

Organisatie en ICT: SAMENVATTING

Hoofdstuk 1: Informatiesystemen

1.1 Inleiding

Waarom is er nood aan het vak ICT in een economische opleiding?

→ 'The world is flat' van Thomas L. Friedman

De wereld wordt steeds vlakker door nieuwe technologieën.

Netwerktoeepassingen: samenwerking tussen bedrijven

Internet: goederen of diensten kopen en verkopen

Sociale media: voortdurend in contact blijven met mekaar

Data: analyseren en interpreteren geeft nieuwe kansen voor bedrijven

Conclusie: INFORMATIETECHNOLOGIE!

1) De productiviteitsparadox (Erik Brynjolfsson: 1993)

"We see computers everywhere except in the productivity statistics"

~Robert Solow:1987~

- ↔ **TA1:** Investeren in informatiesystemen vergroot het marktaandeel van een organisatie (bv. Microsoft Office) ten koste van een andere organisatie (bv. Schrijfmachine-/dossierkastbedrijf)
- ↔ **TA2:** meten van productiviteit en dienstverlening is veel complexer door de extra functies. De meting gaat ook uit van een stijging in productiviteit op lange termijn (maturiteit). Bv. Data minding: target berekent zwangerschap

Conclusie: IT creëert oplossingen voor de economische markt.

2) ICT is economisch belangrijk

"6 van de top 10 sterkste merken zijn ICT-bedrijven"

~Forbes Magazine~

Conclusie: IT heeft een grote impact op macro- en micro-economie (webwinkels/sociale media).

3) ICT zorgt voor nieuwe opportuniteiten

Kennis rond de vraag van eindgebruikers creëert nieuwe platformen die lokaal – globaal uitgroeien. (bv. Airbnb/ crowd-funding)

4) ICT zorgt voor oplossingen van bedrijfsproblemen

IT kan barrières overwinnen van grote en kleine bedrijven. Een samenwerking tussen management en IT-technici is essentieel! (bv. RFID ipv barcode op producten)

5) ICT heeft een maatschappelijke impact

IT kan ongedachte maatschappelijke gevolgen hebben (bv. Waze-o-strade)

Conclusie: overheden moeten regulerende en stimulerende factor spelen.

1.2 Informatiesystemen

Data ≠ informatie

➤ Data

“Een opeenvolging van vastgelegde instanties die zich hebben voorgedaan. (ruwe grondstof)”

➤ Informatie

“Vloeit voort uit data die gestructureerd verwerkt wordt of in een bepaalde context geplaatst wordt. (eindproduct)”

➤ Informatiesystemen

“Doel: vergaren + opslaan van data en deze verwerken tot inzetbare informatie.”

3 pijlers: waarde van informatie (zie hfst 9)

- 1) Tijd
- 2) Vorm
- 3) Inhoud

(Waarde – management – eindgebruiker)

1.3 Soorten informatiesystemen

1) Operationeel ondersteunende systemen

Bv: boekhouding, communicatie, productie ...

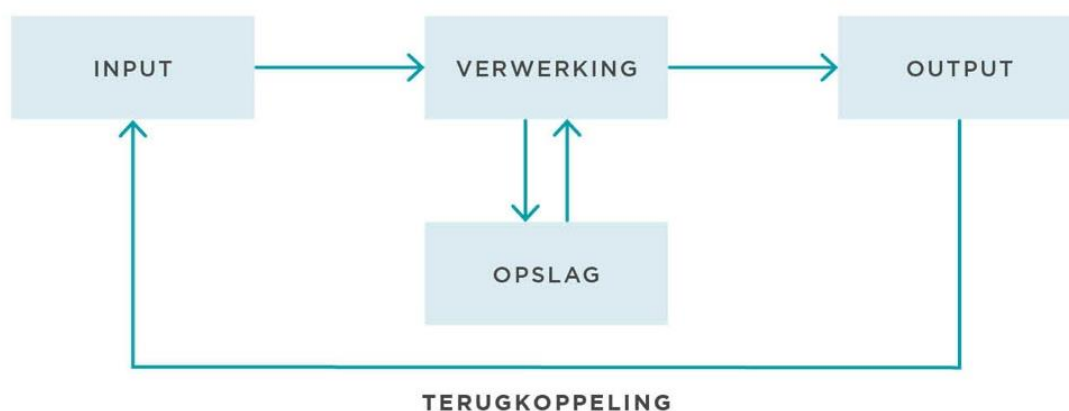
2) Management ondersteunende systemen

Bv: DSS¹, dashboards, rapporteringssystemen ...

3) Overkoepelende systemen

Bv: kennismanagement, expertsystemen, strategische informatiesystemen ...

1.4 Onderdelen van een informatiesysteem



¹ DSS: Decision Support System

- **Input**
= Ruwe data introduceren
hulpbronnen: toetsenbord, muis, sensor ...
- **Verwerking**
= data → informatie
Hulpbronnen: software!
- **Output**
= informatie verwerven
Hulpbronnen: beeldscherm, printer, VR ...
- **Opslag**
= data & info opslaan; info w data
Hulpbronnen: harde schijf, USB-stick, cloud-storage ...
- **Terugkoppeling**
= informatiesysteem hft bijkomende, externe info nodig (uitzonderlijke situatie)
Hulpbronnen: software

1.5 Hulpbronnen van informatiesystemen

$\Sigma(\text{hulpbronnen}) = \text{IT-infrastructuur}$

Belangrijk voor bedrijfsstrategie!

Hardware	Bepaalt welke <u>data</u> w ingezameld Bepaalt waar <u>data</u> & <u>info</u> beschikbaar is
Software	Bepaalt hoe <u>data</u> verwerkt w Bepaalt hoe <u>info</u> ontstaat
Netwerk	Bepaalt hoe toegankelijk <u>info</u> is

→ Zie hfst 3

1.6 Externe factoren die mee vorm geven aan informatiesystemen

Omgeving – cultuur – wetgeving

Stakeholders geven mee vorm:

- 1) **Klanten**
Bv: dienstverlening, privacy over info
- 2) **Leveranciers**
Bv: standaarden (facturering)
- 3) **Aandeelhouders**
Bv: technologisch mee evolueren, wensen & noden klant
- 4) **Concurrenten**
Bv: meer tegemoetkoming aan eisen klant, standaard vastleggen
- 5) **Financiële instellingen**
Bv: standaarden (rapportering, elektronische bankverrichting)
- 6) **Personeel**
Bv: data aanleveren, interpretatie info, IT-dienst

7) Vakbonden

Bv: privacy info personeel, eenvoudigere registratie

8) De maatschappij

Bv: culturele en maatschappelijke factoren (aanvaarding robots)

9) De overheid

Bv: standaarden, verplicht registreren & rapporteren info, wetgeving, reguleren!

1.7 Wie heeft nood aan informatie van organisaties? (hfst 7)

Relaties bevorderen tussen bedrijf en diegene die info nodig heeft!

1) Klanten

Bv: CRM²: software (e-commerce, directe marketing)

1) Personeel

Bv: gemeenschappelijke agenda's, communicatiemethoden, kennissystemen/modellen

2) Leveranciers

Bv: automatisch bestelling plaatsen: SCM³

3) Partners

Bv: PRM⁴: ondersteuning transacties

1.8 Inzetbaarheid van informatie

“De manier waarop een informatiesysteem omgaat met data of de manier waarop het bepaalde bedrijfsprocessen ondersteunt, is sterk afhankelijk van de informatie die nodig is om een bepaalde taak in een organisatie naar behoren uit te voeren.”

Indeling door soort proces dat ondersteunt wordt:

1) Transactieverwerkende systemen

Doel: ondersteuning bedrijfstransacties, kern, primaire processen (*passpoort aanvragen*)

2) Procesbesturingssystemen

Bv: procesautomatisatie (*thermostaat thuis*)

3) Samenwerkingssystemen

Doel: samenwerking bevorderen, uitwisselen van info over de grenzen van bedrijf (*minerva*)

4) Managementsystemen

Bv: rapporteringssystemen, DSS, datamining (*databanken delen met klanten*)

1.9 Verschil in informatiebehoefte

Andere personeelscategorie heeft andere nood aan informatie!

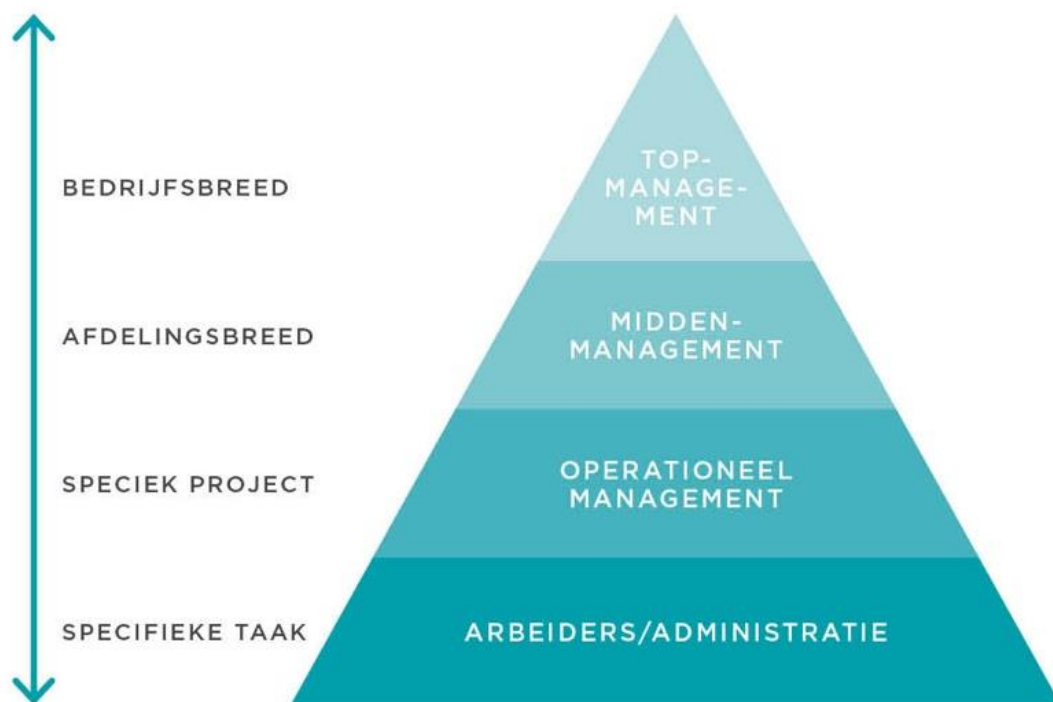
Vorm – inhoud – beschikbaarheid

(bv: loonstatus voor management en HR, niet voor arbeider)

² CRM: Customer Relation Management

³ SCM: Supply Chain Management

⁴ PRM: Partner Relationship Management



- **Arbeiders/administratie**
= data invoeren, bediening apparatuur vergaren data info voor uitvoeren taak
- **Operationeel management (of projectmanagers)**
= intern verkregen data, vast tijdstip beschikbaar specifieke info voor beheer specifiek project
- **Middenmanagement**
= afhankelijk van de te nemen beslissingen combo operationeel en topmanagement informatie
- **Topmanagement**
= interne & externe data, toekomstbeeld organisatiebrede info

1.10 Enkele belangrijke wetten in het kader van informatiesystemen

2) De wet van Moore

"De snelheid van de chips in onze computers zal zich om de 2 jaar blijven verdubbelen en dat tegen dezelfde prijs" (wet bijgesteld naar 18 maanden)

~Gorden Moore 1956~

- ➔ Tot in 2015 van toepassing (nu saturatie)
- ➔ 3 interpretaties van de wet van Moore:

- 1 Processorkracht verdubbelt elke achttien maanden
- 2 De kracht van computers verdubbelt elke achttien maanden
- 3 De prijs van computers (of rekenkracht) halveert elke achttien maanden

Impact:

- ➔ **Technologisch** (computer in microgolf, auto)
- ➔ **Economisch** (Black mirror, Airbnb)
- ➔ **Maatschappelijk** (bib → e-reader)

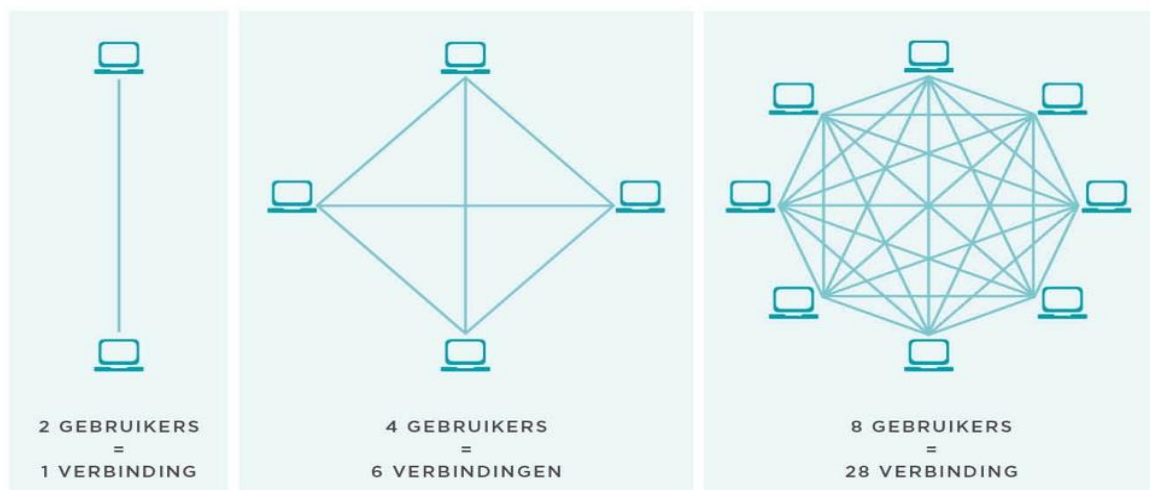
3) De wet van Mass Digital Storage

- *“De hoeveelheid opgeslagen digitale informatie verdubbelt bijna elk jaar”*
- *“De kost voor het opslaan van informatie neemt exponentieel af”*

- ➔ Data verzamelen ter bevordering van bestaande bedrijfsprocessen
- ➔ Juiste data op juiste manier analyseren kan leiden tot grote strategische voordelen
- ➔ Big data, data-minding, Business intelligence!

4) De wet van Metcalfe

“De waarde en de functie van een netwerk neemt exponentieel toe naarmate er meer deelnemers zijn”



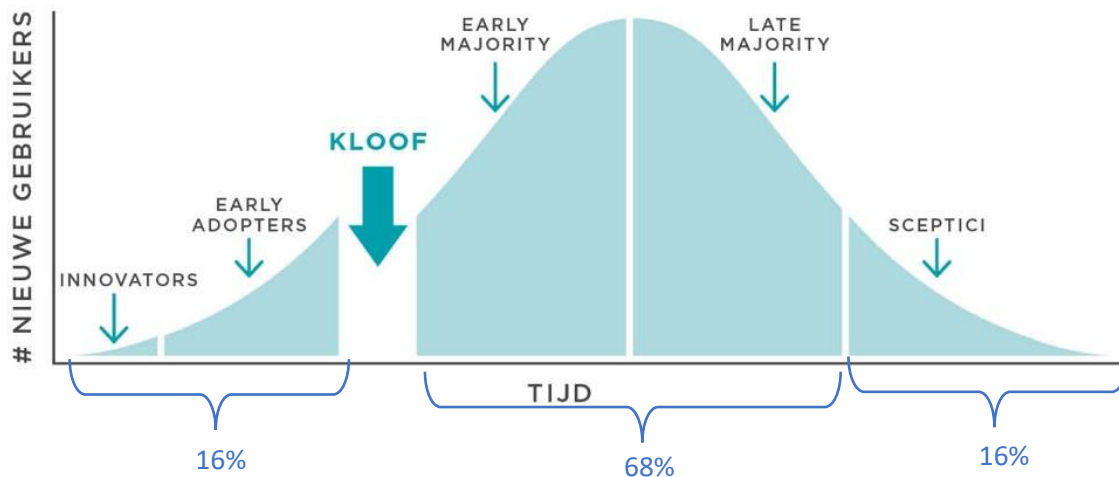
Bv: noodzaak van internet stijgt als platform
clash royal

1.11 Impact van nieuwe technologie op eindgebruikers

- **Technology adoption life cycle (TALC)**
~Moore (later verder uitgewerkt)~

Adoptiecurve van nieuwe technologieën = normale verdeling

Kritisch punt: kloof = discontinuïteit tussen fase 2 en fase 3



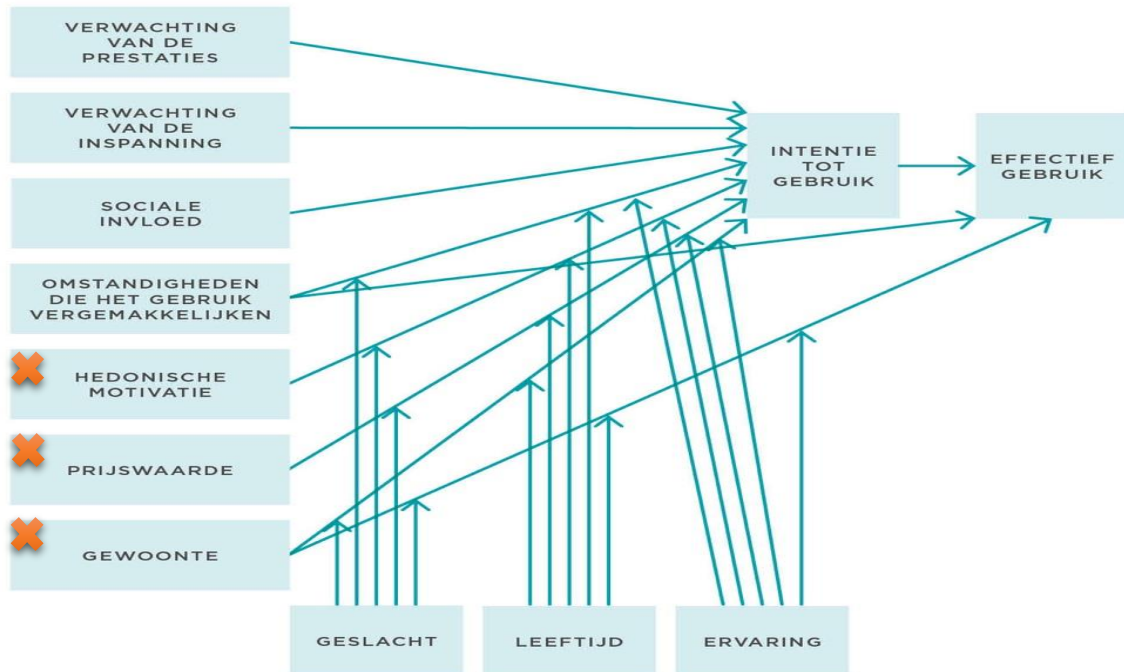
- 1) **Innovators**
= geeks, op zoek naar nieuwe technologie
"This is cool technology!"
- 2) **Early adopters**
= op intuïtie, aanvaarden dat technologie nog in kinderschoenen staat
"I see the impact."
- 3) **Early majority**
= pragmatici; harde bewijzen en duidelijke voordelen, marktleider
"Show me!"
- 4) **Late majority**
= niet willen achterblijven, goedkoopste manier
"Everybody else is doing it, so I guess we have to."
- 5) **Sceptici**
= achterblijvers; gebruiken pas nieuwe technologie indien de oude niet meer beschikbaar is
"The old way is the best way"
- 6) **Kloof**
ontstaat door tegengestelde drijfveren tussen fase 2 & 3

