



**CML**

Centrum voor Milieuwetenschappen

# Naar een MSSQL-E DBMS voor de Bestrijdingsmiddelenatlas

Wil L.M. Tamis

Maarten van 't Zelfde

Maarten de Rijk



Universiteit Leiden

Deze notitie is vrij te downloaden via de website van het CML:  
<http://cml.leiden.edu/publications/reports.html>  
of via de website van de Bestrijdingsmiddelenatlas:  
<http://www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl/toelichting/rapportages.aspx>

ISBN: 9789051911930

© Institute of Environmental Sciences (CML), Leiden, 2019

# Naar een MSSQL-E DBMS voor de Bestrijdingsmiddelenatlas

November 2019

Wil L.M. Tamis  
Maarten van 't Zelfde  
Maarten de Rijk

Universiteit Leiden  
Centrum voor Milieuwetenschappen, afdeling Environmental Biology

Postbus 9518  
2300 RA Leiden

CML-notitie 52

Uitgevoerd in opdracht van WVL, Rijkswaterstaat.

## Voorwoord

Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving (RWS-WVL) heeft het Centrum voor Milieuwetenschappen Universiteit Leiden (UL-CML) gevraagd een project uit te voeren voor een upgrade van het Databasemanagementsysteem van de Bestrijdingsmiddelenatlas naar MS SQL Server Express (MSSQL-E). Het project is uitgevoerd door een consortium van CML en Royal HaskoningDHV (RHDHV). De opdracht wordt uitgevoerd binnen de Samenwerkingsovereenkomst (zaaknummer 31127503) tussen Rijkswaterstaat en het UL-CML. Wij danken dhr. Marcel van der Weijden (RWS-WVL) voor de prettige samenwerking.

Wil Tamis, Maarten van 't Zelfde en Maarten de Rijk  
Leiden, november 2019

## Inhoudsopgave

Voorwoord .....	iv
Synopsis .....	vi
1. Inleiding .....	1
2. Van MS Access naar MSSQL-E .....	2
2.1. Beperkingen MS Access.....	2
2.2. Opschalen naar MSSQL-E .....	2
3. Overgang naar MSSQL-E .....	4
3.1. Voorwaarden voor de upgrade DBMS .....	4
3.2. Van waterschap naar website .....	4
3.2.1. Overzicht proces.....	4
3.2.2. Waar DBMS-transitie? .....	7
3.3. Stappenplan voor overgang .....	7
3.3.1. Overgang van MS Access naar MSSQL-E aan website kant.....	7
3.3.2. Aanpassing datalevering door CML aan website kant.....	8
4. Uitvoering werkzaamheden.....	8
4.1. Opzetten ontwikkel-, test- en acceptatieomgevingen website kant .....	8
4.2. Database conversies website kant.....	9
4.2.1 Het aanmaken van de databases .....	9
4.2.2 Het inladen van de data uit Access .....	9
4.2.3 Database instellingen: gebruikers en rechten .....	10
4.2.4 Query SQL Conversies .....	10
4.3. API-aanpassingen website kant .....	11
4.3.1 Producten API .....	11
4.3.2 Featureservice Adapter.....	11
Bijlage I.....	12

## Synopsis

De regionale waterbeheerders meten elk jaar de chemische kwaliteit, waaronder gewasbeschermingsmiddelen en biociden, van het oppervlaktewater. De meetgegevens van de bestrijdingsmiddelen worden gecontroleerd en verwerkt door het Centrum voor Milieuwetenschappen Universiteit Leiden (UL-CML) en gepubliceerd op een publieke website Bestrijdingsmiddelenatlas: [www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl](http://www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl). De rijksoverheid alsmede de betrokken sectoren in Nederland zijn gebaat bij een instrument dat gebaseerd is op een betrouwbaar en bestendig beheerssysteem. Het huidige beheerssysteem (databasemanagementsysteem: DBMS) is ontwikkeld in Microsoft Access (MS Access) en vanaf 2003 in gebruik. Sindsdien is de hoeveelheid te verwerken data aanzienlijk toegenomen. Ook de ontwikkeling van een regionale versie van de Atlas betekent niet alleen meer data en producten, maar ook meer gelijktijdige gebruikers. In 2018 is een evaluatie van het huidige DBMS uitgevoerd en uiteindelijk is geadviseerd het DBMS om te zetten van Microsoft (MS) Access naar Microsoft SQL server Express (MSSQL-E). In het onderhavige rapport wordt de uiteindelijke migratie van MS Access naar MSSQL-E voor de BMA beschreven. In hoofdstuk 2 worden kort de beperkingen van MS Access beschreven, alsmede de nieuwe/betere functionaliteit van MSSQL-E. In Hoofdstuk 3 wordt de gegevensstroom beschreven van meetwaarden in het water opgeleverd door de bronhouders (waterschappen e.d.) tot aan de getoonde producten (kaarten, tabellen, grafieken) op de website. In deze gegevensstroom zijn vele partijen betrokken en worden vele formatten gebruikt. Aangegeven wordt waar in deze gegevensstroom de migratie van MS Access naar MSSQL-E plaatsvindt, dit is met name aan de websitekant zelf en bij de toelevering van databases aan de websitekant. In dit hoofdstuk wordt tenslotte ook aangegeven in welke fasen deze migratie heeft plaatsgevonden. In het laatste Hoofdstuk 4 wordt de uitwerking van de migratie kort beschreven.

