

BTO 2019.205b (s) | Mei 2019

BTO rapport

Operationele inzet van
het EDWARD-model

BTO

Operationele inzet van het EDWARD-model

BTO 2019.205b (s) | Mei 2019

Opdrachtnummer

402045/057

Projectmanager

drs. P.G.G. (Nellie) Slaats

Opdrachtgever

BTO - Bedrijfsonderzoek

Kwaliteitsborger(s)

dr. P (Peter) van Thienen

Auteur(s)

E (Erwin) Vonk MSc., B (Bram) Hillebrand MSc.

Verzonden naar

Dit rapport is verspreid onder BTO-participanten.
Een jaar na publicatie is het openbaar.

Jaar van publicatie
2019

Meer informatie

Erwin Vonk MSc.
T +31 (0)30 6069547
E erwin.vonk@kwrwater.nl

Keywords

Postbus 1072
3430 BB Nieuwegein
The Netherlands

T +31 (0)30 60 69 511
F +31 (0)30 60 61 165
E info@kwrwater.nl
I www.kwrwater.nl



BTO 2019.205b (s) | Mei 2019 © KWR

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Inhoud

Inhoud	3
1 Het EDWARD-model operationeel inzetten	4
1.1 Randvoorwaarden toepassingsgebied	4
1.2 Databronnen	4
1.3 Berekening tuinareaal	5
1.4 Datakwantiteit en -kwaliteit	5
1.5 Infrastructuur	5
1.6 Licentie	6
1.7 Organisatorische aspecten	6

1 Het EDWARD-model operationeel inzetten

KWR heeft vanuit een aantal recente BTO-projecten (o.a. BTO Piekfactoren, BO Oorzaak Piekfactoren, BTO VO Datamining) het zogenaamde EDWARD-model ontwikkeld. Met dit model kan voor een willekeurig voorzieningsgebied in Nederland of Vlaanderen de invloed van klimaatverandering en vakantiespreiding voorspeld worden op de drinkwatervraag. Concreet geven de modelresultaten inzicht in de verwachte toename van de dagpiekfactor en de gemiddelde watervraag bij diverse toekomstscenario's.

In eerste instantie werd het model met name toegepast in een 'offline' context: het is voor diverse studies gevoed met datasets die ten tijde van de studie actueel waren en op basis daarvan zijn uitspraken gedaan voor de doorgerekende scenario's. De realiteit is dat datasets vrijwel dagelijks worden aangevuld met de nieuwste data, waardoor vaak vragen ontstaan als "zouden de modelresultaten anders zijn als we ook de droogte van afgelopen jaar hadden kunnen meenemen?" of "hoe verhoudt de modelvoorspelling voor dit jaar zich tot de gemeten watervraag?". Dergelijke vragen vereisen dat de modelinvoer periodiek worden ververs, waardoor de uitkomsten altijd actueel zijn. Om dat mogelijk te maken kan EDWARD nu ook 'online' worden gebruikt. In deze notitie laten we kort zien wat ervoor nodig is om dat mogelijk te maken.

1.1 Randvoorwaarden toepassingsgebied

EDWARD kan alleen betrouwbaar worden toegepast op voorzieningsgebieden die:

- geen onbemeten buffervoorzieningen in het distributienet hebben ná de reinwaterkelder (dus bijvoorbeeld geen onbemeten watertorens);
- relatief kleine (< 10%) technische lekverliezen hebben die bovendien als relatief constant in de tijd mogen worden aangenomen.

1.2 Databronnen

Het EDWARD-model gebruikt de volgende databronnen als invoer:

- Dagelijkse metingen van het KNMI: neerslagsom, verdamping, maximale temperatuur, gemiddelde temperatuur. Deze worden door EDWARD gedownload vanaf de online klimatologie-data-API van het KNMI.
- Dagafzet van het voorzieningsgebied (de dagsom van alle leveringen pompstation-af aan het gebied). Deze cijfers dienen door het waterbedrijf periodiek gecontroleerd te worden op datakwaliteit en daarna opgeslagen in de een centrale relationele database (vanwaar EDWARD de getallen kan downloaden). Dit wordt verder toegelicht onder 'infrastructuur'.
- Vakantieafwezigheidspercentage van het CBS, afkomstig van het Statline opendataportaal.

Voor het gebieds-specifieke model zijn de volgende aanvullende databronnen nodig:

- DKK, BAG en BGT data en shapefiles van de distributiegebieden voor de berekening van het Tuinareaal (zie 1.3);
- inwonersstatistieken van het CBS, afkomstig van het Statline opendataportaal. Het gaat hier dan om inwoneraantallen op 1 januari en de aantallen in de categorieën 0-15, 15-25, 25-45, 45-65 en 65 en ouder. Deze dienen dan

omgerekend te worden naar *inwoners per m²* en de percentages van de inwoners die in de verschillende leeftijdscategorieën vallen.