Early adopter	Early majority
Aanvaardt een paradigma shock	Ontwijkt een paradigma shock
Aanvaardt innovatie die misschien zal stoppen	Verwacht innovatie die nooit zal stoppen
Wilt een revolutie	Wilt een evolutie
Aanvaardt een niet volledige oplossing	Verwacht een 100% volledige oplossing
Heeft nog geen nood aan standaarden	Zorgt ervoor dat er standaarden ontstaan
Instinct en emotie primeert	Feiten en harde data primeren

- ➔ **Kloof tegengaan door creëren van totaaloplossing**
- ➔ Als bedrijf investeren in technologie: best al over de kloof
- ➔ Overheid moet sceptici in late majority trekken; bv cursussen organiseren

○ Unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT)

Op een wetenschappelijke manier het gedrag en de intenties van eindgebruikers achterhalen.



onderdelen systemen kennen en begrijpen (pijlen niet van buiten)

Vier constructen met directe impact op gebruikersgedrag

- 1) **Verwachting van de prestaties (performance expectancy)**
= geloof in voordeel
- 2) **Verwachting van de inspanning (effort expectancy)**
= gebruiksgemak of complexiteit (logica is anders dan de jouwe)
- 3) **Sociale invloed (Social influence)**
= hoe belangrijk vinden anderen de technologie
- 4) **Omstandigheden die het gebruik vergemakkelijken (facilitating conditions)**
= ondersteuning door organisatie, maatschappij, technische infrastructuur (is er wifi)

Vier constructen met een invloed op de bovenstaande

- 1) **Geslacht (gender)**
- 2) **Leeftijd (age)**
- 3) **Ervaring (experience)**
- 4) **Bereidwilligheid (Voluntariness of use)**

➔ Tot 70% accuraat

○ **Uitbreiding UTAUT**

Uitbreiding 3 constructen met directe impact:

- 1) **Hedonische motivatie (Hedonic motivation)**
= intrinsieke motivatie, mate van plezier
- 2) **Prijswaarde (price value)**
= combo van prijs en kwaliteit
afweging voordeel tegen monetaire kost
- 3) **Gewoonte (habit)**
= aangeleerd gedrag automatisch toepassen

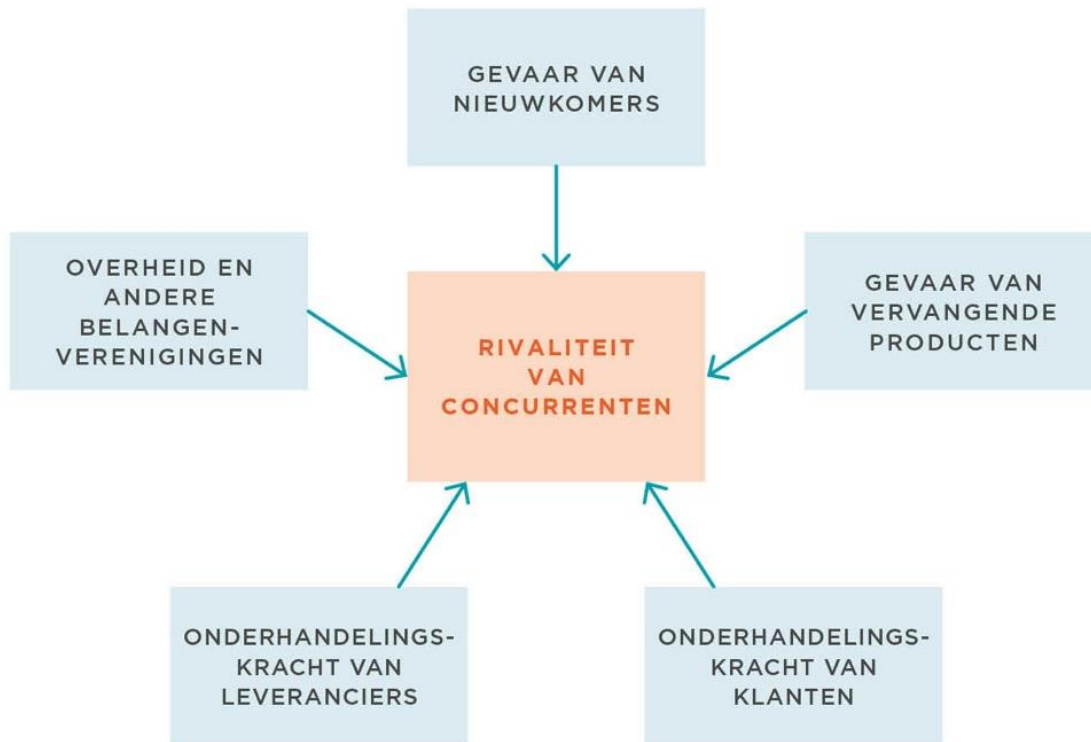
Hoofdstuk 2: Strategische inzetbaarheid van ICT

Bespreking van 3 belangrijke bedrijfsstrategieën die naast elkaar gebruikt kunnen worden.

2.1 Porter (bedrijfsstrategie)

1 Het vijfkrachtenmodel van Porter (+ 6^e kracht: overheden, is later toegevoegd)

Doel: competitiviteit binnen een marktsegment⁵ meten a.d.h.v. 6 krachten



1) Gevaar van nieuwkomers

Bv: WhatsApp: bedrijfsmodel k gemakkelijk gekopieerd worden, maar barrière om binnen te komen hoog door wet van Metcalfe

2) Gevaar van vervangende producten

Bv: Netflix i.p.v. candy crush (tijd) of Skype i.p.v. verplaatsen met auto
→ vaak moeilijk in te schatten/ te verweren tegen (onrechtstreeks) vervangproduct

3) Onderhandelingskracht van klanten

Bv: Call of duty: onderhandelingskracht van klant is laag (trouwe fanbase)
Variant Candy crush: onderhandelingskracht van klant is hoog (genoeg alternatieven)
→ doen uitspringen van product door extra diensten

⁵ **Marktsegment:** "een groep bedrijven die sterk gerelateerde of vervangende producten produceert en die dus min of meer dezelfde consumenten wil aanspreken."

4) Onderhandelingskracht van leveranciers

Bv: intel: unieke chip in alle computers (bijna monopolie)

→ onderhandelingskracht afnemen door langetermijncontract (afpraak infosysteem)

5) Rivaliteit van concurrenten binnen het marktsegment

Bv: smartphones: google talk > siri; gebruiksvriendelijkheid

→ competitief voordeel door informatiesysteem

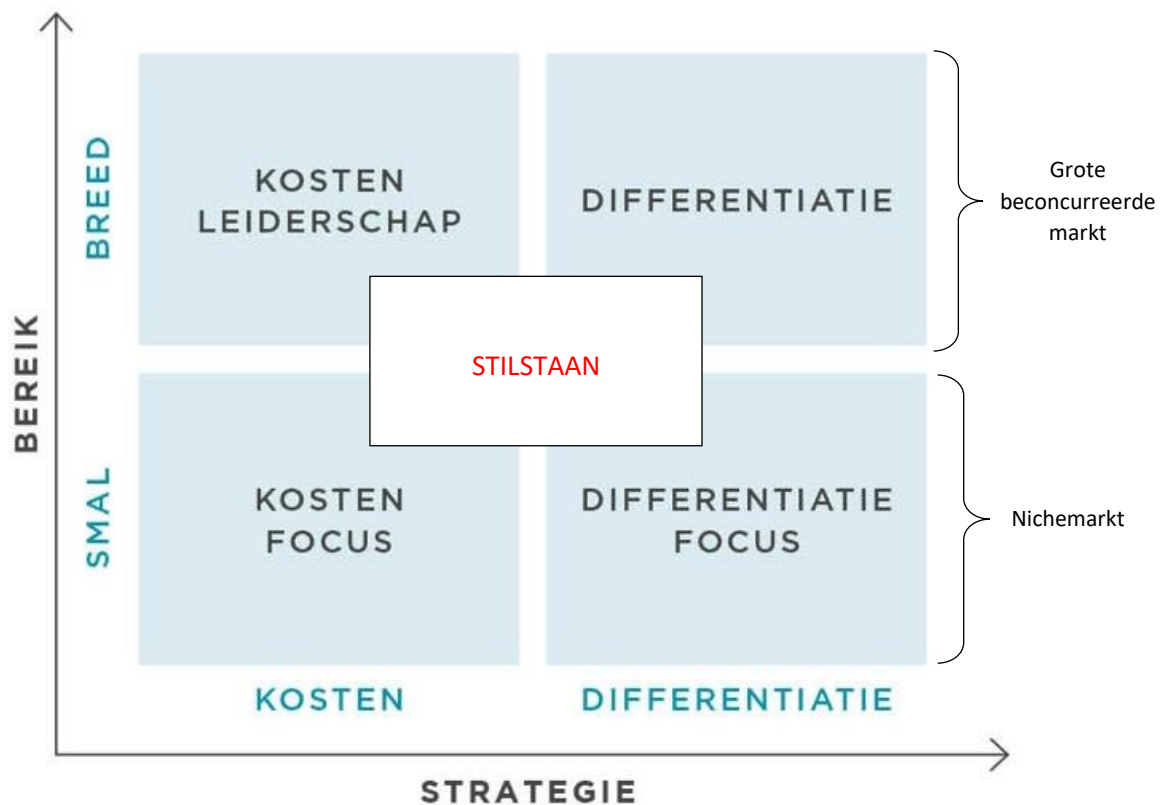
6) Overheid en andere belangenverenigingen

Bv: gerichte marketing: regulering EU (toch onmacht, werelddeal nodig)

→ sterk sturende kracht op bepaalde marktsegmenten

2 Generische concurrentiestrategieën van Porter (4)

= managementmodel om de algemene concurrentiestrategie van een bedrijf te bepalen.
er moet 1 van de 4 gekozen worden, anders 'stilstaan'



3 De waardeketen van Porter

Van (ruwe) grondstof naar product (= creëren van waarde)

$$\begin{aligned}
 & \text{De waarde die gecreëerd wordt} \\
 & + (\text{Eventueel de waarde die achterblijft in een bedrijf}) \\
 & - \text{De kost om deze waarde te creëren} \\
 & \hline
 & = \text{De winst (marge)}
 \end{aligned}$$



Primaire processen (directe impact product)

- ➔ **Inkomende logistiek**
= alle inkomende materialen; waarde is relatie leverancier (SCM⁶)
- ➔ **Bedrijfsvoering**
= input → producten; waarde is productiesysteem (ERP-pakket⁷)
- ➔ **Uitgaande logistiek**
= product bij klant; (online verkooppunt)
- ➔ **Marketing en verkoop**
= overtuigen van klanten; (dataminding)
- ➔ **Klantenservice**
= extra diensten zorgen voor meerwaarde; (CRM⁸)

Ondersteunende processen (ondersteunend bij primaire)

- ➔ **Administratie**
 - ➔ **Personeelsmanagement / Human Resource Management (HRM)**
 - ➔ **Technologische ontwikkeling (informatie, kennis bedrijf)**
 - ➔ **Hulpbronnen (infrastructuur)**
- ➔ Hoe omgaan met informatie, de waarde ervan inzien
- ➔ Standaarden in bedrijf (infrastructuur & informatiesystemen)
- ➔ Nieuwe opportuniteiten inschatten en integreren

⁶ **SCM:** Supply Chain Management-software

⁷ **ERP-pakket:** Enterprise Resource Planning, geautomatiseerde productieplanning

⁸ **CRM:** Customer Relationship Management

2.2 De innovatiestrategie

De overgang van innovatie naar concurrentie:



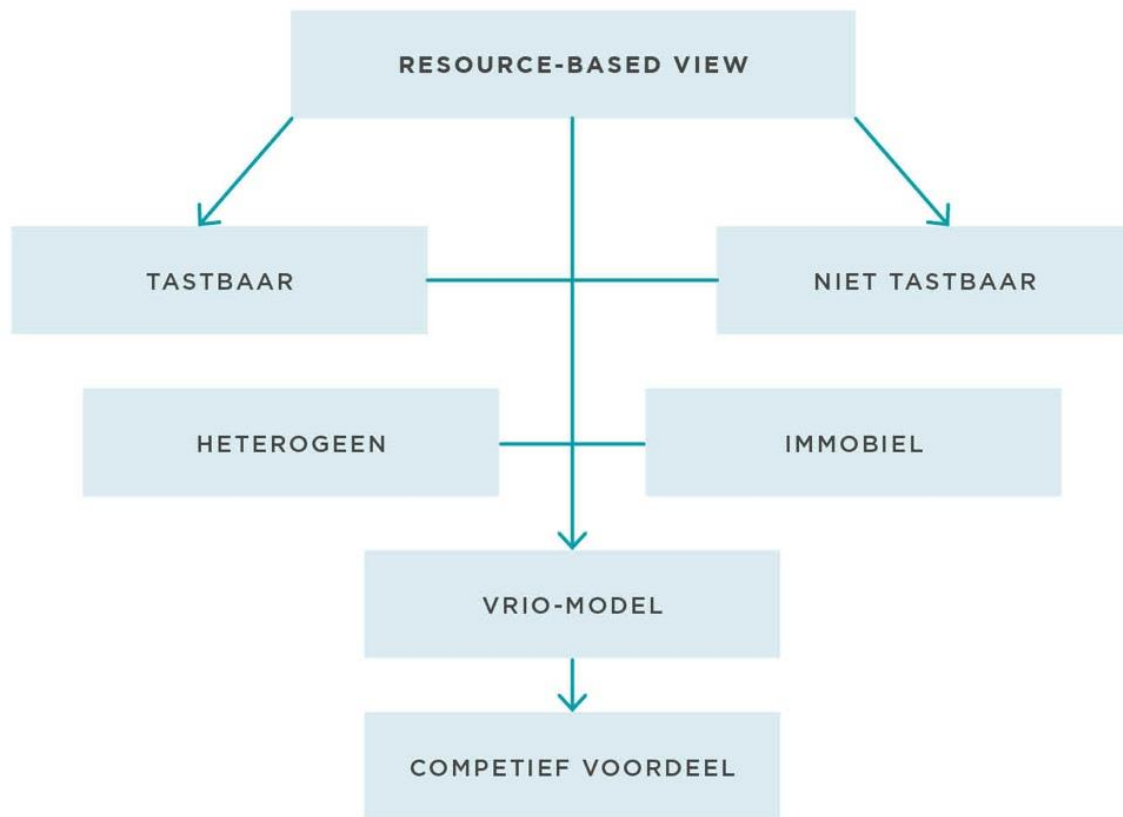
- **Innovatie**
nieuw innovatief idee → bedrijf creëert meerwaarde voor zijn product
- **Concurrentievoordeel**
meerwaarde voor product → concurrentieel voordeel
- **Organisatieleren**
organisatie leert potentieel innovatie in te schatten/ in te zetten
- **Competitieve noodzaak**
'oude' innovatie wordt vanzelfsprekend → moet concurrentieel worden
nood aan concurrentie → nieuwe innovatie

Opmerking 1: Technologie ter ondersteuning van innovatie is onderhevig aan de wet van Moore

Opmerking 2: Innovatie kan altijd, je wacht niet op de concurrentie

2.3 Resource-based view of a firm (RBVF) (bedrijfsstrategie)

= andere strategische invalshoek dan Porter



2 soorten criteria:

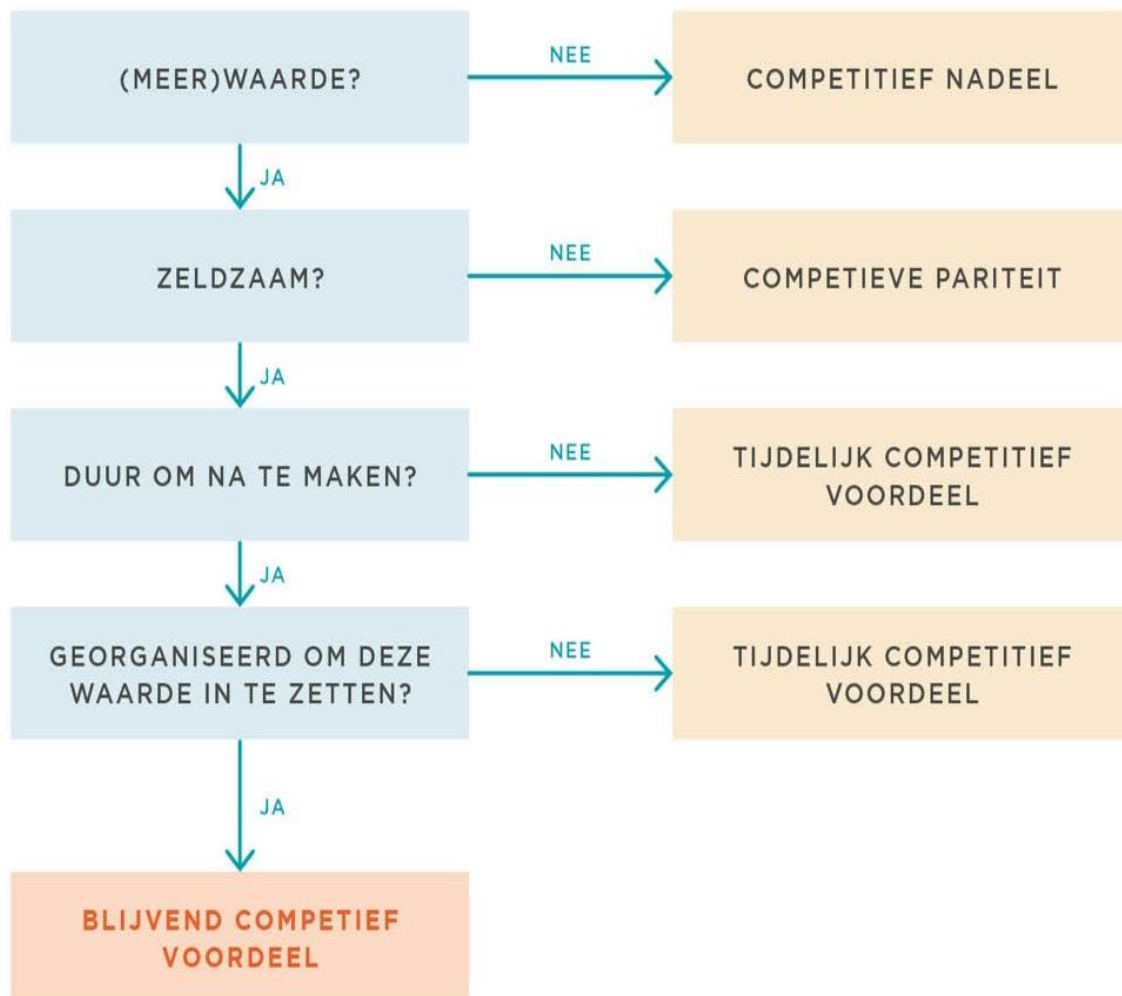
Interne bron (bedrijfsmiddel) van competitief voordeel i.p.v. competitieve omgeving

