op dat door inzet van beschikbare reserve of ontwikkel/test capaciteit kan worden opgevangen,*
 - *kunnen voor alle fysieke datacenters de mechanische/elektrotechnische eisen (Tier) relatief laag (= Tier 2) en dus relatief goedkoop gehouden worden,*
 - *ontstaat na de ongecontroleerde uitval van een datacenter geen Single Point of Failure.*

Bij een TWIN opstelling zijn twee volledig gelijkwaardige datacenters op een bepaalde afstand van elkaar opgesteld (minimaal 25 kilometer en maximaal 75 kilometer⁴). De applicaties en data kunnen vanuit beide locaties beschikbaar gesteld worden en data wordt synchroon gerepliceerd.

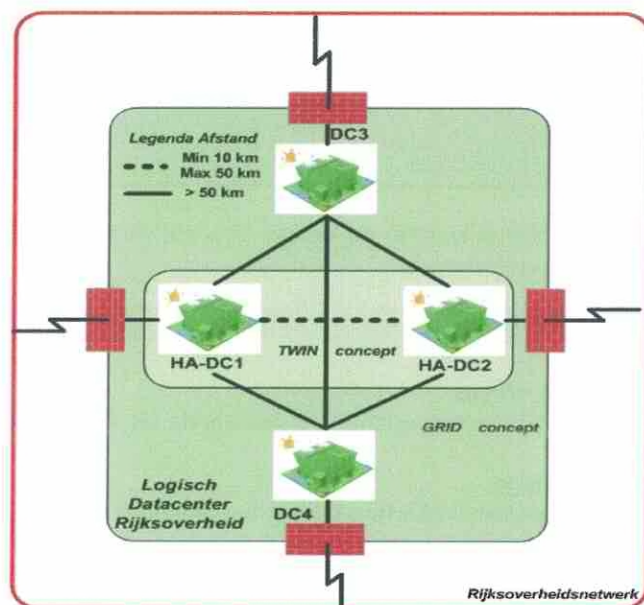
- *Bij ongecontroleerde uitval van 1 datacenter:*
 - *vindt er geen beschikbaarheidsverlies van functionaliteit plaats,*
 - *vindt er geen dataverlies plaats,*

3 Het betreft hier de kosten voor de verwerving van de bouwgrond voor de nieuwe datacentervoorziening en de eventuele kosten voor de aanleg van energievoorzieningen als op de gewenste locaties onvoldoende energietoevoer aanwezig is. Omdat de locaties voor de nieuwe datacentervoorziening niet bekend zijn en de kosten kunnen variëren van nul (als gebouwd wordt op grond die reeds in rijkselgendom is en waar voldoende energie toevoer aanwezig is) tot vele tientallen miljoenen (als dure bouwgrond wordt aangekocht en er geen/onvoldoende energietoevoer is) zijn deze als pm-post (PML) meegenomen.

4 Een analyse van de diverse onderzoeken levert een advies op om de afstand tussen de datacenters in TWIN opstelling, op basis van de risico kaart en de gestelde betrouwbaarheidseisen, op minimaal rond de 25 km en maximaal rond de 75 km te stellen. Belangrijke oorzaak is software latency.

- vindt mogelijk 50% capaciteits/performanceverlies plaats dat door inzet van beschikbare reserve of ontwikkel/test capaciteit deels kan worden opgevangen,
- dienen de mechanische/elektrotechnische eisen (Tier) hoog (= Tier 3+) en dus relatief duur gehouden te worden,
- is het overblijvende datacenter wel een Single Point of Failure geworden.

De datacentervoorziening Rijk ziet er "uitgeklapt" als volgt uit, waarbij HA DC1 (High Availability Data Center) en HA DC 2 de fysieke datacenters in de TWIN opstelling zijn en waarbij de datacentervoorziening Rijk als geheel via "security walls⁵" beveiligd wordt tegen oneigenlijke toegang, virusbesmetting, malware, worms, DOS-attacks, etc.



5 GEMAAKTE KEUZES

Voor de businesscase berekeningen zijn de volgende keuzes gemaakt.