## 1. Inleiding

Rijkswaterstaat Water Verkeer en Leefomgeving (RWS-WVL) heeft het Centrum voor Milieuwetenschappen Universiteit Leiden (UL-CML) in 2018 gevraagd een project uit te voeren voor een upgrade van het Databasemanagementsysteem (DBMS, een systeem dat als database opgeslagen gegevens ontsluit, bewaakt en beheert) naar Microsoft SQL Server Express (MSSQL-E) in relatie met de Bestrijdingsmiddelenatlas (verder afgekort tot BMA).

De regionale waterbeheerders meten elk jaar de chemische kwaliteit van het oppervlaktewater. De meetgegevens worden jaarlijks centraal verzameld en bijeengebracht door het Informatiehuis Water (IHW) en doorgestuurd, gecontroleerd en verwerkt door het UL-CML en uiteindelijk gepubliceerd in de online BMA. De gegevens uit de BMA worden o.a. gebruikt voor de Tussenevaluatie van de Tweede nota Duurzame Gewasbescherming, in het bijzonder voor de toetsing van de doelstelling van afname in percentage normoverschrijdingen op basis van het Landelijk Meetnet GewasBeschermingsMiddelen (LM-GBM). De rijksoverheid alsmede de landbouwsector in Nederland zijn gebaat bij een instrument dat op een consistente wijze informatie over gewasbeschermingsmiddelen en biociden in het watermilieu beschikbaar stelt, en daarom een betrouwbaar en bestendig beheersysteem nodig heeft. Het huidige DataBase Management Systeem (DBMS) is ontwikkeld in Microsoft Access (MS Access) en inmiddels vanaf 2003 in gebruik. Sindsdien is de hoeveelheid te verwerken data aanzienlijk toegenomen. Ook de ontwikkeling van een geregionaliseerde versie van de Atlas in het kader van de Delta-aanpak waterkwaliteit en zoetwater betekent niet alleen meer data en producten, maar ook meer gelijktijdige gebruikers.

Het UL-CML en Royal HaskoningDHV (RHDHV), -de laatste is verantwoordelijk voor de performance van de database achter de website-, hebben aangegeven dat gezien de toenemende hoeveelheid aan data – ruim een half miljoen metingen per jaar – en aantal en complexiteit van de geaggregeerde producten, het huidige DBMS tegen zijn grenzen aanloopt. Om ook in de toekomst voort te kunnen bouwen op de Atlas is het wenselijk om een upgrade van het DBMS van de BMA uit te voeren, d.w.z. het huidige platform uit te faseren en te vervangen door een geschikter alternatief voor zwaarder, multi-user, big-datagebruik.

In 2018 is in opdracht van RWS-WVL (zaak 31137767) door UL-CML en RHDHV een evaluatie van het huidige DBMS uitgevoerd met een inventarisatie van de huidige risico's, de mogelijke alternatieven, de verwachte duur van het vervolgtraject, de eenmalige investeringskosten en de jaarlijkse beheerskosten. De resultaten van deze verkenning zijn door CML beschreven in '*Notitie verkenning vervanging DBMS voor de Bestrijdingsmiddelenatlas, Versie 4, 6-7-2018*'. Hierin wordt geadviseerd het DBMS om te zetten van MS Access naar MSSQL-E.

In het onderhavige rapport wordt de uiteindelijke migratie van MS Access naar MSSQL-E voor de BMA beschreven.

## 2. Van MS Access naar MSSQL-E

### 2.1. Beperkingen MS Access

In de BMA-website zijn de diverse producten dynamisch te raadplegen. De informatie die aan de eindgebruiker van de website getoond wordt, is afhankelijk van de keuzes die de gebruiker maakt. Alle achterliggende data voor de producten getoond op de BMA-website worden, tot de uitvoering van dit project, opgeslagen in twee MS Access databases. Eén database bevat de data nodig voor de producten (inhoudelijke (data) database), de andere database (de productendatabase) beschrijft de producten, geeft aan welke data uit de inhoudelijke database daarbij hoort, en legt de keuzevariabelen vast die getoond worden op de website aan de gebruiker.

MS Access is een applicatie voor het opzetten en beheren van relationele databases. Deze MS Office-applicatie is vooral bedoeld voor desktop-gebruik en daarom minder geschikt voor het gebruik in een webapplicatie. Door de uitbreidingen in type producten, aantal producten en het gebruik van de BMA, wordt tegen de grenzen aangelopen van MS Access.

- Prestatie: MS Access werkt minder goed wanneer er meerdere gebruikers tegelijk gebruik van willen maken. Wanneer verschillende gebruikers op hetzelfde moment een product uit de BMA willen raadplegen, zal één gebruiker moeten wachten tot de database weer beschikbaar is. Dit uit zich in een trage prestatie (*performance*).
- Onderhoudsefficiëntie: MS Access is een databaseprogramma die werkt op basis van een enkel databasebestand bestaande uit meerdere tabellen. Als er in één tabel een aanpassing gemaakt moet worden, gebeurt dat in MS Access en wordt opgeslagen in het databasebestand. Dit hele databasebestand vervangen worden op de server.
- Beveiliging: De mogelijkheden de data te beveiligen zijn beperkt in MS Access.
- Capaciteit: De hoeveelheid data die in een MS Access-database kan worden opgeslagen is beperkt (2 gigabyte). Wanneer deze limiet bereikt wordt, kan dit niet worden opgeschaald.

