

Notitie wijzigingen Vesta MAIS model

Functioneel Ontwerp: Technische aanpassingen elektriciteits- en gasinfrastructuur als gevolg van veranderingen in de warmtevoorziening.

Folckert van der Molen 21-06-2019

Aanleiding

Binnen Vesta MAIS worden berekeningen gemaakt met betrekking tot diverse technische maatregelen in de warmtevoorziening in Nederland. Deze technische maatregelen kunnen invloed hebben op de toekomstige elektriciteits- en gasinfrastructuur (verder E- en G- infrastructuur). Vesta MAIS beschreef tot en met versie 3.3 deze effecten slechts summier. Vanaf versie 3.4 is hier een aantal verbeteringen in doorgevoerd. Het doel van de hier besproken wijzigingen is om de kosten voor aanpassingen aan de E- en G- infrastructuur die voortkomen uit deze technische maatregelen beter in beeld te brengen. Deze notitie beschrijft de verschillende mogelijke infrastructurele aanpassingen die zijn opgenomen in het model, alsmede de rekenregels, kentallen en invoerdata die gebruikt worden in de berekeningen.

De invulling van deze modelaanpassingen is tot stand gekomen met input van een aantal regionale netbeheerders (Stedin, Enexis en Alliander). Zij hebben hun kennis, ervaring en inschattingen gedeeld en waar mogelijk is dit aangevuld met de eigen kennis binnen PBL. Het is van belang te benadrukken dat met de in deze notitie opgenomen rekenmethodes geen finaal inzicht in de gevolgen voor de E- en G- structuur van de warmtetransitie is bereikt. Het betreft hier verbeteringen ten opzichte van de eerdere modellering die in de toekomst verder zullen worden aangescherpt. Hiervoor loopt momenteel een samenwerkingstraject tussen PBL en de genoemde regionale netbeheerders.

Afbakening

De modellering van effecten van aanpassingen aan de warmtevoorziening op de E- en G- infrastructuur is in Vesta MAIS beperkt tot directe effecten op buurniveau¹. Zie voor een schematisch overzicht van de gehanteerde systeemgrenzen bijlage A. De afbakening van buurniveau bevat binnen de conceptuele kaders die hier gehanteerd worden de volgende componenten:

- Gasnetten
 - Gasmeter in gebouw
 - Aansluitleiding van gasmeter naar lage druk gasnet
 - Lage druk gasnet in de buurt (verder G-net)
 - Districtstation waar het lage druk gasnet overgaat op het hoge druk gasnet
- Elektriciteitsnetten
 - Elektriciteitsmeter in gebouw
 - Aansluitkabel van elektriciteitsmeter naar het laagspanningsnet
 - Laagspanningsnet in de buurt (verder E-net)
 - Middenspanningsruimte waar het laagspanningsnet overgaat op het middenspanningsnet

¹ Met buurt wordt in deze notitie verwezen naar CBS buurtindelingen

Mogelijke technische ingrepen

Als gevolg van technische maatregelen in de warmtevoorziening kan een aantal aanpassingen van de E- en G- infrastructuur nodig worden. Op dit moment zijn kosteninschattingen voor de volgende mogelijke technische ingrepen op deze infrastructuur met Vesta MAIS te berekenen:

1. Verwijderen van gasmeter en aansluitleiding: zodra in een verblijfsobject² geen gas meer wordt gebruikt, wordt de aansluitleiding en de gasmeter verwijderd (verder: G-aansluiting).
2. Verwijderen van G-net: zodra een hele buurt geen gas meer gebruikt worden alle lage druk gasleidingen uit de buurt verwijderd.
3. Vervangen van grondroeringsgevoelige G-netten: bij werkzaamheden in de bodem worden kwetsbare elementen van het lage druk gasnet om veiligheidsredenen vervangen. Werkzaamheden in de bodem worden hier beperkt tot werkzaamheden ten behoeve van aanpassingen in de warmtevoorziening zoals bijvoorbeeld het aanleggen van een warmtenet.
4. Verzwarend van elektriciteitsaansluiting: wanneer in een verblijfsobject verwarming met een elektrische warmtepomp of elektrische tapwater bereiding wordt geïnstalleerd moet een zwaardere aansluiting worden aangelegd inclusief aanpassingen in de aansluitleiding en de meterkast (verder: E-aansluiting).
5. Verzwarend van E-net: als de relatieve belasting van de laagspanningskabels in een buurt stijgt door de inzet van elektrische verwarmingsmethoden kan het nodig zijn meer of dikkere kabels aan te leggen.
6. Uitbreiding capaciteit middenspanningsruimte: als de capaciteitsvraag van een buurt stijgt door de inzet van elektrische verwarmingsmethoden kan het zijn dat de huidige opgestelde capaciteit van middenspanningsruimtes (verder: MSR) onvoldoende blijkt waardoor meer capaciteit moet worden bijgebouwd.

