



Protocol verbruiksprofielen aardgas

Datum	Dec 2025
Versie	2.2 juni 2026
Documentnr	2012_40_MBr
Auteur	Ir. Michiel van Bruggen
In opdracht van	Commissie verbruiksprofielen

De Energiemanager
J.O. Vaillantlaan 67
1086 XZ Amsterdam
T: 06 13608931
E: info@deenergiemanager.nl



Wijzigingen

Versie 2.1	4 juni 2024	Inleiding: Andere formulering gebruikt. H3: validatiecriterium netgebieden aangepast. Paragraaf 5.1 en 5.2 aangepast aan herziene bepalingsmethode profielparameters
Versie 2	15 dec 2025	Aanpassing van referentie weersomstandigheden (toevoeging bijlage 3)

Samenvatting

Standaard verbruiksprofielen aardgas worden gebruikt bij de dagelijkse allocatie van gasverbruik aan de programmaverantwoordelijken door de netbeheerders. De wijze waarop deze allocatie uitgevoerd wordt is beschreven in de allocatievoorwaarden gas. In deze rapportage is beschreven op welke wijze de standaard verbruiksprofielen gas voor een specifiek jaar opgesteld worden.



Inhoud

WIJZIGINGEN.....	2
SAMENVATTING.....	2
1. INLEIDING	1
2. PROCEDURE OP HOOFDLIJNEN	2
3. VERWERKEN RUWE DATA.....	3
4. REVERSE ENGINEERING	5
4.1. BEST PASSENDE PROFIELFRACTIES	5
<i>Sequentiële procedure</i>	6
<i>Iteratieve procedure</i>	6
<i>Maximale waarde profielfractie</i>	7
5. STANDAARD VERBRUIKSPROFIELEN	9
5.1. VOORBEREIDEN DATA	9
5.2. REGRESSIE	9
5.3. STANDAARD PROFIELTEMPERATUREN	11
5.4. NORMALISEREN	11
BIJLAGE 1: TEMPERATUURDEFINITIE.....	12
<i>Oude methode</i>	12
BIJLAGE 2: TOELICHTING MAXIMEREN VAN DE STANDAARD PROFIELTEMPERATUUR.....	13
BIJLAGE 3: REFERENTIE WEERSOMSTANDIGHEDEN	13
VERANTWOORDING	13
BEPALINGSWIJZE	14
<i>Dagwaarden omrekenen naar uurwaarden</i>	15
<i>Weersomstandigheden rond toepassingsjaar</i>	16



1. Inleiding

Standaard verbruiksprofielen aardgas worden gebruikt bij de dagelijkse allocatie van gasverbruik aan de Shippers door de netbeheerders. De wijze waarop deze allocatie uitgevoerd wordt is beschreven in de allocatievoorwaarden gas.

Onbemeten aansluitingen aardgas zijn ingedeeld in drie categorieën waar twee standaard verbruiksprofielen voor opgesteld worden. Daarnaast wordt er een profiel gemaakt voor grootverbruikers met maanduitleasing, zie tabel 1.

Tabel 1: Standaard verbruiksprofielen

G1A	Klein verbruikers zonder meetinrichting en kleinverbruikers met een standaard jaarverbruik $< 5000 \text{ m}^3(n;35,17)$ en met een gasmeter $\leq G6$
G2A	Kleinverbruikers die niet voldoen aan de criteria voor profielcategorie G1A
G2C	Grootverbruikers met een afname $< 170.000 \text{ m}^3(n;35,17)$ per jaar die niet zijn voorzien van uurmetering en dagelijkse of uurlijkse uitlezing
GXX	Grootverbruikers met een jaarafname ≥ 170.000 en $\leq 1.000.000 \text{ m}^3 (n;35,17)$ met afstanduitlesing (telemetrie, maanduitlesing). Fall-back profiel voor GGV (gemeten grootverbruik).

Er wordt een standaard verbruiksprofiel opgesteld voor G1A, een standaard verbruiksprofiel voor G2A en G2C samen¹ en het GXX-profiel. Het GXX profiel wordt op een andere wijze gebruikt dan de overige profielen.

Een verbruiksprofiel gas bestaat voor elk uur van het jaar uit drie profielparameters:

- TST: de stooktemperatuur
- RER: de regressiecoëfficiënt
- TOP: het temperatuuronafhankelijke deel van het verbruik.

De profielfractie is het aandeel van het standaardjaarverbruik in het betreffende uur. Voor het bepalen van de profielfractie wordt de actuele temperatuur (TAC) gebruikt. De profielfractie voor een uur wordt als volgt bepaald:

$$PF = \text{MAX}((TST - TAC) * RER + TOP; TOP)$$

Om tot een inschatting van het verbruik te komen wordt de profielfractie vermenigvuldigd met de som van de standaard jaarverbruiken in de betreffende profielcategorie (op het betreffende net):

$$VGW = PF * \Sigma SJV$$

Bij de toepassing van het GXX profiel wordt niet de actuele temperatuur maar een prognose van de temperatuur gebruikt.

In deze rapportage wordt beschreven op welke wijze de coëfficiënten TST, RER en TOP van het verbruiksprofiel gas opgesteld worden.

¹ Dit gezamenlijke profiel wordt verder het G2 profiel genoemd.



2. Procedure op hoofdlijnen

Het opstellen van verbruiksprofielen aardgas kan worden gekenmerkt door drie fasen.

1. Verwerken ruwe data.

De verbruiksprofielen zijn gebaseerd op de allocatiegegevens. De allocatiegegevens worden ter beschikking gesteld door Gastransportservices (GTS). In deze fase worden deze gegevens zodanig bewerkt dat ze eenvoudig ingelezen kunnen worden in de analysesoftware (Matlab) en worden de gegevens gevalideerd.