### 2.2. Opschalen naar MSSQL-E

Er zijn een groot aantal alternatieven voor MS Access als DBMS. Voorbeelden van veelgebruikte systemen zijn Oracle (Express), MySQL, MSSQL-E, DB2 en Postgress-SQL. Iedere DBMS gebruikt een eigen versie (syntax) van de SQL-taal. Daarnaast verschilt de wijze waarop de database geconfigureerd wordt.

Er is gekozen voor MS SQL Server Express, verder afgekort tot MSSQL-E, omdat dit DBMS een syntax heeft die grotendeels overeenkomt met die van MS Access. Bovendien werkt dit systeem naadloos samen met de programmeertaal waarin de BMA is ontwikkeld, namelijk ASP.NET. Dit is een door Microsoft (MS) ontwikkelde programmeertaal met als hoofddoel het bouwen van dynamische websites. Ook de server waar de bestrijdingsmiddelenatlas op draait is een MS Windows server. Door producten uit het catalogus van Microsoft te kiezen, is de integratie/samenwerking tussen die producten optimaal.

MSSQL-E is een versie van Microsoft SQL Server die gratis te gebruiken is. Net als Microsoft Access is MSSQL-E een databasemanagementsysteem. Er zijn echter grote technische verschillen tussen beiden. Deze verschillen zorgen ervoor dat MSSQL-E geschikter is als databasesysteem voor de BMA.

- Omdat MSSQL-E gebouwd is om meerdere query's (zoek-/uitvoeringsopdrachten) tegelijkertijd en op een efficiëntere manier uit te voeren, zal de snelheid van het laden van producten significant toenemen. Bij het openen van één product worden namelijk meerdere query's uitgevoerd. De vertraging wanneer er meer dan één gebruiker producten aan het raadplegen is, zal ook verdwijnen.
- MSSQL-E is gebaseerd op het client-server model. Er wordt niet gewerkt met een database-bestand, maar met een database-server. Hierdoor kunnen beter aanpassingen worden gemaakt in de database. Zo kan één losse tabel in de database worden aangepast, zonder dat hiervoor de site offline moet worden gehaald.
- Het client-server model is ook geoptimaliseerd om te werken voor websites. Het gebruik van MSSQL-E zorgt ervoor dat de beveiliging van een website beter op peil te houden is.
- Het beveiligingsmodel van MSSQL-E maakt het mogelijk gebruikers verschillende rechten te geven. De standaardbezoeker heeft alleen leesrechten en kan alleen de informatie in de producten raadplegen. Het is ook mogelijk om extra typen gebruikers te definiëren, die na inloggen, extra informatie kunnen raadplegen of zelfs data kunnen aanpassen.
- De datalimiet van 2GB van MS Access, wordt op dit moment nog niet gehaald voor de BMA. Echter is de huidige data in de BMA een aggregatie van de totale dataset. In combinatie met het beveiligingsmodel, kan er met MSSQL-E voor gekozen worden om de hele dataset op één plaats op te slaan. MSSQL-E kent echter enkele beperkingen, die met de betaalde versie worden opgeheven. De belangrijkste beperking is een datalimiet van 10 GB. Boven deze limiet moet er overgeschakeld worden naar de betaalde versie van MSSQL (dus niet de Express editie). Mocht dit nodig zijn, dan is er geen conversietraject nodig, omdat de architectuur gelijk blijft. Andere beperkingen van MSSQL-E zijn het maximaal gebruik van 1 CPU en 1GB aan werkgeheugen. Deze hardware beperkingen leveren, zullen in praktijk niet of nauwelijks van invloed zijn op de performance van de BMA (ook niet voor tonen van bijv. gewaskaarten).
- Omdat zowel MS Access als MSSQL-E producten van Microsoft zijn, zijn er in deze softwarepakketten verschillende hulpmiddelen ingebouwd om de migratie van Access naar MSSQL-E zo soepel mogelijk te laten verlopen.

## 3. Overgang naar MSSQL-E

### 3.1. Voorwaarden voor de upgrade DBMS

RWS-WVL heeft de volgende voorwaarden geformuleerd voor de upgrade van de DBMS naar MSSQL-E:

- Upgrade van de BMA naar een DBMS met MSSQL-E.
- De BMA met het nieuwe DBMS moet minimaal dezelfde functionaliteit en producten bevatten als dat van de operationele BMA bij aanvang van het project, tenzij gedurende de ontwikkeling anders met de opdrachtgever wordt overeengekomen.
- UL-CML en RHDHV beschrijven hoe de kwaliteit van de applicatieontwikkeling en de continuïteit van zowel het ontwikkelproces als de productieomgeving van de BMA is geborgd. Bijvoorbeeld of dit met kwaliteitsmodellen zoals OTAP (Ontwikkel-, Test-, Acceptatie- en Productie-omgeving) of met andere methoden plaats vindt of welke ontwikkeling met betrekking tot deze aspecten wordt voorzien.
- Deze upgrade omvat *niet* i) de werkzaamheden die voortkomen uit de verkenning middels een online enquête bij diverse belanghebbenden (zoals waterschappen, kennisinstututen, overheidsorganen en brancheorganisaties), naar overige ideeën en wensen voor verbetering van de functionaliteit en producten van de BMA, en ii) de aanpassingen van de website om te voldoen aan het ‘Besluit digitale toegankelijkheid overheid’<sup>1</sup>. Deze beide zullen worden uitgevoerd in een separaat upgrade-project.