1. Wel of niet tastbare bedrijfsmiddelen?
 - **TASTBARE BEDRIJFSMIDDELEN (TANGIBLE RESOURCES)**
Telbare middelen die nauwkeurig kunnen worden bijgehouden
→ bouwstenen om een strategieontwerp te maken
Bv infrastructuur, geld, personeel...
 - **NIET-TASTBARE BEDRIJFSMIDDELEN (INTANGIBLE RESOURCES)**
Minder eenduidig, maar even belangrijk
Bv bedrijfsreputatie, merknaam, technologische kennis...
2. Zijn bedrijfsmiddelen...?
 - **HETEROGEEN**
Gebruikte vaardigheden & bedrijfsmiddelen zijn verschillend per bedrijf
Competitief voordeel door bedrijfsmiddelen op een andere manier te bundelen
Bv Apple: gebruiksvriendelijkheid en merk ⇔ Samsung
 - **IMMOBIEL**
Niet alle bedrijfsmiddelen kan je zomaar van het ene bedrijf naar het andere verplaatsen
Bv merknaam Apple

Het VRIO-model:

Criteria bedrijfsmiddelen voor langetermijnwinst

Valuable	-	(Meer)waarde
Rare	-	Zeldzaam
costly to Imitate	-	Duur om na te maken
Organized to capture value	-	Georganiseerd om deze waarde in te zetten

**HEEFT EEN BEDRIJFSMIDDEL EEN MEERWAARDE?**

→ als productwaarde voor de klant ↗
 bv door kostenleiderschap of differentiatie

IS HET BEDRIJFSMIDDEL ZELDZAAM?

Bereikbaar voor een paar bedrijven ⇔ Ter beschikking voor iedereen
 Niet-zeldzame bedrijfsmiddelen → vooraf verdeeld concurrentieveld

IS HET DUUR OM EEN BEDRIJFSMIDDEL NA TE MAKEN?

Op z'n minst tijdelijk competitief voordeel

IS HET BEDRIJF ZO GEORGANISEERD DAT HET IN STAAT IS DE WAARDE VAN EEN BEDRIJFSMIDDEL IN TE ZETTEN?

goed gebruik waarde bedrijfsmiddel → blijvend competitief voordeel

Bv google

2.4 Het deltamodel (bedrijfsstrategie)

= informatiesystemen als kern van bedrijfsstrategie

3 hoekpunten:

1. BESTE PRODUCT

Maar 1 winnaar → hoge concurrentie

Strategie gebaseerd op product = producteconomie

Bv de goedkoopste, de beste merknaam | Bv Uber

2. TOTAALOPLOSSING VOOR KLANTEN

Totaaloplossing aanbieden

Klant staat centraal = klanteconomie

Bv extra diensten | Bv Amazon

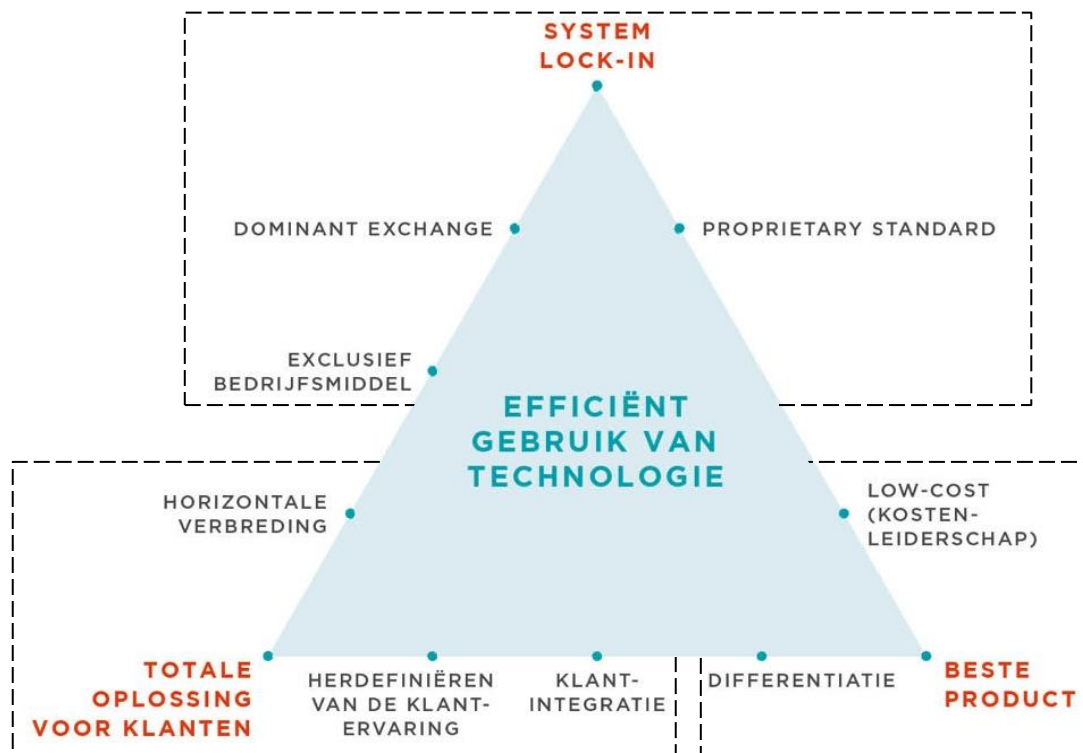
3. SYSTEM LOCK-IN

Meeste mensen kopen dat product omdat veel aanbieders hierop werkt

Vele aanbieders werken met dat product omdat veel mensen het kopen

= systeemeconomie

Bv Microsoft Windows



Andere strategieën (tussen de 3 hoeken):**Onderste As:**HERDEFINIËREN VAN DE KLANTERVARING

Van aankoop tot diensten; maatoplossing voor klanten
Bv E-reader

KLANTINTEGRATIE

Outsourcing; efficiëntie voor klant door platformen
Bv FedEx, Zalando

DIFFERENTIATIE

Anders doen; tijdelijk competitief voordeel (kan snel overgenomen worden)
Bv Singapore Airlines

Linske as:HORIZONTAL BREADTH (VERBREDING)

‘One-stop shop’: tegenmoetkomen aan alle noden van een klant
Bv Amazon, Bol.com

EXCLUSIEF BEDRIJFSMIDDEL (EXCLUSIVE CHANNEL)

Belangrijke barrières voor aanwerven klanten; overheden zijn tegen
Bv WhatsApp

DOMINANT EXCHANGE

Tussenstation tssn klanten & verkopers; de 1^e zijn: kritische massa gebruikers
Bv iTunes, facebook

Rechtse as:PROPRIETARY STANDARD

Veelgebruikte basis voor ontwikkeling andere producten
Bv Windows, PlayStation, Xbox

LOW-COST (KOSTENLEIDERSCHAP)

Met IT streven naar kostenefficiëntie → maar 1 kan de goedkoopste zijn
Bv Walmart, Colruyt

Leidraad om van beste product te evolueren naar totaaloplossing, en indien mogelijk onderweg de transitie te maken naar lock-in door technologie te gebruiken.

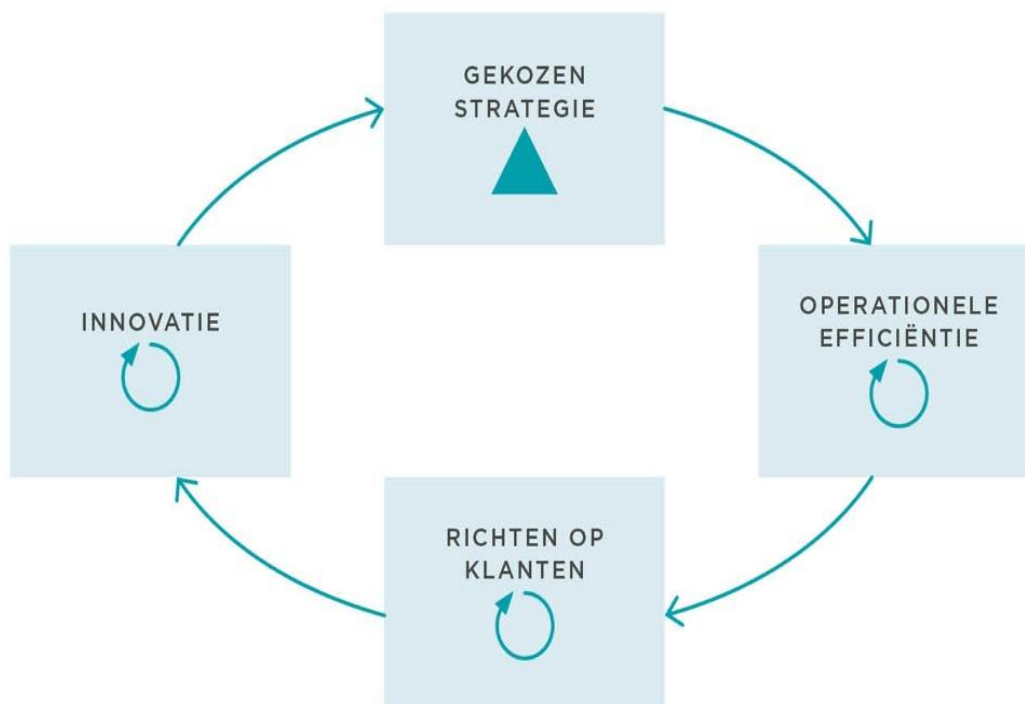
6 Haxioma's:

Arnold Hax: 6 axioma's om deltamodel te begrijpen

1. Centraal binnen de strategie staat de klant.
2. Je kan niet winnen door de concurrentie te verslaan, je kan alleen winnen door de klant aan je bedrijf te binden.
3. Strategie is geen oorlog tegen concurrenten, het is liefde voor klanten.
4. Plaats het product niet centraal in de bedrijfsstrategie, maar denk na hoe de klanten, leveranciers en partners kunnen betrokken worden bij de bedrijfsstrategie.
5. Probeer klanten zo goed mogelijk te begrijpen. Een strategisch voordeel bekommt men één klant per keer.
6. Stap af van de extreme principes "klanten hebben altijd gelijk" of "ik weet wat de klanten willen en hoe ze het willen".

Het adaptieve proces:

Een strategie koppelen aan de uitvoering ervan



4 onderdelen:

1. **De gekozen strategie**
De eerste stap: bedrijf kiest een strategie
2. **Operationele efficiëntie**
Efficiëntie doorheen het hele proces (a.d.h.v. informatiesystemen);
Bedrijf moet inzetten op kostenefficiëntie, infrastructuur en gekozen strategische positie

3. Richten op de klanten

Klantenervaring!; 'levenscyclus van een klant':

- Acquisitie: aantrekken van klanten
- Bedienen: de producten of services tot bij de klant brengen
- Bevorderen: meerwaarde bieden aan bestaande klanten, groeien
- Retentie: streven naar klantentrouw

→ Cyclus volledig ondersteund door informatiesystemen

4. Innovatie

nieuwe producten, nieuwe diensten → informatiesystemen slagen in strategie
zie innovatiecyclus!

3.1 Vergelijking Porter, RBVF en deltamodel

	Porter	RBVF	Deltamodel
Strategische keuzes/ focus	De markt <i>externe factoren</i>	Het bedrijf <i>Interne factoren</i>	De klant
Strategieën	Kostenleiderschap/ differentiatie	Bedrijfsmiddelen, kerncompetenties	Beste product, totaaloplossing voor klanten, system lock-in
Belangrijkste onderdelen om strategisch voordeel te bekomen	Activiteiten	Strategische architectuur	Adaptieve processen (operationele efficiëntie, targetten van klanten, innovatie)
Strategie door ...	Rivaliteit	Optimaal gebruik van bedrijfsmiddelen	Klantenbinding

→ De 3 modellen kunnen perfect naast elkaar gebruikt worden

Hoofdstuk 3: IT-infrastructuur

IT-infrastructuur om strategische doelen van een bedrijf te verwezenlijken

3.1 Wat is IT-infrastructuur?

IT-INFRASTRUCTUUR

*De aaneenschakeling van alle technologische ondersteuning van de bedrijfsvoering.
(tussen bedrijfsstrategie en diensten)*



IT-DIENSTEN: *onderdelen van de bedrijfsvoering die tot stand komen dankzij het gebruik van de IT-infrastructuur (welke diensten beschikbaar + vorm van aangeleverde dienst)*

BEDRIJFSSTRATEGIE: *belangrijke strategische keuzes van een organisatie; IT-infrastructuur ondersteunt dit proces + kunnen inschatten: kennis van technologische ontwikkeling binnen bedrijf*

3.2 Onderdelen van IT-infrastructuur

IT-INFRASTRUCTUUR: *De verzameling van alle middelen die een organisatie ter beschikking heeft en die een rol spelen bij het ontwikkelen van informatiesystemen.*

- **HARDWARE**
Elk fysiek toestel dat gebruikt wordt door een informatiesysteem.
Bv servers, computers, tablets, smartphones, printer, robots, routers, camera's...
- **NETWERKEN**
 - Bepalen welke vormen van communicatie kunnen worden ingezet in organisaties
 - Spelen een rol bij het afleveren van informatie waar er nood aan is
 - Zorgen dat organisatie communicatie legt met klanten, leveranciers en anderen
 - Helpen bedrijven om diensten toe te voegen aan hun bedrijfsvoering
 - Maken het mogelijk om te besparen op bepaalde hardwarekosten (bv cloud-server)

Bv Internet (zie hfst 5)
- **SOFTWARE**
Een opeenvolging van processen die door code kunnen worden uitgevoerd;
Een vertaling van de processen die nodig zijn om data om te zetten naar informatie
+/- elk bestaand bedrijfsproces kan ondersteund worden door software
- **DATA(BANKEN)BEHEER**
Een manier om informatie of data op een gestructureerde manier bij te houden, zodat je deze op latere tijdstippen kunt consulteren (bepaalt hoe data inzetbaar is)

belangrijk < informatiesystemen en < IT-infrastructuur (zie hfst 4)

- INFORMATIEDIENSTEN

Allerhande externe IT-diensten

Bv cloud-serviceproviders via netwerken, extern aangeleverde info via internet

- BESTURINGSSYSTEMEN (OS)

Operating System; Specifieke software die het mogelijk maakt dat een informatiesysteem kan communiceren met en/of gebruik maken van de onderliggende hardware

software is specifiek per besturingssysteem (organisaties kunnen er wel meerdere gebruiken)

- STANDAARDEN

Bepalen in welke mate organisaties het potentieel van hun IT benutten

Software wordt ontwikkeld volgens bepaalde standaarden (gebruikt om strategie te realiseren) + Het uitwisselen van informatie met klanten of leveranciers is onderhevig

Bv formaten in teksten, gegevensstandaarden databankbeheer

- SYSTEEMBEHEER

Het beheren van alle onderdelen van de IT-infrastructuur

- het vervangen en up-to-date houden van software en hardware
- correct inschatten van nieuwe behoeften van bepaalde informatiesystemen

- BEVEILIGING

Kunnen garanderen dat informatie die niet publiek toegankelijk is, binnen het bedrijf blijft (zie hfst 6)

- MENSEN

Systemen moeten zo ontwikkeld worden dat er zo min mogelijk fouten kunnen worden gemaakt

2 groepen mensen die in contact komen met een informatiesysteem:

- 1 Informatici

Veel kennis van het infosysteem; programmeren, configureren en onderhouden; onderdeel v/d IT-infrastructuur v/e organisatie

- 2 Eindgebruikers

Moeten aangeleverde info correct interpreteren/toevoegen; rol bij bepalen v/d interface⁹ tussen het infosysteem en de eindgebruiker

→ De 2 groepen moeten goed met elkaar kunnen communiceren

- OPLEIDINGEN

zowel eindgebruikers als informatici → bepalend voor het succes v/h bedrijf

- ONDERZOEK EN ONTWIKKELING (R&D)

Research and Developement;

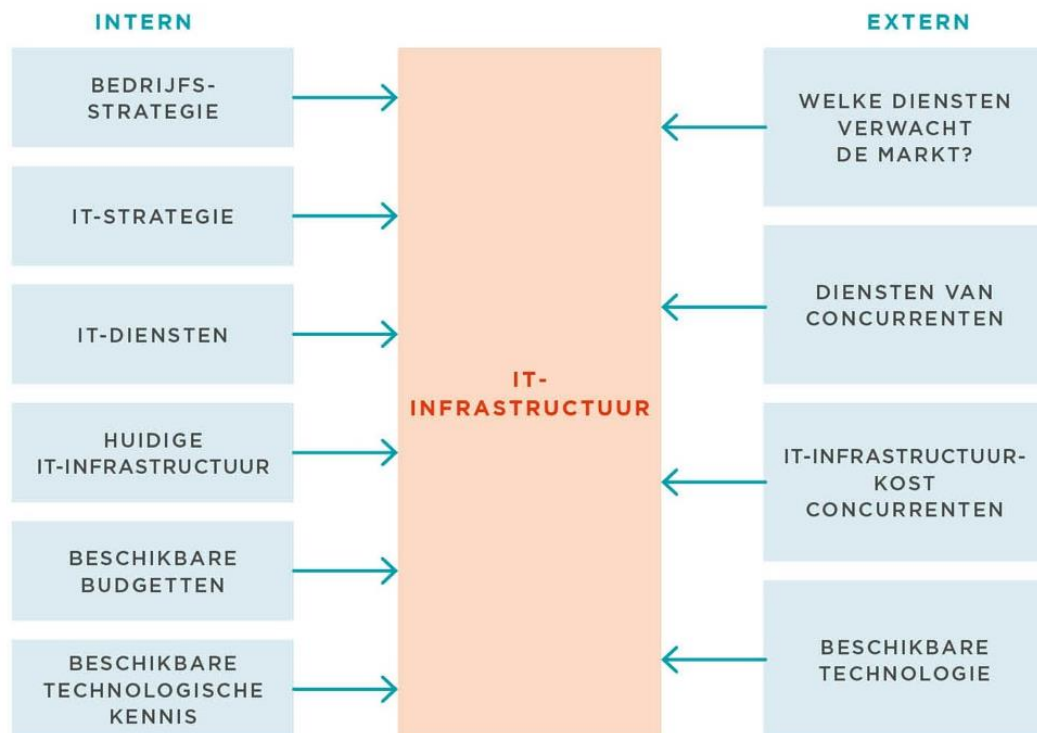
⁹ Een interface is een koppelvlak waarmee twee systemen met elkaar communiceren