2. Reverse engineering

Op basis van reverse engineering van de allocatiegegevens worden de best passende patronen voor de profielen G1A en G2 afgeleid.

3. Verbruiksprofielen maken

Op basis van de in de vorige fase afgeleide patronen worden de verbruiksprofielen gemaakt. Op basis van een regressie-analyse worden TST, RER en TOP afgeleid. Verder wordt het standaard verbruiksprofiel genormaliseerd op basis gemiddelde temperaturen.

In de volgende hoofdstukken worden deze fasen in detail beschreven.



3. Verwerken ruwe data

Uitgangspunt voor de profielen is de door Gasunie Transport Services aangeleverde gegevens met betrekking tot de allocatie. Voor het profiel in jaar x worden de allocatiegegevens van jaar $x-4$ tot en met $x-2$ gebruikt. Voor de verbruiksprofielen van het jaar 2011 worden bijvoorbeeld de allocatiegegevens van 2007, 2008 en 2009 gebruikt. In Tabel 2 zijn de voor het maken van de verbruiksprofielen benodigde gegevens beschreven.

Tabel 2: Data, ten behoeve van het maken van verbruiksprofielen.

Code	Betekenis
MCF	Meetcorrectiefactor per uur per netgebied
G1A	allocatie aan profielcategorie G1A per uur per netgebied
G2A	allocatie aan profielcategorie G2A per uur per netgebied
G2B	allocatie aan profielcategorie G2B per uur per netgebied
G2C	allocatie aan profielcategorie G2C per uur per netgebied
GXX	allocatie aan profielcategorie GXX per uur per netgebied
Tinfo	De waarde van de actuele effectieve temperatuur (TAC) per (gas)dag.

De door GTS aangeleverde bestanden worden omgezet naar bestanden die eenvoudig door de analysesoftware ingelezen kunnen worden. Er worden aparte bestanden gemaakt van de allocatiegegevens per profielcategorie, per jaar en er worden aparte bestanden gemaakt voor de meetcorrectiefactor en Tinfo per jaar. De bestanden worden ingelezen in de analysesoftware en opgeslagen. In de naamgeving van de bestanden wordt aangegeven om welk bestand het gaat en om welk jaar het gaat. Na deze bewerking zijn de volgende bestanden beschikbaar:

G1A_jaar.mat,
G2A_jaar.mat,
G2B_jaar.mat,
G2C_jaar.mat,
GXX_jaar.mat,
MCF_jaar.mat
Tinfo_jaar.mat

De bestanden worden opgeslagen als een matrix. In de eerste kolom staat een datumstempel (per uur, lokale tijd). In de eerste regel staan de netgebied-nummers. In de cellen staan de meetgegevens. Alle bestanden hebben dezelfde volgorde van de Netgebied-nummers. Dit is weergegeven in Figuur 1. Het bestand 'Tinfo_jaar.mat' wijkt hier vanaf en heeft in de eerste kolom een datumstempel (per uur, lokale tijd) en in de tweede kolom de waarde van de actuele temperatuur.

Variable Editor - G2A

<

Figuur 1: Werkbestanden ten behoeve van verbruiksprofielen.



De allocatiegegevens, uitgezonderd GXX, worden vervolgens gevalideerd op basis van de volgende validatiecriteria:

- Alle netten met een jaarvolume van profielaansluitingen van meer dan 100 miljoen m³ worden betrokken in de analyse, ongeacht de hierna volgende criteria;
- Alle netten met een jaarvolume van profielaansluitingen van minder dan 10 miljoen m³ worden niet betrokken in de analyse.
- Alle netten waarvan de gemiddelde MCF niet tussen 0,4 en 1,6 zit worden niet betrokken in de analyse.
- Alle netten waarbij het aandeel van de profielaansluitingen minder is dan 0,4 worden niet betrokken in de analyse.

Bij de validatie wordt een LOG-bestand (LOG_jaar.mat) gegenereerd. In dit bestand staan de volgende gegevens:

- Kolom 1: GOSNummer
- Kolom 2: totale allocatie in het betreffende jaar aan profielaansluitingen
- kolom 3: BOOL =1 als jaarallocatie > jaarallocatiemax
- kolom 4: BOOL =1 als jaarallocatie > jaarallocatiemin
- kolom 5: Aandeel van profielaansluitingen in allocatie op GOS.
- kolom 6: BOOL=1 als Aandeel van profielaansluitingen > Profielaandeel minimaal
- kolom 7: jaargemiddelde (gewogen) MCF.
- kolom 8: BOOL =1 als MCFondergrens < jaargemiddelde (gewogen) MCF < MCFbovengrens.
- kolom 9: BOOL =1 als betreffende GOS betrokken wordt bij de analyse.

Op basis van dit bestand kan gerapporteerd worden welke netgebieden niet meegenomen worden in de analyse en met welke reden.



4. Reverse Engineering

Voor de reverse-engineering berekening zijn nodig:

- Bestanden met allocatieresultaten per uur per netgebied van G1A, G2A en G2C over drie jaren.
- Het bestand met de MCF per uur per netgebied over de drie zelfde jaren.
- De profielen die gebruikt zijn bij de allocatie in de betreffende jaren.

Het resultaat van reverse engineering zijn de best passende reeksen voor G1A en G2 over de betreffende jaren.

Het GXX-profiel wordt niet betrokken bij de reverse-engineering berekening. Het GXX-profiel is direct gebaseerd op de allocatie aan GXX-aansluitingen. De hierna volgende beschrijving is niet van toepassing op het GXX-profiel.