### 3.2. Van waterschap naar website

#### 3.2.1. Overzicht proces

De meetgegevens van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater verlopen een heel traject vanaf de monsternamen op een bepaald meetpunt op een bepaalde datum tot de uiteindelijke presentatie in producten getoond op de BMA-website. Deze paragraaf geeft een globaal overzicht hiervan. Het proces van het inwinnen van de primaire meetgegevens door het InformatieHuis Water (IHW) tot aan de publicatie op de website is weergegeven in Fig 1. De belangrijkste CML-databases in beheer bij het CML voor de productie van de BMA zijn weergegeven in Tab 1.

#### A. Gegevensleverantie

Metingen worden uitgevoerd door of namens waterschappen, RWS en drinkwaterbedrijven (RIWA, drinkwaterbedrijf Groningen). Dit zijn de bronhouders van de meetgegevens. Deels worden deze gegevens aangeleverd via het waterkwaliteitsportaal van het IHW (Informatiehuis Water), deels worden gegevens rechtstreeks aangeleverd (drinkwaterbedrijven). Het IHW voert een eerste controle uit voordat de gegevens aan het CML worden geleverd

De gegevens over het landgebruik van de BRP en het CBS worden gedownload via het nationaal georegister<sup>2</sup>. Daar worden de bestanden als polygonen-bestand in verschillende GIS formatten aangeboden. In dit project worden de gegevens gedownload in het ArcGIS geodatabase format. De update van de BRP is jaarlijks en van de CBS twee of driejaarlijks.

---

<sup>1</sup> Richtlijn (EU) 2016/2102, geïmplementeerd in Besluit digitale toegankelijkheid overheid, 3 mei 2018 (Sb 141)

<sup>2</sup> <https://www.nationaalgeoregister.nl>



Een deel van de berekeningen (trends concentraties en normoverschrijdingen, correlaties landgebruik) vindt plaats als statistische analyses in de statistische pakketten R en SAS. De output van deze berekeningen dient dan weer als input voor de uiteindelijke producten in de Access-berekeningendatabase (database 9, Tab.1). De analyses in R zijn geïntegreerd in een Pythonscript. De analyses in SAS levert output in Excel-format op, die gedeeltelijk handmatig verwerkt wordt in de Access berekeningendatabase. Daarnaast zijn er Pythonscripts voor Ctgb harvesten en voor combineren landgebruikskaarten.

Uiteindelijk worden de resultaten van database 10 en 11 gecombineerd, en als resultaten-database tezamen met de productendatabase (zie hieronder) geleverd aan RHDHV voor het maken van de website

In de producten database (was Access, nu als SQL Server, database 12) staan alle producten beschreven welke getoond worden op de Bestrijdingsmiddelenatlas, maar ook de keuze variabelen voor de gebruiker, query's voor opvragen van product uit database 10/11, de opmaak op de website en de toelichtingen.

Tabel 1. Databases gebruikt bij de verwerking van meetgegevens, stofgegevens, landgebruik en meetpunt gegevens voor het maken van de inhoudelijke en productendatabase database die achter de website van de BMA hangen. Database 3 en 4 worden samengevoegd. De inhoud van database 11 wordt later toegevoegd aan database 10. De gekleurde databases zijn omgezet van Access naar MSSQL-E.

Nr	Naam	Betekenis	Jaarlijkse versie / Structureel
1	NL_20XX_controle_xx.accdb	Controle IHW/LEW metingen	Jaarlijks
2	NL_20XX_dwn_controle_XX.accdb	Controle metingen drinkwater-innamepunten	Jaarlijks
3	STOF_NORM_BASIS_2002.mdb	Stoffen, namen, normen en conversietabellen	Structureel
4	FACTSHEET 3a 2000.mdb	Stoffen, eigenschappen, groepen	Structureel
5	MEETGEGEVENS_BASIS.mdb	Alle gecontroleerde metingen van alle jaren	Structureel
6	MEETGEGEVENS BASIS PER JAAR.mdb	Gecontroleerde metingen per jaar	Structureel
7	MEETPUNTEN BASIS 20XX.mdb	Meetpuntinformatie	Jaarlijks
8	LMGBM teelt stoffen frequentie.mdb	LMGBM stoffen en meetpunten	Structureel
9	berekening_krw_SQL 01a v2b.mdb	Berekeningen producten atlas	Jaarlijks
10	klasnorm_krw_kop2_newest.mdb	Inhoudelijke database voor achter de website met producten	Jaarlijks
11	klasnorm_krw_regio_newest.mdb	Tijdelijke database met alleen regioatlas producten	Jaarlijks
12	Producten_BMA_KRW_KOP_NL_vxx.mdb	Productendatabase voor achter de website: parameters en toelichting per product	Jaarlijks
13	kop_bewerking_input_20xx.mdb	Vorbereiding koppeling bestrijdingsmiddel-landgebruik	Jaarlijks
14	koppeling_meetwaarden_krw_v1_2015_2017.mdb	Tabel met meetwaarden voor koppeling landgebruik	Jaarlijks
15	koppeling_resultaten_2017.mdb	Bewerking uitkomsten koppelingsanalyse	Jaarlijks
16	stof_middel_gewassen_vx.accdb	toegelaten stoffen uit CTGB api	Structureel

