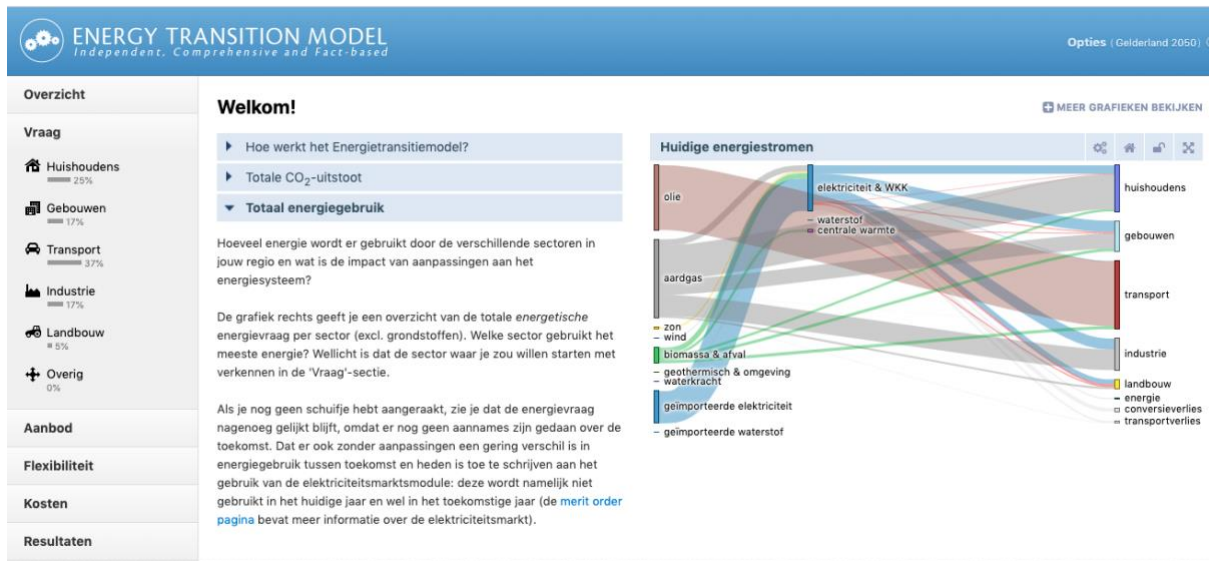


Documentatie Gelderse datasets 2018

Een update van het Energietransitiemodel naar meest recente en complete Klimaatmonitordataset (2018) van de Gelderse provincie, RES-regio's en gemeenten.



Datum:

September 2020

Opdrachtgever

Provincie Gelderland,
t.n.v.
Wido Eissens

Auteurs:

Mart Lubben (Quintel)
mart.lubben@quintel.com,
Roos de Kok
Roos.de.kok@quintel.com,
Michiel den Haan
Michiel.den.haan@quintel.com

Inhoudsopgave

1. Introductie update datasets naar 2018 Klimaatmonitor	3
2. Methode basisproces	5
Stap 1: Dataverzameling	6
De Klimaatmonitor (KM).....	6
Het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)	6
Emissieregistratie (ER).....	6
Diverse bronnen en eigen onderzoeken	6
Stap 2: Invullen van gaten in de data	7
Stap 3: Vertalen data naar de energiebalans van het Energietransitiemodel	9
Omzettingen	9
Verdieping	9
Herstructureringen	10
Stap 4: Validatie uitkomsten	11
3. Methode aanvullende data	13
Potenties van Zonatlas	13
Industriële data	13
Warmtenetten.....	13
4. Verschillen tussen oude (2015 & 2016) en de nieuwe datasets (2018).....	14
5. Bijlagen.....	17
Bijlage A: Overzicht van geüpdatet regio's naar 2018	17
Bijlage B Mapping Klimaatmonitor naar Energietransitiemodel	18
Bijlage C: Bepaling regionale 1990 CO ₂ -emissies.....	23

1. Introductie update datasets naar 2018 Klimaatmonitor

Gelderland heeft het RES proces tot nu toe onder andere met berekeningen in het Energietransitiemodel (ETM) ondersteund. Het ETM bevatte tot nu toe brondata van 2015 en 2016. Inmiddels is een actuelere dataset van het jaar 2018 beschikbaar op de Klimaatmonitor. Deze bevat zowel actuelere cijfers over energieverbruik als energie opwek. Vanuit provincie Gelderland is aan Quintel opdracht gegeven om voor de Gelderse gemeenten, RES regio's en provincie als geheel een actualisatie door te voeren. De geactualiseerde dataset heeft **geen** betrekking op de bestaande uitgangspunten waarop de Gelderse RES scenario's zijn gebaseerd. Het kan wel zijn dat de uitkomsten van de scenario's iets anders zijn in vergelijking met de 'oude' dataset. Eventuele verschillen in uitkomsten worden via een ander traject door OverMorgen in beeld gebracht.

Dit document beschrijft het proces tot het komen van de vernieuwde Gelderse datasets in het Energietransitiemodel. Met 'dataset' bedoelen wij *'een beschrijving van het huidige energiesysteem van een land, provincie, regio of gemeente in het Energietransitiemodel'*. Deze dataset is dus de startsituatie en biedt daarmee de basis om aannames te doen over de toekomst. De exacte lijst van de betreffende gemeenten, RES-regio's en provincie is te vinden in Bijlage A: Overzicht van geüpdatet regio's naar 2018. Voor al deze gebieden is de dataset geüpdatet naar 2018 Klimaatmonitor data.

Quintel hanteert bij het maken van de datasets enkele uitgangspunten die leiden tot het proces om datasets te maken. Deze uitgangspunten zijn:

1. Consistentie:

- Consistentie met de openbare bronnen zoals de Klimaatmonitor, CBS en Emmissieregistratie.nl. In 2020 is het jaar 2018 de meest recente én complete set energiegegevens die beschikbaar is.
- Onderlinge consistentie tussen gemeenten, RES-regio's, provincies en landen.

2. Herleidbaarheid:

- Bronnen en aannames achter de data moeten door de gebruiker te herleiden zijn op zowel hoofdlijnen als detailniveau.

3. Herkenbaarheid:

- Belangrijke herkenbare onderdelen zullen zoveel als mogelijk worden opgenomen in het ETM om gebruikers vertrouwen te geven in de dataset. Denk hierbij aan (enkele) elektrische bussen, waterstofauto's en lokale industrie.

Deze uitgangspunten hebben geleid tot het volgende proces om te komen tot een nieuwe dataset. Dit proces bestaat uit twee stappen:

1. Er is een **basisproces** gebaseerd op data van de Klimaatmonitor, Emmissieregistratie.nl en het CBS. Deze is voor alle provincies, regio's en gemeenten identiek. Hier zijn gemeentelijk géén afwijkingen mogelijk. Dit leidt tot de **basisdataset**.

-
2. Het is mogelijk **aanvullende data** te leveren om de dataset te verrijken. Deze aanvullende data is in hoofdstuk 3 '**Methode aanvullende data**' te zien.

2. Methode basisproces

Voor alle gemeenten is de methode van het basisproces exact hetzelfde. De RES-regio's en de provincies zijn optellingen van de gemeenten, dus volgen dezelfde methode. Deze methode kent de volgende stappen.