4.1. Best passende profielfracties

Voor elk uur wordt de optimale waarde van de profielfractie voor G1A en de optimale waarde van de profielfractie voor G2 afgeleid zodanig dat de vergelijking:

$$\sum_{GOS} |(PF_{G1A} * SJV_{G1A} + PF_{G2} * SJV_{G2} - All_{G1A} - All_{G2})|$$

De kleinst mogelijke waarde oplevert.

PF_{G1A}	De af te leiden optimale profielfractie voor G1A	[-]
SJV_{G1A}	som van de standaard jaarverbruiken van profielcategorie G1A op het betreffende GOS.	[m ³]
PF_{G2}	De af te leiden optimale profielfractie voor G2	[-]
SJV_{G2}	som van de standaard jaarverbruiken van profielcategorie G2 (G2A+G2C) op het betreffende GOS.	[m ³]
All_{G1A}	De gerealiseerde allocatie in het betreffende uur voor G1A.	[m ³]
All_{G2}	De gerealiseerde allocatie in het betreffende uur voor G2A+G2C.	[m ³]
$PF_{G1A;oud}$	De bij de allocatie gebruikte profielfractie voor G1A	[-]
$PF_{G2;oud}$	De bij de allocatie gebruikte profielfractie voor G2	[-]

De som van de standaard jaarverbruiken (SJV) van een profielcategorie op een specifiek GOS wordt als volgt bepaald (bijvoorbeeld voor G1A):

$$SJV_{G1A} = \frac{All_{G1A}}{MCF * PF_{G1A;oud}}$$

Waarin:

SJV_{G1A}	som van de standaard jaarverbruiken van profielcategorie G1A op het betreffende GOS.	[m ³]
All_{G1A}	De gerealiseerde allocatie in het betreffende uur, op het betreffende GOS voor G1A.	[m ³]
MCF	De gerealiseerde MCF in het betreffende op het betreffende GOS.	[-]
$PF_{G1A;oud}$	De bij de allocatie gebruikte profielfractie voor G1A	[-]

Het resultaat van de procedure is twee reeksen met de best passende patronen G1A en G2 bij de allocatiegegevens voor het betreffende jaar. De reverse-engineering berekening wordt uitgevoerd voor verschillende jaren. Deze resultaten worden achter elkaar gezet, zodat een reeksen van drie jaren verkregen worden. Met deze reeksen worden de profielparameters bepaald.



Het vinden van de optimale waarde voor PF_{G1A} en PF_{G2} is een 'trial by error' procedure. Er zijn twee procedures ontwikkeld om de optimale waarde te vinden, een sequentiële en een iteratieve procedure.

Sequentiële procedure

Vastgesteld worden de maximale waarden van de profiel fracties $G1A$ en $G2$ in het betreffende uur (zie hierna).

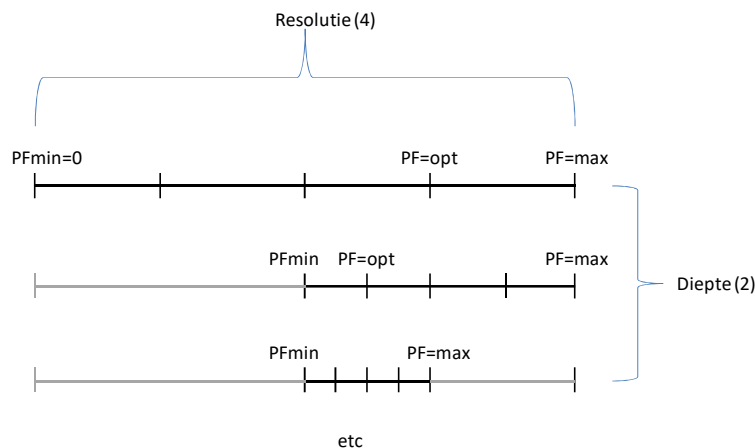
Er wordt een *loop* doorlopen waarbij alle mogelijke combinaties van $G1A$ en $G2$ uitgetoetst worden. Deze procedure is hieronder in Matlabcode weergegeven.

```
G1step=G1max/100
G2step=G2max/100
Ropt=inf;
for PFG1=0:G1step:PFmaxG1
    for PFG2=0:G2step:PFmaxG2
        R= resultaat van bovenstaande formule
        if R<Ropt
            PFG1opt=PFG1;
            PFG2opt=PFG2;
            Ropt=R;
        end
    end
end
end
```

Hierbij worden stapjes van $0,01 \cdot PF_{maxG1}$ respectievelijk $0,01 \cdot PF_{maxG2}$ gemaakt, dus wordt de *loop* in het totaal 10.000 keer doorlopen.

Iteratieve procedure

De andere methode is gebaseerd op iteratie. Onderscheiden worden een berekeningsresolutie en een berekeningsdiepte. Dit wordt geïllustreerd in Figuur 2.



Figuur 2: Illustratie van de iteratieve methode.

Het proces verloopt als volgt:

1. Op basis van de variabele *resolutie* wordt voor een aantal (*resolutie*+1) waarden van PF_{G1A} en PF_{G2} het resultaat van bovenbeschreven formule berekend.
2. Gekeken wordt welke combinatie van PF_{G1A} en PF_{G2} de kleinste waarde heeft.
3. Er wordt vervolgens ingezoomd op het gebied rond de optimale combinatie van PF_{G1A} en PF_{G2} , zie ook Figuur 2.



4. In dit gebied worden weer een aantal combinaties van PF_{G1A} en PF_{G2} doorgerekend.
5. Het aantal keren dat dit proces herhaald wordt, wordt bepaald door de variabele *diepte*

De variabele resolutie is standaard 20, de variabele diepte is standaard 4 (beide empirisch vastgesteld).

