



16 APRIL 2021

# DOMEINSTRATEGIE CLOUD

IT FOR PURPOSE - APPLICATIELANDSCHAP

CIO-OFFICE  
CIO | CBR  
Versie 1.0

# Inhoudsopgave

Inhoudsopgave .....	2
Doel van dit document .....	3
Management samenvatting .....	4
Inleiding .....	5
Waarom is Cloud belangrijk voor het CBR .....	5
Ontstaansgeschiedenis Cloud .....	5
Smaken en termen .....	7
Hybrid- en Distributed Cloud ontwikkelingen .....	8
Richting van het CBR .....	9
Principe van Cloud .....	10
Nieuwe rollen en vaardigheden .....	10
Voor- en nadelen en risico's van de cloud .....	12
Financieel .....	13
Randvoorwaarden voor de Cloud .....	14
Architectuur kader Cloud .....	14
Strategische ontwikkelingen .....	14
Risico management .....	15
Normering, Wet- en regelgeving .....	16
Architectuur .....	17
Cloud Center of Excellence .....	17
Doorlopende ontwikkelingen .....	17

## Doel van dit document

Het doel van dit document is het borgen van de domeinstrategie rond Cloud. Dit document is geen beleidsplan en geen nadere uitwerking van alle ontwikkelingen rond Cloud bij het CBR maar moet gezien worden als een gedragen stuk door de Directie en als onderdeel van het programma IT for Purpose – Infrastructuur en Applicatielandschap.

Het document geeft de ontwikkelingen op gebied van Cloud weer en geeft richtinggevende inzichten van nieuwe technologische ontwikkelingen van dit moment. Cloud is volop in beweging en heeft vele termen en varianten. In dit document wordt daarbij stil gestaan.

De volgende stap is het nader uitwerken van beleidsregels ten aanzien van het gebruik van Cloud producten, waarbij veelal aangesloten wordt op vigerende beleidsvoorschriften op gebied van informatiebeveiliging zoals de Baseline Informatiebeveiliging Overheid (BIO) en privacy wetgeving (AVG) maar ook de uitgangspunten van de digitale Overheid en democratie. Deze uitwerkingen zullen veelal in onderliggende programma- en project documenten worden opgenomen.

De Directie van het CBR wordt verzocht kennis te nemen van de overkoepelende architectuur kaders en richting op gebied van Cloud en deze richting te ondersteunen in bestaande en nieuwe ontwikkelingen en het “Architectuur kader Cloud” vast te stellen.

Architectuur kader Cloud:

**Het CBR hanteert het principe van Multi-cloud op basis van een hybride of distributed oplossing en borgt de daarbij behorende security en privacy maatregelen zoals voorgeschreven binnen de Nationale en Europese Wet- en Regelgeving.**

## Management samenvatting

Cloud is een term die niet meer weg te denken in een moderne informatiehuishouding is. Cloud is meer dan een container begrip waar we dagdagelijks, veelal zonder dat we het weten, gebruik van maken. LinkedIn, Facebook, Twitter, Amazon, Marktplaats, Coolblue, Bol.com, Alibaba zijn maar een paar applicaties die in wereldwijde datacenters draaien.

In de afgelopen jaren zijn het aantal aanbieders voor zogenaamde “hosting” diensten ook enorm gegroeid. Dit betekent dat services op gebied van netwerk, server en storage capaciteit op een professionele manier worden aangeboden en afhankelijk van de cloud-aanbieder gekoppeld kunnen worden aan “traditionele” in-house opererende datacenters.

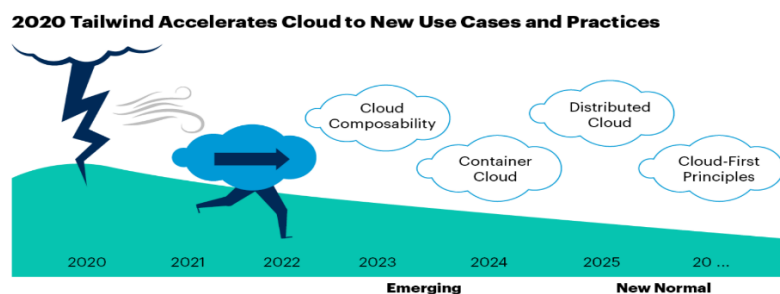
In traditionele zin beschikt het CBR nog over twee eigen (kleine) datacentra. In 2009 is de overheid het programma “Consolidatie Datacenters Rijk” gestart, met als doelstelling reduceren van kosten, verhogen duurzaamheid door onder andere standaardisatie, het vereenvoudigen en meer gecentraliseerd onderbrengen van de vele decentrale oplossingen. Het CBR heeft hier door haar status als ZBO geen gebruik van kunnen maken.

Vanaf 2015 is de Rijksoverheid in lijn met het bedrijfsleven begonnen zich bredere te oriënteren op de ontwikkeling van Cloud, waarbij de regelgeving omtrent security en privacy sterk in de hand wordt gehouden. Mede vanuit het stringente privacy beleid heeft de categoriemanager Microsoft Rijksoverheid gezorgd voor een wereldwijde aanpassingen van contracten van Microsoft en aanpassingen in de regelementen ten aanzien van het gebruik van data, monitoring en telemetrie laten doorvoeren. De lijn vanuit CIO Rijk is het entameren van de publiek private samenwerking op het Cloud domein.

Het CBR maakt ondertussen ook gebruik van Cloud-producten en -omgevingen. Denk hierbij aan ons HRM en salarissysteem en diverse analytics omgevingen voor OPUS. In de komende periode zal het gebruik van cloud producten, aangeboden als zogenaamde Software as a Services (SaaS) producten, binnen het CBR toenemen. Veelal zijn dit door diensten aanbieders opgelegde impliciete keuzes die afhankelijk zijn van de uitkomsten van een Europese Aanbesteding. Belangrijk is om deze keuzes expliciet te maken in de vorm van een Make or Buy beslissing in een programma of projectaanvraag, zoals bij het programma TWIX is gedaan.

In de komende periode start de ICT-afdeling van het CBR met het moderniseren van het huidige applicatielandschap en sluit aan op innovatie initiatieven zoals de PoC-Rijdata. Ook hier worden nieuwe technieken gebruikt, die zich veelal in de cloud bevinden. Met de noodzakelijke beweging naar de cloud is het van belang dat de Directie deze innovatieve bewegingen als een no-regret stap ziet.

Deze domeinarchitectuur Cloud is een aanvulling op de eerder opgestelde Doelarchitectuur 2020. Ondertussen is ook het fundament van de I-Strategie geschreven als onderdeel van de CBR-Strategie en wordt er gewerkt aan de komende routekaart, met als lijn: organiseren, informatiseren en dan automatiseren. Vanuit dit gedachte goed zal per oplossingsrichting gekeken worden wat technologisch passend is.



