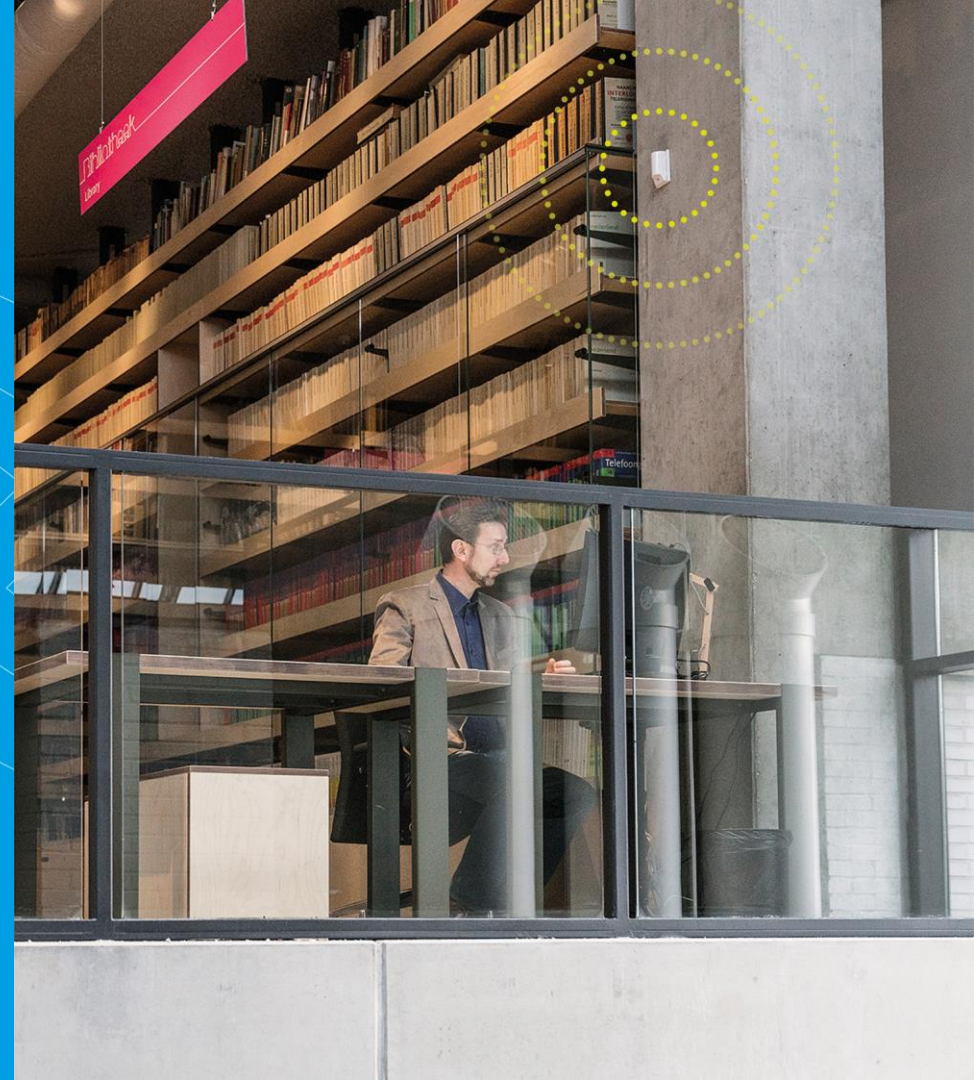


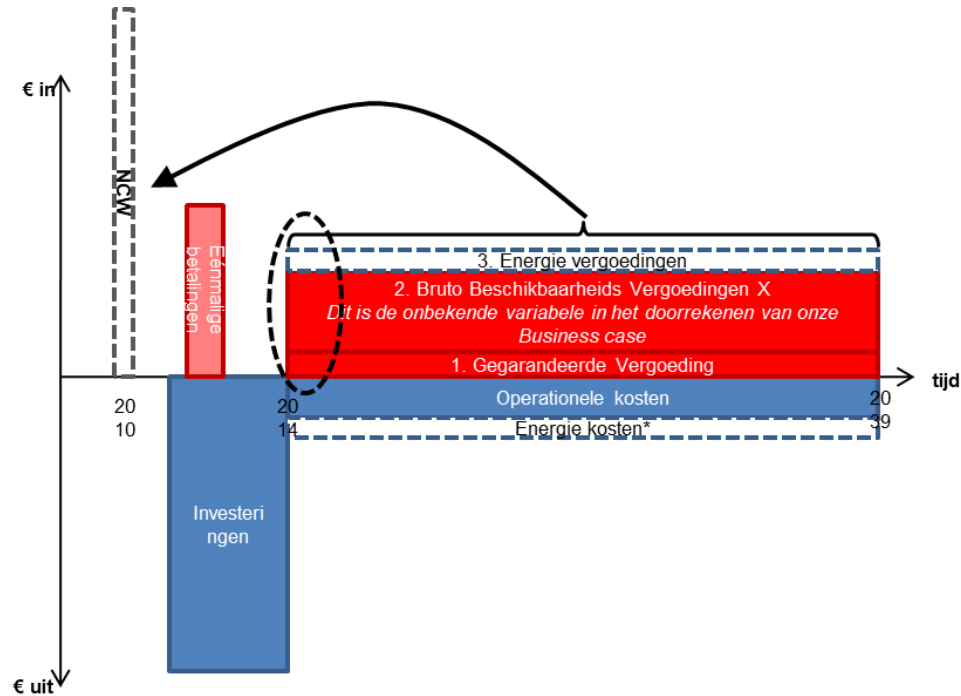
VBOI Congres November 2018



De centrale vraag

Digitale duurzaamheid, wat kan nu en wat kan binnenkort

Wat is een PPS / DBFMO ook alweer?



**Digitale
Duurzaam
heid
tijdens
het
ontwerp**



Bosparkeerplaats

Natuurbehoud speelde hier een grote rol. De parkeerplaats is volledig geïntegreerd in het bestaande bos. Hierdoor broeden er nu ransuilen, boomvalken en buizerds op de parkeerplaats.



Verplaatsen van natuur

Bij de herinrichting van het terrein is geprobeerd om alle natuur te behouden. Op plaatsen waar dit niet kon, zoals op de locatie van het museumgebouw, hebben we natuur verplaatst, zoals enkele zeer zeldzame korstmossen.



uit een warme en koude grondwaterbron van 120 meter diep. In de winter gebruikt het systeem warm grondwater van ongeveer 15°C om het museum te verwarmen, waarna het in afgekoelde toestand in de koude bron wordt teruggepompt. In de zomer draait het systeem om en wordt grondwater uit de koude bron gepompt. Dit koude water van ongeveer 8°C is bruikbaar om het museum te koelen. Het opgewarmde water wordt vervolgens opgeslagen in de warme bron.

Toerengeregeld klimaatapparaat

Alle klimaatsystemen zijn toerengeregeld en stemmen zich af op de vraag. Zo wordt voorkomen dat apparatuur onnodig hard draait en daardoor energie verspild.

Warmte reflecterend glas

De beglazing is speciaal ontworpen om licht door te laten, en warmte buiten te houden. In de zomer scheidt dit extra koelen. Dankzij de isolerende werking houdt dit glas 's winters de warmte juist binnen.

Led-verlichting