- R: ≠ uitvinden; = nood aan kennis technologische ontwikkelingen (bedrijfsstrategie → informatiesysteem)
- D: bedrijfsprocessen → informatiesystemen door programmeurs

3.3 Krachten die een invloed hebben op de IT-infrastructuur

De vorm van de uiteindelijke structuur is onderhevig aan verschillende factoren:

Competitief krachtenmodel voor IT-infrastructuur:



Interne factoren

- DE BEDRIJFSSTRATEGIE VAN DE ORGANISATIE
bepaalt welke IT-infrastructuur, welke bijkomende informatie gebruikt/ontwikkeld wordt
Bv RFID VS. Barcode
- DE IT-STRATEGIE VAN DE ORGANISATIE (zie RBVF)
Strategische formulering + waarde v/d informatie + inzetbaarheid = bepalend voor opgelegde eisen v/d aangeboden systemen
Bv Netflix: marktwaardeanalyse (door IT-strategie: te allen tijde weten welke klant waar en wanneer naar welke serie kijkt)
- IT-DIENSTEN
Diensten en infrastructuur zijn niet sturend voor de strategie, maar vormgevend
Bv Minerva: 2 datacentra
- DE IT-INFRASTRUCTUUR VAN DE ORGANISATIE
Diensten en infrastructuur zijn niet sturend voor de strategie, maar vormgevend

Bv duur koel- en blussysteem: investeren in eigen private cloud

- DE BESCHIKBARE BUDGETTEN

Afweging innovatie tegen het later introduceren van dergelijke technologie

Bv dashboards voor klanten: beperkt prototype door beperkt budget

- BESCHIKBARE TECHNOLOGISCHE KENNIS

bepaalde aanwezige kennis stuurt een organisatie in het nemen van beslissingen rond IT-infrastructuur (wenselijkheid van technologieën inschatten + op de hoogte zijn van)

Bv Datamining banken: fraude opsporen en relevante nieuwe bedrijfskennis genereren

Externe factoren

- WELKE DIENSTEN VERWACHT DE MARKT?

Een bedrijf moet voldoen aan de minimale eisen die een markt vooropstelt → minimale IT-infrastructuur

Bv Belgische autokeuring moet wachtrijen kunnen communiceren aan klant; men heeft camera's geplaatst, een website opgericht en streamingsdiensten via servers

- BESCHIKBARE DIENSTEN DOOR CONCURRENTEN

Porter: concurrentie hft een grote invloed op de IT-infrastructuur v/e bedrijf: bepaalde dienstverlening wordt noodzakelijk voor de verkoop v/h product

Bv Dell: computers op maat; HP: computers 'out of the box' → op maat

- IT-INFRASTRUCTUURKOST BIJ CONCURRENTEN

budgetten reflecteren de graad van digitalisering en de bereidheid om op zoek te gaan naar 'game-changing'-diensten binnen de markt

Bv een supermarkt investeert in RFID om boodschappen te scannen

- BESCHIKBARE TECHNOLOGIE

Bedrijf moet mee zijn met de nieuwe beschikbare technologie → bepaalt hoe ambitieus een bedrijfsstrategie kan geformuleerd worden

Bv architectenbureau maakt gebruik van virtual reality zodat klanten in het huis kunnen rondlopen

- MATURITEIT VAN DE BESCHIKBARE TECHNOLOGIE

In overweging nemen van bestaande technologieën en de volledigheid van de beschikbare oplossing

Bv organisatie wil sluitend back-upsysteem: brede keuzemogelijkheid; Keuze hft impact op de IT-infrastructuur v/d organisatie

3.4 TCO VS. ROI

Het begroten¹⁰ van projecten binnen IT is een groot probleem:

Managers:

ROI: Return On Investment

om stakeholders te overtuigen bepaalde projecten goed te keuren

¹⁰ **Begroten:** uitrekenen hoeveel iets gaat kosten

Binnen IT:

TCO: Total Cost Ownership

berekent beter wat de kost is die gemaakt moet worden om bepaalde diensten uit te voeren

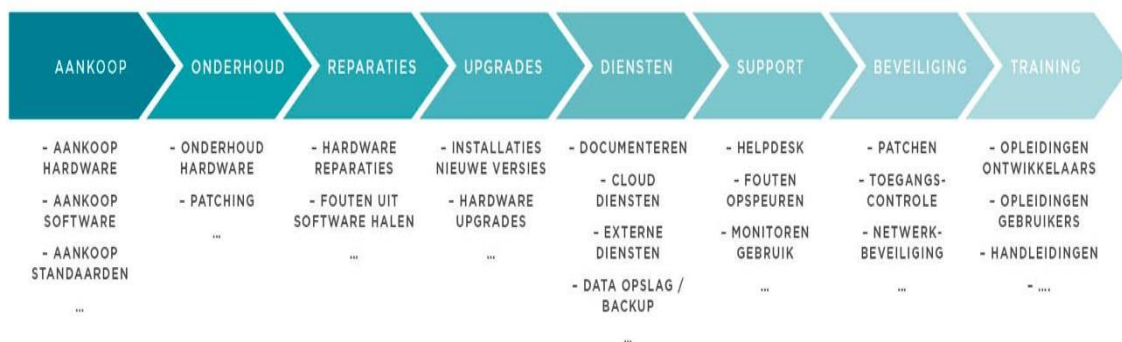
Berekent volledige kost van bepaalde service (alle onderdelen v/e IT-infrastructuur)

Beste optie w gekozen door te kijken nr de TCO per optie

Het 'ownership' van dergelijke diensten of producten is een LT-visie op de kosten die moeten gemaakt worden om die dienst te blijven aanbieden

Belangrijkste modellen van TCO (worden in dit vb verder opgesplitst):

- 1 Aankoop
- 2 Gebruik
- 3 Onderhoud



3.5 IT-infrastructuur bewust kiezen

Raamwerken die een organisatie in staat stellen om op een gefundeerde wijze te selecteren met welke 'vendors' men best samenwerkt om de beoogde strategie te kunnen verwezenlijken (Gartner)

1 HET MAGISCHE WADRANT VAN GARTNER



= Tweedimensionale weergave van de verschillende soorten technologieaanbieders (vendors) op de markt

X-as: Volledigheid v/d visie

Y-as: mogelijkheid om de visie te realiseren

4 kwadranten, bepalend voor de aard v/d oplossing die door bedrijven geleverd wordt:

- Nichespelers
- Visionairs
- Uitdagers
- Leiders

- Nichespelers
scoren 2x laag:

sterke focus en efficiëntie op 1 niche (goed voor nieuwe spelers)

- Visionairs

kunnen goed potentieel technologie inschatten, maar beschikken niet over de nodige middelen of kennis om de visie uit te voeren:

- logische positie bij beginstadium technologie
- kleine bedrijven in concurrentie met grote verlatende spelers bij bestaande technologie

- Uitdagers

Bedrijven zijn in staat om hun visie uit te voeren:

- grote bedrijven in volwassen technologische markten; houden zich aan huidige structuur om bedrijfsplan niet te verstoren
- kunnen leiders worden indien hun visie evolueert

- Leiders

scoren 2x hoog:

- grote bedrijven in volwassen technologische markten
- hebben veel klanten, zijn visueel actief binnen de markt
- mogelijkheid om sterke invloed uit te oefenen op de evolutie binnen de markt

- Leider is niet per sé de beste positie; elk kwadrant hft voor- en nadelen
- Kiest niet 1 bepaalde 'vendor'; leidraad om positie 'vendor' in te schatten
- Bedrijf gaat op zoek naar 'vendor' die het best aansluit bij eigen strategie

2 GARTNERS KRITISCHE FUNCTIONALITEITEN

(critical capabilities)

in combinatie met het magisch kwadrant

Use-sceanario's: beschrijft gebruik van applicatie of technologie

Wat zijn de kritische functionaliteiten die nodig zijn om dit scenario goed te doen lopen?

Per 'vendor' – per kritische functionaliteit – per scenario

3 GARTNERS HYPECYCLUS

inschatten hoe ver een technologie ontwikkeld is gekoppeld aan de opportuniteiten en ontwikkelingen v/d potentiële markt

De wet van Amara:

"Technologie wordt veelal overschat in haar beginstadium en onderschat wanneer de technologie volwassen is"



5 belangrijke tijdsfases:

- Technologische trigger
Ontstaan nieuwe technologie
 - Ontstaan use-cases + media-aandacht
 - Geen commerciële producten
 - Waarde moet nog bewezen worden
- De piek van hooggespannen verwachtingen
Technologie wint aan populariteit, krijgt meer publiciteit
 - Voorbeelden van succesverhalen
 - Scenario's waarin bedrijf faalt
 - Waarde nieuwe technologie te hoog ingeschat door veel bedrijven
- De trog van ontgoocheling
Interesse neemt af door negatieve waarmaking van vooropgestelde verwachtingen
 - Investerings w enkel verdergezet bij verbetering product
 - Waarde nieuwe technologie te laag ingeschat door veel bedrijven
- De helling van verlichting
Beter inzicht in de echte waarde v/d technologie
 - Organisaties kunnen technologie beter koppelen aan bedrijfsvoering
 - Ontstaan nieuwe versies v/d technologie
 - Ontstaan standaarden
 - Ontstaan bijna 'out of the box'-oplossingen
 - Conservatieve bedrijven gebruiken technologie nog niet
- Het productiviteitsplateau
Mainstream-adoptie van technologie
 - Duidelijke criteria kiezen juiste partner
 - Duidelijke meerwaarde v/d mogelijkheden door de technologie

- Markt evolueert: verplichte technologie voor organisaties

Kritiek:

Geen cyclus

Wetenschappelijke aard?

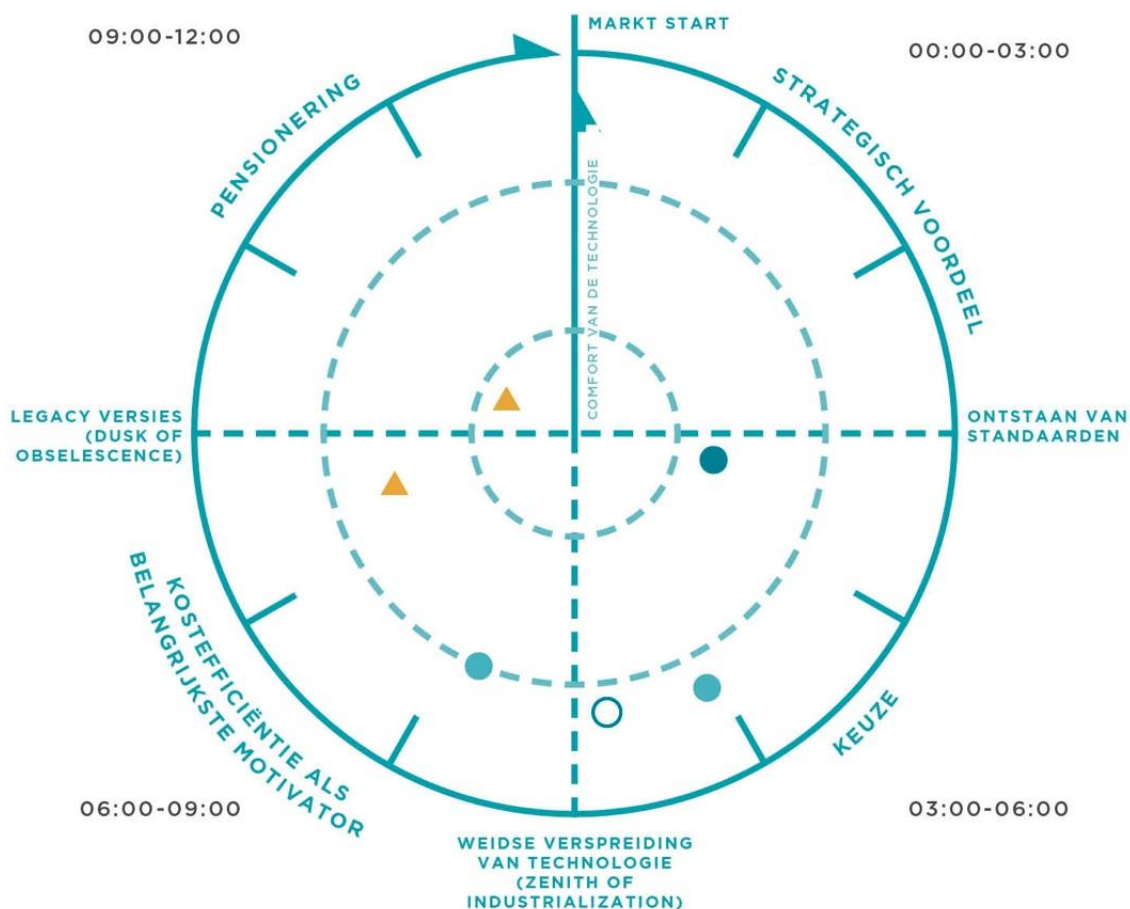
→ leidraad voor managers om inzicht te krijgen in de marktwaarde v/e technologie

4 DE MARKTKLOK VOOR TECHNOLOGIE VOLGENS GARTNER

Doel: naar de maturiteit v/e technologie kijken

Levenscyclus v technologie ordenen → strategie bepalen rond IT-infrastructuur

Voorstelling klok: 12h = levenscyclus afgelopen



4 kwadranten in levenscyclus:

- 0h – 3h: strategisch voordeel
Meeste mogelijkheden tot het ontwikkelen van onkopieerbare diensten
Grootste risico (+ nog geen standaarden)
Weinig 'vendors'
- 3h – 6h: keuze
De grootste toename v/d vraag naar de technologie
Veel aanbieders → prijs technologie ↘
Duidelijke standaarden + producten met bepaalde maturiteit

- 6h – 9h: kostefficiëntie als belangrijkste motivator

Technologie is het wijdst verspreid

Investerings moeten niet meer terugbetaald worden van 'vendors'

Kostefficiëntie om nu nog te investeren in bepaalde technologie

- 9h – 12h: pensionering

Technologie evolueert naar een legacy-versie¹¹

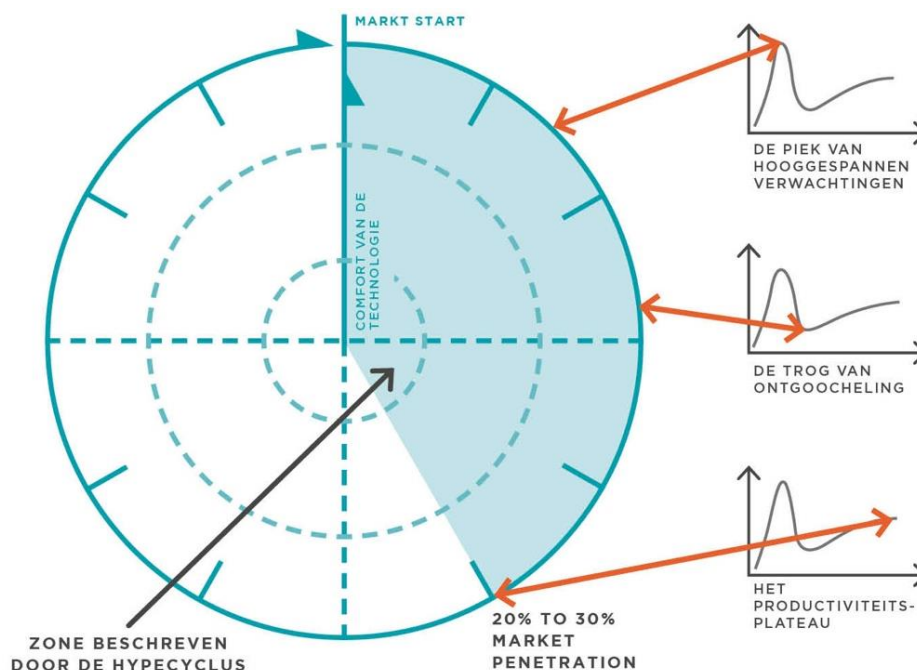
Wordt minimaal onderhouden met kleine updates

Wordt uiteindelijk vervangen

Afstand v/h centrum tot de rand (radius) = 'commodity' (comfort) score /10 voor 3 onderdelen:

- Het niveau van de standaardisatie
 - Welke standaarden zijn er?
 - Hoe breed worden deze standaarden gedragen?
 - Wie reguleert de bestaande standaarden?
- Het aantal aanbieders
 - Hoeveel 'vendors' zijn in staat om gelijkwaardige technologie aan te leveren?
 - Hoe gemakkelijk kan men bepaalde technologie bekomen?
- Beschikbaarheid van de nodige vaardigheden
 - In welke mate beschikt een organisatie over de vereiste vaardigheden¹² om de technologie zo goed mogelijk te benutten?
 - In welke mate moet de organisatie inspanningen leveren om de juiste vaardigheden te ontwikkelen?

5 VERBAND TUSSEN GARTNERS HYPECYCLUS EN DE MARKTKLOK



¹¹ Een **legacy-versie** is een verouderde versie die nog steeds ingezet wordt

¹² **Vereiste vaardigheden:** de intern beschikbare vaardigheden (bv: eigen ontwikkelaars, gebruikerservaring...)

3.6 Trends in IT-infrastructuur

Zullen de komende jaren een belangrijke invloed hebben op de IT-infrastructuur van organisaties

- CLOUD-COMPUTING
~Virtualisatie¹³~ bv Cloud-serviceprovider (CSP)¹⁴

3 deployment-modellen van Cloud-computing:

1. SaaS (Software as a Service)

Bedrijven krijgen software ter beschikking via internet
Bv Athena.ugent.be

2. PaaS (Platform as a Service)

Bedrijven krijgen volledige platformen ter beschikking via internet waarop ze zelf software kunnen ontwikkelen
Bv SQL-server voor databanktoepassing

3. IaaS (Infrastructure as a Service)

Bedrijven krijgen volledige infrastructuur ter beschikking via internet
Bv digitale telefooncentrale zonder eigen infrastructuur

4 Clouddiensten volgens beheerder van de cloud:

1. Publieke clouddiensten

Infrastructuur wordt voor iedereen (gewone consumenten + organisaties) ter beschikking gesteld

- Gratis of organisaties die verhuren aan derden
- Bv Google, Amazon, Microsoft...