Aspect	Gemaakte keuzes
Aantal fysieke datacenters	4 datacenters in GRID opstelling, waarvan 2 in TWIN opstelling
Grootte datacenters	2 datacenters elk 2500 m ² en 2 elk 2000 m ²
Connectiviteit tussen de fysieke datacenters onderling	<ul style="list-style-type: none">• 2 maal max 50 km netwerk tussen de TWIN's,• 4 maal max 150 km van de TWIN datacenters naar de andere twee datacenters,• 1 maal max 250 km tussen de niet TWIN datacenters. Als type verbinding is gekozen voor "dark fiber".
Connectiviteit tussen de fysieke datacenters en het Rijksoverheidsnetwerk	2 maal maximaal 75 km netwerk die alle huidige (netwerktechnische) toegangspaden kan accommoderen
Migratie	<ul style="list-style-type: none">• Zoveel mogelijk over het netwerk• Borging ongestoorde bedrijfsvoering• Op 'natuurlijke' momenten
Verwerving	<ul style="list-style-type: none">• koop• huur• als dienst

In dit hoofdstuk worden de keuzes voor de verschillende aspecten nader toegelicht en onderbouwd.

5.1 AANTAL FYSIEKE DATACENTERS

Gemaakte keuzes

- Één datacentervoorziening bestaande uit 4 fysieke datacenters

Onderbouwing

Het belangrijkste criterium bij het bepalen van het aantal fysieke locaties voor de datacentervoorziening Rijk is het kunnen borgen van een betrouwbare dienstverlening (beschikbaarheid en vertrouwelijkheid) ter ondersteuning van de bedrijfsvoering Rijk. De borging vindt plaats door maatregelen als distributie/replicatie van data, applicaties, toegangspaden, informatiebeveiliging, etc. over meerdere fysiek gespreide datacenters. Om deze maatregelen te kunnen implementeren zijn tenminste twee fysieke datacenters nodig. Bij ongecontroleerde uitval van een datacenter als gevolg van een calamiteit is het overblijvende datacenter een single point of failure geworden. Vanuit risicospreiding is het gewenst om de spreiding over tenminste 3 fysieke datacenters te laten plaatsvinden. Grote marktpartij hanteren meestal een GRID opstelling met daarin 3 TWIN opstellingen (is 6 fysieke datacenters) of een GRID opstelling met meer dan 3 fysieke datacenters. De bepaling van hoeveel meer dan 3 fysieke datacenters in een GRID, vindt dan veelal plaats op basis van een kostenafweging tussen enerzijds de kosten voor bouwen op basis van beschikbaarheid van energievoorziening plus de kosten bouwgrond en anderzijds de kosten op basis van de kosten bouwgrond en de noodzakelijke kosten voor investeringen in voldoende energievoorziening als bijkomende kosten beschouwen.

Op basis van de hiervoor genoemde afwegingen gaat de voorkeur uit naar een GRID opstelling met 4 fysieke datacenters waarvan 2 locaties binnen het GRID in een TWIN opstelling staan. Met de keuze voor 4 fysieke datacenters is de beschikbaarheid van het minimaal benodigde aantal van 3 fysieke datacenters altijd gewaarborgd. De financiële impact van een keuze tussen 3 of 4 is beperkt. De twee meest bepalende kostenfactoren bij de bouw van datacenters zijn: 1) het totaal aantal te realiseren m² geconditioneerde compu-

tervloer en 2) de kosten die moeten worden gemaakt voor de aanleverende energievoorzieningen. Voor te bouwen datacenters wordt in de markt (en in de businesscase) een bouwprijs per m² geconditioneerde computervloer gehanteerd. In de m² prijs zijn de kosten voor alle technische en facilitaire voorzieningen behorend bij de gewenste hoeveelheid geconditioneerde computervloer verwerkt. Het maakt dus voor de bouwkosten van een datacenter niet zo veel uit of men de hoeveelheid geconditioneerde computervloer verdeelt over 3 of 4 fysieke locaties. Voor de tweede kostenbepalende factor geldt dat nog geen exacte locaties bekend zijn. Het gevolg is dat niet bekend is of voldoende energiec capaciteit aanwezig is voor een gewenste hoeveelheid geconditioneerde computervloer of dat daarvoor extra investeringen nodig zijn.

Marktpartijen die hun datacenters in een GRID opstellen laten tegenwoordig het aantal fysieke datacenterlocaties en de grootte ervan mede afhangen van de beschikbaarheid van voldoende energietoevoer. Dit omdat de investeringen voor extra energietoevoer bij een keuze voor één locatie hoger kunnen uitvallen dan het bouwen van datacenters op twee verschillende locaties waar al voldoende energietoevoer voorhanden is. Een derde niet eerder genoemde kostenpost heeft te maken met de verwervingskosten van de grond voor een te bouwen datacenter en het bouwrijp maken ervan, zo is bijvoorbeeld een m² grond in de stad Amsterdam vele malen duurder dan een m² grond in oost Friesland.