Het hele museum is voorzien van led-verlichting. Deze lampen geven alleen licht en geen warmte. Dit levert een energiebesparing op van 70 procent ten opzichte van traditionele verlichting.

Zonnepanelen

Op het dak liggen 3500 zonnepanelen, die jaarlijks 775.000 kWh stroom leveren. Dat is éénderde van het jaarlijkse stroomverbruik van het museum. Ter vergelijking: hiermee kan je ruim 250 huishoudens een jaar lang van stroom voorzien. Op zomerdagen levert het museum zelfs elektriciteit terug aan het net.

Heidevallei

De voormalige parkeerplaats van de vliegbasis is omgevormd tot natuurgebied met heide en vennen.



Lokale zaden

Het volledige terrein is ingezaaid met zaden uit omliggende natuurterreinen.



ECOLOGIE en DUURZAAMHEID op terrein Nationaal Militair Museum

Duurzaam bouwen is belangrijk voor Heijmans. Binnen het ontwerp van het Nationaal Militair Museum is daarom uitgegaan van duurzaam (her)gebruik van materialen en een laag energieverbruik. Daarnaast speelde ook het landschap en ecologie een belangrijke rol in het ontwerp van het buitenterrein. Op deze 49 hectare natuur vind je onder andere boomvalken, vleermuizen, zandhagedissen en kommavlinde.

Op dit bord vind je een overzicht van de belangrijkste ecologische en duurzame maatregelen in en rond het NMM.

Circulaire fundering

Bij de herontwikkeling van het gebied is er materiaal van gesloopte defensiegebouwen hergebruikt voor de fundering van het museum.



Vleermuizen

Diverse ondergrondse bunkers en gebouwen zijn behouden, omdat er grote vleermuizenkolonies in leven.



Schanskorven

1500 meter aan circulaire schanskorven gemaakt van oude bakstenen van de voormalige Vliegbasis Soesterberg.