Source: Gartner  
735465\_C

## Inleiding

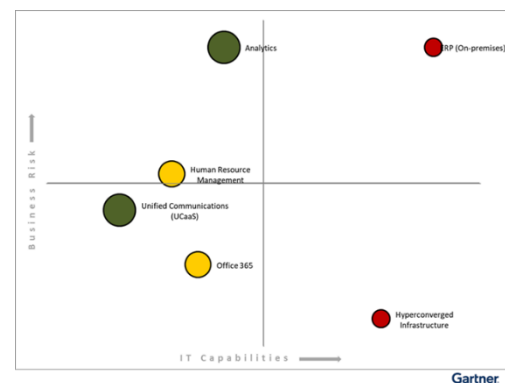
### Waarom is Cloud belangrijk voor het CBR

Cloudtechnologie voorziet in een snel inzetbaar en schaalbaar functionaliteit voor het primaire proces en bedrijfsvoering. Het aanbod in Cloud technologie varieert van kant en klare oplossingen (SaaS) die een volledige dienst leveren tot platformen en (API) bouwblokken (PaaS en IaaS) waarmee diensten ontwikkeld kunnen worden en waarmee berekeningen, opslag en integraties gerealiseerd kunnen worden. Ten aanzien van schaalbaarheid, maakt het de organisatie weerbaarder en flexibeler bij campagnes en het tijdig kunnen inspelen op piekbelastingen en time-to-market ontwikkelingen door gebruik van standaard bouwblokken en koppelingen.

Steeds meer innovatieve technologie is sneller en gemakkelijker in de Cloud beschikbaar en de techniek kan zonder investeringen vooraf in hardware en software worden ingezet. Er wordt betaald naar gebruik en de kosten zijn zeer goed inzichtelijk. Dit nodigt uit tot experimenteren waarbij snel gewisseld kan worden van infrastructuur en naar wens opgeschaald kan worden. Deze flexibiliteit ondersteunt de nieuwe manier van werken die kenmerkend is voor een agile en iteratieve ontwikkelproces op gebied van innovatie.

SaaS-oplossingen worden steeds meer toegepast voor basisapplicaties zoals email, samenwerking en nieuwe business toepassingen. Voor het CBR betekent dit dat de focus voor dit soort applicaties niet op het draaiend houden van het platform en de applicatie ligt, maar meer op de integratie in de bedrijfsprocessen en de innovatie in de verkeers- en rijveiligheidsketen. Hiermee kan men sneller functionaliteiten toevoegen om klanten nog beter te bedienen en met de partners samen te werken.

PaaS en IaaS diensten stellen ons in staat om sneller in te spelen op de experimenteer- en veranderbehoefte van de divisies en bij te dragen met integraties en nieuwe applicaties. Ook hier ligt de focus meer op de inhoud en minder op de onderliggende platformen.



De wereld om ons heen is digitaal en IT is een consumentenproduct geworden. Consumenten maken hun keuzes veelal op basis van gebruiksvriendelijkheid en leveranciers spelen daarop in door technologie te leveren met een hoge graad van performance en gebruikersgemak. De ontwikkelingen gaan ook razendsnel. Denk bijvoorbeeld aan de Open Data Resources, robotisering, virtual reality en de vrijwel een onbeperkte beschikbaarheid van informatie.

### Ontstaansgeschiedenis Cloud<sup>1</sup>

De term cloud is ontstaan bij de ontwikkeling van het Internet samen met het concept van [packet switching](#). Doordat de verzonden datapakketten niet meer over een vastgelegd traject gingen, wist men niet meer, en hoefde men niet meer te weten, welke weg ze volgden om aan hun eindpunt te komen. Sindsdien stelde men het netwerk voor als een wolk om aan te duiden dat men niet met zekerheid kon zeggen welke route binnen de wolk werd gevolgd. In cloud computing gaat het niet meer over verbindingswegen maar over infrastructuren. [Sun Microsystems](#) gaf als eerste invulling aan het concept met de slogan "the network is the computer" (het netwerk is de computer) en de introductie van software die het mogelijk maakte taken en gegevens over vele computers te verdelen, zoals het [Network File System](#).

<sup>1</sup> Bron: Wikipedia [https://nl.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing](https://nl.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing)

De term cloud computing is voor het eerst benoemd in 1996 door een kleine groep technology executives in een kantoor van Compaq Computer. Zij bespraken de toekomst van internet bedrijven en noemden dit cloud computing. De eerste definitie werd in 1997 als volgt door Ramnath K. Chellappa geformuleerd: "Een computerparadigma waarbij de grenzen van de computer worden vastgesteld door het economische aspect eerder dan de technische limieten."[\[1\]](#)

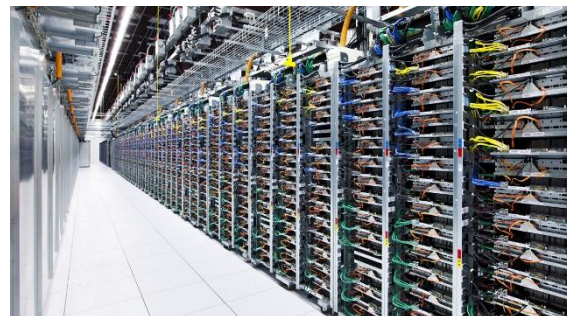
Rond het jaar 2000 kwam [Software as a Service](#) (SaaS) erg sterk op. Het bedrijf Salesforce.com bouwde technologieën van onder andere Google en [Yahoo!](#) om tot echte bedrijfstoepassingen. Microsoft breidde SaaS uit met webdiensten en Amazon moderniseerde zijn datacentra. Door deze spelers kende cloud computing een sterke toename.

In 2005 kwam Amazon op de markt met zijn webdiensten en in 2007 begonnen Google, IBM en enkele universiteiten met onderzoeksprojecten om informaticastudenten te trainen in de complexe techniek van cloud computing. Belangrijke aanjager van het succes van cloud computing is de mogelijkheid om de serveromgeving te [virtualiseren](#). Het succes van cloud computing loopt dan ook synchroon met dat van virtualisatie, zoals geleverd door partijen als [VMware](#), [VirtualBox](#), [Microsoft](#) en [Citrix](#).

In de eerste decennia van de computer werd gewerkt met [mainframes](#) (server) en [terminals](#) (clients). Men gaat met cloud computing terug naar dit concept met als grote verschil dat er geen centraal mainframe meer wordt gebruikt maar een gedistribueerde serverfarm.

De term cloud computing werd pas echt populair in 2006, toen bedrijven als Google en Amazon het gingen gebruiken. Zij gebruiken deze term om de manier te beschrijven waarop hun klanten toegang krijgen tot software en bestanden via het web in plaats van dat ze op de desktop zijn opgeslagen. Op 9 augustus 2006 introduceerde Eric Smidt, de CEO van Google, cloud computing op een industrieconferentie. Dit was de eerste keer dat de term in de moderne context werd gebruikt. In 2007 groeide de term cloud computing doordat bedrijven als IBM, Amazon en Microsoft hun investeringen in cloud computing uitbreidde. Ook werkten Google en IBM samen om cloud computing-gerelateerde projecten op universiteiten op te zetten.[\[2\]](#) In 2007 werden de eerste artikelen over cloud computing gepubliceerd in kranten. Het eerste artikel was op 15 november 2007 in de New York Times.