Er is gekozen voor het gebruik van nieuwe fysieke datacenters voor het rijk. Dit heeft met name te maken met de lifecycle van een datacenter van ca. 8-10 jaar (Gartner) en het voldoen aan de eisen van nu (een groot deel van de datacenters van het rijk is verouderd, dus inefficiënt en niet duurzaam).

5.2 GROOTTE VAN DE DATACENTERS

Gemaakte keuzes

Voor de businesscase berekeningen zijn de volgende keuzes gemaakt wat betreft de grootte van de fysieke datacenters.

- 4 fysieke datacenters 3^e generatie⁶: de twee TWIN-datacenters zijn ieder 2500 m² groot en de overige twee ieder 2000 m²,
- 4 fysieke datacenters 4^e generatie: de twee TWIN-datacenters bevatten ieder 8 containers en de overige twee ieder 6.

Toelichting

Bij het bepalen van de grootte van de fysieke datacenters spelen twee grootheden een belangrijke rol.

- *De eerste grootheid betreft het bepalen wat nodig is (m² /racks) voor het kunnen hosten van een enkelvoudige productiewerklast⁷*
- *De tweede grootheid betreft de wijze van het verdelen van de enkelvoudige productiewerklast over de fysieke datacenters in het GRID en de wijze van distributie/replicatie van de data, applicaties, toegangspaden, etc. over de fysieke datacenters in het GRID.*

In onderstaande paragrafen worden de gemaakte keuzes voor beide grootheden toegelicht.

5.2.1 ONDERBOUWING ENKELVOUDIGE PRODUCTIEWERKLAST

Voor de bepaling van de grootte van de fysieke datacenters is uitgegaan van de OPT 2020⁸ situatie bij de herijkte businesscase deel 1 [ref 5]; dit resulteert voor de housing/hosting bepaling in de volgende parameters:

- ca. 3000 m² netto dc vloer bij 2,5 m² per rack, virtualisatiefactor van 15 en een vulgraad van 90% per rack
- ca. 48000 te hosten virtuele serverrollen
- ca. 12000 te housen fysieke servers/blades, midrange, mainframe
- ca. 150000 te hosten TB
- ca. 770 racks

Bij de verdere uitwerking/invulling van de datacentervoorziening Rijk is het van belang dat wordt uitgegaan van wat nodig is voor een enkelvoudige productietaakstelling. De te nemen maatregelen voor de waarborging van de beschikbaarheid zijn immers vertaald naar een GRID/TWIN concept.

6 De term 3e generatie datacenter is (in de markt) gelieerd aan een conventioneel "stenen gebouw" datacenter

De term 4e generatie datacenter is (in de markt) gelieerd aan een datacenter gebaseerd op containertechnologie

7 enkelvoudige productiewerklast is het minimaal aantal benodigde fysieke ICT- apparaten en de inrichting daarvan met serverrollen en databestanden en de bijbehorende m² datacenter vloer om de opgedragen dienstverlening plaats te kunnen laten vinden waarbij geen controleerbare garanties kunnen worden gegeven ten aanzien van de beschikbaarheid van de dienstverlening (bij een incident op bijvoorbeeld apparatuurlaag is de dienst niet meer beschikbaar dan wel niet meer beschikbaar te maken). Het voorzien in uitwijkvoorzieningen is een beheersmaatregel om gewenste beschikbaarheid te kunnen borgen. De enkelvoudige productiewerklast is de geïnventariseerde aantallen m², te hosten serverrollen, fysieke ICT-apparatuur en TB's dataopslag minus de geschatte aantallen daarvan die in de bestaande situatie bestemd zijn voor uitwijk indien zich calamiteiten voordoen.

8 de berekende situatie bij optimaal gebruik van de datacentervloer (kengetallen van KPMG: 2,5 m² per rack, een vulgraad van 90% per rack, waarbij rekening is gehouden met een jaarlijkse groei van 10% voor logische en high end servers, 30% groei dataopslag, 40% groei in dataopslagcapaciteit en een virtualisatiefactor 15)

Bij de inventarisaties van de (herijking van de) businesscase is geen onderscheid gemaakt naar de m² en systemen voor de productietaakstelling en de m² en systemen voor uitwijkvoorzieningen en/of ontwikkel, test en acceptatie taakstellingen.