Alle technische ingrepen leiden binnen de modellering van Vesta MAIS tot een inschatting van de totale investeringskosten voor aanpassingen aan de E- of G-infrastructuur op buurtniveau. Deze kosten worden vanuit het perspectief van een potentiële investeerder niet meegenomen als onderdeel van de rentabiliteitsafweging bij de keuze voor de ene of de andere aanpassing aan de warmtevoorziening. Deze kosten worden wel apart gerapporteerd als nationale kostenpost.

Aan de berekeningen in Vesta MAIS kosten voor onderhoud, administratie en afschrijving van bestaande E- en G-netten zijn geen wijzigingen gedaan. Ook aan de berekeningen van vastrechtstarieven en netwerkbijdrages zijn geen wijzigingen gedaan.

LET OP:

In de volgende sectie worden kentallen en rekenregels genoemd die voorlopig gehanteerd worden voor de berekeningen. Gezien de beperkte praktijkervaring met dit type transitie en de benodigde wijzigingen zijn er op dit moment geen definitieve getallen beschikbaar. De genoemde waarden betreffen een inschatting op basis van de ervaring van experts bij de regionale netbeheerders en PBL. Deze kentallen zullen naar verwachting in de toekomst gewijzigd of herijkt worden.

Daarbij komt ook dat op dit moment niet alle benodigde invoerdata voor nauwkeurige berekeningen openbaar beschikbaar zijn. Wanneer betere data beschikbaar komt zal deze indien mogelijk in de

² Een verblijfsobject is een verzamelnaam voor verschillende typen objecten. Objecten kunnen woningen zijn of utiliteitsbedrijven. Een gebouw kan meerdere verblijfsobjecten bevatten.

brondata van het Vesta MAIS model worden opgenomen. De huidige rekenregels en kentallen moeten dan ook worden gezien als een voorlopige schatting met ruimte voor verbetering.

Rekenregels en kentallen³

1. Investeringskosten verwijderen G-aansluitingen Ki_verW_G-aansl:⁴

$$Ki_verW_G-aansl = Ki_verW_G-aansl_laagb + Ki_verW_G-aansl_hoogb + Ki_verW_G-aansl_util$$

Waarbij:

- Ki_verW_G-aansl_laagb : kosten verwijderen G-aansluitingen woningen laagbouw
- Ki_verW_G-aansl_hoogb : kosten verwijderen G-aansluitingen woningen hoogbouw
- Ki_verW_G-aansl_util : kosten verwijderen G-aansluitingen utiliteitsgebouwen

Berekend als:

$$Ki_verW_G-aansl_laagb = \text{aantal te verwijderen in laagbouw woningen} * 550.00 \text{ € per aansluiting}$$

$$Ki_verW_G-aansl_hoogb = \text{aantal te verwijderen in hoogbouw woningen} * 182.00 \text{ € per aansluiting}$$

$$Ki_verW_G-aansl_util = \text{aantal te verwijderen in utiliteitsgebouwen} * 1932.00 \text{ € per aansluiting}$$

2. Investeringskosten verwijderen G-net Ki_verW_G-net:

$$Ki_verW_G-net = \text{aantal meter G-net in de buurt} * 100 \text{ € per meter}$$

Hierbij wordt het aantal meter G-net per buurt afgeleid door een landelijk totaal naar gewicht te verdelen over alle buurten waar een gasvraag is. Deze methode is niet gewijzigd. Er is een mogelijkheid gemaakt voor gebruikers om in de invoerdata per buurt nauwkeurigere data aan te geven. De ambitie is deze in toekomst steeds verder landelijk te vullen indien hier openbare data voor beschikbaar komt.

3. Investeringskosten vervangen grondroeringsgevoelige G-netten Ki_verV_groegel_G-net:

$$Ki_verV_groegel_G-net = \text{aantal meter grondroeringsgevoelige gasleidingen} * 270 \text{ € per meter}$$

Hierbij wordt het aantal meter grondroeringsgevoelige leidingen bepaald als dat aantal meters dat vervangen moet worden bij werkzaamheden in de bodem in de buurt om veiligheidsredenen. Op dit moment is geen open data beschikbaar over hoeveel meter dit per buurt betreft. De functie is opgenomen om gebruikers de mogelijkheid te geven eventuele eigen data in te voeren of om hypothetische waarden te gebruiken voor gevoeligheidsanalyses. Default staat het aantal meter grondroeringsgevoelige leidingen per buurt op nul meter. De ambitie is deze in toekomst steeds verder landelijk te vullen indien hier openbare data voor beschikbaar komt.