Cloud computing groeide in de tijd die volgde uit tot een populaire term. Dit leidde ertoe dat bedrijven als Oracle en IBM ervan werden beschuldigd dat ze verouderde producten onterecht aanprezen als cloud computing. Dell probeerde in 2008 een handelsmerk te krijgen op de term cloud computing, wat leidde tot woedende programmeurs.[\[3\]](#)



In 2011 kondigde Jean-Philippe Courtois, Microsofts International President, aan dat het bedrijf 90 procent van het totale budget voor [research and development](#) (9,6 miljard dollar) van dat jaar zou uitgeven aan cloud strategy. Microsoft kondigde dat jaar ook aan dat het cloud computing zou introduceren bij de volgende grote update van [Dynamics ERP](#)-oplossingen die werken via het platform [Windows Azure](#).[\[4\]](#) Sinds 2019 zijn [Cloud robots](#) voor bedrijven op de markt. Zo heeft Windows sinds oktober 2019 hun nieuwe service Power Automate gelanceerd (voormalig: Windows Flow) waarmee vanuit de cloud bedrijfsprocessen worden geautomatiseerd.[\[5\]](#)

Heden ten dage zijn er enorme datacenters te vinden in de Wereld. In Nederland bevinden zich een aantal van deze datacenters en dat heeft mede te maken met de sterke infrastructuur positie en kwalitatief zeer hoogwaardig netwerkknooppunt die over de Amsterdam Internet eXchange (AMS-IX) loopt.



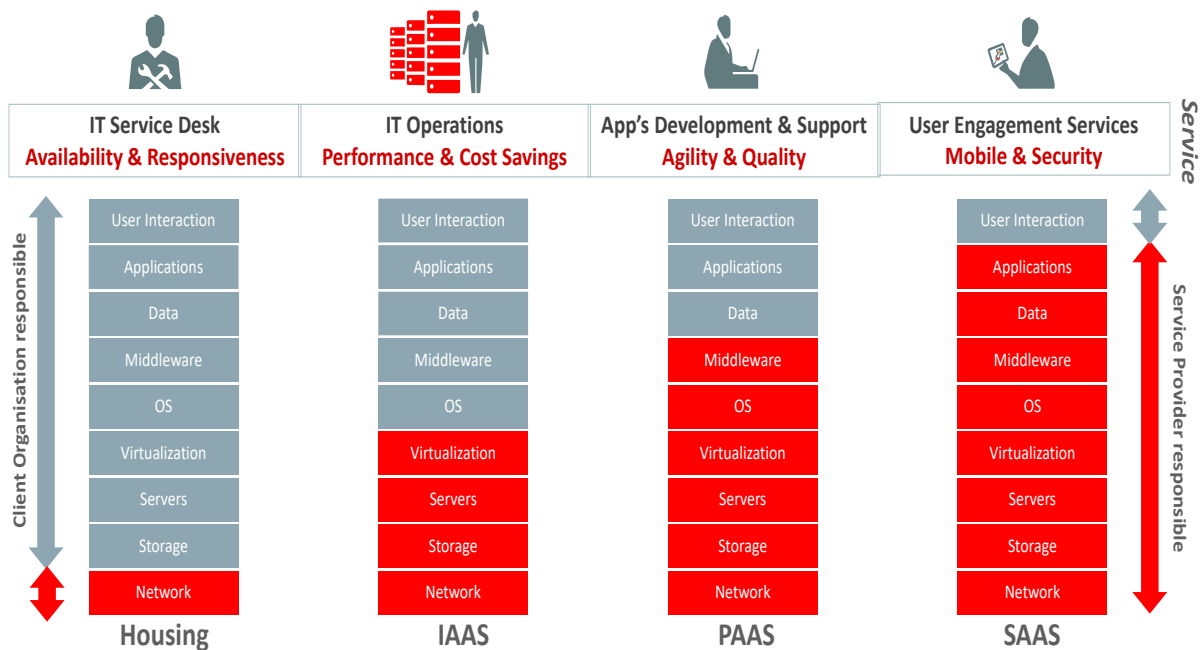
### Smaken en termen

Helaas is de definitie van Cloud niet meer zo eenvoudig te typeren. Zoals te lezen is Cloud een verzamelnaam geworden voor autonoom beheer van (delen) van de ICT-stack, waarbij verschillende termen van toepassing zijn. In de basis, om het simpel te houden, gaat het over server- en opslagcapaciteit (infrastructuur) aangevuld met de database en applicaties, die vanuit een centrale omgeving (on-premise of off-premise) beschikbaar wordt gesteld.

Het toepassen van Cloud-ontwikkelingen heeft er ook aan bijgedragen dat opdrachtgevers en/of eindgebruikers zich steeds meer bewust zijn geworden van de kosten en het daarbij behorende gebruik van infrastructuur. Oude en nieuwe gebruik- en kostendoorbelasting modellen zijn op de markt gekomen, zoals:

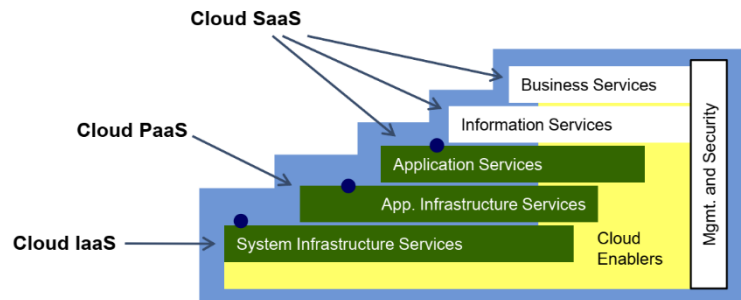
- Pay per use / Pay as you go
- Ease of Use (standaardisatie)
- Flexibility (eenvoudig opschalen/afschalen)

Kijken we naar onderstaand model worden er in de ICT-stack verschillende IT-service lagen benoemd. Van oudsher bevonden al deze componenten zich in één intern datacenter van de organisatie. Met de komst van steeds grotere en professionelere (gemeenschappelijke) datacenters is er een verschuiving ontstaan van traditionele eigen datacenters naar de grote aanbieders zoals Amazon, Microsoft, Google en Alibaba die onderdelen van deze lagen als (generieke of gemeenschappelijke) services kunnen aanbieden.



Met dit model worden 4 oplossingsrichtingen benoemd:

- Housing; het in eigendom hebben van netwerk, server en opslag componenten en het in eigen beheer uitvoeren van de IT dienstverlening;
- IaaS (Infrastructuur as a Services); het afnemen van netwerk, server en storage capaciteit; waarbij deels de beheerde infrastructuur dienstverlening bij een IaaS aanbieder ligt en de overige beheertaken en ontwikkelingen zelf wordt uitgevoerd;
- PaaS (Platform as a Services); De PaaS aanbieder levert een compleet beheerd platform inclusief operating systeem. De eigen organisatie richt zich dan alleen nog maar op het beheer en onderhoud van de database(s) waar de gegevens in staan en de applicatielaag.
- SaaS (Software as a Service); er wordt een kant en klare applicatie aangeboden die conform de afgesproken servicelevels wordt onderhouden door de leverancier. De eigen organisatie moet alleen zorgen dat de applicatie kan samenwerken met andere applicaties en op de juiste wijze beschikbaar wordt gesteld aan de eindgebruikers.



