

Verwarmen in de Tuindorpkerk

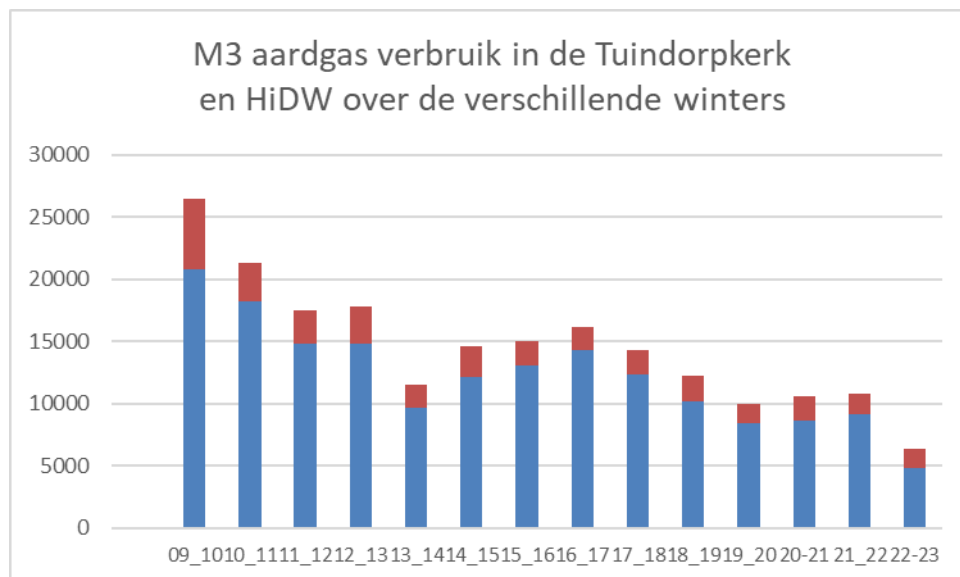
Door Kees Kwant, dd 16-11-2023

Benodigde energie, kosten en klimaat effect

Er is de afgelopen jaren is steeds aandacht geweest voor het zorgvuldig stoken en beheerst omgaan met het gebruik van aardgas in de Tuindorpkerk. Belangrijke maatregelen daarbij zijn een betere isolatie van het gebouw, het tegengaan van warmteverlies (open deuren etc.), het zorgvuldig op het juiste moment verwarmen, en het realiseren van een lagere temperatuur.

Een bouwkundige analyse uit 2010 heeft laten zien dat spouwmuur isolatie de eerste en goedkoopste optie is, maar dat ook de andere vlakken van het gebouw aangepakt moeten worden. Diverse isolatie maatregelen zijn onderzocht maar zijn toch niet haalbaar gebleken.

Een in overleg met de orgeldeskundige toegestane verlaging in 2011 van de door-de-weekse temperatuur van 12 naar 10 oC bleek een groot effect te hebben, omdat dan 6 dagen van de week het gebouw minder verwarmd hoeft te worden. Het gasverbruik is over de periode 2009 – 2023 per winter gemeten en staat hieronder weergegeven.



Figuur 1 gasverbruik Tuindorpkerk per winter in m3 gas (rood is HiDW)

Uiteraard heeft ook het weer invloed, zo was de winter van 2023-14 bijzonder zacht. Over het geheel genomen blijkt het gasverbruik gedaald van meer dan 25.000 m3 in 2009-10 naar 6300 m3 in de winter 2023-24.

Klimaat:

Minder aardgas verbranden betekent minder CO₂ de lucht in, en dat helpt om de klimaatverandering te vertragen. De CO₂-uitstoot van aardgas is ongeveer 1,8 kilogram per m3. Terwijl in 2010 de CO₂ uitstaat nog 45 ton bedroeg, hebben we dat terug weten te dringen naar 11,3 ton per winter. Dat is een reductie tot bijna een kwart van de oorspronkelijke emissie. Een mooie prestatie, echter wel tegen een hoge prijs, want tengevolge de Oekraïne crisis en de hoge gasprijs kon de kerk niet te warm gestookt worden in 2023.