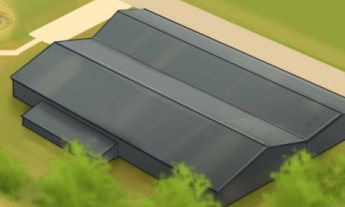
Kommavlinde

Op de voormalige vliegbasis bevindt zich één van de grootste populaties kommavlinde.



Militaire geschiedenis

De historie is nog zichtbaar in het landschap. Zo is het oudste luchtvaartgebouw (1910) van Nederland weer herbouwd. Op het terrein bevinden zich nog ruim 20 bunkers, schuil- en waterkelders. Ook liggen er verspreid over het terrein tientallen "Drakenstanden". Deze piramidevormige betonnen obstakels beschermen het gebied tegen pantservoertuigen en tanks.



Verplaatsen van natuur

Bij de herinrichting van het terrein is geprobeerd om alle natuur te behouden. Op plaatsen waar dit niet kon, zoals op de locatie van het museumgebouw, hebben we natuur verplaatst, zoals enkele zeer zeldzame korstmossen.



Lokale zaden

Het volledige terrein is ingezaaid met zaden uit omliggende natuurterreinen.



Warmte en Koude opslag (WKO)

Het museum is voorzien van een warmte- en koude opslagsysteem, dat bestaat uit een warme en koude grondwaterbron van 120 meter diep. In de winter gebruikt het systeem warm grondwater van ongeveer 15°C om het museum te verwarmen, waarna het in afgekoelde toestand in de koude bron wordt teruggepompt. In de zomer draait het systeem om en wordt grondwater uit de koude bron gepompt. Dit koude water van ongeveer 9°C is bruikbaar om het museum te koelen. Het opgewarmde water wordt vervolgens opgeslagen in de warme bron.

Toerengeregelde klimaatapparatuur

Alle klimaatsystemen zijn toerengeregeld en stemmen zich af op de vraag. Zo wordt voorkomen dat apparatuur onnodig hard draait en daardoor energie verspild.

Warmte reflecterend glas

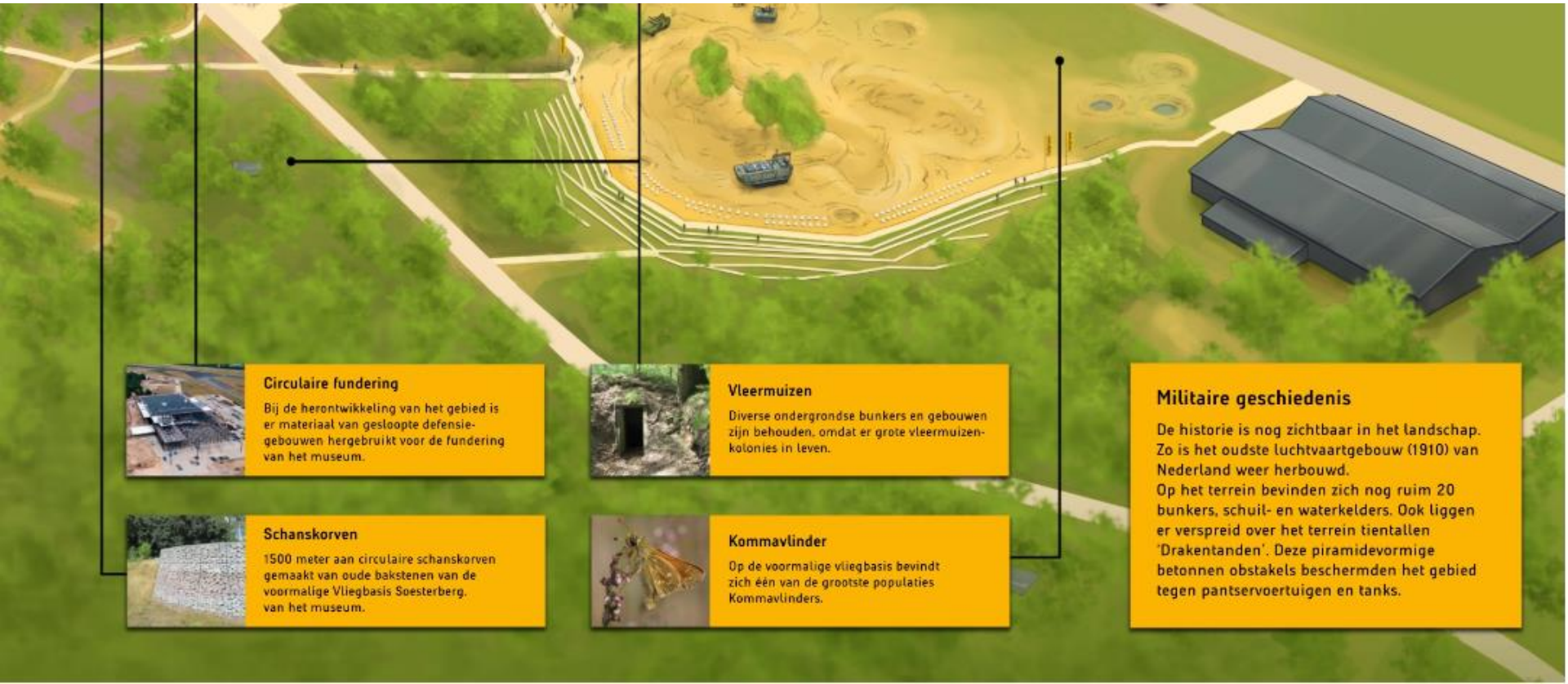
De beglazing is speciaal ontworpen om licht door te laten, en warmte buiten te houden. In de zomer scheelt dit extra koelen. Dankzij de isolerende werking houdt dit glas 's winters de warmte juist binnen.