1.3 Berekening tuinareaal

Voor het bepalen van het totale oppervlak aan tuinen is gebruik gemaakt van de volgende data:

1. begrenzing in de vorm van shapefiles van de distributiegebieden;
2. Digitale Kadastrale Kaarten (DKK);
3. Basisadministratie Adressen en Gebouwen (BAG);
4. Basisadministratie Grootchalige Topografie (BGT).

Vervolgens is er in ArcGIS Desktop 10.5 de volgende bewerking toegepast. Eerst zijn de kadastrale percelen (uit dataset 2) met een woonfunctie (3) in de distributiegebieden (1) geselecteerd. De erven (4) binnen de geselecteerde percelen zijn bepaald. Vervolgens is een gemiddelde per huishouden/perceel bepaald en gebruikt als invoer.

Voor een erf is de definitie in het BGT objectenhandboek gevolgd, namelijk "*Terreindeel dat bij een pand of overig bouwwerk hoort, dat niet nader wordt ingewonnen en dat bestaat uit een mengvorm van begroeiing, verharding, en/of water.*"

Verharde en niet verharde delen worden dus allemaal tot het tuinoppervlak gerekend. Verder is het belangrijk om aan te merken dat de gemeente en andere bronhouders nog werken aan de harmonisatie van de BGT. Soms is er geen erf vastgelegd terwijl dit duidelijk te zien is op een luchtfoto. Dit kan dus leiden tot een (kleine) onderschatting van het totale oppervlak. Het gebrek aan onderscheid tussen verhard en onverhard zal weer leiden tot een (kleine) overschatting van het totale oppervlak.

1.4 Datakwantiteit en -kwaliteit

Dagafzetmetingen dienen gecorrigeerd te worden voor bekende afwijkingen zoals storingen, herindeling van het voorzieningsgebied, meetfouten en eventueel afwijkende levering ten tijde van pompstation-renovaties. Voor initiële modelkalibratie is het wenselijk om minimaal 8 jaar aan homogene dagafzet-metingen te hebben.

1.5 Infrastructuur

Voor operationeel gebruik van het EDWARD-model is een server (computer) nodig. De systeemvereisten zijn daarbij minimaal; de programmatuur werkt al op standaard hardware. Verder kan als besturingssysteem zowel Microsoft Windows, Linux als MacOS van Apple gebruikt worden. Wel dient de server in verbinding te staan met het internet, zodat EDWARD vanaf de websites van het KNMI en CBS de laatste gegevens kan downloaden.

Op de server dienen Python (3.7 of hoger) en R geïnstalleerd te zijn. Bovendien heeft EDWARD toegang nodig tot een relationele database om modelinvoer en rekenresultaten op te slaan. Eventueel kan een bestaand datawarehouse hiervoor gebruikt worden; in andere gevallen kan bijvoorbeeld PostgreSQL geïnstalleerd worden op de server. Tot slot dient EDWARD schrijfrechten te hebben in de installatiedirectory op de server voor het wegschrijven van tijdelijke cache-bestanden.

Voor een stappenplan met specifieke technische handelingen wordt de lezer doorverwezen naar de Quickstart guide. Deze is onderdeel van de programmacode en kan daarnaast op verzoek ook toegestuurd worden.

1.6 Licentie

Omdat EDWARD vanuit het BTO is ontwikkeld blijft de rekencode eigendom van KWR. Deze wordt 'as is' verstrekt aan waterbedrijven, met de beperking dat het niet aan derden verspreid mag worden. De gehele licentie is onderdeel van de programmacode en kan daarnaast op verzoek toegestuurd worden.

1.7 Organisatorische aspecten

Het is aan te raden om bij operationele inzet van het EDWARD-model binnen een waterbedrijf een klein team te formeren. Binnen zo'n 'implementatieteam' zouden dan idealiter de volgende rollen vertegenwoordigd moeten zijn:

- beslisbevoegde;
- ICT-expert;
- domeinexpert waterdistributie & watervraag;
- modelexpert (vanuit KWR zijn dat op het moment van schrijven Bram Hillebrand en Erwin Vonk).

In teamverband kunnen in korte tijd praktische obstakels overwonnen worden, zoals vragen over de datakwaliteit, het verkrijgen van de juiste toegangsrechten tot verschillende IT-systemen, inrichting van een rekenserver, keuzes ten aanzien van de visualisatie van modelberekeningen en ontsluiting daarvan naar medewerkers binnen het waterbedrijf.