Bij uitwijk kunnen verschillende soorten afspraken met de eigenaren van informatiesystemen en databestanden (o.a. basisregistraties) zijn gemaakt.

Bekende vormen van uitwijk zijn:

- uitwijk (near) real time,
- uitwijk binnen 48 uur of
- uitwijk binnen 5 werkdagen.

Ook de wijze waarop in uitwijk technisch voorzien kan verschillend worden vormgegeven, zoals een aparte "stand by" uitwijkomgeving binnen de eigen datacenter locatie of het inzetten van een ontwikkel/test/acceptatie omgeving als uitwijk als zich een calamiteit voordoet. Het is mogelijk uitwijk te realiseren middels aparte segmenten binnen eenzelfde datacenterlocatie, hetgeen vanuit risicobeheersing niet wenselijk is, of op verschillende locaties met voldoende afstand en andere energieleveranciers.

Uit de inventarisatieronde is gebleken, dat veelal alleen de "grote" dienstverleners voor bepaalde bedrijfskritische systemen uitwijkvoorzieningen hebben geregeld op basis van risicoanalyses (afhankelijkheid en kwetsbaarheid analyses). Dit betekent dat in de inventarisaties en daarmee in de berekende uitkomsten OPT 2020 enige "vervuiling" zit wat betreft de benodigde m² en systemen voor de "enkelvoudige" productietaakstelling.

Met het terugbrengen van de verschillende veelal onafhankelijk van elkaar opererende ruim 64 datacenters naar één datacentervoorziening Rijk met 4 á 5 locaties neemt de afhankelijkheid van de beschikbaarheid van de datacentervoorziening Rijk en de aldaar gehoste informatiesystemen voor de bedrijfsvoering Rijk toe. Dit betekent dat bij het vormgeven van de datacentervoorziening Rijk de situatie zich voordoet dat de beschikbaarheid (lees de mogelijkheden voor uitwijk) kwalitatief beter geregeld kan en moet worden. De financiële businesscase houdt hiermee rekening door in de aannames voor het ontwerp voor de datacentervoorziening mee te nemen dat de beschikbaarheid van de informatievoorziening beter geborgd is dan thans het geval is.

Uitgaande van het bedrijfsvoeringbelang van beschikbaarheid van de datacentervoorziening is gekozen dat 80-85% van de huidige m² en systemen bestemd is voor de enkelvoudige productietaakstelling en de overige ca. 15-20% voor uitwijk/etc. taakstellingen (ruimhartige educated guess⁹). Bij de berekeningen voor een enkelvoudige productietaakstelling worden dan de volgende gegevens gebruikt:

- basisomvang van 2500 m² netto datacenter vloer bij 2,5 m² per rack, virtualisatiefactor van 15 en een vulgraad van 90% per rack;
- basisomvang van 40000 te hosten virtuele serverrollen;
- basisomvang van 10000¹⁰ te housen fysieke servers/blades, midrange, mainframe;

9 het betreft een ruimhartige schatting van de grootte van de productiecapaciteit, waarbij tevens rekening is gehouden dat de kans dat de feitelijke enkelvoudige productiewerklast eerder kleiner dan groter is en daarmee de kosten voor de nieuwe datacentervoorziening eerder lager dan hoger zullen zijn.

10 10000 fysieke systemen met de volgende getalsmatige verdeling voor de businesscase: mainframe 4; midrange servers 748; servers 8748, blades 500. Van de servers en blades is 50% bestemd als high end server en 50% als logische server. Van de high end servers is 50% bestemd voor hosten applicaties en 50% voor hosten van data (% verdeling over aantallen is conform KPMG inventarisatie)

- basisomvang van 125000 te hosten TB's data;
 - basisomvang van 640 racks;
- waarbij voor alle punten geldt dat een en ander eenvoudig stapsgewijs te realiseren is en eenvoudig op- en neerwaarts schaalbaar.

De feitelijke bepaling van de enkelvoudige productiewerklast dient in een latere fase te worden bepaald. Dat geldt ook voor de gewenste/vereiste beschikbaarheid van de systemen/databestanden en de wijze en vorm van uitwijk.