Naast de boven genoemde smaken zijn er op gebied van cloud nog meer invalshoeken die van belang zijn. Het gebruik van de technologische omgeving en de wijze waarop security en privacy maatregelen van toepassing zijn. Termen als private- public, hybride-, multi-, edge- en mesh-cloud geven diverse vormen en plaatsen aan waar de benodigde infrastructuur zich bevindt en hoe applicatie dienstverlening daaraan gelieerd is. De laatste genoemde betreffen vooral nieuwe technologie toepassingen, zo staat edge voor intelligente aansluitingen op het CBR-netwerk. Deze aansluitingen (bv slimme sensoren) kunnen met de hulp van AI en Machine Learning “slim” reageren en alleen informatie sturen als dat nodig is, bijvoorbeeld vanuit de lesauto of zelfrijdende auto

Vanaf 2015 is er dan ook een grote ontwikkeling en beweging vanuit de diverse aanbieders (ISP's = Internet Service Providers zoals Microsoft/Azure, Amazon/AWS, Google, KPN en andere zogenaamde hosting providers) gaande.

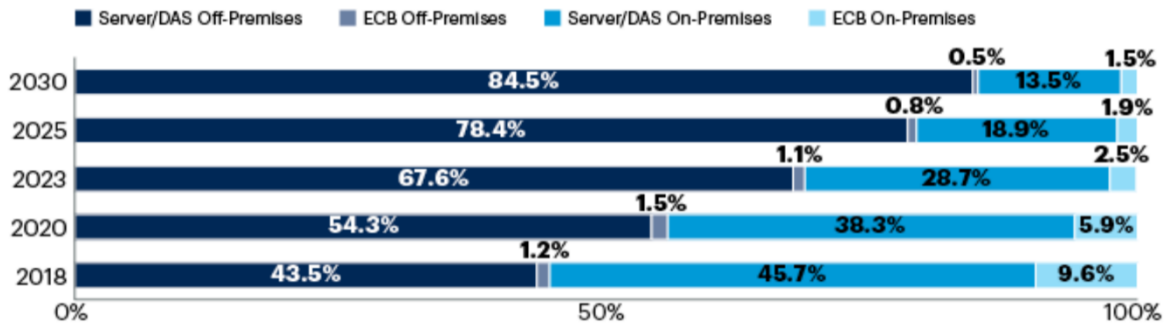
Het aanbod, de vorm van afname, innovatie op samenwerking maar met name de wijze waarop beheer en onderhoud over de verschillende domeinen kan worden ingericht neemt steeds meer toe. Daarnaast wordt de invloed van de business in het maken van keuzes ook steeds belangrijker. Was het in het verleden IT die bepaalde op welke wijze de dienst- en service verlening wordt ingericht, zie je met de nieuwe ontwikkelingen veelal dat de business invloed heeft op technologische keuzes en oplossingen.

### Hybrid- en Distributed Cloud ontwikkelingen

Waar we niet aan ontkomen is ontwikkeling op gebied van Hybrid- en Distributed Cloud. In de afgelopen jaren zijn diverse nieuwe modellen op de markt gekomen die bepalen waar de applicaties en met name waar de data zich kan bevinden. De ingezette enorme verschuiving van server capaciteit en dataopslag van on-premise, dus in huis, naar off-premise (Cloud omgeving) zal zich zeker doorzetten. In de komende jaren zullen we als CBR over verschillende assen gebruik gaan maken van Hybrid of van Distributed Cloud omgevingen. Ons huidige landschap bestaat al uit een aantal verschillende cloud omgevingen, denk daarbij aan de mailomgeving eXchange365, het HRM systeem van ADP maar ook de data analytics omgeving van OPUS draait grotendeels in de Cloud.

Het gevolg hiervan is dat er extra aandacht moet worden gegeven voor het opleiden en/of binnenhalen van integratie/middleware expertise. Essentieel is de borging van API-management om de interactie van data met en tussen de verschillende platformen en applicaties gestructureerd en veilig te laten lopen.

### Distribution Percentage of Enterprise Data, 2018-2030



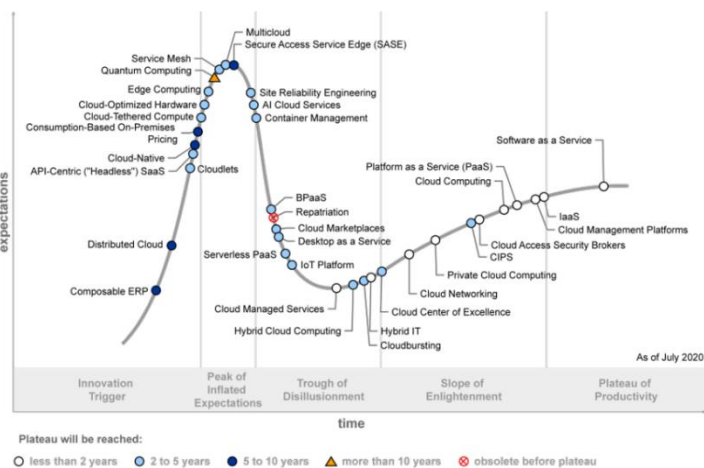
De ontwikkelingen blijven ook in een sneltrein doorgaan en zullen zeker in de komende jaren nog dominante veranderingen in de ICT-dienstverlening te weeg gaan brengen. Zelfs op dit moment, anno 2021, is niet voorspelbaar waar we over 5 tot 10 jaar staan op gebied van deze ontwikkelingen. Van belang is om op gepaste momenten de stand van zaken te evalueren en op grond van de inzichten van dat moment en de strategische ontwikkelingen mede te bepalen wat het beste is voor het CBR.

### Richting van het CBR

Het CBR heeft van oudsher de strategie gehad om alle ICT-componenten in eigen beheer te ontwikkelen en te onderhouden. Dit geldt voor de infrastructuur en het applicatielandschap. In de afgelopen jaren is daar voorzichtig een verandering in gekomen. Tijdens de ontwikkeling van OPUS zijn bepaalde onderdelen zoals business analytics in een Cloud-omgeving en -toepassing ontwikkeld. Vanaf 2020 is gestart met het gebruik van Microsoft/Office 365. Ook dat is een volledige Cloud toepassing die nu gebruikt wordt voor onze dagelijkse werkzaamheden zoals mailen en het gebruik van Teams.

Voor het voortbrengingsproces van IT-ontwikkeling en -beheer wordt gebruik gemaakt van de Cloud oplossing Azure/DevOps. Steeds meer producten of toepassingen die binnen het CBR gebruikt worden komen vanuit de "Cloud" als een Software as a Service product, waardoor er minder applicaties op onze "on-premise" landschap geïnstalleerd worden maar direct als Cloud native zijn ontwikkeld en gevoerd. Dit geeft ook de beste garanties voor prijs en prestatie. .

### Hype Cycle for Cloud Computing, 2020



De beweging die het CBR sluimerend heeft ingezet is in lijn met nationale en internationale ontwikkeling van verder gaande digitalisering. Van belang is om een afwegingskader te hebben waarbij bewuste keuzes gemaakt kunnen worden op gebied van efficiëntie, security, privacy en business continuïteit. Deze notitie geeft richting aan deze kaders.