## D. Separate projecten

Op basis van de resultaten van alle berekeningen worden geregeld separate projecten, niet direct gericht op de website, maar bijv. gericht op de analyse van de effectiviteit van beleidsmaatregelen gericht op imidacloprid, of ondersteunende analyses voor de Tussenevaluatie Tweede Nota Duurzame Gewasbescherming (GGDO). Analyses hiervoor gebeurt vnl. in statistische pakketten R en SAS, en in mindere mate in Access-databases.

## E. Levering aan website BMA en realisatie website

Aan RHDHV worden twee databases geleverd die nodig zijn voor de website, nl. de resultaten- en productendatabase. Daarnaast maakt de website voor haar landsgebruikskaarten ook nog gebruik van een geodatabase en webfeatureservices die buiten de transitie naar MSSQL-E vallen. Zie voor een figuur met de architectuur met de betrokken databases, API's en webfaetureservices in Bijlage I. Een beschrijving hiervan komt uit de rapportage gericht op de upgrade van de Bestrijdingsmiddelenatlas<sup>3</sup>

### 3.2.2. Waar DBMS-transitie?

Het hele proces van bemonstering van bestrijdingsmiddelen in het veld tot het tonen van de producten op de website van de Bestrijdingsmiddelenatlas is een complexe en heterogene aaneenschakeling van stappen met verschillende partijen, met verschillende formats. Een deel van de analyses, met name die gericht op de berekeningen van de producten te tonen op de website, vinden meer en meer geautomatiseerd plaats (m.b.v. macro's). In de laatste twee stappen (E en F), nl. levering data CML aan RHDHV en realisatie website is het belangrijkste deel van de transitie van DBMS van Access naar MSSQL-E. Een aantal input databases zijn inmiddels ook omgezet naar MSSQL-E. Er is op dit moment geen directe noodzaak om voor andere database-onderdelen eerder in de procesketen over te stappen van Access naar MSSQL-E. Daarbij komt dat MSSQL-E minder gebruiksvriendelijk is dan Access qua maken van verwerkingsqueries en macro's

## 3.3. Stappenplan voor overgang

### 3.3.1. Overgang van MS Access naar MSSQL-E aan website kant

De transitie naar MSSQL-E aan de website kant is het belangrijkste onderdeel ervan; daarom wordt dit ook als eerste beschreven.

De verschillende stappen zijn:

- A. Opzetten van een test-/acceptatieomgeving. Dit is een kopie van de BMA-website waarin alle wijzigingen getest kunnen worden.
- B. De Access database converteren naar een MSSQL-E database:
  - a. Het aanmaken van de database in MSSQL-E;
  - b. Het inladen van de tabellen en data uit Access in MSSQL-E;
  - c. Een gebruiker van de database instellen op MSSQL-E;
  - d. Waar nodig aanpassen van bepaalde query's in de productendatabase voor het opvragen van de data van de inhoudelijke database.

---

<sup>3</sup> M. de Rijk, 2019, Upgrade Bestrijdingsmiddelenatlas, technisch ontwerp, RHDHV,

- C. Er zijn een aantal verschillende onderdelen in de BMA-website die data uit de databases moeten kunnen lezen. Deze onderdelen moeten worden geconfigureerd om gebruik te kunnen maken van de nieuwe MSSQL-E database:
- a. De BMA-producten API<sup>4</sup>: deze API leest data uit de database en zet deze om naar informatie die in de producten van de BMA-website getoond kan worden;
  - b. De BMA-featureservice API: deze API leest de geografische data uit de database en zet deze om in informatie die in de kaartproducten voor de website getoond worden.
- D. Indien alles naar behoren werkt op de test/acceptatieomgeving kunnen de wijzigingen worden doorgevoerd op de productieomgeving.
- Dit wordt nader uitgewerkt in H4.

### 3.3.2. Aanpassing datalevering door CML aan website kant

Nadat de wijzigingen zijn doorgevoerd op de server van de BMA-website, is ook het proces van data-aanlevering aangepast. Om te voorkomen dat bovenstaande conversie, bij iedere aanpassing aan de database moet worden doorgevoerd, is ook de architectuur bij CML omgezet. Het gaat om de volgende processtappen:

- Het aanmaken van een MSSQL-E omgeving op de computer(s) van CML;
- Het converteren van een aantal relevante MSAccess databases naar MSSQL-E op de computers van CML (zie de hierboven beschreven stappen);
- Een proces inrichten om de data uit de MSSQL-E omgeving van CML over te zetten naar de MSSQL-E van de BMA-website. Dit gebeurt van opgeslagen export procedure waarin de tabellen welke worden geupdate in de MSSQL-E database van de website (acceptatieomgeving) eerst worden geleegd en hierna worden gevuld met de geupdate inhoud vanuit de MSSQL\_E database van CML.
- De CML gebruiker krijgt hiervoor toegang tot de MSSQL-E database van de BMA-website.