Voor het financiële effect van de gemaakte keuze bij de bepaling van bovenstaande enkelvoudige productieomgeving kan, voor een 3^e generatie datacenter, de volgende eenvoudige rekenregel worden gehanteerd:

- iedere 100 m² meer/minder betekent meer respectievelijk minder kosten in de orde grootte van M€ 1,3 aan investering voor een enkelvoudige productieomgeving.

5.2.2 ONDERBOUWING VERDELING PRODUCTIEWERKLAST

Ten aanzien van de verdeling van de productiewerklast is de volgende keuze gemaakt:

- de twee datacenters in TWIN opstelling (HA DC 1 en 2) zijn ieder 2500 m² groot en bieden voor 60% capaciteit voor productiewerklast = 1500m²; de overige capaciteit is voor uitwijk voor DC 3 met 500m² en voor DC 4 met 500m². Ieder afzonderlijk compartiment is 625 m² groot
- de overige twee datacenters (DC 3 en 4) zijn ieder 2000 m² groot en bieden voor 40% capaciteit voor productiewerklast = ieder 500m²; de overige capaciteit is voor uitwijk HA DC's en voor archivering/ontwikkeling/etc. = 1500m². Ieder afzonderlijk compartiment is 500 m² groot

Zoals in de vorige paragraaf aangegeven dient, naast het maken van een keuze voor de grootte van de enkelvoudige productiewerklast, ook een keuze gemaakt te worden over een verdeling van de productiewerklast over de fysieke datacenters. Dit is van belang omdat uiteindelijk de combinatie van gewenste verdeling van de productiewerklast over de fysieke datacenters én de gewenste capaciteit voor onderlinge uitwijk per fysiek datacenter de gewenste grootte van ieder van de fysieke datacenters bepalen.

De feitelijke verdeling van de productiewerklast dient in een latere fase gebaseerd te worden op de te stellen eisen aan de dienstverlening vanuit de bedrijf(voering)processen. Iedere andere verdeling van de productiewerklast en de mate van uitwijk vertaalt zich in een andere grootte van de fysieke datacenters en het financiële effect daarvan zoals hierboven aangegeven.

5.2.3 ONDERBOUWING 3E GENERATIE DATACENTER

Bij een 3^e generatie datacenter is het aantal m² geconditioneerd datacenter vloeroppervlak in combinatie met energievermogen per m² de kostenbepalende factor voor de investering.

In nevenstaand plaatje is voor de beeldvorming een 3^e generatie datacenter afgebeeld. Het datacenter (1 fysieke locatie) is opgebouwd uit 4 datacenter compartimenten van ieder een nader te bepalen aantal m² geconditioneerd computervloeroppervlakte. Ieder datacenter compartiment kan afzonderlijk gerealiseerd en ingezet worden en is ook weer intern "compartimenterbaar".



Het financiële kengetal voor de investeringskosten van een 3^e generatie "Tier 3"-datacenter (Uptime Institute) is €13.000 per m².

Keuzes ten aanzien van verdeling van apparatuur over de 3^e generatie datacenters

Bij de bepaling van de grootte van de datacenter locaties (zie 4.2.2), de afzonderlijke compartimenten en de verdeling van de productie-werklast is zoals eerder aangegeven de volgende keuze gemaakt:

- HA DC 1 en 2 zijn ieder 2500 m² groot (60% voor productiewerklast = 1500m² + uitwijk voor DC3 met 500m² en voor DC4 met 500m²) en ieder afzonderlijk compartiment is 625 m² groot
- DC 3 en 4 zijn ieder 2000 m² groot (ieder 20% voor productiewerklast = ieder 500m² + uitwijk voor HA DC =1500m²) en ieder afzonderlijk compartiment is 500 m² groot

In de eindsituatie (zie 3.3.2) zijn er 10.000 fysieke apparaten waarbij het aantal mainframes (4) en midrange systemen (748) constant is gehouden. KPMG heeft op basis van de inventarisatie in het financiële model de volgende kengetallen voor ruimtebeslag gehanteerd: mainframe 44 m² en midrange 0,9 m².