Het principe van deze berekening is hieronder in Matlabcode weergegeven.

```
Ropt=inf
G1step=PFmaxG1/resolution
G2step=PFmaxG2/resolution
PFG1=0;
PFG2=0;
for r=1:depth
    for i=1:resolution
        for j=1:resolution
            R= resultaat van bovenstaande formule
            if R<Ropt
                PFG1opt=PFG1;
                PFG2opt=PFG2;
            end
            PFG2=PFG2+StepG2;
        end
        PFG1=PFG1+G1step;
    end
    PFG1=PFG1opt-Gstep1;
    PFG2=PFG2opt-G2step;

    G1step=2*G1step/resolution;
    G2tep=2*G2step/resolution;
end
```

Maximale waarde profielfractie

De maximale waarde van de profielfracties, zoals gebruikt bij de hierboven beschreven berekeningen bepaalt binnen welke range ($0-PF_{\max}$) gezocht wordt naar de optimale waarde van PF_{G1A} respectievelijk PF_{G2} . Het is van belang dat deze waarde niet te groot wordt gekozen omdat dit ten koste gaat van de nauwkeurigheid van de bepaling van de optimale profielfracties.

De maximale waarde wordt op twee manieren bepaald:

- Een vaste waarde, (bijvoorbeeld) gebaseerd op de maximale waarde van de profielfractie in het profiel van 2010 bij een TAC van -25°C :
Voor $G1A$: 0.000976
Voor $G2$: 0.00101
- Rekenkundig op basis van de allocatie-gegevens.

Steeds wordt de kleinste waarde gehanteerd van deze twee bepalingsmethoden.

Rekenkundig wordt de maximale waarde (voor een specifiek uur) als volgt vastgesteld:

1. Ga er vanuit dat de gehele allocatie bepaald wordt door het profiel waarvoor de maximale waarde bepaald moet worden.
2. Bereken voor elk netgebied de bijbehorende fractie. Per netgebied kan de bijbehorende profielfractie in het betreffende uur berekend worden door (hier voor $G1A$) :



$$PF_{G1A} = \frac{PF_{G1A;oud} * All_{tot}}{All_{G1A}}$$

Waarin:

PF _{G1A}	De af te leiden (maximale) profielfractie voor G1A	[-]
PF _{G1A;oud}	De bij de allocatie gebruikte profielfractie van G1A in het betreffende uur	[-]
All _{tot}	De gerealiseerde totale allocatie in het betreffende uur op het betreffende netgebied.	[m ³]
All _{G1A}	De gerealiseerde allocatie in het betreffende uur voor G1A op het betreffende netgebied.	[m ³]

3. Bepaal vervolgens over alle netgebieden de maximale waarde. Dit is de maximale waarde van de profielfractie, waarmee de berekeningen uitgevoerd kunnen worden.

Bij de rekenkundige bepaling kunnen incidenteel vrij grote waarden voor de maximale waarde van PF voorkomen. De eerder vermelde vaste waarde wordt daarom gebruikt als bovengrens voor de maximale waarde van de profielfractie.



5. Standaard verbruiksprofielen

De hier beschreven bepalingmethode wordt gebruikt voor het opstellen van het G1A, G2 en GXX-profiel.

Voor het bepalen van de standaard verbruiksprofielen zijn de volgende gegevens nodig:

- Een reeks gemiddelde verbruikswaarden per uur voor de betreffende profielcategorie over een periode van drie jaren. Deze verbruikswaarden worden bijvoorbeeld bepaald door middel van reverse-engineering van allocatiegegevens of door een representatieve steekproef.
- De actuele temperaturen (TAC) in de periode waarover de verbruiksgegevens bekend zijn. De berekening van de actuele temperatuur is beschreven in bijlage 1.
- De actuele temperaturen in de referentieperiode ten behoeve van het vaststellen de standaard profieltemperaturen (de temperaturen in een gemiddeld jaar).
- De data van feestdagen in de jaren waarover verbruiksgegevens bekend zijn.

Het resultaat is de profielparameters (TST, RER en TOP) voor G1A respectievelijk G2 voor het jaar waar het standaard verbruiksprofiel voor gemaakt wordt.

5.1. Voorbereiden data

De voorbereiding wordt gekenmerkt door de volgende bewerkingen:

1. Dagen met afwijkend patroon verwijderen.
2. De actuele temperaturen, behorende bij de betreffende datasets selecteren.

De volgende dagen worden uit de gemiddelde meetreeks verwijderd (vanaf 00:00 tot 24:00 LET):

- Nieuwjaarsdag, 1 januari
- Paasmaandag
- Koningsdag
- Hemelvaart donderdag
- Pinkstermaandag
- 25 december, 1e kerstdag
- 26 december, 2e kerstdag.

Bij elk uur wordt de actuele temperatuur in het betreffende uur geselecteerd. De definitie van de actuele temperatuur (TAC) is gegeven in bijlage 1.

5.2. Regressie

Er worden drie kenmerkende dagen onderscheiden waarvoor voor elk uur (00:00 – 24:00) de profielparameters (TST, RER en TOP) bepaald worden:

- De zaterdag
- De zondag
- De weekdag (ma-vr)

Bepaal RER voor een klokuur op een kenmerkende dag als volgt:

1. Selecteer het verbruik en de bijhorende TAC in de (stook)maanden januari, februari, maart, april, oktober, november en december.
2. Verwijder alle uren met TAC > 9
3. Selecteer de waarden met hetzelfde klokuur en dezelfde kenmerkende dag
4. Voer een lineaire regressie uit tussen actuele temperaturen en verbruik op basis van deze selectie.



Het resultaat van deze regressie is de vergelijking van de best passende lijn met de vergelijking $a \cdot TAC + b$.