2. Private clouddiensten

Infrastructuur staat ter beschikking van één organisatie en meerdere consumenten (onderdeel van de organisatie)

- Meer controle door de afnemer zelf
- Eigendom van afnemer of huren bij een cloud-serviceprovider

3. Community-clouddiensten

Infrastructuur wordt voorzien voor het exclusieve gebruik van een gemeenschap (bv industriepark of scholengemeenschap)

- Zelfde als private cloud, maar groep organisaties die iets gemeen hebben

4. Hybride clouddiensten

Infrastructuur is een samenstelling van voorgenoemde cloudinfrastructuurmodellen (meestal combo publieke en private cloud)

- Verschillende infrastructuren, maar verbonden met elkaar (data/app's)
- Bv bedrijf: gevoelige data in private cloud en de rest in publieke cloud

¹³ **Virtualisatie** is een manier om op één fysiek toestel meerdere toestellen te configureren.

¹⁴ **CSP:** laat (kleine) bedrijven toe om via het internet toegang te krijgen tot IT die ze normaal zelf niet kunnen bekostigen of onderhouden.



Veel voordelen

- + Toegankelijk
- + Staat los van de gebruikte apparaten
- + Gebruikt volledige dienst door het internet
- + Robuuste IT-infrastructuur (commerciële CSP)
- + Grote garantie op beschikbaarheid dienst
- + Betaalbaar (berekend via gebruikte/gereserveerde volume)
- + Zorgt snel en flexibel voor extra volume

Nadelen

- Veiligheidsprobleem bij cyberaanval
- Commerciële CSP: risico vendor-lock-in

• RADIO-FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)

Speelt een rol bij het bepalen van de locatie of de identiteit van dingen die voorzien zijn van een RFID-chip

3 soorten RFID:

1. Actieve RFID

- Beschikt over een eigen energiebron
- Zendt constant signalen uit

2. Passieve RFID

- Beschikt niet over een eigen energiebron
- Wordt pas waargenomen wanneer een antenne op zoek gaat naar het signaal

3. Semi-(actief-)passieve RFID

- Beschikt over een eigen energiebron (A)
- Activeert zichzelf alleen als er gezocht wordt naar een signaal (P)



passieve RFID

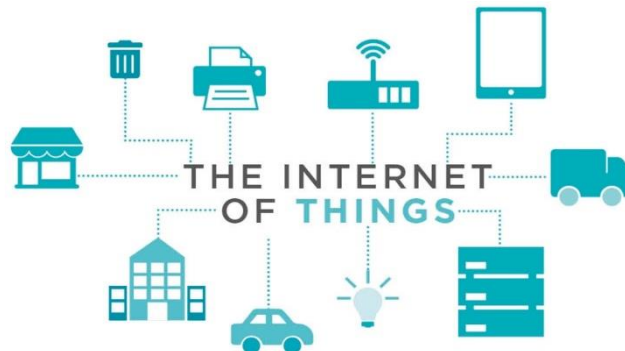
Veel voordelen

- + Goedkoop geproduceerd
- + Geen 'line-of-sight' nodig tussen de lezer en de identificatiebron

- INTERNET OF THINGS (IoT)

= *Allerhande toestellen verbinden met het internet om op die manier de interactie met de toestellen aanzienlijk te vergroten*

Bv digibox, slimme energiemeter

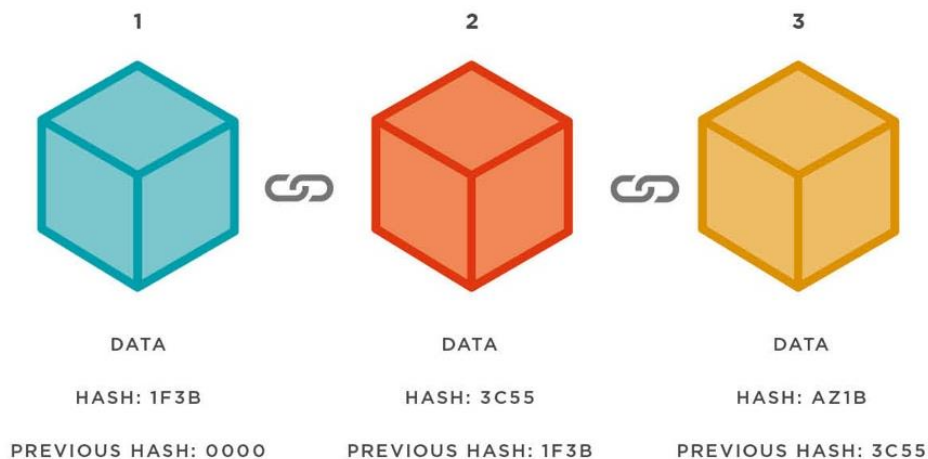


- BLOCKCHAIN

1991 doel: documenten voorzien van een tijdsmarkering die niet kon gewijzigd worden

2009 bitcoin: blockchain wordt plots door veel mensen gebruikt

= *een aaneenschakeling van verschillende blokken die elk 3 elementen bevatten:*



1. De data

Is afhankelijk van de informatie die je via de blockchain wil opslaan (kan van alles zijn)

Bv bitcoin: betaler, ontvanger, hoeveelheid bitcoins v/d transactie

2. Een hash

Een manier om data om te zetten naar één code¹⁵ via een complexe wiskundige bewerking

Als de data verandert, zal de hash ook veranderen

¹⁵ Een unieke code (hexadecimaal getal, 16 cijfers)

3. De hash van het vorige blok (vorige hash)

Om de hash v/e nieuw blok te maken, wordt gebruik gemaakt v/d hash v/h vorige blok

Als een vorig blok in de ketting verandert, zal de hash van het nieuwe blok veranderen

➔ **Moeilijk om data die opgenomen is in een ketting te wijzigen (omdat de hele ketting pas geldig is als de data in elk blok correct is)**

Nog 2 andere manieren om te garanderen dat ketting de correcte info bevat:

1. Open peer-to-peer-netwerk (hfst 5)

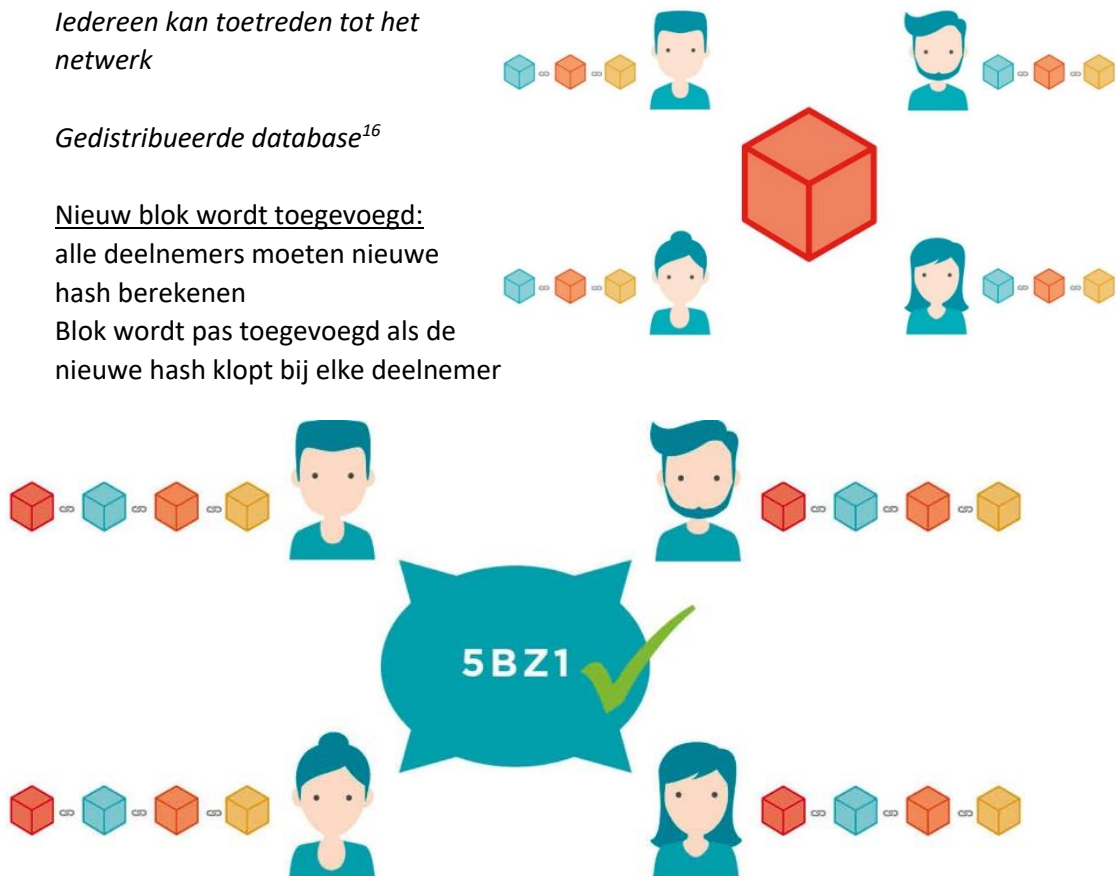
Iedereen kan toetreden tot het netwerk

Gedistribueerde database¹⁶

Nieuw blok wordt toegevoegd:

alle deelnemers moeten nieuwe hash berekenen

Blok wordt pas toegevoegd als de nieuwe hash klopt bij elke deelnemer



2. 'Proof-of-work'

Random bepaling van wie in het netwerk de nieuwe hashberekening in de blockchain voor de volgende transactie bepaalt en als eerste toepast

Om misbruik uit te sluiten:

- Niet de persoon die de laatste transactie doet, die de hash als eerste zal bepalen en uitvoeren (transactie vervalsen voor het hashen)
- Niemand kan omgekocht worden

✓ Zonder centrale autoriteit (gn vervalsing in 1 centraal punt)

¹⁶ **Gedistribueerde database:** de deelnemende partijen hebben een kopie en houden de keten bij, maar controleren ook elkaar

- ✓ Kan alles registreren wat waarde heeft en op LT bewaard moet worden
Bv geboorte- en sterftencertificaten, medische dossiers, verzekeringen, eigendomstitels
- GREEN IT (groene technologie)
= *allerhande initiatieven die bedrijven aanwenden om milieuvriendelijker, zaken te doen*

4 belangrijke categorieën:

1. Hernieuwbare energiebronnen

Inzetten van hernieuwbare energie om stroom op te wekken voor IT-infrastructuur

- Koelingssysteem serverruimtes (warme lucht/ opgewarmd water) gebruiken om nieuwe energie op te wekken of elders in het bedrijf inzetten (bv verwarming)

2. Het nieuwe kantoor

- Communicatienetwerken brengen mensen samen zonder verplaatsing
- 'Paperless office': door via clouddiensten documenten te delen

3. Duurzame hardware

- Virtualisatie: meerdere servers geconfigureerd op één server = minder hardware
- Oudere toestellen vervangen door energie-efficiëntere toestellen
- Opslag: betere harddisks, andere soorten back-ups...

4. Recycleren van technologische producten

Steeds vaker recyclage van IT-producten

- Hardwareproducenten nemen oude producten zelf terug om te recyclen
- Niet-defecte oude toestellen van organisaties krijgen een tweede leven
Bv Close the Gap: oude computers en servers gaan naar ontwikkelingslanden



- GARTNER TOP 10

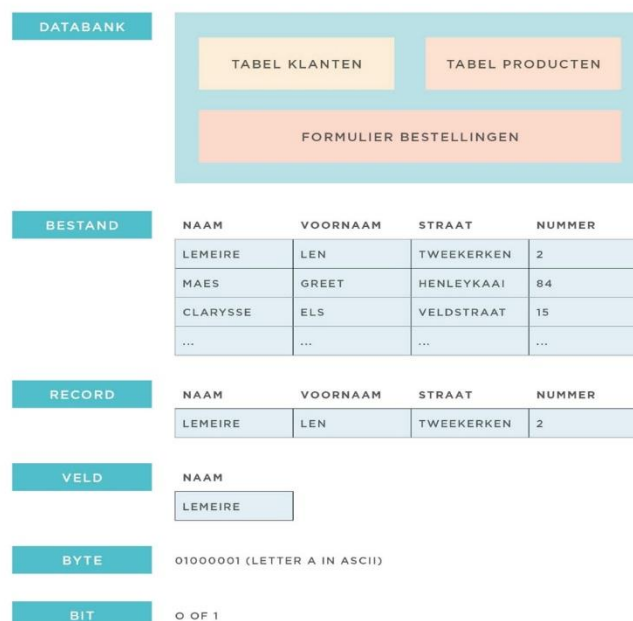
Jaarlijkse lijst met IT-trends
[Gartner.com/smarterwithgartner](https://gartner.com/smarterwithgartner)

Hoofdstuk 4: Databanken

Een belangrijk hulpmiddel om gestructureerd¹⁷ om te gaan met data en informatie zijn databanken

4.1 Data-hiërarchie

- Bits
Alle digitale informatie is herleidbaar tot een opeenvolging van bits. Een bit is een 1 of een 0.
- Bytes
*8 bits = 1 byte
1 byte nodig om 1 teken bij te houden (in ASCII-tabellen)
 $2^8 = 256$ verschillende waarden*
- Veld
Bepaalt welk gegeven je wilt bijhouden (bv 'familienaam' of 'postcode')
- Record
Het volledig invullen van alle verplichte samenhangende velden om zo een nieuwe data-entry bij te houden.
- Bestand
Een groep records van hetzelfde type (in een relationele databank zijn dit tabellen).
- Databank
Bestaat uit 1 of meer bestanden (in een relationele databank: 1 of meerdere gerelateerde bestanden).



4.2 De opbouw van een relationele databank

Afzonderlijke tabellen met bepaald soort gegevens

¹⁷ Het ordenen van informatie of data is bepalend voor de inzetbaarheid;
Waarde van informatie wordt gemeten door: TIJD – INHOUD – VORM

Metagegevens

De karakteristieken van de gegevens vastleggen = metadata

→ impact op inzetbaarheid info: formaten moeten aansluiten bij latere toepassingen

Sleutelveld

Een record dat een uniek gegeven bevat: de waarde kan slechts 1x voorkomen

Tweedelig doel:

1. Geen verwarring
2. Gegevens sorteren

Niet-unieke velden gebruiken voor een sortering = secundair sleutelveld/ index

Normaliseren van databanken

Gegevens zo efficiënt mogelijk structureren:

- *Zorgt er voor dat gegevens niet meerdere keren voorkomen in een databank → zuiniger omgaan met opslagruimte.*
- *Voorkomt dat er fouten worden gemaakt: de correctheid v. data is een vereiste om waarde te creëren*

3 belangrijkste normaalvormen (1NF, 2NF, 3NF):

1. ONF

Gegevens worden niet-gestructureerd bijgehouden (moeilijk te bevragen)

2. 1NF

Gegevens bevat in relatie die beschreven kan worden met metagegevens = genormaliseerde gegevens (kunnen nog in ONF staan)

Voorwaarden voor 1NF:

- ☞ Elk veld mag maar 1 waarde bevatten. Indien een veld meerdere waarden bevat, dan zouden deze in aparte velden moeten ondergebracht worden.
- ☞ Geen enkel veld wordt herhaald.
- ☞ Alle velden blijven constant in tijd (je kunt dus niet zomaar een veld toevoegen)

3. 2NF

De databank voldoet aan voorwaarden van 1NF en alle velden zijn functioneel afhankelijk van het sleutelveld.

4. 3NF

De databank voldoet aan 2NF en alle velden die geen sleutelveld zijn, hangen niet af van een veld dat geen sleutelveld is.

4.3 Het datamodel of gegevensmodel

Beschrijft hoe de gegevens in een informatiesysteem gestructureerd zijn.

Evolueren van een abstracte conceptuele voorstelling tot een zeer concrete voorstelling voor een specifiek gekozen databasemanagementsysteem (DBMS).

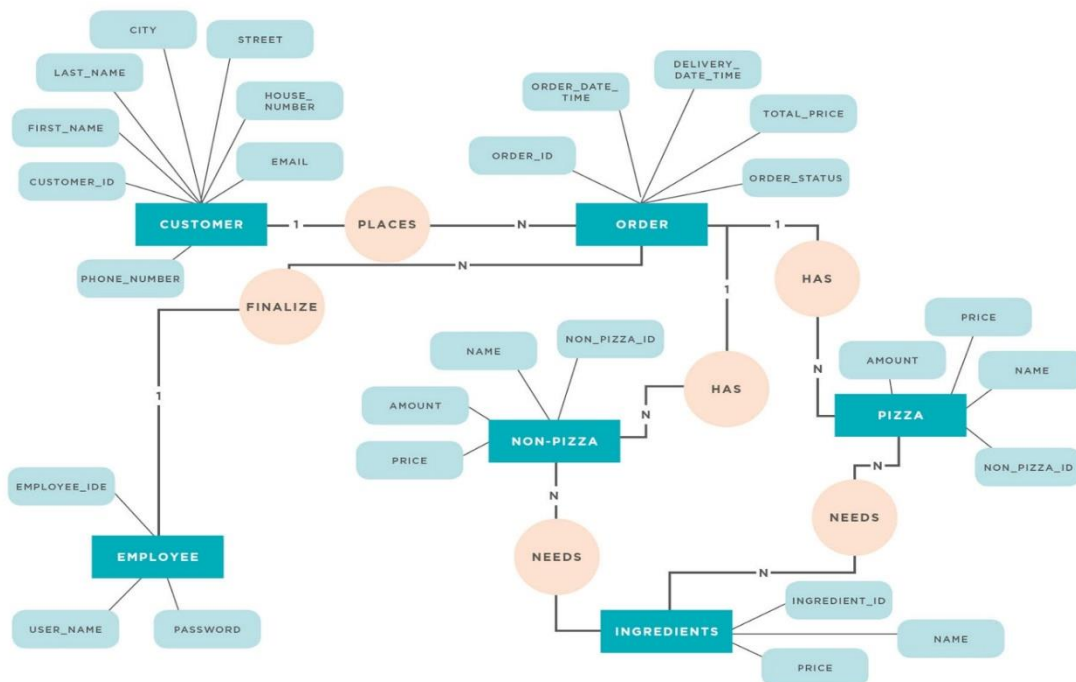
Conceptuele gegevensmodel

Beschrijft de structuur van en de relatie tussen de conceptuele gegevensobjecten = entiteiten.