## 4. Uitvoering werkzaamheden

### 4.1. Opzetten ontwikkel-, test- en acceptatieomgevingen website kant

Er bestaan verschillende versies van de BMA, die ieder in een eigen ‘omgeving’ draaien. Dit betekent dat deze versies ieder op een eigen server draaien, met een eigen database. Zo kunnen de aanpassingen gestructureerd getest en geïmplementeerd worden. Voor het conversie proces zijn er drie omgevingen geconfigureerd:

- de ontwikkel-/test-omgeving; hierin vinden alle wijzigingen als eerste plaats. Als een stap uit het wijzigingsproject succesvol is doorgevoerd dan kan deze stap worden doorgezet naar de acceptatieomgeving. De ontwikkel-/test-omgeving is alleen beschikbaar voor RHDHV. Voor sommige grotere projecten worden ook de ontwikkel- en de testomgevingen geheel los van elkaar gekoppeld. Vanwege de beperkte grootte van dit project en de hogere bijkomende kosten van het inrichten van een extra omgeving, is ervoor gekozen om te werken met een gecombineerde O/T-omgeving.
- de acceptatieomgeving; dit is een omgeving die beschikbaar is voor zowel RHDHV als CML. Zo is de website van de acceptatieomgeving beschikbaar via <http://beta.bestrijdingsmiddelenatlas.nl>. Het CML kan op deze omgeving beoordelen of

---

<sup>4</sup> API: Application programming interface, een verzameling definities op basis waarvan een computerprogramma kan communiceren en gegevens uitwisselen met een ander programma of onderdeel, maakt het mogelijk om andere systemen en software een ‘ingang’ tot het systeem te bieden.

doorgevoerde wijzigingen correct zijn en geaccepteerd kunnen worden op de productieomgeving.

- de productieomgeving. Dit is de omgeving die uiteindelijk gebruikt wordt door het publiek.

Het geheel van deze omgevingen heet de OTAP-straat (Ontwikkel, Test, Acceptatie, Productie).



Figuur 2: De OTAP-straat: het doorvoeren van wijzigingen naar de website gebeurt stapsgewijs.

Het uitgangspunt voor het opzetten van de OTAP-straat was de bestaande productieomgeving; de server waarop de site draait die door de eindgebruiker wordt: [www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl](http://www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl). Deze server is een “Virtuele Machine” die draait op het platform van Amazon genaamd “Amazon Web Services (AWS)”. In dit platform is het mogelijk om een één op één kopie van een “Virtual Machine” te maken. Van de productiemachine zijn dus twee kopieën gemaakt: één voor de acceptatieomgeving en één voor de ontwikkel- en testomgeving.

## 4.2. Database conversies website kant

Na het opzetten van de ontwikkel-/test-server worden de bestaande MS Access databases omgezet naar de MSSQL-E databases. Dit gebeurt in een aantal stappen, zoals beschreven in onderstaande paragrafen.

### 4.2.1 Het aanmaken van de databases

De eerste wijzigingen die zijn doorgevoerd op de ontwikkel-/test-omgeving, zijn het aanmaken van twee databases in MSSQL-E. Daarvoor moesten de volgende stappen worden uitgevoerd:

- Het installeren van de benodigde software: Microsoft SQL Server 2017 Express Edition met Microsoft SQL Server Management Studio om beheeracties op de database te kunnen uitvoeren.
- Het aanmaken van twee databases met behulp van MS SQL Server Management Studio:
  - BMA\_Data: hierin wordt de inhoudelijke database ingeladen;
  - BMA\_Producten; hierin wordt de productendatabase ingeladen. Deze database bevat queries die na omzetting in MSSQL-E format op de inhoudelijke database getest worden.
- Het database-opties zijn zoveel mogelijk standaard gehouden. Er zijn wel een aantal gebruikers aangemaakt die toegang hebben tot de database. Dit wordt hieronder beschreven.

### 4.2.2 Het inladen van de data uit Access

Nu de databases zijn aangemaakt, moet de data uit Access worden overgezet naar deze nieuwe databases in MSSQL-E. Hiervoor zijn de volgende stappen genomen:

- Ten eerste is er een mutatiestop ingelast. Dit betekent dat gedurende de rest van het conversietraject er geen data meer mag worden aangepast in de MS Access-database. Zo wordt voorkomen dat er data verloren gaat.
- Vervolgens worden de tabellen en de data ingelezen. Omdat MS Access ook een Microsoft product is, zijn er in SQL Server Management Studio standaard mogelijkheden om MS Access data in te lezen.
  - In SQL-management studio: selecteer de database;
  - Kies de Import data-taak en selecteer het MS Acces-bestand als bronbestand;
  - Kies welke tabellen uit de database omgezet moeten worden;
  - Na het voltooien van de taak zijn tabellen met inhoud (data) ingelezen
- In de database bestaan relaties tussen verschillende tabellen. Deze relaties worden gedefinieerd aan de hand van sleutelvelden. Deze sleutelvelden (primary keys en foreign keys) van de tabellen moeten opnieuw gedefinieerd worden in de MSSQL-E databases.