Led-verlichting

Het hele museum is voorzien van led-verlichting. Deze lampen geven alleen licht en geen warmte. Dit levert een energiebesparing op van 70 procent ten opzichte van traditionele verlichting.

Zonnepanelen

Op het dak liggen 3500 zonnepanelen, die jaarlijks 775.000 kWh stroom leveren. Dat is éénderde van het jaarlijkse stroomverbruik van het museum. Ter vergelijking: hiermee kan je ruim 250 huishoudens een jaar lang van stroom voorzien. Op zomerse dagen levert het museum zelfs elektriciteit terug aan het net.



Circulaire fundering

Bij de herontwikkeling van het gebied is er materiaal van gesloopte defensiegebouwen hergebruikt voor de fundering van het museum.



Vleermuizen

Diverse ondergrondse bunkers en gebouwen zijn behouden, omdat er grote vleermuis-kolonies in leven.



Schanskorven

1500 meter aan circulaire schanskorven gemaakt van oude bakstenen van de voormalige Vliegbasis Soesterberg, van het museum.



Kommavvlinder

Op de voormalige vliegbasis bevindt zich één van de grootste populaties Kommavvlinders.

Militaire geschiedenis

De historie is nog zichtbaar in het landschap. Zo is het oudste luchtvaartgebouw (1910) van Nederland weer herbouwd.

Op het terrein bevinden zich nog ruim 20 bunkers, schuil- en waterkelders. Ook liggen er verspreid over het terrein tientallen 'Drakentanden'. Deze piramidevormige betonnen obstakels beschermden het gebied tegen pantservoertuigen en tanks.

Digitale Duurzaamheid tijdens de exploitatie

Digitale Duurzaamheid tijdens de exploitatie

Goede genen

- 1: Zonnepanelen
- 2: Warmtepompen
- 3: WKO installatie
- 4: Frequentieregelaars
- 5: Warmteterugwinning (WTW)
- 6: Drycoolers
- 7: Een grote hoeveelheid aan sensoren
(CO₂/O₂/temp/luchtvochtigheid)
- 8: Overstek aan zonzijde
- 9: Hoogisolierend/warmtewerend glas
- 10: geavanceerde gebouw-beheersysteem
(Showcontrol/Exxter/Priva/Dynalite)



Digitale Duurzaamheid tijdens de exploitatie

Opgeleverd.. En dan?

Alle opleverchecklists afgevinkt

Maintain & Operate team wordt ingevlogen

Opening 12 december 2014 (door Koning Willem Alexander)

580.000 bezoekers in het eerste jaar t.o.v. 200.000 (ontwerpwaarde)

Kinderziekten

Overleven

Mijlpaal 2015: Realisatie geautomatiseerd Showcontrol systeem.



Digitale Duurzaamheid tijdens de exploitatie

Adempauze

Van ontwerp naar werkelijkheid.
Theorie versus praktijk.

Plan: analyseer data en trek
conclusies

Do: voer acties uit op basis van je
conclusies

Check: analyseer het effect van de
uitgevoerde acties

Act: bepaal of het effect
voldoende is of dat nog
geoptimaliseerd kan / moet
worden.



REACH YOUR FULL POTENTIAL



Digitale Duurzaamheid tijdens de exploitatie

Drie concrete verbeterlagen

- 1: Laat alle componenten van de WKO installatie integraal samenwerken
- 2: Laat de contracteisen doorwerken in de regeltechniek
- 3: Beperk het aantal draaiuren van de warmtepompen.