Gebruik maken v/e Entity Relationship Diagram (ERD)¹⁸

Bevat 3 soorten gegevens:

1. Entiteiten
worden later de tabellen in de databank
2. Attributen
De eigenschappen die een bepaalde entiteit bepalen
3. Relaties
Beschrijft het verband tussen 2 entiteiten:
 - Een-op-veelrelatie (1-N)
 - Een-op-eenrelatie (1-1)
 - Veel-op-veelrelatie (N-N)



Logische gegevensmodel

Vertaling v/h conceptueel model waarbij beschreven wordt hoe de data zal moeten gestructureerd worden in de database. (documentatie over concrete relaties tussen (sleutel)velden)

Fysieke gegevensmodel

Vormt de basis v/d databank die uiteindelijk ontwikkeld zal worden.

Beschrijft hoe de gegevens uit het logische model gestructureerd zullen worden in het DBMS.

Afhankelijk v/h systeem → gebruik bepaalde Data Definition Language (DDL)

¹⁸ Een ERD wordt gemaakt bij het ontwerp van een informatiesysteem om inzicht te krijgen in de benodigde informatie en de verbanden tussen de gegevens.

4.4 Databankmodellen

Bepaalt de logische structuur v/e databank en bepaalt op welke wijze dat kan worden opgeslagen, georganiseerd en gemanipuleerd.

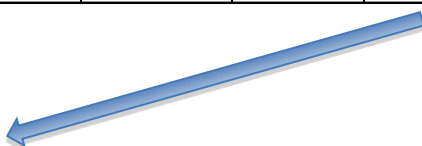
De 3 meest gebruikte vandaag de dag:

1. Het relationele model

Formaat is gebaseerd op tabellen.

Gegevens zo optimaal mogelijk normaliseren door verschillende soorten verbanden te maken tussen verschillende tabellen.

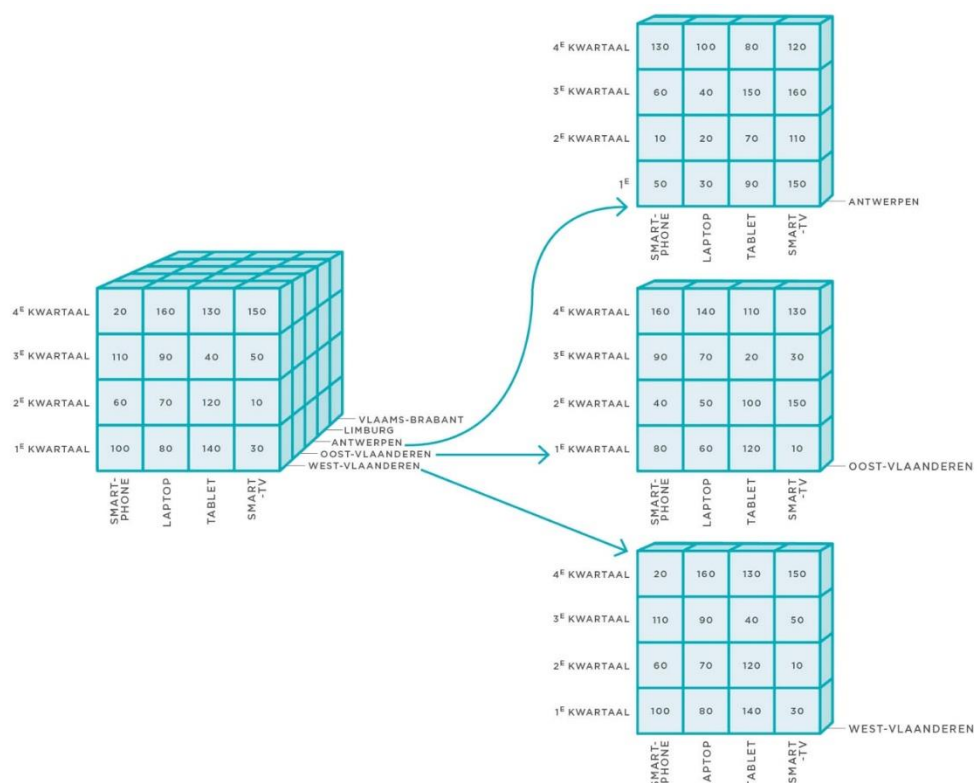
klantnr.	Naam	Voornaam	Adres	Huisnr.	Bus	Gemeente-ID
1	Lemeire	Len	Tweekerken	2	/	1
2	Maes	Greet	Henleykaai	84	/	1
3	Clarysse	Els	Nieuwstraat	10	B	2
...	...	...	...	...	...	...



Gemeente-ID	Postcode	Gemeente
1	9000	Gent
2	1000	Brussel
...	...	...

2. Het multidimensionale model

Data afhankelijk van twee beschrijvingen om die vervolgens eenduidig te bepalen.



3. Het objectgeoriënteerde databankmodel

= *semantische databanken*

Data wordt bijgehouden in objecten i.p.v. in tabellen

Elk object < een klasse (= een beschrijving van het object)

De belangrijkste onderdelen v/d klasse

- Attributen
data die bepalend zijn voor het object (~velden in relationele databank)
- Methoden
*beschrijven hoe objecten interageren met hun omgeving;
Welke andere objecten/methoden hebben toegang tot de data v/h object*

Classificatie: klassen onderling relateren;

attributen & methoden doorgeven aan 'subklassen' = overerving

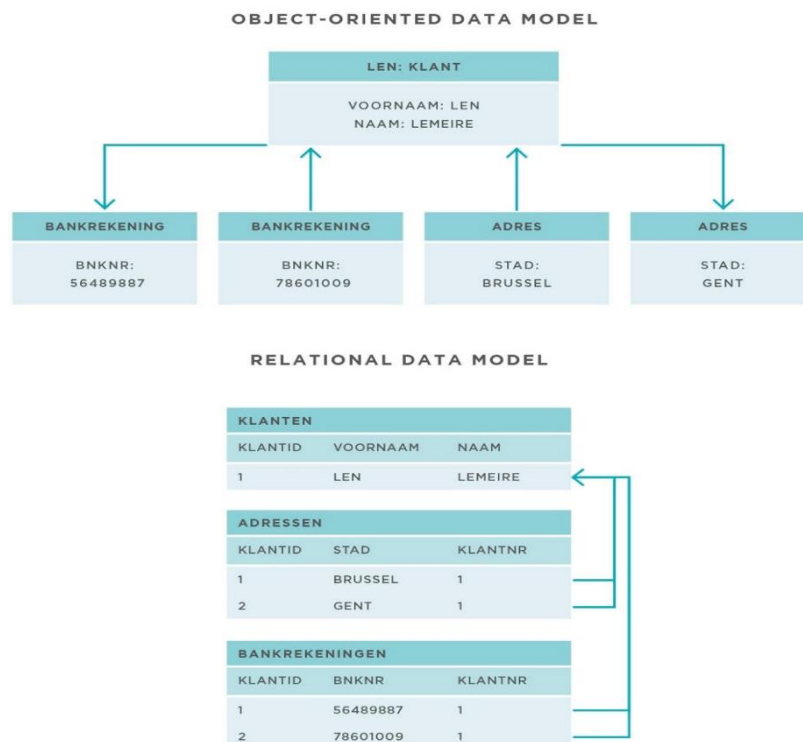
Een data-instantie of een 'record' → object (relatie tussen records bijgehouden in gerelateerde objecten)

Voordeel: niet beperkt tot op voorhand gedefinieerde instanties binnen een tabel

2 belangrijke toepassingen

- Opeenstapeling van veel-op-veelrelaties die heel moeilijk te vatten zijn
- Databanken die veel BLOB's bevatten (Binary Large Object)¹⁹

Bv minerva



¹⁹ Een BLOB is bijvoorbeeld: foto's, audiofiles, video-files, animaties, mixed media files etc.

4.5 Database management system

Het belangrijkste softwaremiddel om databanken te ondersteunen

Databankontwikkeling

Elk type DBMS moet de mogelijkheid bieden om een databank te ontwikkelen:
het creëren van het fysieke databankmodel.

Databankonderhoud

Een reeks vastgelegde transacties moeten gegevens up-to-date houden

Gegevens moeten gewist en gewijzigd kunnen worden (al dan niet manueel)

- Formulieren

Laat toe gegevens die moeten ingevuld worden anders te structureren dan de effectieve voorstelling in de databank.

Databankbevraging

- Query's

Mogelijkheid om een databank te bevragen

- Booleaans

Bij meeste vraagtaalen:

een databank kan per record, maar 2 mogelijke antwoorden formuleren bij een vraag

Antwoord = true/false (ook: and-or-not & count)

- SQL

Belangrijkste vraagtaal (= Structured Query Language)

= natuurlijke vraagtaal (wel meer performante opties aanwezig)

belangrijke evolutie = grafische vraagtaal (bv Microsoft ACCES)

- Rapport

Gegevens v/d databank gestructureerd weergeven

Applicatieontwikkeling

Mogelijkheid om applicaties te ontwikkelen bovenop een databank;

door de mogelijkheid om de databank aan te spreken vanuit 1 of meerdere programmeertalen

Bv onlinewinkels, clash royale

4.6 Problemen met bestandsverwerking

Gegevensredundantie

Verschillende groepen of diensten binnen een organisatie verzamelen dezelfde gegevens en houden deze onafhankelijk van elkaar bij.

- Neemt meer plaats in
- Maakt het moeilijk om gegevens aan te passen

Gegevensinconsistentie

De data die op verschillende plaatsen is bijgehouden, voldoet niet aan dezelfde standaarden

- Verwarring over de correctheid van de data

Gegevensafhankelijkheid

Gegevens in databank A zijn gebaseerd op gegevens in databank B, databank B wordt aangepast → conversie naar databank A lukt niet meer

Gebrek aan flexibiliteit

Een dienst binnen het bedrijf wil informatie op een andere manier inzetten en moet daarvoor de informatie verspreid over het hele bedrijf groeperen.

- Bestandverwerking is niet flexibel genoeg om de aan eisen te voldoen

Gebrek aan gegevensintegriteit

= gebrek aan de betrouwbaarheid v/d informatie

gegevens bijgehouden in verschillende databanken: hoe weet men dat niet aangepast is?

- Hoe meer instanties dezelfde data bijhouden, hoe slechter de integriteit
- Hoe meer mogelijkheden om data te wijzigen, hoe groter de kans op fouten

Gebrek aan standaarden

Organisatie heeft veel verschillende databanken voor specifieke toepassingen; moeilijk om data samen te brengen

De data is slecht genormaliseerd, geordend (bv standaard ONF)

Onvermogen om informatie te delen

Informatie zit op verschillende plaatsen binnen een organisatie; moeilijk om deze te koppelen of te delen

4.7 De datamanagement-benadering

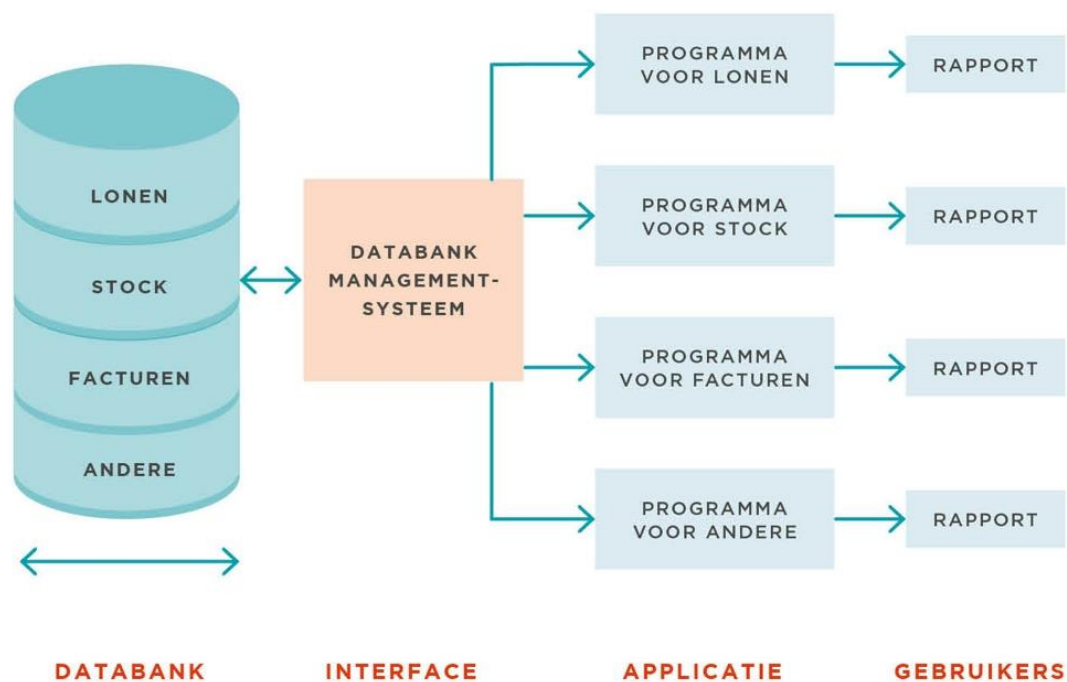
Problemen kunnen enkel volledig weggewerkt worden door 1 databank: nt mogelijk in praktijk

4 grootste voordelen van datamanagementbenadering:

- + Toegenomen strategisch gebruik van bedrijfsdata
- + Afname van gegevensredundantie
- + Toegenomen gegevensintegriteit
- + Eenvoudiger databankonderhoud

2 grootste nadelen van datamanagementbenadering:

- Toegenomen complexiteit
Er moeten veel beslissingen genomen worden alvorens de databank volledig correct gebruikt kan worden in de hele organisatie
- Toegenomen kosten
Dure software die gespecialiseerde kennis vergt (moeilijk te vinden) & een complexe IT-infrastructuur.



4.8 Types databanken

Gedistribueerde databanken

Databanken verspreid over verschillende locaties

Probleem: update op een andere locatie → zelfde update nodig op ander locaties

Oplossing: Verwerking van andere updates tijdelijk uitstellen = **batchverwerking**

Batchverwerking

Een batchfile wordt opgesteld op verschillende locaties

= *opsomming van alle uitgevoerde updates*

Alle kopieën v/e databank worden op afgesproken tijdstippen gesynchroniseerd

Veel systemen gebruiken zowel batches als real-time-updates afhankelijk van de eisen rond beschikbaarheid van informatie.

Externe databanken

Als de vereiste kennis om zo'n databank te ontwikkelen niet voorhanden is of te duur.

Tegen betaling: bv Jura

of gratis: bv e-commercebedrijf bij leverancier

Databanken en het internet

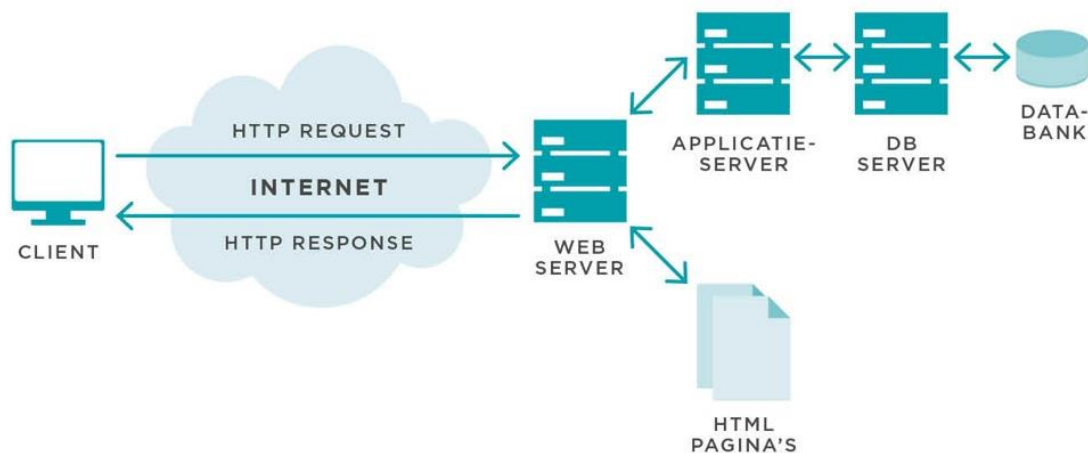
De webbrowser v/d klant vraagt gegevens op uit de databank van het bedrijf

HTTP-request (vraag van de cliënt aan de server)

Meeste databanken begrijpen gn HTTP-request en generen gn HTML-code;

- ↓ Vertaling naar code die databank-server wel begrijpt (bv SQL)
 Benodigheden: applicatieserver met gepaste software

HTTP-response: bestaat uit HTML-code



4.9 Databanken ter verbetering van de bedrijfsprestaties en de besluitvorming

Als data verzameld en geanalyseerd wordt op een manier waarop men er keuzes op kan baseren die van belang zijn voor de bedrijfsvoering, dan kan een duurzaam concurrentievoordeel ontstaan

Bewustwording in nood aan gedetailleerde data resulteert in:

Big Data

De hoeveelheid en complexe meetbaarheid van de data die bedrijven relevant vinden om bij te houden, is zo groot dat die niet meer kan worden vastgelegd in traditionele DBMS.

Datawarehouse en datamarts

= een database die huidige en historische gegevens bijhoudt die potentieel interessant kunnen zijn voor managers in een organisatie, afkomstig uit allerlei operationele databanken die gevoed kunnen worden door operationele applicaties.