Het totale ruimtebeslag voor mainframe en midrange bedraagt daarmee:

- mainframe = ca. 4 * 44m² = 176 m²
- midrange = ca. 748 * 0,9m² = 674 m²

Voor de businesscase berekening is de volgende theoretische verdeling van mainframe en midrange over de fysieke datacenters gehanteerd:

- Alle mainframes en 60% midrange in een HA DC's => 176 + 405 = 581m² => één compartiment voor mainframe en midrange per HA DC
- In DC 3 en 4 ieder 20% van de midrange systemen => 135 m²

Voor het aantal fysieke servers en blades (10.000 - 752 = 9.248) geldt de volgende verdeling:

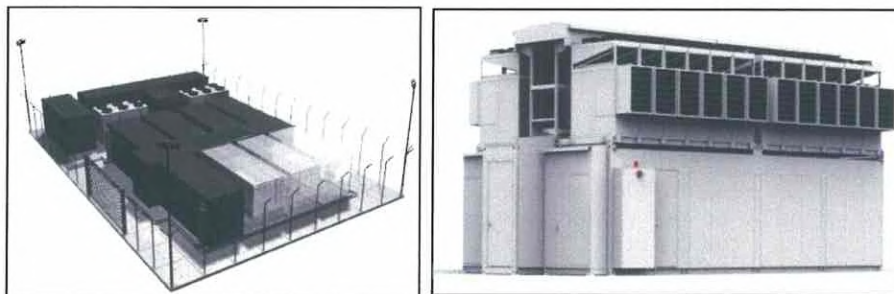
- HA DC 1 en 2 per DC: 9248 * 60% = 5.550 fysieke systemen (afgerond)
 - bij een vulgraad van 14 systemen per rack zijn 400 racks nodig
 - een compartiment van 625 m² geeft 2,5 m² per rack een rackcapaciteit van 250 racks; voor de 3 beschikbare compartimenten is dus ruimte voor 750 racks
 - reservecapaciteit per HA DC is 750 - 400 - 2*132 = 86 racks; dit is in combinatie met technologische ontwikkelingen ruim voldoende voor opvang groei in de toekomst.

- DC 3 en 4 per DC: $9.248 * 20\% = 1850$ (afgerond)
 - bij een vulgraad van 14 systemen per rack zijn 132 racks nodig
 - Voor de opstelling van racks is 1 compartiment van 500 m^2 minus de 136 m^2 voor midrange = 364 m^2 beschikbaar; bij $2,5 \text{ m}^2$ per rack betekent dit ruimte voor 145 racks
 - Voor uitwijk HA DC zijn 3 compartimenten van ieder 500 m^2 beschikbaar. Bij $2,5 \text{ m}^2$ per rack is er dus ruimte voor $3 * 200 = 600$ racks bij een behoefte van 400 racks
 - Reserve rackcapaciteit in productie compartiment is $145 - 132 = 13$ racks; reserve rackcapaciteit in "uitwijk HA DC" compartimenten is $600 - 400 = 200$ racks. Het totaal is in combinatie met technologische ontwikkelingen ruim voldoende voor opvang groei voor vele jaren.

5.2.4 ONDERBOUWING 4E GENERATIE DATACENTER

De kostenbepalende factoren van een 4e generatie datacenter (container technologie datacenter) zijn het aantal te hosten server(rollen), aantal racks en terabytes (TB's) in combinatie met het energievermogen per rack en server.

In onderstaand plaatje zijn voor de beeldvorming twee vormen van een 4^e generatie datacenter afgebeeld. Het datacenter (1 fysieke locatie) is opgebouwd met meerdere containers, waarbij iedere container een x percentage van het aantal server(rollen) en/of een x percentage van TB kan hosten. Met dit concept kan het datacentercomplex per container op- en afgebouwd worden, hetgeen ten opzichte van een 3^e generatieconcept een grotere flexibiliteit geeft. Iedere datacentercontainer kan gezien worden als een afzonderlijk compartiment en is intern ook compartimenteerbaar.



Voor de bepaling van het aantal datacentercontainers is het volgende uitgangspunt genomen:

- hosten van 40.000 serverrollen, 640 racks, housing van 10.000 fysieke machines en hosten van 125.000 TB;
- aparte datacentercontainers voor mainframes.

Wat betreft het aantal benodigde datacentercontainers kan gekozen uit meerdere groottes (20 foot, 40 foot, één m^3 , etc) en verschillende inrichtingsvarianten (alleen hosten van honderden server(rollen) tot het kunnen hosten van 4000 servers of aparte inrichtingen voor alleen opslag van data). Vanuit het oogpunt van gewenste flexibiliteit is het aan te bevelen te kiezen voor een variant waarbij per locatie meerdere datacentercontainers nodig zijn. Bij meerdere datacentercontainers kan eenvoudiger op- en neer ge-