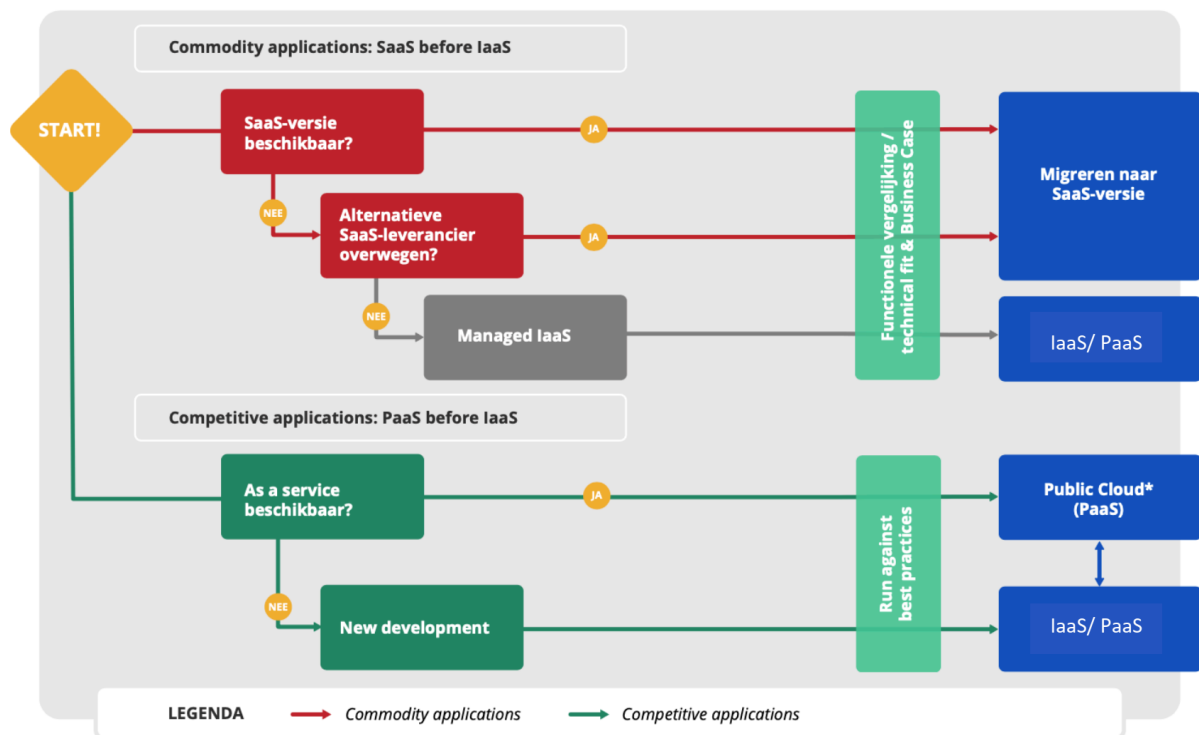
## Principe van Cloud

### Rationale:

Het toepassen van Cloud technologie stelt in staat om sneller nieuwe toepassingen en infrastructuur te realiseren. Er is meer focus mogelijk op innovatie en het ondersteunen van de primaire processen.

### Consequentie:

Dit betekent dat bestaande, nieuwe diensten en/of functionaliteiten eerst via de Cloud worden aangeboden. Onder een "Cloud First" aanpak wordt verstaan dat de voorkeur voor (nieuwe) toepassingen zal zijn: SaaS > PaaS > IaaS > On-Premise. De trigger voor een vernieuwing of vervanging kan zowel van het CBR als van een leverancier komen. Legacy applicaties die niet geschikt zijn voor de Cloud en waar ook geen alternatieven voor gevonden kunnen worden, kunnen het best on-premise worden aangeboden. Er kan dan sprake zijn van re-hosting, re-architect of rewrite/rebuilt.



Bron: Cloud strategie UvA

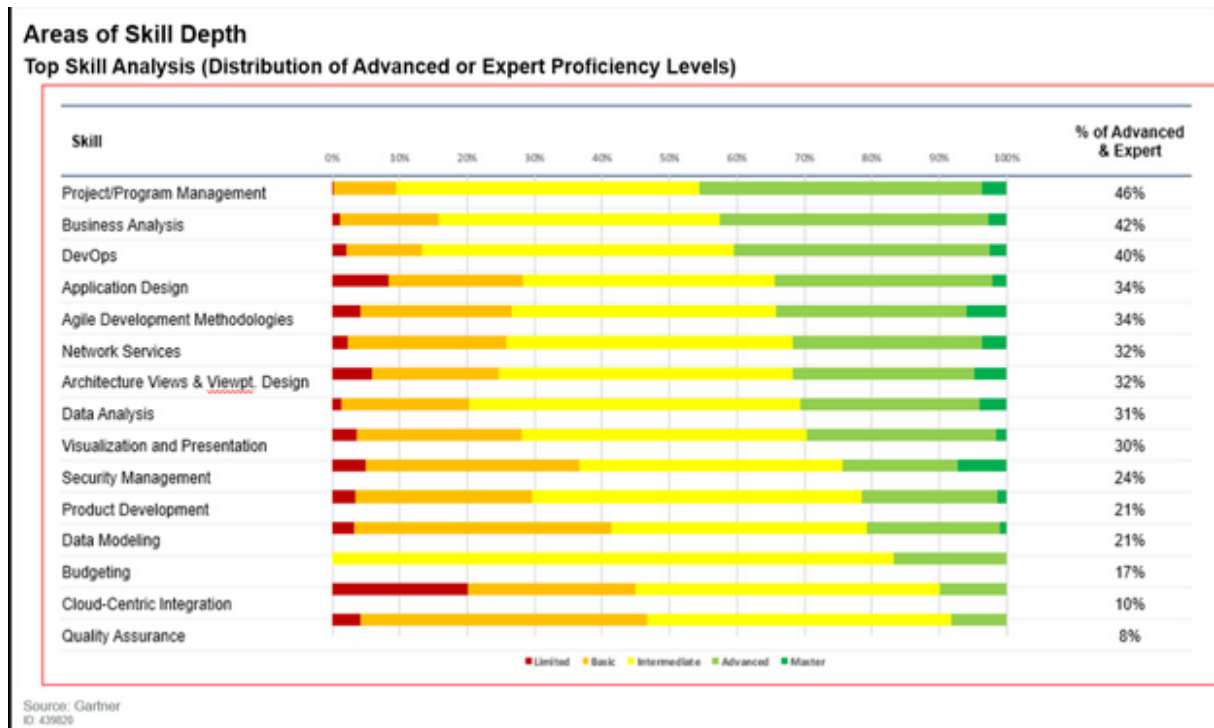
Vanuit de CIO-office (Cloud Centre of Excellence (CCOE)) dienen de consequenties tijdens het portfolio-project- of behoefte proces op een rij gezet te worden en per aanvraag te worden voorzien van een advies over de beste strategie of aanpak van gebruik van Cloud-toepassing(en). Hierbij dient gekeken worden naar effecten in het primaire en ondersteunend proces, alsmede naar de technologische, financiële, privacy, security en juridische consequenties.

### Nieuwe rollen en vaardigheden

Werken met Cloud technologie vergt het opbouwen van nieuwe kennis en een andere manier van beheren. Voor SaaS-toepassingen houdt dit het samen met de business goed bewaken van de afgenomen dienst in. Dit zowel op het gebied van serviceniveaus als op het gebied van compliance. Een SaaS-toepassing integreert onder de motorkap vrijwel altijd SaaS-toepassingen van derde partijen. Voor ieder van deze integraties is ICT verantwoordelijk voor de privacy en security van de daarmee verwerkte gegevens en moet worden vastgesteld dat het voldoet aan het beleid.