Om gegevens in inzetbare vormen te krijgen spreekt men over 'ETL':

- Extraction
 Gegevens worden uit de brondatabanken gelezen
- Transformation
 De gegevens worden omgezet naar de vereiste standaarden voor het datawarehouse

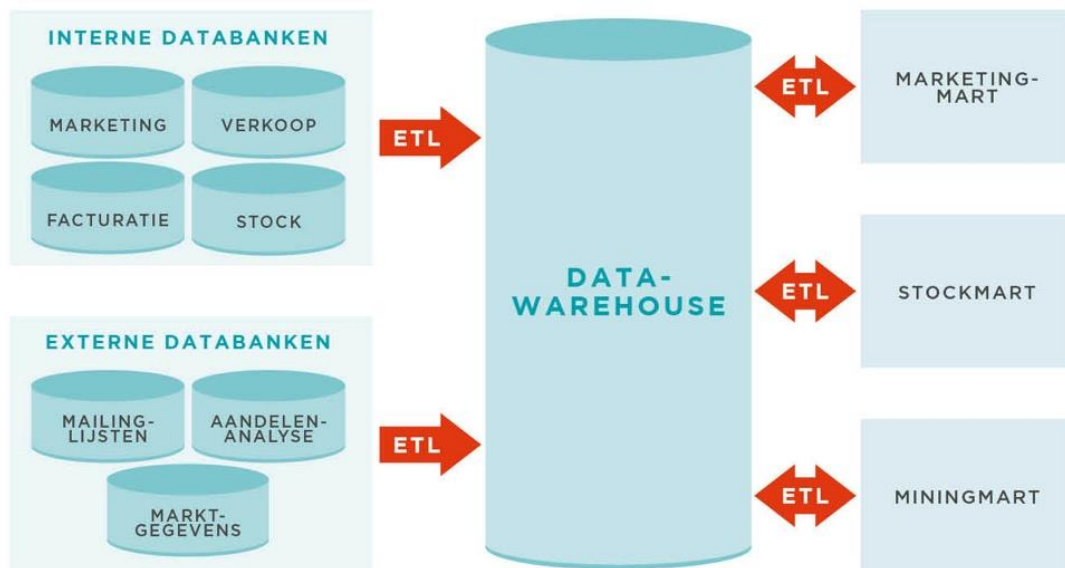
- Load

De gegevens worden toegevoegd aan het datawarehouse

Datawarehouses: ondernemingsbreed inzetbaar: 1 centraal datawarehouse voor de hele organisatie

Datamarts: kleinere datawarehouses voor specifieke toepassingen, voor 1 toepassingsdomein

➔ Vaak combinatie van de twee: datawarehouse aangewend met datamarts



In-memory computing

Meeste databanken opgeslagen op harde schijven;
trager dan RAM-geheugen van computer²⁰

In-memory computing: grote datavolumes (bv datamart) structureren voor RAM-geheugen
Bv High Performance Analytics Appliance van SAP
Bv Oracle Exalytics

Data-analyse: relaties, patronen en trends

2 uitgelichte technieken voor beslissingsondersteuning zie hfst 9:

1. OLAP-tools
= *Online Analytical Processing: om data multidimensionaal te ordenen, zodat de ordening je een beeld geeft van de verschillende onderdelen v/e besluitvorming*

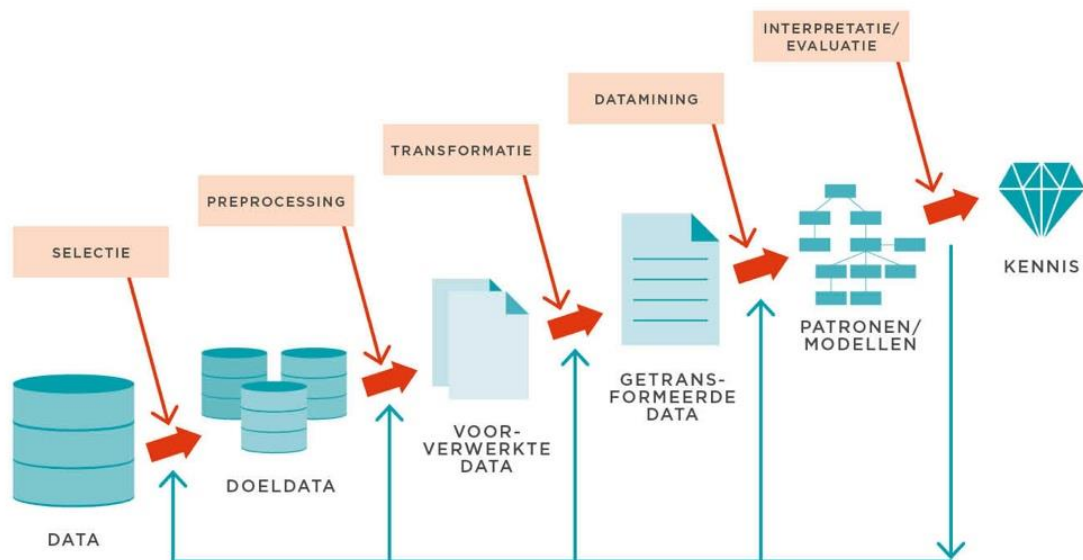
²⁰ Het RAM-geheugen v/e computer (Random Access Memory) is het interne geheugen van de computer

2. Datamining

men gaat op zoek naar patronen binnen data om modellen op te bouwen die leiden naar nieuwe bedrijfskennis die op haar beurt wordt ingezet om bepaalde beslissingen te nemen.

Doeldata bepalen!

= data nodig om dataminingmodel op te bouwen



Praktijk: terugkerend proces;

Zodra je de data beter begrijpt, begrijp je ook beter welke data je echt nodig hebt...

Hoofdstuk 5: Netwerken

We kunnen netwerken niet meer wegdenken in het huidige maatschappijbeeld (bv internet).

5.1 Trends in telecommunicatie

Technologische trends

Inzetbaarheid netwerken doen toenemen
Bv glasvezel en 5G

Nieuwe netwerken
Bv bluetooth

Om structurele problemen aan te pakken
Bv RFID

Trends in applicaties

Bedrijven kiezen voor toepassingen op het alomtegenwoordige internet
Innovatieve applicaties kunnen zorgen voor een concurrentieel voordeel

Trends in bedrijfsvoering

Heel wat diensten van bedrijven zijn afhankelijk van netwerken
Bv het verzamelen van data, communicatie met bedrijf/klanten etc.

5.2 De strategische functionaliteiten van netwerken

Doel van netwerken: strategische functionaliteiten ondersteunen;
voor organisaties: om barrières te overwinnen

- ➔ Overwinnen van geografische barrières
Problemen van afstand of locatie
- ➔ Overwinnen van tijdbarrières
Problemen van tijd
- ➔ Overwinnen van kostenbarrières
Probleem van bedrijfskosten
- ➔ Overwinnen van structurele barrières
Probleem van structuur

Bv Microsoft

5.3 Computernetwerken

De functie van een modem



Computer gebruikt bits (Stroom aan: 1; stroom uit: 0)

Een netwerk dat 1 & 0 kan verspreiden = digitale signalen

Meeste netwerken gebruiken *analoge signalen*

Omzetting van digitale naar analoge signalen **door een modem**

Modem = Modulatie en demodulatie

Netwerktypes

Verschillende manieren om netwerken te classificeren;

Hier: opdeling naar geografische reikwijdte v/h netwerk

Type	Reikwijdte
Personal Area Network (PAN)	Computernetwerk georganiseerd rond één individu, meestal enkele meters
Local Area Network (LAN)	Tot 0,5 km, bijvoorbeeld een gebouw of een verdieping van een gebouw
Campus Area Network (CAN)	Tot een kilometer, een universiteitscampus of een bedrijfsterein
Metropolitan Area Network (MAN)	Een stad of grootstedelijk gebied
Wide Area Network (WAN)	Alles wat groter is dan MAN

Belangrijkste 2 zijn LAN en WAN:

- **Local Area Networks**

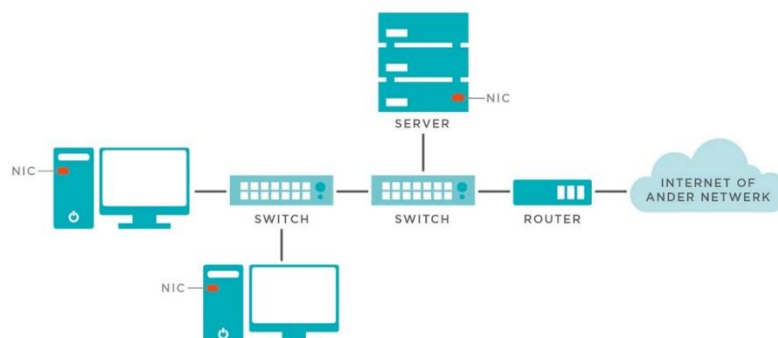
Om pc's & hulpbronnen (bv printer) met elkaar te verbinden.

Kunnen verbonden worden met andere (grotere) netwerken

- **Wide Area Networks**

Gebruiken grote, snelle datalijnen die m.b.v. glasvezel of satellieten hun data snel over grote afstanden verspreiden (bv het internet)

Componenten van een computernetwerk



- **Host**
Een computer of ander apparaat dat verbonden is met het netwerk (bv een pc), met hierop een besturingssysteem (bv Windows, MacOS)
- **NIC (Network Interface Card)**
De meeste hosts hebben een NIC ingebouwd. Deze gaat de netwerksignalen in het netwerk plaatsen en uit het netwerk halen. De NIC's van verschillende toestellen worden via kabels of draadloze verbindingen met elkaar verbonden. De aansturing gebeurt via het besturingssysteem van het toestel waar de NIC zit.
- **Server**
= Een computer in het netwerk die instaat voor belangrijke functionaliteiten naar clients toe. Deze kunnen bestaan uit het 'serveren' van webpagina's of webapplicaties, opslaan van data en het beheer van het netwerk controleren via de NOS.
- **NOS (Network Operating System)**
Verantwoordelijk voor het managen en in goede banen leiden van de netwerkcommunicatie en het verdelen van de netwerk resources. Dit zou kunnen geïnstalleerd zijn op elke computer in het netwerk, maar wordt meestal overgelaten aan een 'dedicated server' die instaat voor alle netwerkapplicaties. De meest gebruikte NOS's zijn Microsoft Windows Server, Linux en Novell.
- **Switch**
= een apparaat dat netwerkcomponenten binnen een LAN met elkaar verbindt. Het kan data filteren en enkel deze doorsturen naar een specifieke locatie in het netwerk.
- **Router**
Verbindt meerdere LAN's met elkaar. Het is een communicatieprocessor die beslist via welke LAN aankomende datapakketten verder gestuurd moeten worden om uiteindelijk de correcte eindbestemming te bereiken. Hij zorgt er dus voor dat een bepaalde LAN verbonden is met het internet (= aaneenschakeling van verschillende netwerken via routers).

Verbinding van netwerkcomponenten

2 belangrijke mediums: kabels of draadloze verbinding

3 belangrijkste kabeltechnologieën:

1. **Twisted pair**
Twee geleidende draden rond elkaar gebonden om elektromagnetische stroming te voorkomen. UTP (Unshielded Twisted Pair) is de belangrijkste kabel voor telefonie en wordt veel gebruikt in LAN's. Meestal snelheid: 100 Mbps en tot 50 meter²¹.
2. **Coaxbekabeling**
Om grotere snelheden te verkrijgen tegen goedkope prijzen. Duurder dan TP, maar kunnen snelheid van 10 Gbps²² halen en grotere afstanden overbruggen. Veel gebruikt



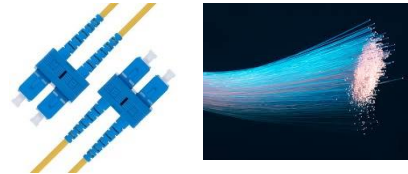
²¹ Mbps: megabit per seconde; tot x meter: beperktheid in afstand

²² Gbps: gigabit per seconde

voor verzenden van video- of tv-signalen, maar kan ook gebruikt worden voor computernetwerken.

3. Glasvezel

Duurste kabel, maar individuele kabels moeten niet apart geïsoleerd worden. Hij gebruikt lichtsignalen om data te versturen: meerdere glasvezels in 1 kabel. Kunnen tot 26.000 keer sneller dan TP en over zeer grote afstanden. Wereldwijd aangelegd om continenten met elkaar te verbinden (ruggengraat v/h internet).



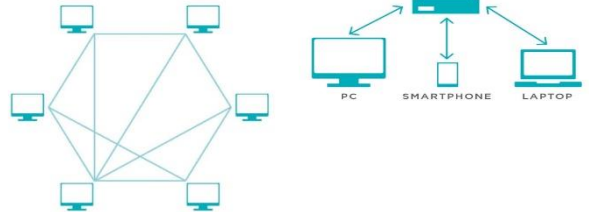
Netwerkachitecturen

○ Client/server

Client/serveromgeving bestaat uit kleine, goedkopere client computers en server. De clients zijn via de server aan elkaar gekoppeld door een computernetwerk, beheerd door de servercomputer (communicatie). Elke client krijgt eigen adres.

○ Peer-to-peer-netwerk (P2P)

Alle componenten zijn gelijkwaardig, er is geen assistentie of controle van een centrale server.

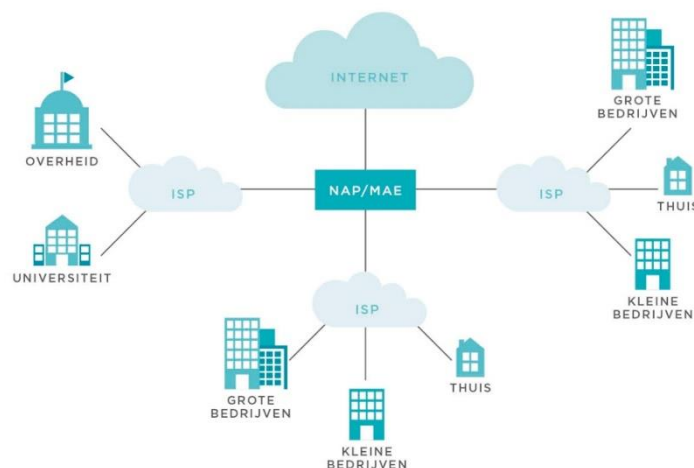


Het internet

Begon in jaren '70: U.S. Department of Defense

○ Internet Service-providers (ISP)

= Een (commerciële) instelling met een permanente connectie naar het internet en die tijdelijke internetconnecties aanbiedt aan derden a.d.h.v. o.a. ADSL, coaxbekabeling, draadloze toegang...



Verspreiding data over internet via hogesnelheidslijn = internet backbone in handen van regeringen of ISP's.

Network Acces Point (NAP's) en Metropolitan Area Exchanges (MAE's)

= punten waar lokale netwerken kunnen connecteren met de internetruggengraat.

- Opdeling op basis van webpagina's en hun toegankelijkheid

⇒ Internet (surface web)

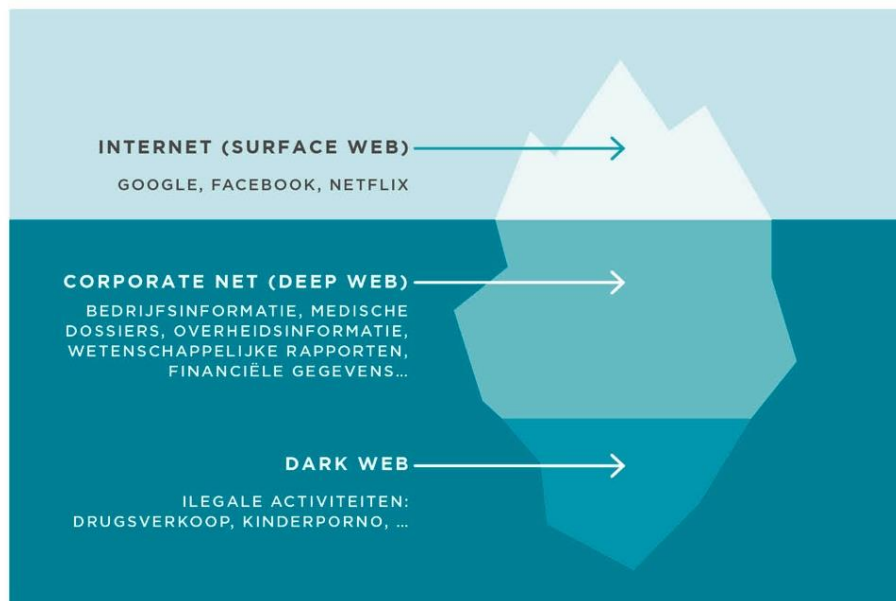
De websites die voor iedereen toegankelijk zijn

⇒ Corporate net (deep web)

*Alle intranetten en extranetten van bedrijven;
bevat informatie die niet gedeeld wordt met de buitenwereld*

⇒ Dark web

*Een manier om anoniem op het internet te zijn.
Via deze weg worden allerlei illegale activiteiten aangeboden*



5.4 TCP/IP-netwerken

Basisbegrippen

TCP/IP is een verzamelnaam voor een reeks communicatieprotocollen²³ op verschillende niveaus ('protocolstack') die gebruikt worden voor de netwerkcommunicatie tussen computers.

TCP/IP-protocolstack: het Transmission Control Protocol (TCP) en het internetprotocol (IP)

Bv Internet

- Packet-switching

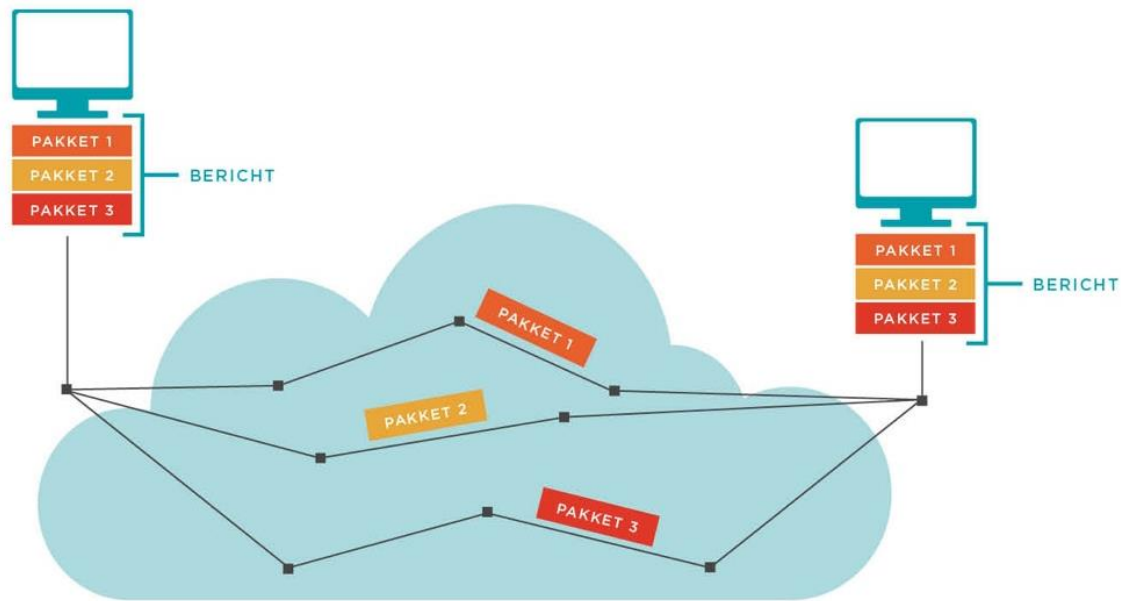
= de basis van TCP/IP-netwerken

Voor efficiëntie wordt data in kleine pakketjes verstuurd over het netwerk;

Ze moeten correct gelabeld worden zodat de ontvanger de pakketjes weer in de juiste volgorde kan zetten;

Als er onderweg een fout optreedt of een pakketje verloren gaat, moet men enkel het pakketje terug opsturen en niet het hele datavolume

²³ Een **communicatieprotocol** is een set van regels en procedures dat nodig is om informatie uit te wisselen tussen twee punten in een netwerk.