4. Investeringskosten verzwaren E-aansluitingen Ki_verZ_E-aansl:

$$Ki_verZ_E-aansl = \text{aantal te verzwaren aansluitingen} * (1 - R_3x25_start) * 227 \text{ € per aansluiting}$$

Waarbij R_3x25_start het aandeel van alle aansluitingen in de buurt is dat op dit moment al een verzwaarde (3 x 25 ampère) E-aansluiting heeft. Op dit moment is geen open data beschikbaar op buurtniveau waar zich al verzwaarde aansluitingen bevinden. Default is het aandeel daarom nul in

³ Alle genoemde bedragen zijn exclusief BTW en uitgedrukt in Euro2010

⁴ Alle uitkomsten worden berekend op buurtniveau

de huidige invoerdata. In de toekomst is het mogelijk dit aan te vullen als specifieke data openbaar beschikbaar komt.

5. Investeringskosten verzwaren E-net Ki_verZ_E-net:

$$Ki_verZ_E-net = (L_E-net * P_oud) * (P_nieuw - P_opgesteld) * Ki_verZ_meter$$

Waarbij:

Ki_verZ_meter = kosten voor het verzwaren van een meter E-net, default hanteert Vesta MAIS hier het midden tussen de range *Ki_verZ_meter_min* en *Ki_verZ_meter_max* met voorlopige waarden:

$$Ki_verZ_meter_min = 100 \text{ € per meter (ondergrens)}$$

$$Ki_verZ_meter_max = 200 \text{ € per meter (bovengrens)}$$

L_E-net = het aantal meter E-net in de buurt

P_nieuw = het nieuw gevraagde piekvermogen na aanpassingen in de warmtevoorziening⁵

P_oud = het huidige gevraagde piekvermogen

P_opgesteld = het huidig opgestelde vermogen aan E-net.

Op dit moment is geen specifieke data beschikbaar over opgestelde vermogens aan capaciteit voor E-netten. De aanname is daarom dat dit gelijk is aan het huidig gevraagde piekvermogen. Vermoedelijk is dit een onderschatting doordat er op sommige plaatsen nog overcapaciteit kan zijn op het huidige E-net. Dit zal worden aangevuld indien data over overcapaciteit openbaar beschikbaar komt.

6. Investeringskosten verzwaren MSR Ki_verZ_MSR:

$$Ki_MSR = ((P_nieuw - P_opgesteld) / 630 \text{ Kw per MSR}) * 70000.00 \text{ € per nieuwe MSR}$$

Waarbij:

P_nieuw = het nieuw gevraagde piekvermogen na aanpassingen in de warmtevoorziening

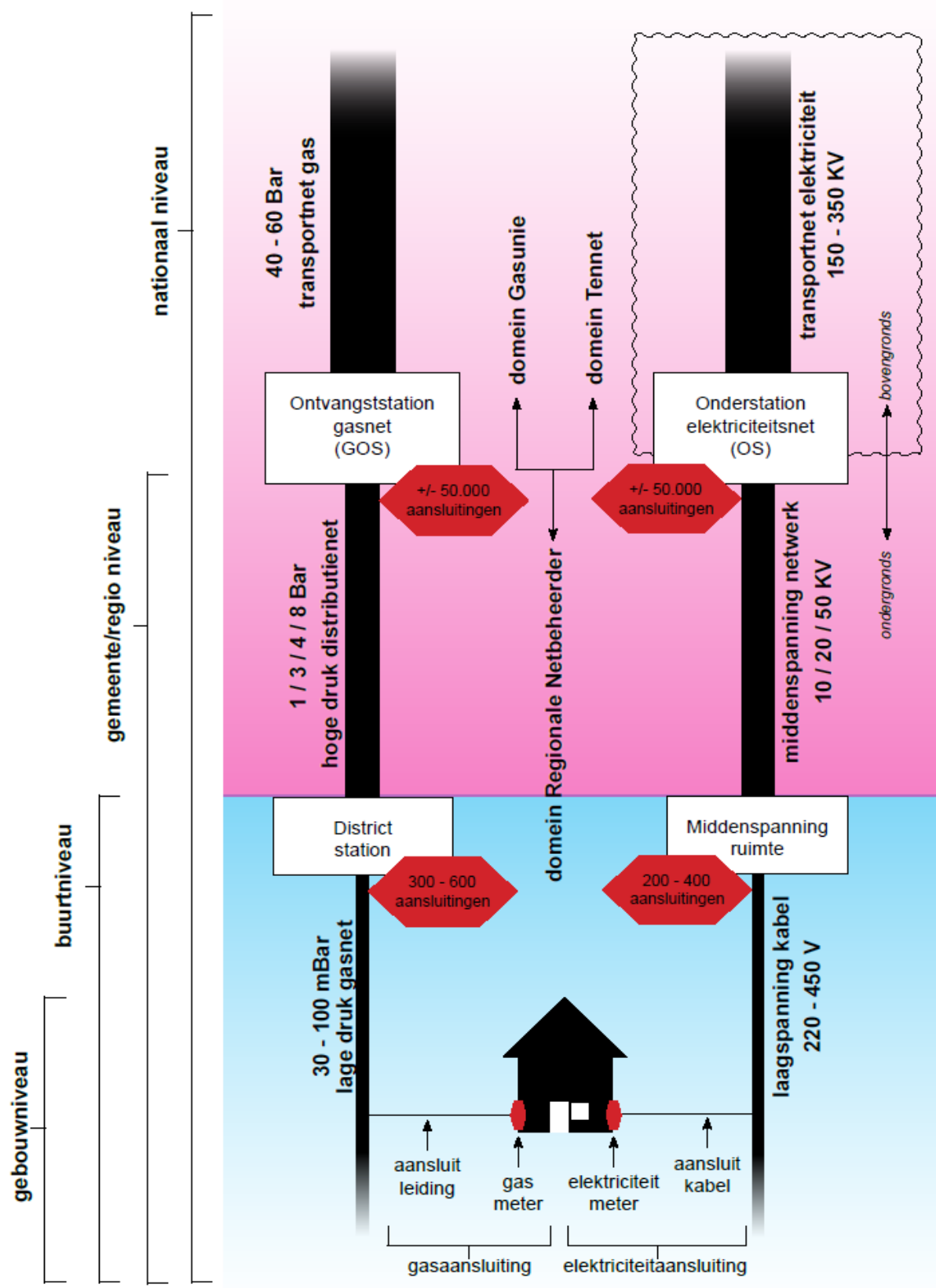
P_opgesteld = het huidig opgestelde vermogen aan MSRs.