1. **Dataverzameling:** In het basisproces worden enkel openbare bronnen gebruikt zoals de Klimaatmonitor, CBS en Emissieregistratie.nl.
2. **Invullen gaten in de data:** Het komt altijd voor dat er data ontbreekt. Deze ontbrekende data wordt ingeschat op basis van wel beschikbare data en/of zoals het totaal van de RES-regio, of van de overige gemeentes binnen de provincie en het provincietotaal. Mocht dit niet lukken dan kan recent data uit een jaar eerder de uitkomst bieden.
3. **Vertalen data naar ETM:** De data uit de Klimaatmonitor is gebruikt voor het ETM. Er zijn echter wel omzettingen, verdiepingen en herverdelingen nodig om het te laten inpassen in de gedetailleerde energiebalans van het Energietransitiemodel.
4. **Validatie uitkomsten:** In het datasetgeneratieproces worden er meer dan 100.000 datapunten verwerkt om de datasets te genereren. Er is een check ingebouwd om te kijken of de posten uit het ETM terug te herleiden zijn naar de posten in de Klimaatmonitor.
5. **Optelling:** Om te komen tot RES en Provinciale datasets worden de onderliggende gemeenten opgeteld.

Stap 1: Dataverzameling

We verzamelen data hoofdzakelijk uit de Klimaatmonitor, het CBS en Emissieregistratie, maar ook uit diverse andere bronnen. Hieronder wordt op hoofdlijnen uitgelegd welke data wij gebruiken en met welke reden.

De Klimaatmonitor (KM)

De klimaatmonitor is voor de ETM-datasets de belangrijkste bron, zowel op het gebied van energieverbruiken als duurzame opwek per regio. Een uitleg op hoofdlijnen is te vinden bij Stap 3: Vertalen data naar de energiebalans van het , onder de kop '**Wat zijn de grootste verschillen tussen de Klimaatmonitor en het Energietransitiemodel?**'. Een precieze vertaling van hoe de Klimaatmonitorposten zich verhouden tot de posten in het ETM is te vinden in Bijlage B Mapping Klimaatmonitor naar Energietransitiemodel'. Een link naar de gebruikte data van de Klimaatmonitor is hier te vinden:

https://klimaatmonitor.databank.nl/Jive?workspace_guid=e4da17cb-4131-48e1-81a8-f0aa3dcad280

Het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)

Het CBS is een belangrijke aanvullende bron voor de ETM-datasets. Niet alleen gebruikt de Klimaatmonitor het CBS regelmatig als bron, ook gebruiken wij directe gegevens zoals gemeentegrenzen-/namen, demografie, vervoersmiddelen, aantal gebouwen en landgebruik. Een link naar de interface is hier te vinden:

<https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/navigatieScherm/thema>

Emissieregistratie (ER)

Wij gebruiken emissiegegevens van de Emissieregistratie.nl en zetten deze om in bruikbare gegevens voor ETM-datasets. Dit levert drie vormen van output op:

- We gebruiken de emissiegegevens nagenoeg direct (we willen bijvoorbeeld weten hoe hoog de CO₂-uitstoot is in 1990)¹.
- We zetten emissiegegevens om in een NL-schaalfactor voor subsectoren (bijvoorbeeld om per gemeente het aandeel in de Nederlandse staalsector te berekenen).
- We zetten emissiegegevens om in relatieve factoren (bijvoorbeeld om per gemeente te berekenen wat de verhouding is van aardgasemissies in de landbouw veroorzaakt door WKK's dan wel finale vraag).

Een link naar Emmisieregistratie is hier te vinden:

<http://www.emmissieregistratie.nl/erpubliek/erpub/selectie/criteria.aspx>

Diverse bronnen en eigen onderzoeken

Naast de drie hoofdbronnen worden diverse andere bronnen gebruikt ter aanvulling. Deze bronnen leveren bijvoorbeeld informatie over het aantal treinreizigers per station, het aantal vluchten op een vliegveld, of er wel of geen trams zijn in een gemeente en een overzichtslijst van de regelbare elektriciteitscentrales. Dit is eigen onderzoek en deze data is op aanvraag beschikbaar.

¹ Er wordt wel een correctie gedaan voor de 1990 emissiedata. Deze correctie is te vinden in Bijlage C

Stap 2: Invullen van gaten in de data

Het komt altijd voor dat een deel van de benodigde data ontbreekt. Om deze “gaten” in de data in te vullen, moet een inschatting gemaakt worden. In dit hoofdstuk gaan we in op hoe we deze inschattingen doen.

Het komt regelmatig voor dat de totale energievraag van een gemeente ontbreekt, vaak door gaten in de sectorale vraagdata. In sommige gemeenten is bijvoorbeeld het energieverbruik van een bepaalde sector niet openbaar gemaakt i.v.m. de vertrouwelijkheid van de data. We proberen deze ‘onbekenden’ in te vullen door te kijken welke data wél beschikbaar is:

- Soms ontbreekt bepaalde data voor één of meerdere gemeenten, maar weten we wel het totaal van de bovenliggende regio of de provincie.
- Soms ontbreken enkele subsectoren maar is het totaal energiegebruik van een regio wel bekend.
- Soms ontbreekt bepaalde data voor 2018 maar is wel data voor eerdere jaren beschikbaar.

Aan de hand van enkele voorbeelden wordt uitgelegd hoe we omgaan met missende data.

Voorbeeld inschatting totale energievraag en totale warmtevraag Renkum:

In enkele gevallen is het totale energiegebruik² op de Klimaatmonitor ook niet bekend. In dit soort gevallen is het mogelijk om op basis van de RES-regio een inschatting te doen.

Hieronder wordt uitgelegd hoe een inschatting wordt gemaakt voor de totale energievraag van Renkum. Zowel de totale energievraag als de warmtevraag ontbrak voor Renkum in de Klimaatmonitordata. De ‘warm_totaal_combi_2018’ is eerst **ingeschat** op basis van het ontbrekende totaal voor de gehele RES Arnhem/Nijmegen. De ‘energie_totaal_combi_2018’ is de **som** van de drie posten ‘elektra_totaal_combi_2018’, ‘warm_totaal_combi_2018’ en ‘verk_totaal_2018’. Het resterende verschil komt waarschijnlijk door de afronding.

Gebieden	energie_totaal_combi	elektra_totaal_combi	warm_totaal_combi	verk_totaal
Arnhem	12172	2340	4500	5333
Berg en Dal	2580	395	1174	1011
Beuningen	3680	376	1624	1679
Doesburg	690	194	323	172
Druten	1718	278	707	733
Duiven	2224	394	924	906
Heumen	1416	179	465	772
Lingewaard	4342	546	2597	1199
Nijmegen	11788	2938	5530	3320
Overbetuwe	5527	764	1742	3020
Renkum	KM: '?' Inschatting: 5894	1809	KM: '?' Inschatting: 3141	944
Rheden	2788	478	1464	846
Rozendaal	116	17	65	34
Westervoort	606	107	342	156
Wijchen	3471	623	1633	1215
Zevenaer	4932	795	2787	1350
Totaal (som)	58050	12233	25877	22690
Verschil totaal - RES	5894	-1	3141	2
Gebieden	energie_totaal_combi	elektra_totaal_combi	warm_totaal_combi	verk_totaal
Arnhem/Nijmegen	63942	12232	29018	22692

² Het totale energiegebruik op de Klimaatmonitor is de post ‘Totaal bekend energiegebruik (incl. hernieuwbare warmte, zonnestroom ‘achter de meter’ en auto(snel)wegen)’

Voorbeeld inschatting missende landbouw en/of industriedata:

Een situatie die veel vaker voorkomt is dat het gasgebruik in de industrie en/of landbouw niet bekend is. Hieronder wordt aan de hand van de imaginaire gemeente 'X' voor twee gevallen uitgelegd hoe we omgaan met deze onbekenden:

Voorbeeld wanneer de gasvraag van de landbouw óf de industrie mist:

Het totale gasgebruik van gemeente X was 1000 TJ in 2018. De Klimaatmonitor mag voor deze gemeente geen data publiceren van het gasgebruik in de industrie. De overige sectoren zijn wel bekend en verbruiken 600 TJ gas. Dat betekent dat de industrie in 2018 ca. $1000 - 600 = 400$ TJ gas moet hebben gebruikt.