### 4.2.3 Database instellingen: gebruikers en rechten

Om toegang te krijgen tot een database in MSSQL-E, is er een gebruikersnaam en wachtwoord nodig. Per gebruikersnaam kan worden ingesteld welke rechten deze gebruiker heeft. Voor de BMA zijn de volgende gebruikers gedefinieerd:

- DBO: dit is de Database Owner, deze gebruiker mag alle databaseconfiguratie taken uitvoeren. Het gaat hier bijvoorbeeld om het aanmaken en verwijderen van de database of het toevoegen van gebruikers. Het DBO-account is alleen beschikbaar voor de databasebeheerder van RHDHV;
- API-user: deze gebruiker heeft alleen leesrechten. Deze gebruiker is aangemaakt zodat de API's data uit de database kunnen lezen. De API's maken dus verbinding met de database als API-user.

Tenslotte is er op de database op de acceptatieomgeving nog een derde gebruiker aangemaakt:

- CML-user. Deze gebruiker heeft lees- en schrijfrechten op de databases op de acceptatieomgeving. Deze gebruiker wordt gebruikt voor het aanleveren van nieuwe data door CML.
- Om deze gebruiker daadwerkelijk toegang te kunnen geven tot de database, is er in het AWS-platform (zie paragraaf 4.1) ingesteld dat computers in het netwerk van CML een verbinding kunnen maken met de database. Zo kan een medewerker van CML verbinding maken met de database mits hij of zij gebruik maakt van het account (en wachtwoord) van CML-user en mits dit gebeurt binnen het netwerk van CML.

### 4.2.4 Query SQL Conversies

In de producten-database van de BMA staan SQL-query's opgeslagen in een tabel. Deze SQL-query's worden door de API gebruikt om te bepalen welke data uiteindelijk in de website moet worden getoond. Omdat deze query's in een tabel zijn opgeslagen, worden ze niet automatisch omgezet van MS Access naar MSSQL-E.

Veel query's zijn direct te gebruiken in de nieuwe database, maar er bestaan kleine verschillen tussen de twee database systemen. Daarom zijn de volgende stappen uitgevoerd:

- a) Het systematisch testen van de query's in MSSQL-E format in de productendatabase voor het opvragen van de data van de inhoudelijke database;
- b) Tijdens het testen bleek dat er een aantal syntaxproblemen naar voren kwamen.

Sommige query's in MS Access vereisen een iets andere manier van invoer in MSSQL-E. De drie belangrijkste voorbeelden hiervan zijn:

1. Een uitroepteken in MS Access, moet worden vervangen door een punt.
2. Het 'keyword' "True", moet in SQL server worden aangeduid met een 1.
3. Het 'keyword' "Format", werkt anders in SQL server.

Voor alle 77 producten in de BMA-producten database, zijn de query's omgebouwd naar MSSQL-E format en getest in de database. Voor de meeste query's gaat dit zonder problemen. Er zijn echter 6 complexe query's in de MS Access database, die zodanig zijn opgebouwd dat deze opnieuw moesten worden uitgewerkt in MSSQL-E.

### **4.3. API-aanpassingen website kant**

Om de data uit de nieuwe database te kunnen tonen op de website van de bestrijdingsmiddelenatlas, zijn twee API's aangepast, de producten API en de Featureservice Adapter.

#### **4.3.1 Producten API**

De BMA-producten API: deze API leest data uit de database en zet deze data om naar informatie die uiteindelijk in de producten van de bestrijdingsmiddelenatlas getoond kan worden. Om deze API gebruik te laten maken van de nieuwe database, moest de code op een aantal plaatsen aangepast worden. Het is nu mogelijk om een gebruikersnaam en wachtwoord op te geven die de API moet gebruiken om data uit MSSQL-E te kunnen lezen. De API maakt verbinding met de database als API-user. Het instellen van gebruikersnaam en wachtwoord kan uiteraard alleen worden doorgevoerd door de systeembeheerder die toegang heeft tot de server.

#### **4.3.2 Featureservice Adapter**

De BMA-featureservice API: deze API leest de geografische (punt)data uit de database en zet deze data om in informatie die in de kaartproducten getoond wordt. Ook deze API is uitgebreid met de mogelijkheid om data uit MSSQL-E te kunnen lezen aan de hand van een gebruikersnaam en wachtwoord.

### **4.4. Uitrol naar acceptatie en productie website kant**

#### **4.4.1 Acceptatie tests**

In de ontwikkel-/test-omgeving is door RHDHV voor ieder product getest of deze nog naar behoren werken. Ter referentie werd hiervoor de productieomgeving gebruikt. Beide omgevingen moeten qua functionaliteit voor de eindgebruiker immers gelijk blijven.

Na deze tests zijn alle aanpassingen die op de ontwikkel-/test-omgeving zijn doorgevoerd identiek uitgevoerd op de acceptatieomgeving (zie ook volgende paragraaf). Vervolgens is ook hier ieder product getest, maar nu door CML. Bij deze acceptatietests bleek dat er nog een aantal query's moesten worden aangepast (zie 4.2.4, de 6 complexe query's). Na het doorvoeren van een aantal wijzigingen, konden alle producten als 100% werkend worden geaccepteerd. Tenslotte is de acceptatieomgeving overgezet naar de productieomgeving medio juli 2019.