Echter SaaS betekent ook een vermindering van medewerkers omdat het feitelijke beheer en onderhoud van de applicatie en de aanwezige omgeving door “derden” wordt onderhouden.

Op grond van de verwachting van inzet in de komende jaren zullen de benodigde vaardigheden waarover het CBR dient te beschikken nader onderzocht moeten worden. Het instrument SPP (Strategische Personeels Planning) is voor het domein ICT heel belangrijk, maar juist ook in de business zal gekeken moeten worden naar nieuwe vaardigheden. Vanuit Gartner zijn hiervoor ook hulpmiddelen beschikbaar, waarbij je onderstaande overzichten kan creëren.



Dit betekent dus dat niet alleen business en IT medewerkers moeten wennen aan de nieuwe systemen en bedrijfsprocessen maar ook aan de eisen die aan ze worden gesteld. Zo moeten programmeurs bijvoorbeeld cloud-native (applicaties geboren op een Cloud-platform) leren ontwikkelen. Dankzij de cloudoplossing gaat het ontwikkelen en testen weliswaar makkelijker, maar alleen als alle betrokkenen (ontwikkelaars, testers, cloud engineers) en klant en bedrijfsprocesdeskundigen uit de business nauw met elkaar samenwerken. Deze nauwe manier van samenwerken wordt ook wel DevOps genoemd en vraagt om een flinke dosis flexibiliteit en vaardigheden die eerder niet of minder nodig waren. Voor IT governance zal dezelfde dosis flexibiliteit worden gevraagd, de snelheid van besluitvorming door de business zal toenemen. Dit betekent, kritisch kijken naar bedrijfsprocessen en diensten voor de klanten, aanpassingen doorvoeren waar blijkt dat bedrijfsprocessen onvoldoende waarde bijdragen aan klanten en derhalve aan de business.

## Voor- en nadelen en risico's van de cloud

De kenmerken van cloud computing brengen meerdere voor- en nadelen met zich mee. Hieronder zijn een paar voorbeelden genoemd die in het voor- en nadeel van ICT kunnen werken door het gebruik te maken van clouddiensten

### Voordelen

- **Direct beschikbaar** - clouddiensten zijn direct beschikbaar en vragen geen ontwikkeltraject waardoor snel kan worden ingesprongen op nieuwe behoeften.
- **Geen investeringen, en mogelijk lagere totale kosten** - Een organisatie hoeft geen hardware en software aan te schaffen en betaalt alleen voor de capaciteit die daadwerkelijk wordt gebruikt.
- **Schaalbaarheid** - clouddiensten zijn 'elastisch' en kunnen schalen met het gebruik. Als er op specifieke momenten (veel) meer capaciteit noodzakelijk is dan is dat ook beschikbaar. Als deze extra capaciteit niet meer nodig is dan wordt deze ook niet meer gebruikt en teruggegeven. Hier moet wel adequaat beheer op gevoerd worden.
- **Innovatiesnelheid** - clouddiensten maken vaak gebruik van de nieuwste technieken zoals een modulaire opbouw van systemen en API's. Dit zorgt ervoor dat innovaties en nieuwe functionaliteiten sneller doorgevoerd kunnen worden. Daarnaast maakt dit het makkelijker om applicaties te integreren met andere systemen zoals tablets en smartphones.
- **Hoge beschikbaarheid** - Leveranciers van clouddiensten zorgen er veelal voor dat er basismaatregelen zijn genomen voor het omgaan met beschikbaarheidsrisico's zoals het redundant uitvoeren van infrastructuur. Beschikbaarheid wordt zo geregeld dat de dienst op meerdere locaties parallel wordt gehost, waarbij in geval van onbeschikbaarheid van één van de hosts, een andere host het overneemt en gebruikers hiervan geen of minder hinder ondervinden.
- **Implementaties, upgrades en migraties** - hierbij focus op integratie en organisatie. Technische implementaties vragen beperkte tot geen inspanning, dit in tegenstelling tot on-premise implementaties.
- **Veiligheid**, de Cloud-dienstverleners veel geïnvesteerd in de beveiliging van de cloud, deels de toegang van buiten, zodat hackers en cybercrime geen toegang heeft, anderzijds door in de cloud veilige compartimenten voor de klanten in te richten (Cubes) waarin de klant over de eigen resources beschikt en zelf het databeheer kan verzorgen. Door strak identiteit en toegang management (IAM) weet CBR zich ervan verzekert dat de Cloud net zo veilig, zo niet veiliger dan een eigen datacentrum
- **Compliance**, de clouddienstverleners staan onder streng toezicht hoe zij de cloud gebruiken. De EU werkt aan wetgeving dat iedere dienstverlener van public cloud de operationele diensten verzorgt vanuit een Europees datacentrum en de GDPR naleeft

### Nadelen en Risico's

Het gebruik van Cloud brengt ook risico's met zich mee. Hierbij geldt een belangrijke afweging tussen Make or Buy. In tegenstelling tot wat er vaak door leveranciers wordt beloofd verdwijnen risico's niet als er gebruik gemaakt wordt van clouddiensten. Het is daarom noodzakelijk om de risico's in kaart te brengen en waar nodig, in contract of SLA, mitigerende maatregelen te treffen.

- **Afhankelijkheid van leverancier** - clouddiensten worden beheerd door de leverancier en die bepaalt hoe de dienst precies wordt ingericht, geleverd en evolueert. Hiermee geven organisaties zaken uit handen die ze zelf dus niet meer direct onder controle hebben. Dit vraagt een hoge mate van betrouwbaarheid van de Cloud leverancier en vertrouwen in de Cloud leverancier. Een voorbeeld van de verminderde controle is bijvoorbeeld het release beleid van de cloud leverancier.

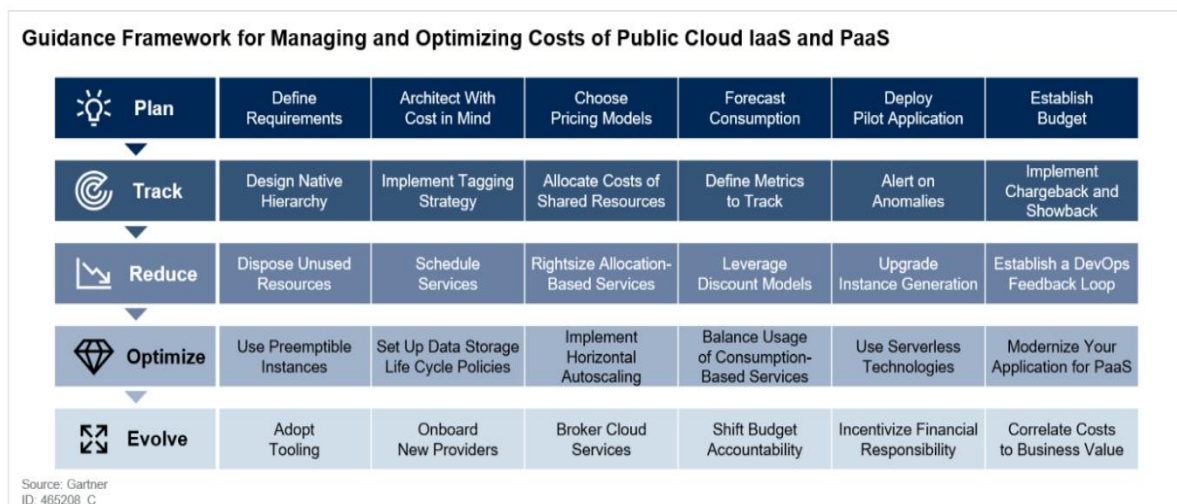
In de regel zal de aankondigen wanneer nieuwe functionele of technische release worden uitgevoerd en veelal is daar geen uitstel of afstemming over mogelijk. Daarom is het noodzakelijk om verwerkingsovereenkomsten te met de leveranciers af te sluiten. Ook het maatwerk zal hierdoor afnemen en betekent eerder aanpassingen in de business van organisatie of processen.