Voorbeeld wanneer de gasvraag van de landbouw én de industrie mist:

Het totale gasgebruik van gemeente X was 1000 TJ in 2018. De Klimaatmonitor mag voor deze gemeente geen data publiceren van het gasgebruik in de industrie en de landbouw. De overige sectoren zijn wel bekend en verbruiken 600 TJ gas. Dat betekent dat landbouw en industrie in 2018 gezamenlijk $1000 - 600 = 400$ TJ gas hebben gebruikt. Voor 2017 is wel data beschikbaar; in dat jaar gebruikten zowel de industrie als de landbouw 250 TJ. We nemen aan dat de 400 TJ in 2018 ook 50/50 over industrie en landbouw verdeeld is, conform de verhoudingen in 2017.

Stap 3: Vertalen data naar de energiebalans van het Energietransitiemodel

In deze stap wordt ingegaan op de vertaling van de bronnen naar het Energietransitiemodel. Niet alle brondata is in de juiste eenheid, het juiste detail of volgens de juiste structuur om te passen in de Energiebalans van het Energietransitiemodel (ETM). Er zijn dus omrekeningen, verdiepingen en herstructurering nodig. Met name de herstructurering van de Klimaatmonitordata naar het ETM krijgt hier veel aandacht. Naast de toelichting van omzettingen, verdieping en herverdelingen op hoofdlijnen is een gedetailleerd sectoraal overzicht toegevoegd. In dit sectorale overzicht is gedetailleerd weergegeven welke posten van de Klimaatmonitor leiden tot de posten in het ETM.

Omzettingen

Alle energetische gegevens worden in TJ in het ETM geladen. Hierdoor worden de posten van de Klimaat die niet in TJ zijn omgezet door te vermenigvuldigen met de juiste factor.

Omzettingen/Conversies	
<i>van-naar</i>	<i>factor</i>
kWh naar TJ	0.0000036
mIn kWh naar TJ	3.6
MWh naar TJ	0.0036
GWh naar TJ	3.6
m3 (aardgas) naar TJ	0.00003165
mIn m3 (aardgas) naar TJ	31.65
GJ naar TJ	0.001

Verdieping

Het ETM heeft op een aantal thema's meer detailniveau nodig t.o.v. de Klimaatmonitor. Hier is verdieping nodig. Voorbeelden zijn:

- Alles voorbij de finale vraag van een regio is niet beschikbaar op de Klimaatmonitor. Hier zijn additionele inschattingen nodig. Denk aan:
 - Het ETM heeft de industriële subsectoren staal, aluminium, metalen (overig), chemie, raffinage, voedsel en papier. Wij gebruiken de emissiegegevens van Emissieregistratie om de totale industriële energievraag te verdelen over de sectoren.
 - Het ETM kent een verdeling van gas naar koken, ruimteverwarming en warm water. Deze uitsplitsing heeft de Klimaatmonitordata niet. De totale gasvraag wordt verdeeld over deze toepassingen op basis van Nederlandse gemiddelden.
 - Idem dito voor de verdeling van elektriciteit naar koken, ruimteverwarming, warm water en apparaten.

Herstructureringen

Er zijn herstructureringen in het Energietransitiemodel (ETM) t.o.v. de Klimaatmonitor die leiden tot verschillen op totale energievraag. In dit hoofdstuk wordt op hoofdlijnen ingegaan op de belangrijkste verschillen. In Bijlage B Mapping Klimaatmonitor naar Energietransitiemodel' is een detailoverzicht te vinden hoe de posten uit de Klimaatmonitor leiden tot de posten in het ETM.

Wat zijn de grootste verschillen tussen de Klimaatmonitor en het Energietransitiemodel?

Ondanks dat de Energietransitiemodel datasets voor het overgrote deel gebaseerd zijn op de Klimaatmonitordata, verschilt toch de totale energievraag. De totale energievraag op de Klimaatmonitor 'Totaal bekend energiegebruik (incl. hernieuwbare warmte, zonnestroom 'achter de meter' en auto(snel)wegen)' bestaat uit drie posten. Hieronder wordt per post toegelicht waar de belangrijkste verschillen tussen het ETM en deze posten door ontstaan.

Klimaatmonitorpost 1: Totaal bekend warmtegebruik (aardgas en (hernieuwbare) warmte)

De post 'Totaal bekend warmtegebruik (aardgas en (hernieuwbare) warmte)' uit de Klimaatmonitor maakt gebruik van temperatuur gecorrigeerde gasvraag van woningen. Het ETM gebruikt de niet-temperatuur gecorrigeerde post 'Totaal gasgebruik woningen (code: gaswoningen)'. Omdat het ETM gebruik maakt van verschillende weerjaren moet de gasvraag de daadwerkelijk gasvraag zijn.

Klimaatmonitorpost 2: Totaal bekend elektriciteitsgebruik, incl. zonnestroom 'achter de meter'

De Klimaatmonitor maakt geen helder onderscheid tussen finale (hetgeen direct door de sectoren gebruikt wordt) en primaire vraag (inclusief alle omzettingen), waar het ETM dit wel doet. Het gevolg is dat warmte en elektriciteit uit WKK's in de Klimaatmonitor als gasvraag worden meegenomen. In het ETM worden de warm water-/stoomvraag en de elektriciteitsvraag aan de sector toegevoegd. Hierdoor is de post 'warmte' dus lager in het ETM, want warm water/stoom i.p.v. gas en de post elektriciteit juist hoger, want er is elektriciteit uit de WKK toegevoegd.

Klimaatmonitorpost 3: Totaal bekend energiegebruik Verkeer en vervoer (incl. auto(snel)wegen, excl. elektr. railverkeer)

De elektriciteitsvraag uit de sector mobiliteit (denk aan treinen, elektrische auto's, bussen en fietsen) valt in de Klimaatmonitor onder de posten Elektriciteitsgebruik Publieke Dienstverlening en Elektriciteitsgebruik Commerciële Dienstverlening. In het ETM wordt een schatting gedaan van de elektriciteitsvraag per mobiliteitscategorie (auto, bus, motor, trein, tram, metro en fiets) en worden deze posten meegenomen in de mobiliteitssector. Ook de datacenters worden in het ETM verschoven van de post Gebouwen (=utiliteitsbouw) naar de industrie.

Stap 4: Validatie uitkomsten

In het datasetgeneratieproces worden er meer dan 100.000 datapunten verwerkt om de datasets te genereren. Er is een check ingebouwd om te kijken of de posten uit het ETM terug te herleiden zijn naar de posten in de Klimaatmonitor. Deze check bestaat uit een kwantitatieve stapsgewijze vertaling van de getallen in het ETM naar de getallen op de klimaatmonitor. Dit geeft meteen een kwantitatief overzicht. Dit kwantitatieve overzicht is te vinden in de aangeleverde Excel '20200918 Stapsgewijze uitleg verschil posten Klimaatmonitor (KM) en Energietransitiemodel (ETM)'. Hieronder wordt kort toegelicht welke stappen gezet worden op van het ETM naar de posten op Klimaatmonitor te komen.