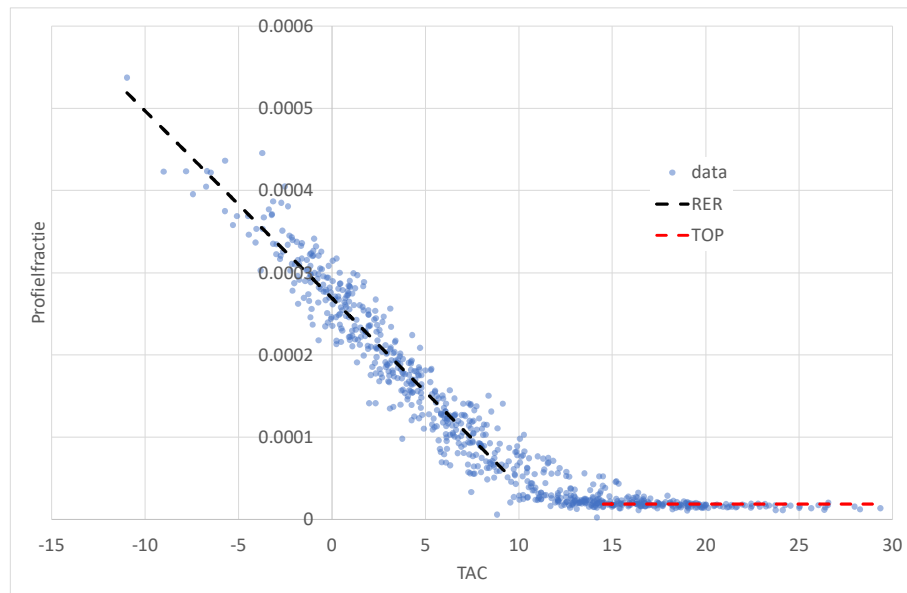
RER (nog niet genormaliseerd) voor dit klokuur op deze kenmerkende dag is gelijk aan $-a$.

Bepaal TOP voor een klokuur op een kenmerkende dag als volgt:

1. Selecteer het verbruik en de bijbehorende TAC in de (niet-stook) maanden mei, juni, juli, augustus en september.
2. Verwijder alle uren met $TAC < 14,5$
3. Selecteer de waarden met hetzelfde klokuur en dezelfde kenmerkende dag
4. Bepaal het gemiddelde van de geselecteerde waarden.

Het resultaat is de waarde van TOP (nog niet genormaliseerd).

De bepalingwijze van RER en TOP is weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3: Bepalingwijze van RER en TOP.

Bepaal de TST door het snijpunt te bepalen van de lijn $a \cdot TAC + b$ en de horizontale lijn door TOP:

$$TST = (TOP - b) / a$$

Na deze analyse zijn er van drie karakteristieke dagen per uur de (nog niet genormaliseerde) profielparameters TST, RER en TOP bekend.

Op basis van de drie dagen met profielparameters wordt het hele jaar (waar we standaard verbruiksprofielen voor maken) met profielparameters gemaakt. Alle zondagen krijgen bijvoorbeeld de profielparameters van de berekende zondag.



5.3. Standaard profieltemperaturen

De standaard profieltemperaturen worden gebruikt om de profielparameters te normaliseren. Bij het genormaliseerde standaardprofiel is de som van de profiel fracties gelijk aan één.

Benodigdheden

1. De actuele temperaturen per uur in de referentieperiode (zie bijlage 3). Voor de berekening van de actuele temperatuur zie bijlage 1.
2. De stooktemperaturen van G1A voor het betreffende jaar. Per profielcategorie is er een reeks van 8760 (respectievelijk 8784 in een schrikkeljaar) stooktemperaturen beschikbaar.

Eerst worden de actuele temperaturen (TAC) gemaximeerd op de stooktemperatuur van G1A in het betreffende uur. Vervolgens worden de temperatuurgegevens over de jaren in de referentieperiode gemiddeld.

Door het maximeren van de TAC verstoren de TAC boven de stookgrens niet het gemiddelde, zie ook bijlage 2.

Het middelen van de temperaturen

Bepaal voor elk uur van het betreffende jaar de standaard profieltemperatuur door het gemiddelde te nemen per uur van de jaren in de referentieperiode. Het resultaat is een jaar met 8760 waarden voor de TAC voor het betreffende jaar.

5.4. Normaliseren

Het jaar met profielparameters wordt vervolgens als volgt genormaliseerd:

1. Bij een schrikkeljaar wordt de schrikkel dag eerst verwijderd uit de profielparameters.
2. Bereken het temperatuurafhankelijke verbruik (het verbruik zonder temperatuurafhankelijk verbruik) met de standaard profieltemperaturen over het gehele jaar (ΣTAP)
3. bereken het temperatuurafhankelijke verbruik (het verbruik zonder temperatuurafhankelijk verbruik) over het gehele jaar (ΣTOP).
4. Vervang alle waarden van TAP in het profiel met de waarde $TAP / (\Sigma TAP + \Sigma TOP)$. Doe dit ook voor de waarden van TAP in de schrikkel dag.
5. Vervang alle waarden van TOP in het profiel met de waarde $TOP / (\Sigma TAP + \Sigma TOP)$. Doe dit ook voor de waarden van TOP in de schrikkel dag.
6. Voeg de (genormaliseerde) schrikkel dag weer in het jaar.



Bijlage 1: Temperatuurdefinitie

De bepalingwijze van de actuele temperatuur is hieronder beschreven.