- **Ongeldig verklaren van het [Privacy Shield](#)** in juli 2020, hierdoor kunnen met name Amerikaanse veiligheidsdiensten toegang hebben tot de dataservers van de grote Amerikaanse providers, bedrijven en internetknooppunten. Bepaalde wetgeving maakt het voor Amerikaanse toezichthouders namelijk mogelijk toegang te verkrijgen tot data die door (bepaalde) Amerikaanse bedrijven wordt gehost. Enkele grote cloud leveranciers, zoals Microsoft en Amazon, bieden cloudhosting binnen Europa aan. Uitgangspunt daarbij is dat de aanwezige data Europa niet zal verlaten. Daarnaast is Europa naast nationale initiatieven in 2019 met GAIA-X met als doel het ontwikkelen van een Europese cloud, Hier doen inmiddels 212 bedrijven aan mee, waaronder IBM, Oracle, Google, Huawei, HP, Amazon en Alibaba
- **Cloud specifieke risico's** - Door de manier waarop IT-diensten geleverd worden in de cloud (gedeelde architectuur en infrastructuur), kunnen er specifiek risico's op gebied van security, privacy, multitenancy of niet beschikbaarheid optreden. Immers een cloud (SaaS) leverancier drukt zelf op de knop als hij een release wil doorvoeren.

Net zoals voor alle andere stappen die het CBR neemt in vernieuwing van producten en/of diensten gaat voor iedere belangrijke beslissing een risicoanalyse vooraf. Dat is voor de specifieke ontwikkeling in de informatievoorziening niet anders. In geval van het toepassen en/of gebruiken van Cloud technologie en de wijze waarop de data wordt opgeslagen zullen steeds afwegingen moeten worden gemaakt.

## Financieel

Het gebruik van cloud producten en diensten is niet gratis. Dit betekent dat bij iedere afweging gekeken moet worden naar de (integrale) kosten van de toepassing. Veelal zijn de kosten in het begin van een ontwikkeling laag, maar naar mate de tijd (en de opslag van gegevens) verstrijkt worden de kosten (pay per use) ook hoger. Hier dient dan ook terdege rekening mee gehouden te worden. Aan flexibiliteit, schaalbaarheid en veiligheid zitten ook kostenplaatjes.



Dit betekent dat er ook telkens op verschillende niveaus en in verschillende stappen de juiste afwegingen gemaakt moeten worden ten aanzien van het gebruik van de Cloud-oplossingen en toepassingen. Ervaring heeft uitgewezen dat native cloud ontwikkeling bijdraagt aan OPEX reductie, maar de migratie van legacy naar de cloud, naast de migratiekosten, geen besparingen oplevert. Dit dient bijvoorbeeld meegenomen te worden in Europese Aanbestedingen, bouw van nieuwe applicaties, positioneren van data of server capaciteit in de Cloud. Steeds zal er dus gekeken moeten worden wat het korte termijn rendement is versus de lange termijn operationele kosten. Immers Cloud is altijd OPEX.

## Randvoorwaarden voor de Cloud

Strategisch gezien is het werken op basis van Cloud-toepassingen niet meer weg te denken in ons technologische landschap. Het CBR heeft in de afgelopen jaren al impliciete keuze gemaakt door bepaalde producten en diensten van leveranciers te betrekken die in vanuit de Cloud worden aangeboden. Verdere ontwikkeling richting de Cloud stelt wel nadrukkelijk randvoorwaarden aan de werkwijze en organisatie van het CBR.

De consequentie van de impliciete keuze voor de Cloud is is dat het CBR nu al te maken heeft met verschillende aanbieders (IaaS en PaaS) en platformen (SaaS) waar op dit moment al gebruik van wordt gemaakt. Impliciet is het resultaat hiervan dat er sprake is van een Multi-cloud strategie. Dit betekent dat het CBR niet alleen rekening moet houden met verschillende contract partijen, maar vooral op gebied van security, privacy en orchestration (technisch management) veel te doen heeft. Immers ieder product heeft zijn eigen kenmerken, gebruiken en contract posities. Binnen het CBR is de integrale kennis op dit domein nog onvoldoende voor handen en zal in de komende jaren moeten worden versterkt.

## Architectuur kader Cloud

Door de nu reeds aanwezig Cloud-oplossingen en toepassingen binnen het CBR is er geen weg meer terug naar een eenvoudige single cloud strategie. Dit betekent dat op basis van de huidige inzichten het CBR tendeeft naar een Multicloud, met als basis een hybride of distributed oplossing.

Architectuur kader Cloud:

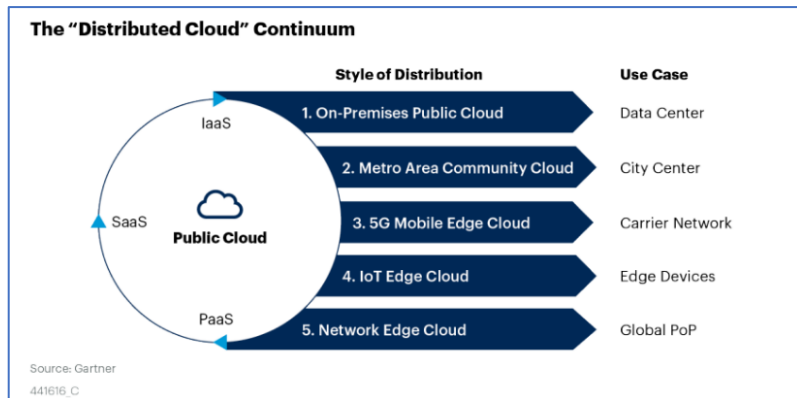
**Het CBR hanteert het principe van Multicloud op basis van een hybride of distributed oplossing en borgt de daarbij behorende security en privacy maatregelen zoals voorgeschreven binnen de Nationale en Europese Wet- en Regelgeving.**

## Strategische ontwikkelingen

Zoals gesteld zijn er reeds diverse nieuwe ontwikkelingen binnen het CBR gestart. Denk daarbij aan de PoC-Rijdata, de Europese Aanbestedingen voor het vervangen van het klantcontact center (TWIX), HRM maar ook het vervangen van theorie omgeving Quistified Builder. De aangeboden oplossingen zullen in lijn zijn van de nieuwe ontwikkelingen op gebied van Cloud technologie. Dit betekent integratie met de huidige omgevingen.