Klimaatmonitor (2018) - totaal bekend warmtegebruik

Het totaal bekend warmtegebruik is te reproduceren door de onderstaande posten uit het ETM op te tellen en een temperatuurcorrectie te doen op de gasvraag in het ETM.

- Netwerkgas Huishoudens (inclusief temperatuurcorrectie)
- Netwerkgas Gebouwen
- Biogene brandstoffen Industrie
- Biogene brandstoffen Huishoudens
- Biogene brandstoffen Gebouwen
- Biogene brandstoffen Overig
- Biogene brandstoffen Landbouw
- Netwerkgas Industrie
- Netwerkgas Binnenlands transport
- Netwerkgas Landbouw
- Netwerkgas Overig
- Netwerkgas Energiesector – dit is de gasvraag voor landbouw WKK's
- Netwerkgas Internationaal transport
- Heet water Huishoudens
- Heet water Gebouwen

Klimaatmonitor (2018) - totaal bekend energiegebruik verkeer en vervoer

Het totaal bekend energiegebruik verkeer en vervoer is te reproduceren door de onderstaande posten uit het ETM op te tellen.

- Diesel - wegverkeer
- Diesel - railverkeer
- Diesel - scheepvaart
- Benzine - wegverkeer
- LPG - wegverkeer
- LNG - wegverkeer
- Aardgas – wegverkeer

Niet in de klimaatmonitor post en wel in het totaal Transport in het ETM:

- Waterstof - wegverkeer
- Elektriciteit - wegverkeer
- Elektriciteit – railverkeer

Klimaatmonitor (2018) - totaal bekend elektriciteitsgebruik

Het totaal bekend **elektriciteitsgebruik** verkeer en vervoer is te reproduceren door de onderstaande posten uit het ETM op te tellen:

- Elektriciteit - geothermie (residentiële warmtenetten)
- Elektriciteit - geothermie (industriële warmtenetten)
- Elektriciteit - collectieve warmtepomp
- Elektriciteit - Huishoudens
- Elektriciteit - Gebouwen
- Elektriciteit - Binnenlands transport
- Elektriciteit - Internationaal transport
- Elektriciteit - Landbouw
- Elektriciteit - Datacenters
- Elektriciteit - Industrie
- Elektriciteit - Overig
- Elektriciteit – Energie

Niet in de klimaatmonitor post en wel in het totaal elektriciteit in het ETM:

- Elektriciteit WKK's in tuinbouw

3. Methode aanvullende data

Bij een aantal onderdelen is er voor Gelderland aanvullende data gebruikt. Dit gaat over potenties van zon op dak, warmtenetten en industrie(?).

Potenties van Zonatlas

De potenties van de Zonatlas zijn gebruikt in de dataset van de Gelderse gemeentes, RES-regio's en de provincie. Van deze potentie is het geschikte dakoppervlak (suited + well suited) ingevoerd in het ETM. De gebruiker kan voor toekomstbeelden zelf aangeven welk gedeelte van dit dakoppervlak wordt benut, wat de efficiëntie is van de panelen en hoeveel vollasturen het in een jaar heeft.

Industriële data

Er zijn altijd enorme onzekerheden rondom de industriële energiedata. Op basis van de voor 2019 aangeleverde data lijkt de Klimaatmonitor voor 2018 binnen een realistische bandbreedte te zitten. De afwijking van de gemeten (maar incomplete) data voor 2019 en onze inschatting o.b.v. de Klimaatmonitor is veel kleiner dan in andere jaren. Toen ging het om enkele PJ. Nu zit de afwijking van de Klimaatmonitor en de aangeleverde data voor 2019 binnen de 10%. Er is daarom vanwege de herleidbaarheid gekozen om de Klimaatmonitor te volgen voor de industrie. Uitsplitsing naar subsector (papier, voedsel, chemie, metaal, overig) is gedaan op basis van de emissieregistratie voor 2018. De vermogens van WKK's, warmte- en elektriciteitsproductie en gasvraag blijven zeer onzeker. Er is geen openbaar beschikbare data en aangeleverde inschattingen voor eerdere jaren zijn te onzeker. Er is gekozen om geen aannames te doen voor WKK's omdat dit schijnzekerheid biedt. Hierdoor wordt de gasvraag van de sector wellicht wat overschat en de elektriciteits- en warmtevraag wat onderschat.

Warmtenetten

De energievraag van warmtenetten is gebaseerd op de 'telefoonboeken' van Data en monitoring van het GEA. De verwerking van de data voor warmtenetten is op aanvraag beschikbaar.

Elektrische bussen

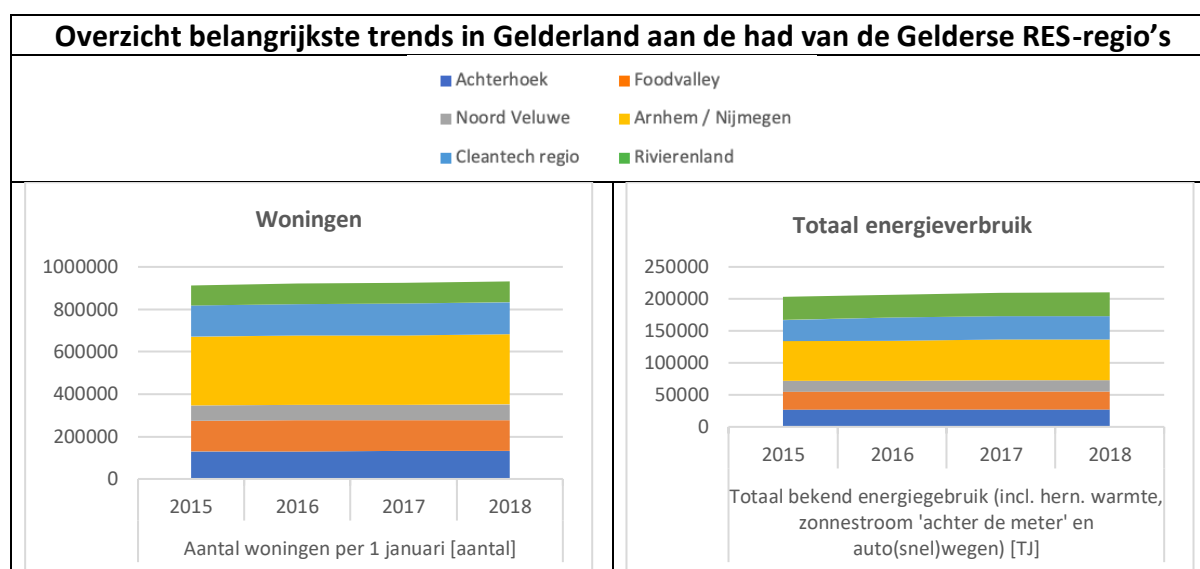
Op basis van aangeleverde verbruiksgegevens Hermes is de elektriciteitsvraag van bussen iets verhoogd, van 18.1 TJ naar 20.9 J. Om dubbeltellingen in het ETM te voorkomen is de additionele elektriciteitsvraag in transport van de sector utiliteiten (=gebouwen) afgehaald.