Stap 1: Bereken de volgende zeven klimaatfactoren voor de meteostations de Bilt, de Kooy, Eelde, Vlissingen en Twente:

temperatuur:		
t1=	t _{uur=i}	De temperatuur (°C) van het betreffende uur
t2=	t _{etmaal=i-1}	De etmaalgemiddelde temperatuur van de vorige dag (00:00-24:00)
t3=	t _{etmaal=i-2}	De etmaalgemiddelde temperatuur van twee dagen voor het betreffende uur (00:00-24:00)
wind:		
w1=	$-\sqrt{(W_{uur=i})/0.35}$	De wortel uit de windsnelheid (m/s) van het betreffende uur gedeeld door 0,35.
w2=	$-\sqrt{(W_{etmaal=i-1})/0.35}$	De wortel uit de etmaalgemiddelde windsnelheid van de vorige dag gedeeld door 0,35
w3=	$-\sqrt{(W_{etmaal=i-2})/0.35}$	De wortel uit de etmaalgemiddelde windsnelheid van de twee dagen voor het betreffende uur gedeeld door 0,35
instraling:		
q1=	q _{uur=i/40}	De globale instraling (J/cm2) op het platte vlak in het betreffende uur gedeeld door 40

Stap 2: Bereken de temperatuurfactor per meteostation met de formule:

$$TAC = 0,6(t1+w1) + 0,3(t2+w2) + 0,1(t3+w3) + q1$$

Stap 3: Bereken de gewogen gemiddelde temperatuurfactor met de wegingsfactoren in onderstaande tabel.

Tabel 3: Weegfactoren van de meteostations

	Weegfactor [-]
De Bilt	0,28
Eelde	0,14
Beek (Maastricht)	0,15
De Kooy	0,15
Vlissingen	0,12
Twente	0,16

Oude methode

Ter referentie, de temperatuurdefinitie die gebruikt is tot 2016 is:

TAC	= T-W/1,5, waarin:
TAC	= etmaalgemiddelde profieltemperatuur (°C _{eff}).
T	= etmaalgemiddelde temperatuur (°C)
W	= etmaalgemiddelde windsnelheid (m/sec).

De gerealiseerde temperatuur en overige relevantie klimaatgegevens worden gebaseerd op de meetgegevens van meteostation De Bilt. De actuele temperatuur, berekend over een etmaal van 00.00-24.00 uur, wordt toegepast voor alle uren van de gasdag, die begint om



06.00 uur van het desbetreffende etmaal. De actuele temperatuur kent dus voor elk uur van een gasdag dezelfde waarde.

Bijlage 2: Toelichting maximeren van de Standaard Profieltemperatuur

Het maximeren van de standaard profieltemperatuur op basis van de TST is nodig zoals hieronder geïllustreerd.

De profielenmethodiek is in feite een graadurenmethode. Om het temperatuurafhankelijke verbruik te bepalen wordt het verschil tussen de stooktemperatuur en actuele temperatuur bepaald en dit wordt vervolgens vermenigvuldigd met de regressiefactor. Niet zozeer de actuele temperaturen van de SPT zijn van belang, maar dus de graaduren die berekend worden met de SPT. In tabel 1 is het verschil geïllustreerd in het geval er gemiddeld wordt tussen verschillende jaren.

Tabel 4: Het middelen van temperatuur versus het middelen van graaduren

	uur 1	uur 2	uur 3	Gemiddeld
Temperatuur	12	19	9	14 (1 graaduur t.o.v 15 °C)
Graaduren t.o.v. 15°	3	0	6	3 graaduren

We kunnen concluderen dat op basis van de gemiddelde temperaturen niet de gewenste gemiddelde graaduren gevonden worden. Als we de temperatuur maximeren op de stooktemperatuur dan wordt het niet relevante deel van de temperatuur, het deel boven de stooktemperatuur, niet betrokken bij het bepalen van het gemiddelde, zie tabel 2.

Tabel 5: Het middelen van de gemaximeerde temperatuur versus het middelen van graaduren.

	uur 1	uur 2	uur 3	Gemiddeld
Temperatuur	12	15 (afgetopt)	9	12 (3 graaduren)
Graaduren t.o.v. 15°	3	0	6	3 graaduren

Bijlage 3: Referentie weersomstandigheden

Verantwoording

De standaard profieltemperaturen (SPT) zijn de temperaturen per uur over een geheel kalenderjaar waarbij het verwacht aardgasverbruik van een op profiel gealloceerde aansluiting gelijk is aan het standaardjaarverbruik.

De definitie van de huidige SPT was tot de standaard profielen voor 2027 gebaseerd op een 30 jarige historie. Hierdoor lopen de SPT's achter bij de actuele ontwikkeling van klimaatverandering. Hierdoor komen ook de SJV's niet overeen met wat op basis van gemiddelde klimaatomstandigheden verwacht wordt.

Door uit te gaan van de klimaatscenario's (2023) van het KNMI kunnen de SPT bepaald worden op basis van de 30 jaren rondom het betreffende jaar (in plaats van 30 jaren historie). Hiermee komen we tot SPT die beter aansluiten bij de huidige weersomstandigheden. Een bijkomend voordeel is dat voor de komende jaren de ontwikkeling van de SPT (en daarmee de SJV's) al bekend zijn op basis van de KNMI klimaatscenario's 23.

Deze nieuwe temperatuurdefinitie wordt met de standaardprofielen aardgas voor 2027 ingevoerd.



Bij invoering van de nieuwe SPT zijn er tijdelijke versturende neveneffecten: Bij eenzelfde TAC (de temperatuurfactor) zal de profielfractie groter zijn dan bij een profiel dat gebaseerd is op de nieuwe SPT. In combinatie met een nog niet op de nieuwe SPT gebaseerd SJV leidt dit tot een overschatting van het verbruik met als gevolg lagere waarden van de MCF. Deze verstoring verdwijnt op het moment dat een SJV gebaseerd is op een profiel dat bepaald is met de nieuwe SPT.