Op dit moment is geen specifieke data beschikbaar over opgestelde vermogens aan capaciteit voor MSRs. De aanname is daarom dat dit gelijk is aan het huidig gevraagde piekvermogen. Vermoedelijk is dit een onderschatting doordat er op sommige plaatsen nog overcapaciteit kan zijn in huidige MSRs. Dit zal worden aangevuld indien data over overcapaciteit openbaar beschikbaar komt.

⁵ Voor berekening van het benodigde piekvermogens zie bijlage B

Bijlage A: schematische weergave van gehanteerde systeemgrenzen

Het lichtblauwe gedeelte wordt meegenomen in Vesta MAIS



Bijlage B: berekening gevraagde piekvermogens

Gevraagde piekvermogens worden berekend aan de hand van een set generieke kengetallen per verblijfsobject. Hierbij wordt op dit moment onderscheid gemaakt tussen woningen en utiliteitsgebouwen. Voor elke groep objecten is een aansluitwaarde (ASW) opgenomen die correspondeert met het individuele gevraagde piekvermogen. Om de benodigde dimensionering van het E-net te bepalen wordt deze ASW omlaag bijgesteld met een gelijktijdigheidsfactor (GTF) om te representeren dat doorgaans niet alle objecten gelijktijdig hun piekvraag benutten. De gelijktijdige aansluitwaarde wordt berekend als de ASW * GTF van een gegeven object. E-net en MSRs worden in de modellering gedimensioneerd op de som van de gelijktijdige aansluitwaarde van alle objecten in een buurt.

Voor objecten die elektrisch verwarmd worden is een andere ASW en GTF opgenomen als indicator voor de andere piekvraag en verbruiksprofiel bij objecten die elektrisch warmte opwekken.

Deze kentallen zijn tot stand gekomen in overleg tussen experts van PBL en de regionale netbeheerders. Momenteel zijn de volgende kengetallen opgenomen in Vesta MAIS:

Voor woningen (won):

ASW_won_metWP	=	11 kilowatt per woning
ASW_won_zonderWP	=	15 kilowatt per woning
GTF_woning_metWP	=	50 %
GTF_won_zonderWP	=	50 %

Voor utiliteitsbouw (util):

ASW_util_metWP	=	0.05 kilowatt per vierkante meter
ASW_util_zonderWP	=	0.07 kilowatt per vierkante meter
GTF_util_metWP	=	50 %
GTF_utiliteit_zonderWP	=	50 %

Het is mogelijk voor gebruikers om deze waarden aan te passen op basis van lokale inzichten en specifieke typen aansluitingen en installatie. Hierbij kan ook een gedragscomponent een rol spelen die op dit moment niet nationaal eenduidig te bepalen is. Deze waarden kennen ruime ranges van onzekerheid. Ter indicatie: inschattingen over de impact van een elektrische warmtepomp op de ASW lopen onder experts uiteen tussen een toename van 2 kilowatt tot 8 kilowatt. In het geval van gebrek aan overeenstemming is gekozen voor een midden-waarde tussen de uitersten.