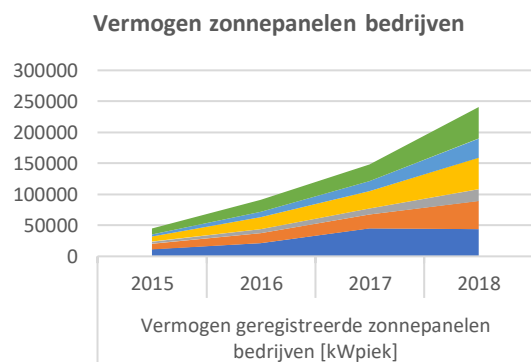
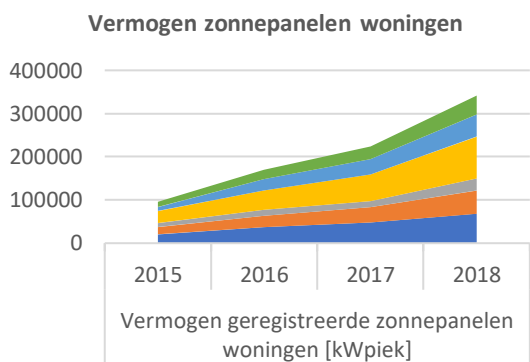
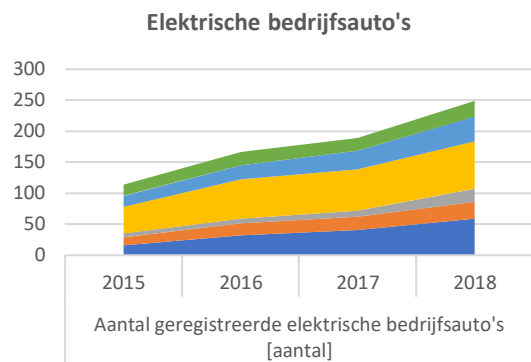
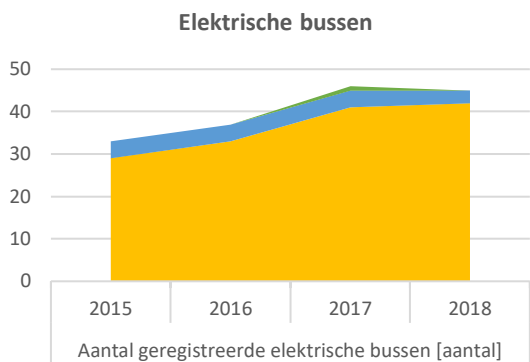
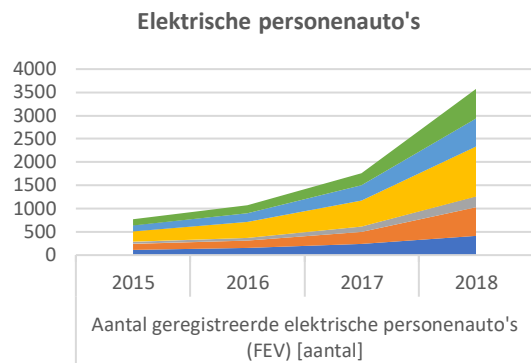
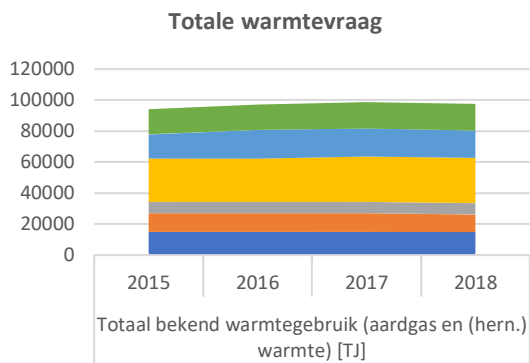
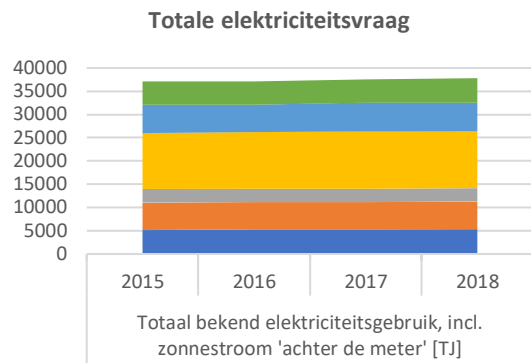
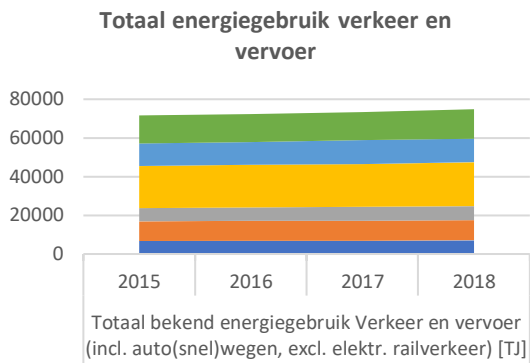
4. Verschillen tussen oude (2015 & 2016) en de nieuwe datasets (2018)

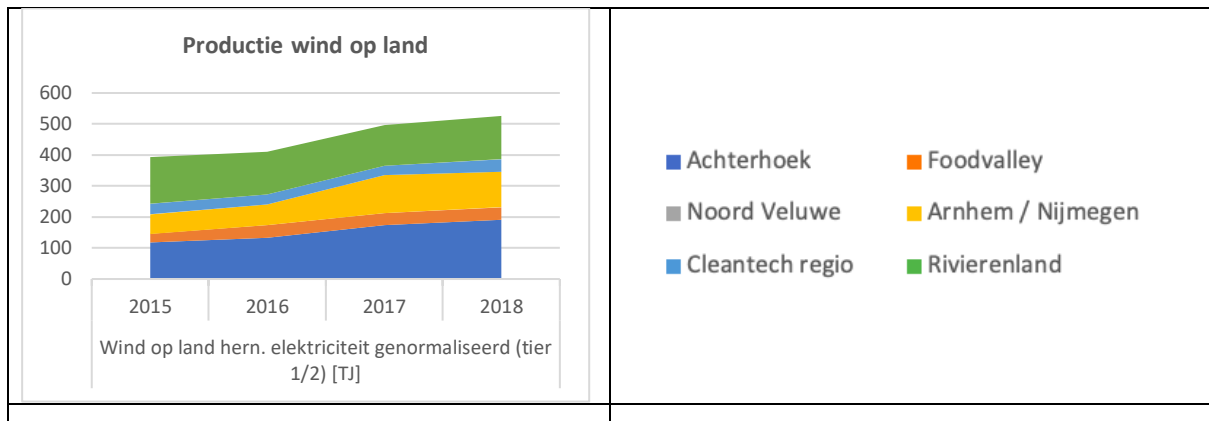
De nieuwe gemeentelijke, provinciale en RES datasets zijn gebaseerd op 2018 data. De vorige gemeentelijke datasets van Gelderland in het Energietransitiemodel waren gebaseerd op het jaar 2015, de RES en provinciale datasets op het jaar 2016. In dit hoofdstuk wordt op hoofdlijnen ingegaan op een aantal belangrijke trends tussen de datasets gebaseerd op 2015, 2016 en 2018. Er zijn grafieken van de thema's bijgevoegd.