Tijdens het uitvoeren van de tests bleek ook dat producten met de nieuwe database veel sneller geladen werden. Met name de producten die werden opgebouwd uit veel diverse en/of complexe query's, werd de laadtijd klink ingekort. Bij deze producten kon met de oude database de laadtijd soms oplopen tot meer dan tien seconden. Bij deze nieuwe database worden alle producten binnen een seconde geladen.

#### 4.4.2 Uitrol naar Acceptatie en Productieomgeving

Deze paragraaf beschrijft het proces van het overzetten van de ene omgeving naar de andere omgeving: het uitrollen van Ontwikkel-/test-omgeving naar Acceptatie-omgeving en van Acceptatie-omgeving naar Productie-omgeving. Voordat de eerste uitrol is doorgevoerd, zijn er twee checklists gemaakt. Deze checklists bevatten een uitgebreide beschrijving van alle onderdelen (en instellingen bij die onderdelen) die overgezet moeten worden:

De eerste checklist betreft de eerste installatie op een nieuwe omgeving (dus op acceptatie, en later op productie). De hoofdpunten van deze checklist waren:

- Installatie SQL Server + SQL Server management studio;
- Aanmaken en configureren van de twee databases;
- Exporteren van de databases en inlezen in de database op de nieuwe omgeving;
- Het installeren van de producten API;
- Het installeren van de Feature service Adapter.

Het uitrollen van de wijzigingen van de test-omgeving naar de acceptatieomgeving is meerdere keren uitgevoerd. Zo kon ook het CML de voortgang van het conversieproces zien. De checklist voor het uitrollen na de eerste installatie had deze hoofdpunten:

- Exporteren van de databases en inlezen in de database op de nieuwe omgeving;
- Het overschrijven van de producten API installatie;
- Het overschrijven van de Feature service Adapter installatie.

De uiteindelijke uitrol van de acceptatieomgeving naar de productieomgeving is medio juni 2019 uitgevoerd.

### 4.5. Uitvoering werkzaamheden CML-kant

Om met het nieuwe MSSQL-E databasesysteem te kunnen werken, zijn ook bij het CML een aantal wijzigingen doorgevoerd. Waar in de oude situatie de data-aanlevering kon plaatsvinden door het doorsturen van MS Access-databasebestanden, zal dit nu op een andere manier gebeuren.

#### 4.5.1 Omzetting databases

In hoofdstuk drie is het proces van dataverwerking beschreven. In tabel 1 staan de verschillende databases genoemd die voor dit proces worden gebruikt.

Om de data-aanlevering naar MSSQL-E te kunnen uitvoeren zijn een aantal databases uit Access overgezet naar MSSQL-E:

- databases 10 en 11 (Tab. 1) in een nieuwe gecombineerde database: KLASNORM\_KRW\_KOP\_TIJD\_REGIO;
- database 3 en 4 (Tab.1) in een nieuwe gecombineerde database: STOF\_NORM\_FACTSHEET;

- speciale database met tussentabellen van berekeningen welke groot zijn: BEREKENING\_METINGEN\_BMA\_TEMP.
- Database 12 met de productbeschrijvingen: BMA\_PRODUCTEN

Hiernaast zijn een aantal andere database omgezet naar een data database in MSSQL-SE en een bewerkingsdeel in MS-Access, Dit zijn:

- Database 7 en 8 met MSSQL-E database: MEETPUNTEN\_ATTRIBUTEN
- Database 14 met MSSQL-E database: KOPPELING\_MEETWAARDEN
- Database 15 met MSSQL-E database: KOPPELING\_RESULTATEN

De stappen voor het converteren van de MS-ACCESS databases naar MSSQL-E databases komt overeen met de stappen zoals beschreven in paragraaf 4.2 aan de website-kant

De tabellen uit deze MSSQL-E databases worden aangeroepen vanuit de MS-ACCESS berekeningsdatabases via Links op tabellen via de ODBC manager.

#### **4.5.2. Export naar website-kant**

CML heeft naast een eigen MSSQL-E databases ook direct toegang gekregen tot de database van de acceptatieomgeving van de BMA-website (zie paragraaf 4.2.3). Door middel van een export optie in SQL Server Management studio kunnen de CML MSSQL-E databases naar RHDHV acceptatieomgeving MSSQL-E worden overgezet. Dit proces is vastgelegd in een script. Voordat de omzetting plaats vindt, moeten de tabellen welke aangevuld worden aan de acceptatiekant eerst worden leeggemaakt, anders worden records geweigerd vanwege dubbeling, dit gebeurt met behulp van een stored procedure in de database op de acceptatieomgeving.

Het grootste voordeel van deze nieuwe procedure is dat nu tijdens de update al gedeeltes van de database omgezet kunnen worden van de CML MSSQL-E-database naar de MSSQL-E database van de acceptatieomgeving van de website. Dit betekent ook dat de resultaten meteen al visueel gecheckt kunnen worden op de acceptatieversie van de website. Er hoeven dus geen databases meer worden verzonden tussen CML en RHDHV. Wel moet er na elk project een backup worden opgeslagen van de twee databases achter de website zodat deze goed worden gearchiveerd.

## Bijlage I