Digitale Duurzaamheid tijdens de exploitatie

Resultaten

Gasverbruik 2015: 58.000m3

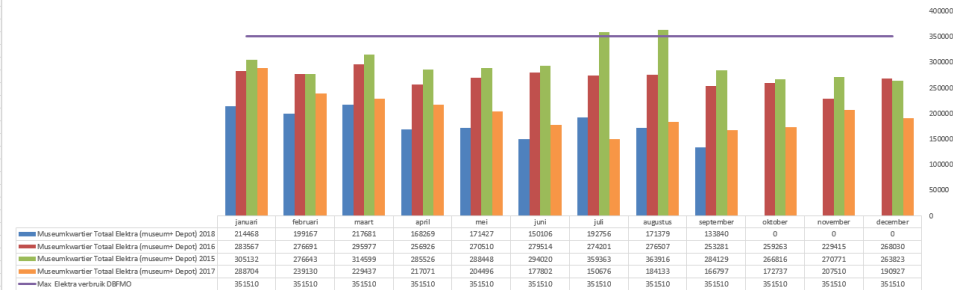
Gasverbruik 2016: 5000m3

Elektraverbruik 2016: 3,5 mio Kwh

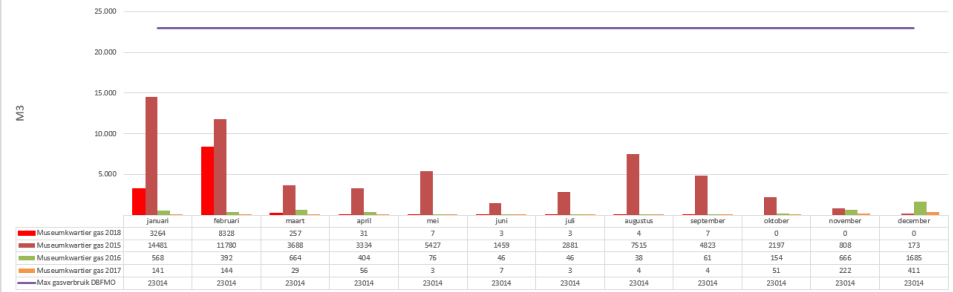
Elektraverbruik 2017: 2.5 mio Kwh



Elektraverbruik terrein t.o.v. DBFM waarde



Gasverbruik terrein t.o.v. DBFM



Digitale Duurzaamheid

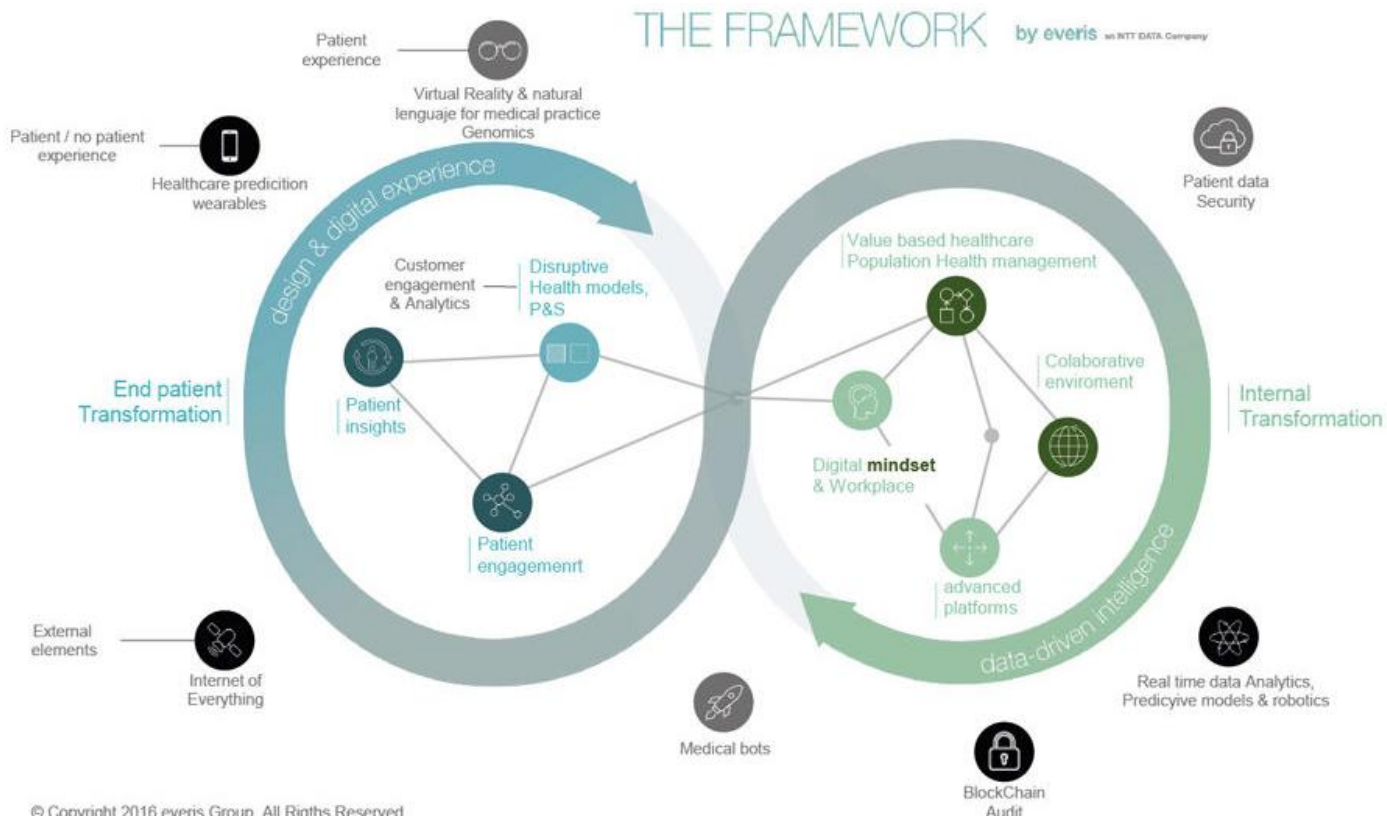
Wat kan er nog
meer? En wat is de
toekomst?