De belangrijkste trends tussen 2015 en 2018 op een rijtje:

- Woningen en inwoners:
 - Er is een geringe groei in woningen en inwoners tussen 2015 en 2018, van in totaal 2%.
- De totale energievraag:
 - De totale energievraag is met 3.6% gestegen tussen 2015 en 2018, waarvan *verkeer en vervoer* met een groei van 4.6% de grootste verantwoordelijk is. De *elektriciteitsvraag* is met 1.8% gestegen, de *warmtevraag* met 3.6 %.
- Elektrische auto's:
 - Het aantal elektrische personenauto's is met 360% gestegen, dus 4.6 x zo groot in 2018 als in 2015.
 - Het aantal elektrische bedrijfsauto's is ruim 2x zo groot in 2018 als in 2015.
- Zonnepanelen:
 - Het aantal zonnepanelen is 3.5x hoger in 2018 t.o.v. 2015, naar 0.58 GW (=580 MW) en dat is met ca. 1000 vollasturen gelijk aan 0.58 TWh hernieuwbare elektriciteitsproductie. De groei zonnepanelen van bedrijven is met 2x groter dan de groei op woningen.
- Wind op land
 - De productie van wind op land is in 2018 met 33.8% gestegen t.o.v. 2015







Tabel 1 Overzichttabel met grafieken van de belangrijkste trends tussen de 2015, 2016 en de vernieuwde 2018 datasets

5. Bijlagen

Bijlage A: Overzicht van geüpdatet regio's naar 2018

Provincie	Gemeente	GemeentecodeGM	RES-regio
Gelderland	Aalten	GM0197	Achterhoek
Gelderland	Apeldoorn	GM0200	Cleantech regio
Gelderland	Arnhem	GM0202	Arnhem / Nijmegen
Gelderland	Barneveld	GM0203	Foodvalley
Gelderland	Berg en Dal	GM1945	Arnhem / Nijmegen
Gelderland	Berkelland	GM1859	Achterhoek
Gelderland	Beuningen	GM0209	Arnhem / Nijmegen
Gelderland	Bronckhorst	GM1876	Achterhoek
Gelderland	Brummen	GM0213	Cleantech regio
Gelderland	Buren	GM0214	Rivierenland
Gelderland	Culemborg	GM0216	Rivierenland
Gelderland	Doesburg	GM0221	Arnhem / Nijmegen
Gelderland	Doetinchem	GM0222	Achterhoek
Gelderland	Druten	GM0225	Arnhem / Nijmegen
Gelderland	Duiven	GM0226	Arnhem / Nijmegen
Gelderland	Ede	GM0228	Foodvalley
Gelderland	Elburg	GM0230	Noord Veluwe
Gelderland	Epe	GM0232	Cleantech regio
Gelderland	Ermelo	GM0233	Noord Veluwe
Gelderland	Harderwijk	GM0243	Noord Veluwe
Gelderland	Hatterum	GM0244	Noord Veluwe
Gelderland	Heerde	GM0246	Cleantech regio
Gelderland	Heumen	GM0252	Arnhem / Nijmegen
Gelderland	Lingewaard	GM1705	Arnhem / Nijmegen
Gelderland	Lochem	GM0262	Cleantech regio
Gelderland	Maasdriel	GM0263	Rivierenland
Gelderland	Montferland	GM1955	Achterhoek
Gelderland	Neder-Betuwe	GM1740	Rivierenland
Gelderland	Nijkerk	GM0267	Foodvalley
Gelderland	Nijmegen	GM0268	Arnhem / Nijmegen
Gelderland	Nunspeet	GM0302	Noord Veluwe
Gelderland	Oldebroek	GM0269	Noord Veluwe
Gelderland	Oost Gelre	GM1586	Achterhoek
Gelderland	Oude IJsselstreek	GM1509	Achterhoek
Gelderland	Overbetuwe	GM1734	Arnhem / Nijmegen
Gelderland	Putten	GM0273	Noord Veluwe
Gelderland	Renkum	GM0274	Arnhem / Nijmegen
Gelderland	Rheden	GM0275	Arnhem / Nijmegen
Gelderland	Rozendaal	GM0277	Arnhem / Nijmegen
Gelderland	Scherpenzeel	GM0279	Foodvalley
Gelderland	Tiel	GM0281	Rivierenland
Gelderland	Voorst	GM0285	Cleantech regio
Gelderland	Wageningen	GM0289	Foodvalley
Gelderland	West Betuwe	GM1960	Rivierenland
Gelderland	West Maas en Waal	GM0668	Rivierenland
Gelderland	Westervoort	GM0293	Arnhem / Nijmegen
Gelderland	Wijchen	GM0296	Arnhem / Nijmegen
Gelderland	Winterswijk	GM0294	Achterhoek
Gelderland	Zaltbommel	GM0297	Rivierenland
Gelderland	Zevenaar	GM0299	Arnhem / Nijmegen
Gelderland	Zutphen	GM0301	Cleantech regio
Utrecht	Renswoude	GM0339	Foodvalley
Utrecht	Rhenen	GM0340	Foodvalley
Utrecht	Veenendaal	GM0345	Foodvalley

Bijlage B Mapping Klimaatmonitor naar Energietransitiemodel

Huishoudens

	Bron	Opmerking	KM code(s)	KM onderwerp(en)
Eindgebruik				
Aardgas	Klimaatmonitor	Let op het ETM gebruikt de niet-temperatuur gecorrigeerde data	gaswoningen	Totaal gasgebruik woningen
Elektriciteit	Klimaatmonitor	nclusief 'zonnestroom gebruik achter de meter woningen'	el_woningen_incl_zonachtermeter	Totaal elektriciteitsgebruik woningen (incl. zonnestroom achter de meter)
Collectieve warmte	Klimaatmonitor		warmwontier2	Stadswarmte woningen (schatting, tier 2)
Biomassa	Klimaatmonitor	Dit is de som van houtkachels en houtskool.	houtwontj + houtskool	Houtkachels woningen hernieuwbare warmte, Houtskool hernieuwbare warmte (tier 1)
Opwek				
Zon		'Zonnestroom (tier 1)'. We splitsen dit uit naar zon op dak voor huishoudens, zon op dak voor bedrijven en zonneparken op basis van 'Vermogen geregistreeerde zonnepanelen woningen/bedrijven/veld- of drijvende opstelling')		

Tabel 2 Overzicht posten Energietransitiemodel en herkomst, sector Huishoudens

Gebouwen (utiliteitsbouw)

	Bron	Opmerking	KM code(s)	KM onderwerp(en)
Eindgebruik				
Aardgas	Klimaatmonitor	Som van publieke en commerciële dienstverlening	gascomdv + gaspubldv	Gasgebruik Commerciële Dienstverlening, Gasgebruik Publieke Dienstverlening
Elektriciteit	Klimaatmonitor (bewerking)	Som van publieke en commerciële dienstverlening, met een aantal bewerkingen: <ul style="list-style-type: none"> Inclusief 'zonnestroom gebruik achter de meter' We schatten het verbruik van elektrische laadpalen o.b.v het aantal elektrische voertuigen in een regio. Dit verbruik trekken we af van de dienstensector en tellen we op bij de transportsector. Hetzelfde doen we voor treinen, trams en metro's op basis van het aantal (trein)reizigers per gemeente/regio Het verbruik van de ICT-sector (SBI J) verplaatsen we naar de industrie 	elpubldv + elcomdv - elektrpers - ovintrein - ovinovov - energie_j	Elektriciteitsgebruik Publieke Dienstverlening, Elektriciteitsgebruik Commerciële Dienstverlening, Aantal geregistreeerde elektrische personenauto's (FEV en PHEV), Gereisde kilometers trein, Gereisde kilometers bus/tram/metro, Energiegebruik Informatie en communicatie (SBI J)