⇔ Tegenhanger = circuit-switching

= verbinding is voorbehouden voor twee clients (bv bellen)
inefficiënt, wordt bijna niet meer gebruikt

○ IP-adres²⁴

= specifiek nummer per computer die aangesloten is op het internet;
IP-adres is meestal gekoppeld aan bedrijf of internetprovider (routers)

⇒ IPv4

= IP-adres met reeks van 32 bits → 2^{32} adressen: ± 4 miljard adressen
Te weinig beschikbare adressen (gebruikt door meeste LAN)
vergemakkelijken: vier groepen van 8 bits of DNS: een naam
Bv 128.172.17.13

⇒ IPv6

= IP-adres met reeks van 128 bits → 2^{128} adressen ~ $3,4 \times 10^{38}$ adressen
Vrijwel onbeperkte adressen
vergemakkelijken: acht groepen van 4 hexadecimalen²⁵
Bv 3ffe:1900:4545:3:200:f8ff:fe21:67cf

○ Hardware-adres

= fysiek adres = MAC-adres (Media Access Control)
= uniek identificatienummer dat aan de NIC (Network Interface Card) van een apparaat is
toegekend (gebruikt door switches binnen een LAN)
Enkel lokaal relevant

²⁴ Alle computers kunnen alle pakketjes lezen, maar computer onderschept enkel pakketjes met juiste IP-nummer

²⁵ 1 hexadecimale is 4 bits

- ⇒ In hexadecimale vorm (elk apparaat uniek MAC-adres door fabrikant)
Bv 00:0C:6E:D2:11:E6

Het OSI-model, basis van de TCP/IP-protocolstack

= een gestandaardiseerd referentiemodel voor datacommunicatiestandaarden zodat computers over de hele wereld kunnen communiceren.

OSI MODEL	INTERNET MODEL	INTERNET PROTOCOLS
APPLICATIELAAG	APPLICATIELAAG	HTTP, HTTPS, SSH, DNS, SSL, FTP, POP3, SMTP, IMAP, TELENET, NNTP
PRESENTATIELAAG		
SESSIELAAG		
TRANSPORTLAAG	TRANSPORTLAAG	TCP, UDP
NETWERKLAAG	NETWERKLAAG	IP, ICMP, ARP, DHCP
DATALINKLAAG	NETWERKLINKLAAG	ETHERNET, PPP, ADSL
FYSIEKE LAAG		

Elk pakket verstuurd via TCP/IP-protocolstack volgt de volgende weg:

COMPUTER A

- ⇒ Applicatie bericht w opgesteld a.d.h.v. protocol voor de applicatie
- ⇒ Transportlaag bericht opsplitsen in kleinere pakketten met elk headerinfo
- ⇒ Internetlaag voegt internetadressen van A & B toe in 2^e header per pakket
- ⇒ Netwerklinklaag voegt 3^e header toe: hardware-adres v. router LAN-internet

*Digitale info wordt omgezet in fysiek signaal via NIC en verbinding, op netwerk gezet
Via NIC: fysiek signaal omgezet in digitaal signaal*

Computer B

- ⇒ Netwerklinklaag Verwijdert header toegevoegd in netwerklinklaag computer A
- ⇒ Internetlaag Verwijdert header toegevoegd in internetlaag computer A

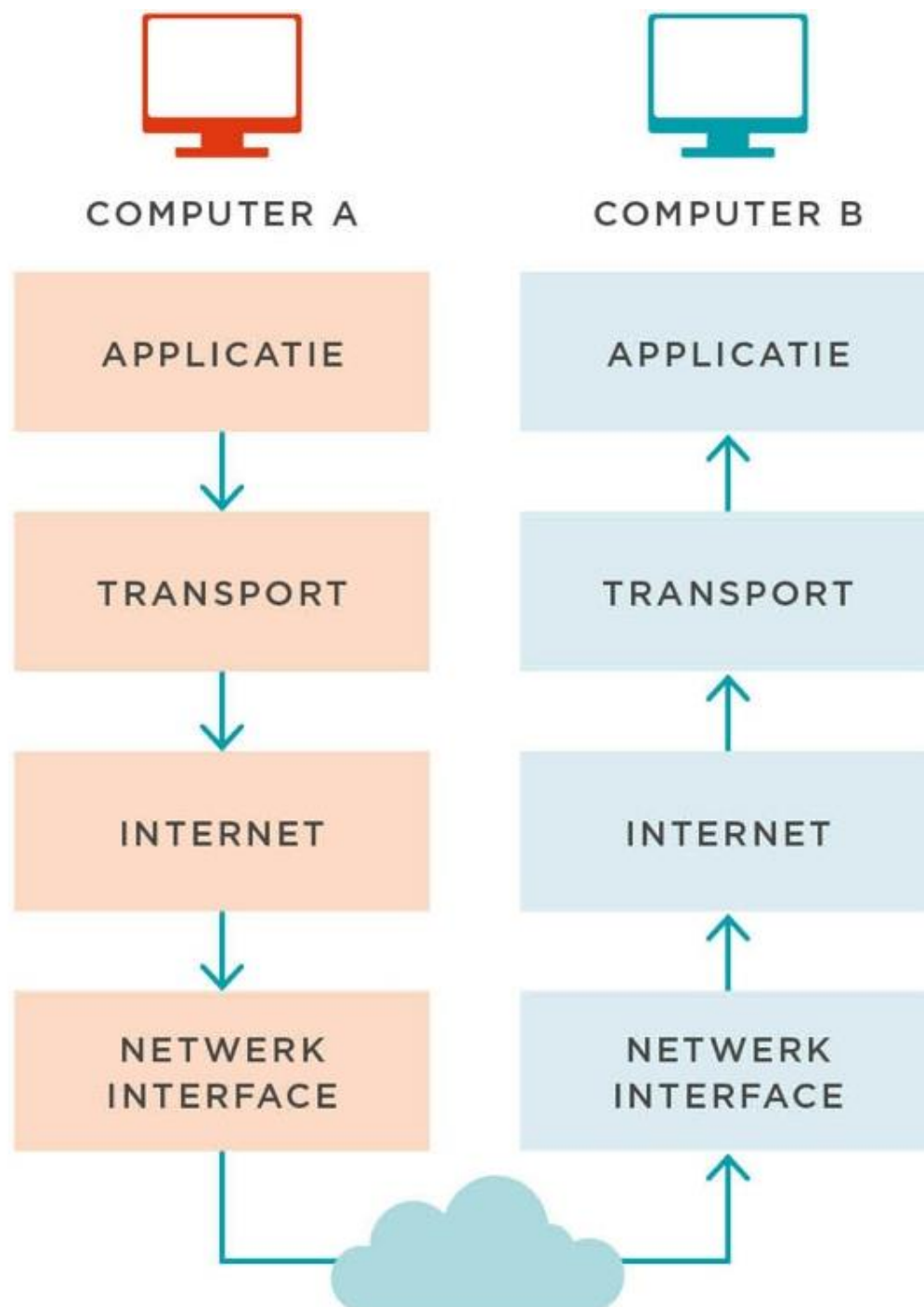
⇒ Transportlaag

Controleert voltaligheid pakketten en ordent ze

⇒ Applicatielaag

Verwijdert header toegevoegd in transportlaag computer A

Interpreteert de vraag v. computer A en formuleert antwoord



Interactie tussen de lagen op computer zelf = verticale communicatie

Interactie tussen de lagen van verschillende computers = horizontale communicatie (virtueel)

Header 1 v/d internetlaag: communicatie met routers

Header 2 v/d netwerklinklaag: communicatie met de switches

Header 3 uit de netwerklinklaag: aangepast in tegenkomende routers afhankelijk v. LAN-netwerk

Protocollen in de applicatielaag

o Domaine Name System (DNS)

= een netwerkprotocol dat op het internet gebruikt wordt om namen van computers om te zetten naar IP-adressen en omgekeerd.

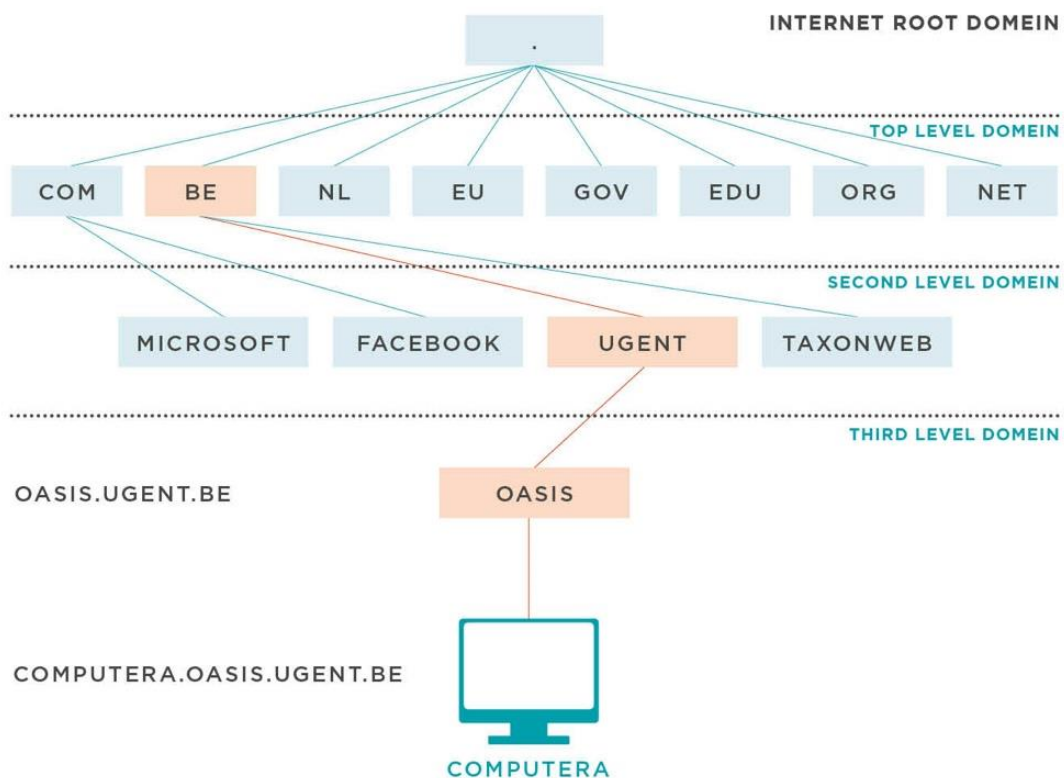
Opvragen webadres:

1. Vertaling v/h opgegeven web-adres naar een IP-adres
2. Opstellen van HTTP-bericht waarin IP-adres wordt opgenomen



langs verschillende DNS-servers om juiste website te vinden (elk database vertalingen)

STRUCTUUR VAN EEN DOMEINNAAMGEVING



Hiërarchische naamgeving in domeinen met domeinnamen:

⇒ Internet-rootdomein

⇒ Toplevel domein

Combinatie van 2 of 3 tekens die iedereen kent

- Landcodes (.be → België of .nl → Nederland)
- Groter geheel (.com → commercial of .gov → government)

⇒ Second-level domein

= de domeinnaam: top- en second-level domein

Bv ugent.be of google.com

⇒ Third-level domein

= specifieke host binnen second-level domein zoals computer binnen het domein

Bv oasis.ugent.be

- Simple mail transfer protocol (SMTP)

= een protocol gebaseerd op tekst dat gebruikt wordt voor e-mail

Bij SMTP gaat het initiatief steeds uit van de verzender. We spreken hier over 'pushing' of 'uploading'

Het bericht wordt door de provider van de ontvanger bewaard totdat de ontvanger verbinding maakt met het internet en het bericht ophaalt.

→ POP3 of IMAP: 'pulling' of 'downloading'

- Multipurpose Internet Mail Extension (MIME)

is van belang zodra er speciale tekens of bijlagen moeten verstuurd worden (geen ASCII-code meer)

Gebruikt door e-mail en HTTP

- VOIP (Voice-Over IP)

= internettelefonie: packet-switching i.p.v. circuit-switching

Elke telefoon krijgt een IP nummer

Telefoonnummers kunnen dynamisch gekoppeld worden aan IP-nummers

Protocollen in de transportlaag

- TCP (Transport Control Protocol)

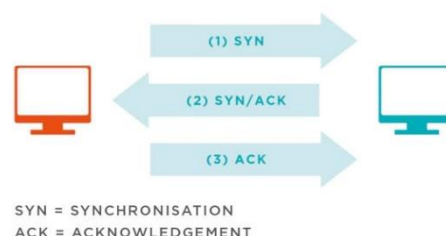
⇒ TCP-handshake

Te kennen geven dat een host berichten wil sturen naar een andere host

1. Eerste host verzendt een pakket met een SYN-vlag²⁶
 2. Tweede host aanvaardt en stuurt een pakket met SYN-vlag & ACK-vlag²⁷
 3. Eerste host bevestigt met een ACK
- ➔ TCP-handshake is volledig:
nu kunnen er pakketten verstuurd worden tussen de 2 hosts

²⁶ SYN-vlag staat voor synchronisatie

²⁷ ACK-vlag staat voor acknowledgement of bevestiging



⇒ Foutafhandeling

Twee mogelijkheden: pakket wordt opnieuw verstuurd

1. 'checksum' v/e pakketje: controlemechanisme → fout bij ongelijke sum
2. Ontvanger bevestigt niet met ACK aan ontvanger → niet aangekomen

⇒ TCP-connectie beëindigen

Alle data is verstuurd, geen reden om verbinding open te houden:

1. Versturen van FIN-vlag
2. Antwoord met ACK-vlag
3. Sessie volledig afronden: gebeurt nog eens in andere richting

⇒ Poorten

1 computer onderhoudt meerdere sessies met verschillende computers met elk hun eigen poortnummer

Meestal vast poortnummer voor belangrijke toepassingen

Combinatie IP-adres + poortnummer = een socket

Wordt gebruikt bij TCP en UDP

○ UDP (User Datagram Protocol)

Gebruikt bij snelle onderhandelingen bv VoIP

geen opening, closing of controle

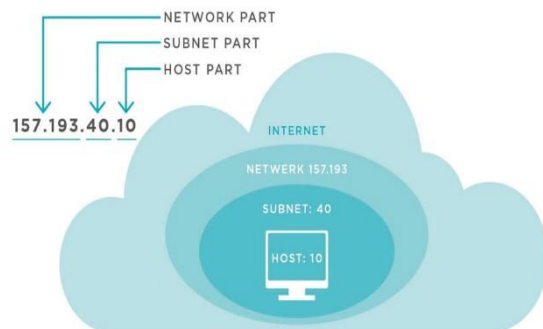
Protocollen in de (inter)netwerklaag

Zorgt voor toevoeging IP-header met IP-adres van de verzender en bestemming

○ IP (Internet Protocol)

Hiërarchische structuur van IPv4-adressen

1. Netwerkgedeelte
2. Subnetgedeelte
3. Hostgedeelte
(host binnen subnet)



De bits verantwoordelijk voor netwerkgedeelte, subnet en host worden bepaald door de klasse v/h netwerk en het 'subnetmask'.²⁸

- ⇒ 0'en: bits voorbehouden voor hosts
- ⇒ 1'en: netwerk- en subnetgedeelte

○ Network Address Translation (NAT)

= het veranderen van een IP-adres wanneer dat voorbij een router komt (privaat adres omzetten in publiek adres)

²⁸ Hosts in een LAN krijgen een IP-adres en een subnetmask: een binarie rij van opeenvolgende enen gevolgd door een rij van opeenvolgende nullen.

De gevolgen hiervan zijn:

- ⇒ De individuele hosts in het LAN zijn niet rechtstreeks bereikbaar op het internet (aangezien private internetadressen niet gebruikt worden).
- ⇒ Het verkeer afkomstig van de verschillende hosts in het LAN kan door de buitenwereld niet onderscheiden worden.

De schaarste aan IPv4-adressen wordt hiermee opvangen.

- **Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)**

zorgt ervoor dat hosts dynamisch een IP-adres toegekend krijgen bij het opstarten van de host in een netwerk.

De DHCP-server geeft, naast een uniek IP-adres, ook alle andere netwerkinstellingen door aan de host, zoals:

- ⇒ Het IP-adres van de router (gateway) in het huidige netwerk.
- ⇒ Het IP-adres van de DNS-server.
- ⇒ Het subnetmask.
- ⇒ De geldigheidsduur van de informatie (na die geldigheidsduur kan het IP-adres door een andere host in gebruik worden genomen tenzij de huidige host dit adres vernieuwt).

Protocollen in de netwerkl laag

Bestaat uit datalinklaag & fysieke laag

- Datalinklaag
Zorgt ervoor dat pakketten juist afgeleverd worden binnen elk LAN die hij tegenkomt op weg naar zijn eindbestemming
- Fysieke laag
zorgt voor omzetting naar het fysieke signaal

Het belangrijkste gegeven binnen dit protocol is het '**fysieke adres**' (ook 'MAC-adres' of 'hardware-adres')

Binnen het huidige LAN-netwerk zijn de verschillende hosts met elkaar verbonden via switches. De (opeenvolgende) switches maken gebruik van het fysieke adres om het pakket bij de juiste eindbestemming van het huidige LAN te krijgen. Deze eindbestemming is altijd een router, behalve in het laatste LAN-netwerk; daar wordt het pakket van de laatste router 'doorgeswitcht' naar de ontvangende host.

5.5 Draadloze netwerken

- **Cellulaire systemen**

Netwerken om mobiele telefoons te connecteren

Verschillende standaarden bv gsm (Global System for Mobile Communications)

Gebied opgesplitst in cellen

Per cel minstens 1 verbindingpunt = antenne

Roaming: verplaatsing tussen verschillende cellen (bellen in auto)

Nu ook mobiele toegang tot internet → 3G, 4G, 5G

- Wifi en draadloos internet

wifi acces point is verbonden met bedraad LAN-netwerk

1 LAN-netwerk kan verschillende acces points hebben = hotspots
maar elk op eigen kanaal

- Bluetooth

= draadloos netwerk dat het mogelijk maakt om een soort Personal Area Network (PAN) te creëren.

Tot 8 apparaten verbinden binnen een straal van 10 meter

Tot hier samengevat

5.6 Internet, intranet, extranet

5.7 Netwerken en hun bedrijfswaarden

5.8 WEB 2.0

5.9 WEB 3.0 of het semantische WEB