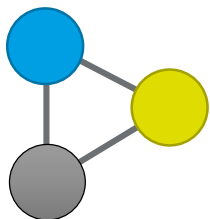
Digitale transformatie voor een duurzame toekomst



Data als brandstof voor de digitale transformatie

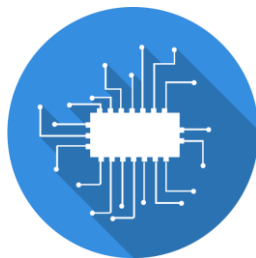


Trends - wereld gedreven door data



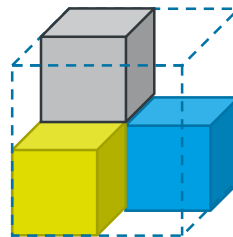
Verbinden

- Cloud
- Edge Computing
- Internet of Things



Verrijken

- Artificial intelligence
- Machine learning
- Deep learning



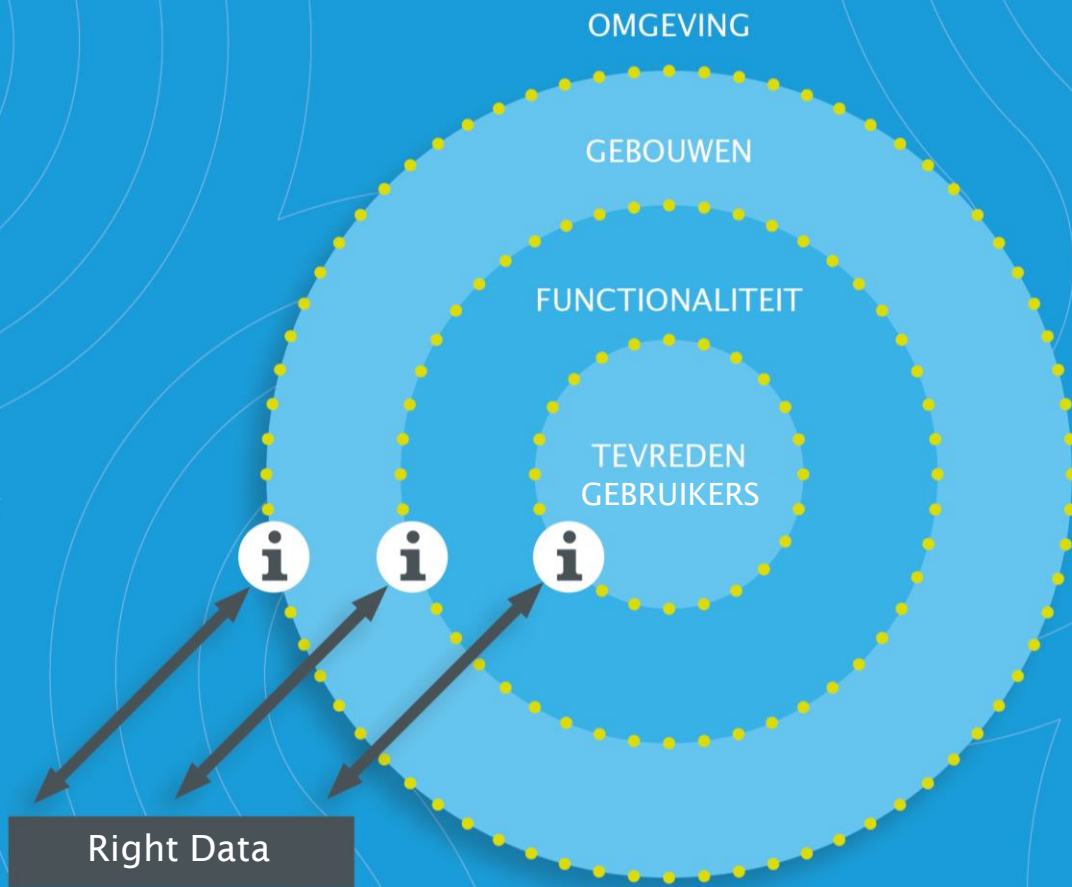
Ontsluiten

- Dashboarding
- BI-oplossingen
- Automatisering



Actie!

Beslissing

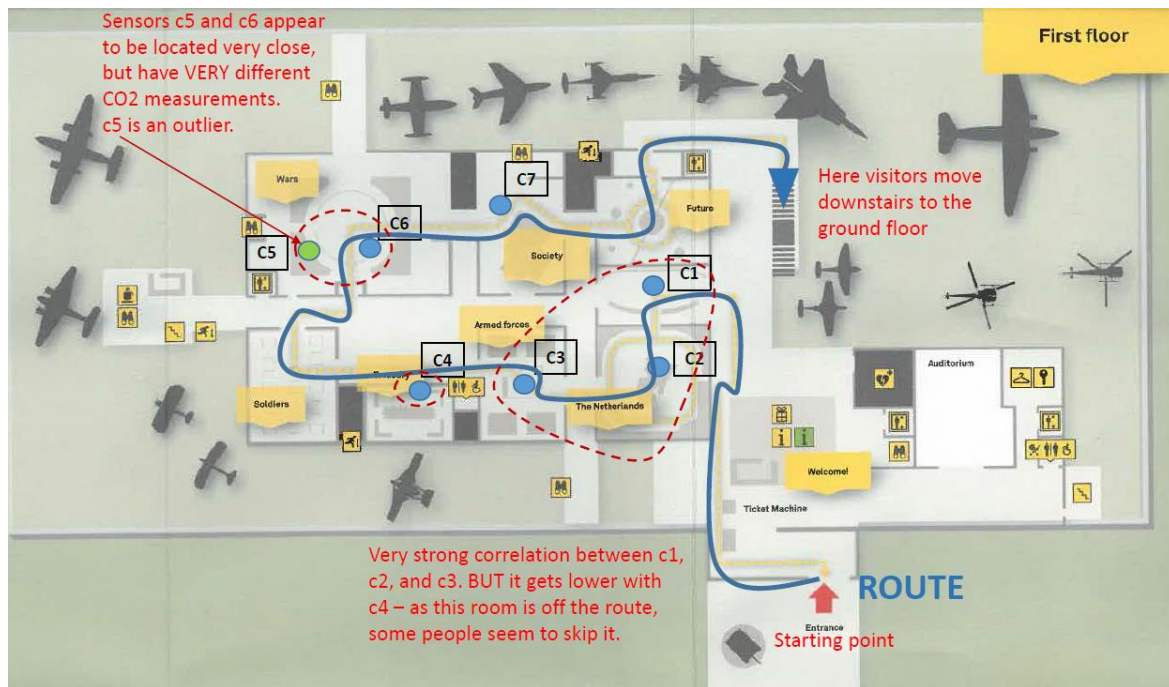




**Leren door samen te
doen**

- Slim Museum -

Slim Museum – Volgen mensen de route wel?



Doel:

Wordt de route gevolgd of slaan mensen delen over?

Bestaande Data:

Ticket scans
CO2-concentratie (GBS)
Ventilatiehoeveelheden (GBS)

Resultaten:

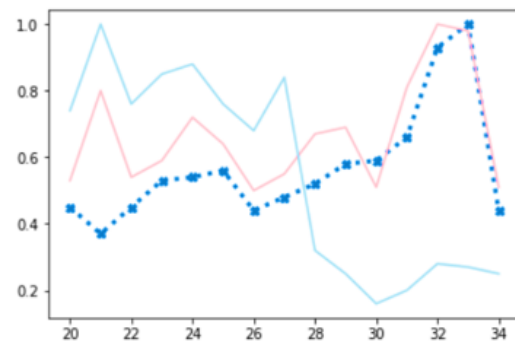
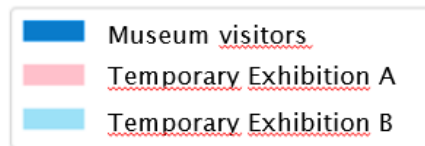
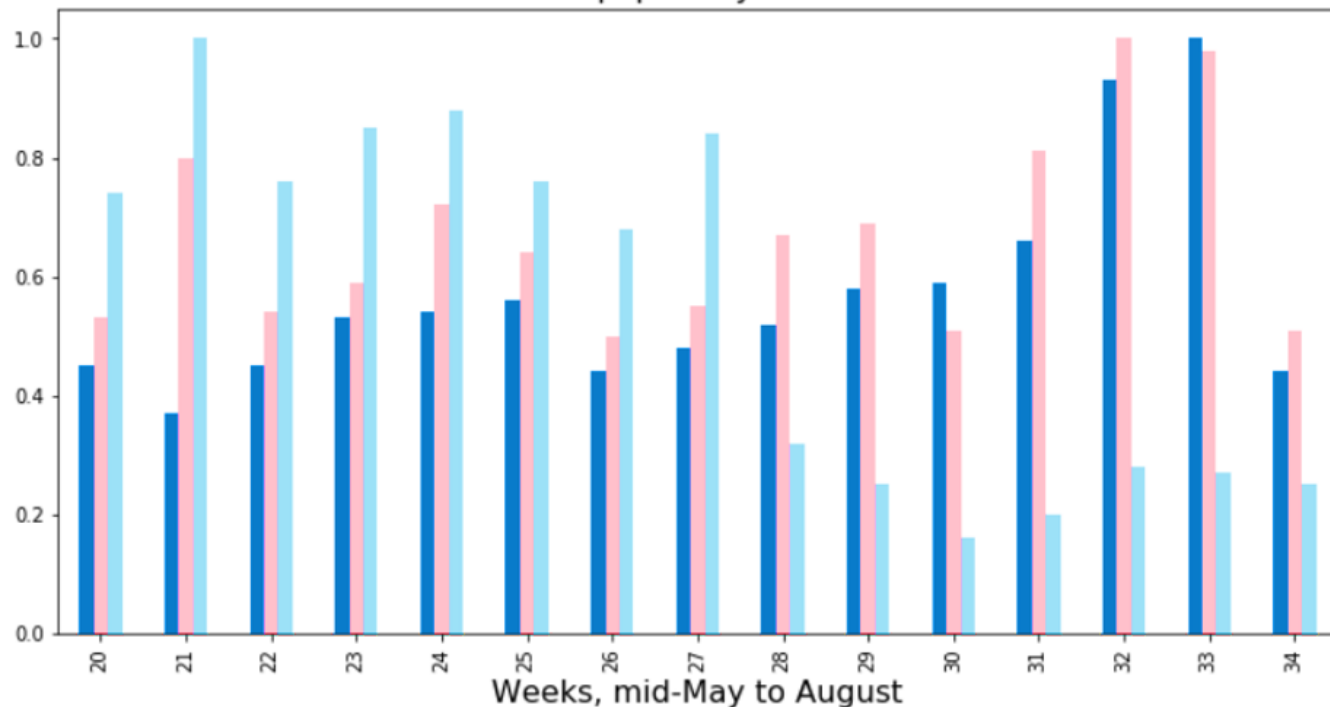
Mensen lijken de route goed te volgen
Bezoekers blijven ongeveer 2,5 uur in het museum

Maar...

Betere data is nodig

Slim Museum – Volgen mensen de route wel?

Visitors vs popularity of areas in %



Voorbeelden uit de zorg

Digital Twins

Bron: GE

>93%

Beschikbaarheid

40%

Lagere
onderhoudskosten



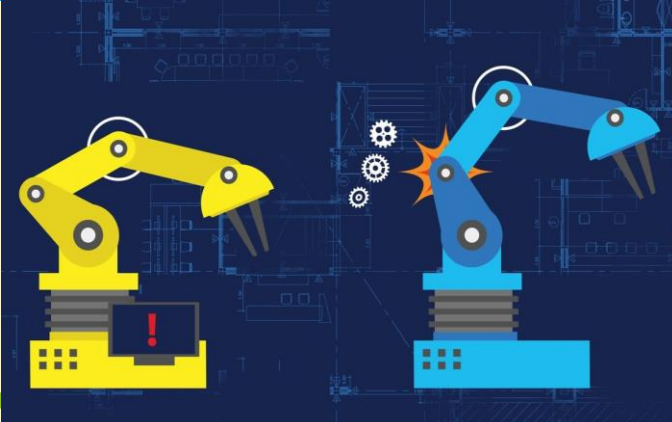
SEH bed planning

Bron: GE

50%

Kortere wachtrijen
op de SEH

Wat kunnen we in de toekomst bereiken?





Slimme Zorggebouwen

Betere en duurzamere zorg
aangedreven door technologie

BeDankt 😊



BeSense