		De reden voor deze bewerkingen is dat het ETM zo nauwkeurig mogelijk in kaart probeert te brengen met welk doel energie uiteindelijk gebruikt wordt. Zodat de gebruiker vervolgens aannames kan doen in het model over hoe dit in de toekomst gaat veranderen. Laadpalen vallen statistisch gezien onder de dienstensector, maar voorzien in een mobiliteitsbehoefte.		
Collectieve warmte	Klimaatmonitor	O.a. 'WKO utiliteitsbouw'. Zie [warmte] (#warmte)		
Biomassa	Klimaatmonitor	Zie [warmte] (#warmte)		
Opwek				
Zon	Klimaatmonitor (bewerking)	Zie huishoudens		

Tabel 3 Overzicht posten Energietransitiemodel en herkomst, sector Gebouwen (=utiliteitsbouw)

Mobiliteit

	Bron	Opmerking	KM code(s)	KM onderwerp(en)
Eindgebruik				
Diesel (wegverkeer)	Klimaatmonitor	Dit is inclusief verbruik op snelwegen. We splitsen deze gegevens uit naar energiedrager (diesel, benzine, LPG en aardgas) op basis van de door Klimaatmonitor gerapporteerde CO ₂ -uitstoot van diesel-, benzine-, LPG- en aardgasvoertuigen in een regio. Voor diesel en benzine houden we rekening met bijmenging van biobrandstoffen	energie_wegverk_tot + energie_mobwerk, bio_verkeertj, bio_mobwerk_tj	Energiegebruik wegverkeer totaal (diesel, benzine, LPG en aardgas), Energiegebruik mobiele werktuigen (diesel, benzine en LPG), Biobrandstoffengebruik in wegverkeer, Biobrandstoffengebruik mobiele werktuigen
Benzine (wegverkeer)	Klimaatmonitor	Zie diesel		
LPG (wegverkeer)	Klimaatmonitor	Zie diesel		
Aardgas (wegverkeer)	Klimaatmonitor	Zie diesel		
Elektriciteit (wegverkeer)	Quintel / Klimaatmonitor	Klimaatmonitor heeft geen directe verbruiksdata maar wel het aantal elektrische auto's (FEV en PHEV), bussen, vrachtwagens en bromfietsen per regio. We schatten het elektriciteitsverbruik van deze voertuigen op basis van kentallen (gemiddelde/typisch verbruik per voertuigtype). Bij Klimaatmonitor is dit verbruik onderdeel van het elektriciteitsgebruik van de huishoud/dienstensector. Om dubbeltelling te voorkomen verminderen we daarom het elektriciteitsgebruik van de gebouwen/dienstensector.	elektrpers, wbelek, bedrautoelek, wbfelek	Aantal geregistreerde elektrische personenauto's (FEV en PHEV), Aantal geregistreerde elektrische bussen, Aantal geregistreerde elektrische bedrijfsauto's, Aantal geregistreerde elektrische bromfietsen (incl. speed pedelecs)
Waterstof (wegverkeer)	Quintel / Klimaatmonitor	Net als voor elektriciteit heeft Klimaatmonitor geen verbruiksdata, maar wel het aantal waterstof auto's, bussen en vrachtwagens per regio. We schatten de verbruikte waterstof op basis van kentallen (gemiddelde/typisch verbruik per voertuigtype).	p_auto_h2, b_auto_h2, bus_h2,wbz_h2	Personenauto's op waterstof (H2), Bedrijfsauto's op waterstof (H2), Bussen op waterstof (H2), Zware bedrijfsauto's op waterstof (H2)
Elektriciteit (railverkeer)	Quintel	Geen regionale gegevens beschikbaar. We schatten het regionale verbruik op basis van reizigersaantallen per gemeente. We verminderen het elektriciteitsgebruik in de gebouwen/dienstensector (SBI H - vervoer en opslag) om (mogelijke) dubbeltelling te voorkomen.		
Diesel (railverkeer)	Klimaatmonitor	Energiegebruik railverkeer (alleen diesel)	energie_rail	Energiegebruik railverkeer (alleen diesel)

Diesel (scheepvaart)	Klimaatmonitor	Energiegebruik zeescheepvaart, visserij en recreatievaart	energie_zeevaart + energie_binnenvaart	Energiegebruik zeescheepvaart en visserij (diesel en stookolie), Energiegebruik binnen- en recreatievaart (diesel en benzine)
Overig				
Aantal fietskilometers	Quintel / Klimaatmonitor	Geen informatie beschikbaar op gemeenteniveau. We verdelen het totaal aantal fietskilometers in Nederland (Klimaatmonitor) onder op basis van het aantal inwoners per gemeente. We nemen aan dat 16% van deze kilometers met een elektrische fiets afgelegd worden ([Nederlands gemiddelde 2017] (https://fietsberaad.nl/Kennisbank/Elektrische-fiets-goed-voor-2-procent-van-alle-rit)).	oviniets	Gereide kilometers fiets

Tabel 4 Overzicht posten Energietransitiemodel en herkomst, sector Mobiliteit

Landbouw

	Bron	Opmerking	KM code(s)	KM onderwerp(en)
Eindgebruik				
Aardgas	Klimaatmonitor (bewerking o.b.v. Emissieregistratie)	Klimaatmonitor maakt geen onderscheid tussen eindgebruik en gasgebruik van WKK's. Dit is met name relevant voor regio's met veel glastuinbouw. Emissieregistratie heeft hier CO ₂ -gegevens over ('Aardgasverbruik landbouw (WKK)' en 'niet-WKK'). Op basis hiervan splitsen wij het gasgebruik uit. Het gas dat naar WKK's gaat, tellen we niet als eindgebruik maar komt in het ETM terug als eindgebruik voor (collectieve) warmte en elektriciteit.	vbrzg_a	Gas geleverd aan Landbouw, bosbouw en visserij (SBI A)
Elektriciteit	Klimaatmonitor (bewerking)	Elektriciteitsgebruik landbouw, bosbouw en visserij (SBI A). We verhogen dit getal met elektriciteit uit gas-WKK's (zie hierboven).	vbrze_a	Elektriciteit geleverd aan Landbouw, bosbouw en visserij (SBI A)
(Collectieve) warmte	Klimaatmonitor (bewerking)	Het is op de Klimaatmonitor onbekend waar de geothermische warmte naartoe gaat. Deze warmte wordt opgeteld bij de landbouw. Dit maakt de post Collectieve warmte in het ETM gelijk aan geothermische warmte (diepe bodemenergie) en warmte uit gas-WKK's (zie hierboven).	geothermtj	Geothermie warmte (diepe bodemenergie) (tier 2/3)