Van groot belang is het daarom dat het programma IT for Purpose – Applicatielandschap de voorbereidende werkzaamheden uitvoert en de doelarchitectuur kaders uitvoert om deze nieuwe ontwikkelingen ook daadwerkelijk op een eenvoudige, edoch robuuste wijze, inhoud te geven en daarbij maximaal voorbereid te zijn op ontwikkelingen en toekomstige integraties.

Verder kijkend naar de strategische ontwikkelingen van het CBR zullen nieuwe technieken en samenwerkingsvormen gaan ontstaan. Daar zullen we op gebied van organisatie, processen en procedures rekening mee moeten houden. Tot slot, zoals eerder gemeld, dienen we als CBR ook te beschikken over de medewerkers met de juiste skills. Hiervoor zal het CBR dan zowel in opleidingen als in werving moeten investeren.



### Risico management

Lopende- en nieuwe initiatieven binnen het CBR zullen getoetst moeten worden aan de risico's behorende bij de organisatie, de politiek- en maatschappelijke ontwikkelingen en de toepasbaarheid door gebruikers en klanten van het CBR. Immers het CBR heeft een wettelijke taak en legt daar verantwoording over af aan diverse gremia en instanties. Dit betekent dat een adequate risicoanalyse ten grondslag dient te liggen aan de keuzes die gemaakt worden in geval van aanpassing, vernieuwing en innovatie. Risicoanalyse op gebied van het applicatie- en systeemlandschap is een onderdeel die vanuit het CIO-stelsel belegd is bij de CIO, voor het algemene belang, bij de CISO voor het security belang en bij de Privacy Officer en Functionaris Gegevensbescherming op gebied van privacy. Zie hierbij ook de rol van een CCOE in de organisatie.

Het uitvoeren van een risicoanalyse ondersteunt het management bij het vaststellen van de risico's die worden gelopen en hoe groot die risico's zijn. Daarmee kan vervolgens bepaald worden welke beveiligingsmaatregelen getroffen moeten worden om de risico's terug te dringen. Vooral bij de vertaling van risico naar maatregel is classificatie een belangrijk hulpmiddel om de ernst van een risico en de reikwijdte van een maatregel te kunnen bepalen.

Bij een risicoanalyse worden bedreigingen benoemd en in kaart gebracht. Per bedreiging wordt de kans van het optreden ervan bepaald en wordt vervolgens berekend wat de schade is die op zou kunnen optreden als een bedreiging zich daadwerkelijk voordoet. De bedoeling van een risicoanalyse is dat er na de analyse wordt vastgesteld op welke wijze de risico's beheerst kunnen worden, of teruggebracht tot een aanvaardbaar niveau: het treffen van informatiebeveiligingsmaatregelen.

Daarbij wordt naast een risicoanalyse ook een kosten en baten analyse uitgevoerd. Op voorhand hoeft niet ieder risico te worden afgedekt: wanneer de kosten van de maatregelen om een risico te beperken hoger zijn dan de mogelijke schade, dan kan besloten worden het risico te accepteren. Het is de eigenaar/houder van de gegevens die bepaalt of deze classificatie juist is, maar ook of dat beargumenteerd van de aan deze classificatie gekoppelde maatregelen kan worden afgeweken, omdat het restrisico acceptabel is.

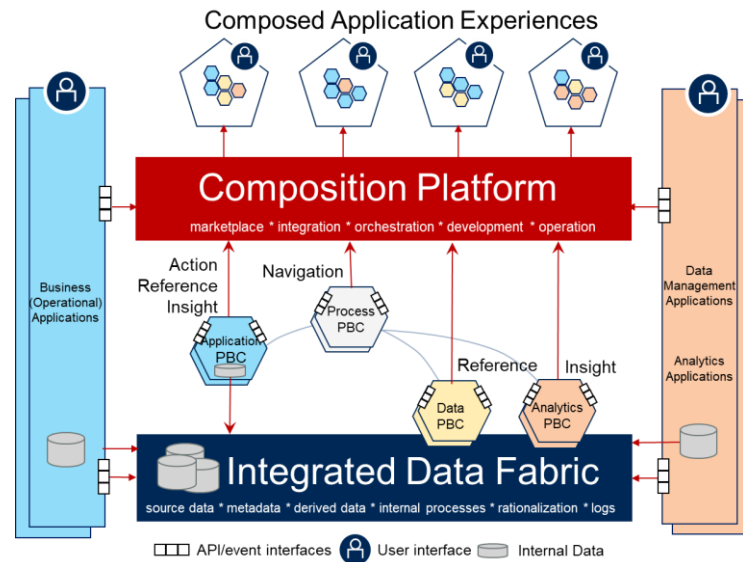
Risicoanalyses dienen integraal te worden voorgelegd bij de Directie ter besluitvorming en acceptatie. Dit zal ook standaard onderdeel worden van het programma- en projectmanagement proces.



## Architectuur

De nieuwe ontwikkelingen vragen veel van onze architecten. Immers het huidige landschap gaat sterk veranderen, de afhankelijkheden van Cloud Service Providers vraagt een andere aanpak en integratie van deze nieuwe technologieën vergt ander denkwerk. In het verleden spraken we van heterogene omgevingen, veelal binnen het eigen domein van de organisatie (of datacenter). Nu moet een architect nog meer rekening houden met bedrijfsprocessen en ketenintegratievraagstukken, gegevens doorgave, performance, schaalbaarheid, security en privacy.

De eindgebruiker is gebaat bij eenvoud. Dit betekent dat bij het integratie vraagstuk eenvoud en voorspelbaarheid voorop staat en dat de maakbaarheid van de verschillende toepassingen plaatsvindt vanuit het perspectief van de eindgebruiker of klant. Deze kenmerken zullen meegenomen worden bij de ontwikkelingen van applicaties als bij het Europees Aanbesteden van nieuwe toepassingen of diensten. Uiteindelijk wil de eindgebruiker maar één ding: een werkende applicaties of dienst.



## Cloud Center of Excellence

Een Cloud Centre of Excellence (CCOE) is een effectieve eerste praktijk om een succesvolle cloud implementatie mogelijk te maken en een adoptie in bedrijfsorganisaties. Een CCOE is met name effectief in gedistribueerde organisaties, maar ook van belang als IT gecentraliseerd is. De CCOE is een bedrijfsarchitectuur (EA) -discipline en IT-functie die Cloud bemiddeling / orchestration biedt en mogelijkheden structureert, waarbij Cloud beheer leidt naar een beheer en beheersbare kosten effectieve en -efficiënte oplossing. Het CCOE kan bestaan uit een enkele architect die belast is met het leiden van de CCOE of kan worden bemand door een klein Cloudteam.

Binnen de CIO-office zal de borging van een dergelijke CCOE ter hand worden genomen langs de as van technologie, organisatie, skills, architectuur en financiën.

## Doorlopende ontwikkelingen

De ontwikkelingen op gebied van Cloud staan, zoals eerder gememoreerd, niet stil. Datzelfde geldt ook voor de wetgeving binnen de Overheid, de ontwikkelingen op gebied van samenwerking en integratie als ook de toenemende vraag naar flexibele ondersteuning van eindgebruikers en klanten. Dit document is geen sluitend document, maar het begin van nieuwe ontwikkelingen bij het CBR. In de komende jaren zullen op grond van programma's en projecten nieuwe kaders en inzichten gewogen moeten worden en zal besluitvorming worden gevraagd.