Voor de definitie van de nieuwe SPT wordt aangesloten bij de bepalingsmethodiek die ontwikkeld is door PBL in samenwerking met de Energiemanager².

Bepalingswijze

De referentieweersomstandigheden zijn gebaseerd op vier klimaatscenario's van het KNMI (KNMI'23³). Deze scenario's zijn gebaseerd op combinaties van sociaal-economische ontwikkelingen en klimaatbeleid die leiden tot verschillende concentraties van broeikasgassen. Elk van de vier scenario's is een combinatie van enerzijds de hoeveelheid broeikasgassen die nog zal worden uitgestoten en anderzijds in hoeverre Nederland droger of natter wordt.

Elk scenario is bepaald voor bepaalde zichtjaren. Een scenario geeft de weersomstandigheden in de 30 jaren rond het zichtjaar. Een scenario wordt bepaald door de reële weersomstandigheden in de periode 1991 tot en met 2020⁴ te transformeren naar de weersomstandigheden in het zichtjaar. In Tabel 6 zijn de gebruikte klimaatscenario's gegeven.

Tabel 6: De vier KNMI'23 klimaatscenario's die gebruikt zijn bij referentie weersomstandigheden voor de profielenmethodiek aardgas.

Omschrijving	Afkorting	Referentie	Zichtjaren
Hoge CO2 uitstoot, verdrogend klimaat	Hd	2005	2050, 2100
Hoge CO2 uitstoot, vernattend klimaat	Hn	2005	2050, 2100
Lage CO2 uitstoot, verdrogend klimaat	Ld	2005	2033, 2050, 2100
Lage CO2 uitstoot, vernattend klimaat	Ln	2005	2033, 2050, 2100

Het KNMI geeft aan dat elk scenario even waarschijnlijk is en dat het uiteindelijk flink afhangt van het gevoerde beleid welk scenario uiteindelijk de werkelijkheid wordt. Daarom is er voor gekozen om van de gegevens uit de vier hoofdsenario's het gemiddelde te nemen.

De gemiddelde temperatuur en windsnelheid per dag zijn voor de zes weerstations (De Bilt, Eelde, Maastricht, De Kooy, Vlissingen en Twenthe) beschikbaar als scenario (de getransformeerde tijdreeks over 30 jaren rond het zichtjaar).

Om de klimaatscenario's te kunnen gebruiken voor het bepalen van de gemiddelde weersomstandigheden in een bepaald toepassingsjaar ten behoeve van de profielenmethodiek aardgas moeten:

1. De dagwaarden uit de klimaatscenario's getransformeerd worden naar uurlijkse waarden voor temperatuur, zoninstraling en windsnelheid.
2. Op basis van de zichtjaren die gebruikt worden bij de klimaatscenario's (2005, 2033 en 2050) de gemiddelde weersomstandigheden voor een toepassingsjaar bepaald worden.

² Volkers C., P. Vethman, M. van Bruggen (PBL, 2025), *Klimaat en weerscorrectie in de KEV*

³ <https://www.klimaatsscenarios-data.knmi.nl/>

⁴ *Het klimaat voor het referentiejaar 2005*



Dagwaarden omrekenen naar uurwaarden

Om van de dagelijkse getransformeerde reeksen naar de uurlijkse getransformeerde reeksen te komen zijn de volgende formules gebruikt:

Voor de temperatuur

$$(1) \quad Tt_u = Tw_u + (Tt_d - Tw_d)$$

Voor de windsnelheid

$$(2) \quad Wt_u = \max(0, Ww_u + (Wt_d - Ww_d))$$

Voor de zoninstraling

$$(3) \quad Qt_u = Qt_d * (Qw_u / Qw_d)$$

Tt_u	Getransformeerde gemiddelde temperatuur in °C in een uur.
Tw_u	Waargenomen gemiddelde temperatuur in °C in een uur.
Tt_d	Getransformeerde gemiddelde temperatuur in °C op een dag.
Tw_d	Waargenomen gemiddelde temperatuur in °C op een dag.
Wt_u	Getransformeerde gemiddelde windsnelheid in m/s in de laatste 10 minuten van een uur.
Ww_u	Waargenomen gemiddelde windsnelheid in m/s in de laatste 10 minuten van een uur.
Wt_d	Getransformeerde gemiddelde windsnelheid in m/s op een dag.
Ww_d	Waargenomen gemiddelde windsnelheid in m/s op een dag.
Qt_u	Getransformeerde totale globale zoninstraling in J/cm ² in een uur.
Qw_u	Waargenomen totale globale zoninstraling in J/cm ² in een uur.
Qt_d	Getransformeerde totale globale zoninstraling in J/cm ² op een dag.
Qw_d	Waargenomen totale globale zoninstraling in J/cm ² op een dag.

Voor de temperatuur wordt het verschil in de gemiddelde temperatuur tussen de getransformeerde tijdreeksen en de waarnemingen bij de waarneming per uur opgeteld (zie formule (1)). De gemiddelde temperatuur van de getransformeerde reeks per uur is gelijk aan de gemiddelde temperatuur per dag uit de getransformeerde tijdreeksen. Als vereenvoudiging is hierbij wel aangenomen dat het temperatuureffect in de transformaties evenredig over de dag is verdeeld. Een effect dat door bijvoorbeeld bewolking de nachten juist minder afkoelen is hierbij dus niet meegenomen.