Tabel 5 Overzicht posten Energietransitiemodel en herkomst, sector Landbouw

Industrie

	Bron	Opmerking	KM code(s)	KM onderwerp(en)
Eindgebruik				
Aardgas	Klimaatmonitor (bewerking o.b.v. Emissieregistratie)	Optelling van Gas geleverd aan industrie (SBI C, B E en F). Het ETM deelt de industrie op in 10 verschillende subsectoren zoals metaal, chemie, voedsel etc. Wij schatten het gasgebruik per subsector door de bovenstaande optelling onder te verdelen naar rato van de CO ₂ -uitstoot per subsector. Bijvoorbeeld: Als de voedselindustrie 40% van de CO ₂ -emissies uitstoot van de gehele industrie in een gemeente dan kennen wij in die gemeente 40% van het gasverbruik toe aan de voedselsector.	vbrzg_btot, vbrzg_ctot, vbrzg_etot, vbrzg_ftot	Gas geleverd aan industrie (SBI C), Gasgebruik winning van delfstoffen (SBI B), Gasgebruik Winning en distr. van water; afval- en afvalwaterbeheer en sanering (SBI E), Gasgebruik Bouwnijverheid (SBI F)
Elektriciteit	Klimaatmonitor (bewerking o.b.v. Emissieregistratie)	Vergelijkbaar met aardgas, met als verschil dat we hier ook 'Elektriciteitsgebruik Informatie en Communicatie (SBI J)' meenemen. In Klimaatmonitor hoort dit verbruik bij de dienstensector.	vbrze_b, vbrze_c, vbrze_e, vbrze_f, vbrze_j	Elektriciteit geleverd aan industrie (SBI C), Elektriciteitsgebruik winning van delfstoffen (SBI B), Elektriciteitsgebruik Winning

				en distr. van water; afval- en afvalwaterbeheer en sanering (SBI E), Elektriciteitsgebruik Bouwnijverheid (SBI F), Elektriciteitsgebruik Informatie en Communicatie (SBI J)
(Collectieve) warmte, olie, kolen en feedstock	Geen gegevens m.u.v. staal, aluminium, kunstmest en raffinage	In sommige industrieën worden naast aardgas en elektriciteit ook andere energiedragers gebruikt, zoals olie, kolen en stoom. Klimaatmonitor heeft hier geen regionale gegevens over. Wij nemen deze energie daarom standaard niet mee, maar kunnen dit desgewenst wel bijschatten op basis van landelijke gegevens. Voor de staal-, aluminium- en kunstmestindustrie en de raffinagesector doen wij standaard wel bijschattingen, omdat de verbruiken van deze (grootschalige) industrie goed is te bepalen aan de hand van de Nederlandse energiebalans.		

Tabel 6 Overzicht posten Energietransitiemodel en herkomst, sector Industrie

Energiesector

Bron	Opmerking	KM code(s)	KM onderwerp(en)
Eigen verbruik			
Elektriciteit	Klimaatmonitor	vbrze_d	Elektriciteitsgebruik Productie en distr. elektriciteit, gas, stoom en gekoelde lucht (SBI D)
Netverliezen (elektriciteit)	Quintel	Bijschatting Quintel o.b.v. landelijk gemiddelde. Deze energie wordt niet als Eindgebruik gerekend en is daarom geen onderdeel van het 'totaal energiegebruik/eindgebruik' van een regio.	
Aardgas	Geen gegevens	Klimaatmonitor heeft geen gegevens over het gasgebruik in de energiesector, zoals voor de productie van stoom voor de industrie.	
Productie			
Wind	Klimaatmonitor	windtjbrutnorm	Wind op land hernieuwbare elektriciteit genormaliseerd (tier 1/2)
Zon	Klimaatmonitor	zonpvtj	Zonnestroom (tier 1)
Waterkracht	Klimaatmonitor	watertjbrutnorm	Waterkracht hernieuwbare elektriciteit genormaliseerd (tier 1)

Tabel 7 Overzicht posten Energietransitiemodel en herkomst in de Energiesector

Overig

Bron	Opmerking	KM code(s)	KM onderwerp(en)
Geografisch/demografisch			

Aantal inwoners	Klimaatmonitor		wbbevtot	Bevolking
Aantal huizen per huistype	BAG (bewerking Quintel)	Quintel berekent het aantal rijtjeshuizen, appartementen, vrijstaande huizen en twee-onder-een-kaphuizen op basis van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen		
Gemiddeld energielabel per huistype	EP-online en RVO (bewerking Quintel)	Quintel berekent het gemiddelde energielabel per huistype op basis van de energielabeldatabase EP-online. Deze database bevat alleen huizen met een definitief energielabel. Voor de huizen zonder definitief label schatten we het energielabel op basis van het huistype en bouwjaar (RVO).		
Aantal utiliteitsgebouwen	CBS			
Aantal personenauto's	Klimaatmonitor		wbnpauto	Personenauto's totaal
Landbouwgrond	CBS			
Emissies				
Emissies 1990	Emissieregistratie (bewerking)			
Emissies van 'overige broeikasgassen' (methaan e.d.) voor gebouwde omgeving, transport, industrie en landbouw	Emissieregistratie			
Potenties				
Zon op dak voor huishoudens en gebouwen	Diverse bronnen	Afhankelijk van beschikbare data. Het ETM rekent met netto geschikt dakoppervlak: het aantal m ² dat volledig bedekt kan worden met zonnepanelen.		
Biomassastromen	TNO	Zie onze documentatie (voor een uitgebreide uitleg van de schatting van de biomassapotentie per regio).		

Tabel 8 Overzicht van de overige posten van het Energietransitiemodel en herkomst

Bijlage C: Bepaling regionale 1990 CO₂-emissies

Het ETM rapporteert de CO₂-emissies in 1990. Deze data is op regionaal niveau beperkt beschikbaar. De cijfers in het ETM zijn als volgt tot stand gekomen:

Emissieregistratie.nl rapporteert CO₂-emissies in 1990 voor alle provincies en gemeenten, uitgesplitst naar sector. Deze gegevens sluiten op twee manieren niet goed aan op het ETM:

- De gegevens laten alle emissies zien *binnen de grenzen van een gemeente*. Dit betekent dat als er in een gemeente een kolencentrale staat, alle emissies van deze centrale aan de gemeente worden toegerekend. Ongeacht of de geproduceerde elektriciteit in de gemeente zelf of daarbuiten wordt gebruikt. Gemeentes zonder energiecentrales binnen hun grenzen krijgen dus geen emissies toegerekend voor de elektriciteit die ze gebruiken.
- De gegevens sluiten niet aan op de IPCC-definities. Volgens deze definities hoeven emissies van bijvoorbeeld de verbranding van biomassa niet meegeteld te worden.

Het ETM rekent emissies toe aan het gebied/de sector waar energie gebruikt wordt, ook als de energie buiten de gemeente geproduceerd wordt. Daarnaast volgt het ETM (standaard) de IPCC-definities.

Daarom passen we de volgende correctie toe op de gegevens van Emissieregistratie:

- We kijken voor elke gemeente hoe hoog de emissies in 1990 zijn *exclusief de energiesector*
- Vervolgens kijken we op basis hiervan wat het relatieve aandeel is van elke gemeente in de totale Nederlandse uitstoot in 1990
- We vermenigvuldigen dit relatieve aandeel met de totale Nederlandse uitstoot om een schatting van de emissies te krijgen in een gemeente.
- Hiermee worden de emissies van de energiesector in Nederland evenredig verdeeld over de gemeenten/provincies naar rato van hun CO₂-uitstoot in de andere sectoren.

Voorbeeld:

Gemeente X stootte in 1990, exclusief emissies uit de energiesector, 1% van de totale Nederlandse CO₂-emissies uit (ook exclusief emissies uit de energiesector). Inclusief de energiesector was de Nederlandse CO₂-uitstoot in 1990 Y Mt. We wijzen 1% hiervan toe aan gemeente X. We nemen dus aan de emissies van de energiesector naar rato van de overige emissies verdeeld zijn over de gemeenten.