Voor de wind wordt eigenlijk hetzelfde gedaan als bij temperatuur. Echter hier moet voorkomen worden dat dit leidt tot negatieve windsnelheden. Daarvoor is de minimale windsnelheid altijd nul m/s (zie formule (2)). Als gevolg zal het gemiddelde van windsnelheden per uur niet de gemiddelde windsnelheid per dag zijn. Echter omdat het de windsnelheid van de laatste 10 minuten van een uur betreft, is dat bij de waarnemingen nu ook al niet het geval. Als extra vereenvoudiging is net als bij de temperatuur aangenomen dat het effect gelijk is verdeeld over de dag.

De berekening van de globale zoninstraling gaat net iets anders. Omdat hier sprake is van een hoeveelheid in plaats van een gemiddelde moet een gewogen correctie plaatsvinden (zie formule (3)). Hierbij wordt meteen voorkomen dat op tijdstippen dat de zon niet kan schijnen (in de nacht, wanneer de globale zoninstraling nul J/cm² is) toch een globale zoninstraling wordt berekend. Met deze berekening is het wel mogelijk dat de totale globale instraling in een uur boven het theoretisch maximum uitkomt. Echter het verschil tussen de getransformeerde tijdreeksen en de waarnemingen van de zoninstraling per dag is zo klein dat hier niet voor gecorrigeerd is.

Voor elk zichtjaar zijn nu voor een periode van 30 jaar rond het zichtjaar de basisgegevens voor de profielenmethodiek aardgas beschikbaar.



Weersomstandigheden rond toepassingsjaar

Vanuit de KNMI'23-klimaatsscenario's is het klimaat slechts voor een beperkt aantal jaren beschikbaar. Het klimaat van 2005 is gebruikt als basisjaar en vervolgens is er één scenario voor 2033 en vier scenario's voor 2050. Voor de profielenmethodiek is ook het klimaat nodig voor de tussenliggende jaren. Er is gekozen om eerst alle benodigde basisgegevens te interpoleren en vervolgens vanuit deze geïnterpoleerde basisgegevens de gegevens voor het gemiddelde klimaat (het gemiddelde van de vier klimaatsscenario's) te berekenen. Dit ziet er dan als volgt uit:

$$(4) \quad V_{\text{toepassingsjaar}} = \frac{V_{\text{laterjaar}} - V_{\text{eerderjaar}}}{(Y_{\text{later}} - Y_{\text{eerder}})} * (Y_{\text{toepassing}} - Y_{\text{eerder}}) + V_{\text{eerderjaar}}$$

Waarin:

$V_{\text{toepassingsjaar}}$	De waarde in het toepassingsjaar, het jaar waarnaar toe is geïnterpoleerd.
$V_{\text{laterjaar}}$	De waarde in het eerstvolgende jaar na het toepassingsjaar wat voor het betreffende scenario beschikbaar is in de klimaatsscenario's.
$V_{\text{eerderjaar}}$	De waarde in het laatste jaar voor het toepassingsjaar wat voor het betreffende scenario beschikbaar is in de klimaatsscenario's.
Y_{later}	Het jaartal gebruikt voor $V_{\text{laterjaar}}$
$Y_{\text{toepassing}}$	Het jaartal van het toepassingsjaar.
Y_{eerder}	Het jaartal gebruikt voor $V_{\text{eerderjaar}}$.

Dit wordt voor alle relevante meteostations, alle relevante scenario's gedaan en alle te gebruiken gegevens (temperatuur, zoninstraling, gemiddelde windsnelheid) gedaan. De te hanteren scenario's en jaartallen bij het bepalen van het geïnterpoleerde jaar zijn hieronder weergegeven.

Scenario	Toepassingsjaren	Scenario Y_{eerder}	Scenario Y_{later}	Y_{eerder}	Y_{later}
Ld	2005 tot en met 2033	2005	2033L	2005	2033
Ld	2034 tot en met 2050	2033L	2050Ld	2033	2050
Ln	2005 tot en met 2033	2005	2033L	2005	2033
Ln	2034 tot en met 2050	2033L	2050Ln	2033	2050
Hd	2005 tot en met 2050	2005	2050Hd	2005	2050
Hn	2005 tot en met 2050	2005	2050Hn	2005	2050

Als voorbeeld voor het toepassingsjaar 2018, voor het scenario Ld worden de gemiddelde waarden van een dag als volgt bepaald op basis van het basisjaar 2005 en het scenario 2033L:

$$V_{\text{toepassingsjaar}} = \frac{\text{waarde2033L} - \text{waarde2005}}{(2033 - 2005)} * (2018 - 2005) + \text{waarde2005}$$

Na deze berekening zijn per scenario de 30 jaren met basisgegevens per dag of uur rondom het toepassingsjaar voor de relevante meteostations bekend. Deze gegevens worden vervolgens over scenario's gemiddeld:

$$(6) \quad V = \frac{LdV + LnV + HdV + HnV}{4}$$

V	De te hanteren gemiddelde waarde voor een bepaalde dag of uur
LdV	Ld waarde. De geïnterpoleerde waarde voor een bepaalde dag of uur voor klimaatsscenario Ld
LnV	Ln waarde. De geïnterpoleerde waarde voor een bepaalde dag of uur voor klimaatsscenario Ln



<i>HdV</i>	Hd waarde. De geïnterpoleerde waarde voor een bepaalde dag of uur voor klimaatscenario Hd
<i>HnV</i>	Hn waarde. De geïnterpoleerde waarde voor een bepaalde dag of uur voor klimaatscenario Hn

Op basis van deze gegevens kan de SPT bepaald worden, zoals beschreven in paragraaf 5.3. De in deze bijlage beschreven berekeningen, inclusief de berekening van TAC, zijn al uitgevoerd en zijn voor de jaren 2005 tot en met 2050 beschikbaar via de portal van *Het Normo*.