Kosten

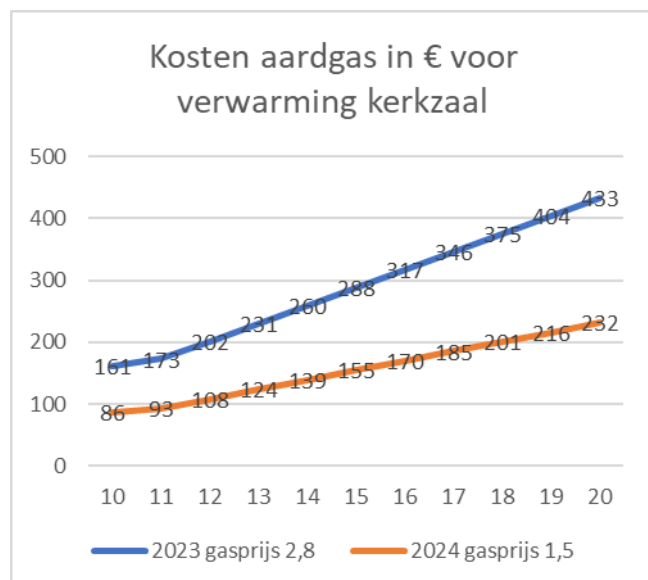
De prijs die betaald wordt voor aardgas is de laatste jaren sterk gestegen. Het gas wordt centraal door de PGU ingekocht en de Tuindorpkerk is afhankelijk van het overeengekomen contract met GreenChoice.

De gestegen prijs kent een piek in 2023, maar zal zeker niet terug komen op het niveau van voor de gascrisis. Het blijft derhalve nodig om ook uit financieel oogpunt zorgvuldig met het gas om te gaan. Door in 2023 het verbruik laag te houden kan nog binnen het beschikbare budget bijverwarmd worden.

Jaar	Prijs €/m ³
2010 - 2022	0,6 – 0,8
2023	2,9
2024 (schatting)	1,5

Gasverbruik per zondag

Hoeveel gas er nodig is om de kerkzaal te verwarmen hangt af van de buitentemperatuur, de begintemperatuur in de kerk en de gewenste eindtemperatuur. Over een aantal zondagen is dit gemeten en op basis daarvan is een inschatting gemaakt, betreffende de hoeveelheid gas die er nodig is en hoeveel dat gaat kosten. De verantwoording staat in Bijlage 1. De benodigde hoeveelheid aardgas is vermenigvuldigd met de aardgas prijs in resp. 2023 en 2024, zodat in de figuur de kosten zijn weergegeven. Deze voorlopige inschatting laat zien dat het verwarmen tot 14 oC in 2023: 260 € kost en tot 19 oC meer dan 400 €. In 2024 zal dit lager uitpakken.



Recente metingen laten zien dat dit ongeveer klopt.

Op 5 nov was er 54 m³ gas, dus 180 € nodig om de kerk van 11,3 naar 14,6 oC tijdens het concert in de middag te brengen. Op 12 november was er 63 m³ gas nodig a 190 € om de kerk van 9,8 naar 13,2 oC te brengen. Dus wel een iets hogere temperatuur, hoewel dat door veel kerkbezoekers nog als te koud wordt ervaren.

Gas verbruik blauwe en gele zaal

Omdat dit veel kleinere ruimtes zijn met een aparte aansturing, maar geen aparte gasverbruiksmeter kan dit door de week gemeten worden. Bij een buitentemperatuur van 11 oC en een verhoging tot 19oC in de middag voor de BSO bleek ongeveer 8 m³ gas a 23 € nodig te zijn per dag opwarming.

Gasverbruik Huis in de Wijk

In december 2022 is het verbruik gemonitord en op basis daarvan zijn de volgende kentallen tot stand gekomen:

Als HiDW niet verhuurd wordt, dan is het verbruik bij de huidige instellingen:

gemiddeld 0,46 m³/graaddag

Bij verhuur neemt het gasverbruik toe, en bedraagt gemiddeld 0,54 m³ gas/graaddag

Daarbij valt op dat met name het verbruik op maandag door Ministek tot een extra verbruik van 0,85 m³ gas/graaddag leidt.

in de hier beschouwde periode was het gemiddelde van de graaddagen 15,

met een piek tussen 9 en 18 december toen het buiten vroom.

Als we dit temperatuur profiel als een gemiddelde winterprofiel zien, kunnen we zeggen:

Leegstand verbruik is $15 * 0,46$:

6,9

m³ gas per dag voor rekening PGU

Verhuur verbruik is $15 * 0,54$

8,1

m³ gas per dag voor rekening huurder

Bijlage 1.

Verwarmingskosten Tuindorp zaal											
Dit wordt berekend via de formule:											
$W = C_w (T_e - T_0) + L_d(T_e - T_b)(dt)$ dit is een zeer vereenvoudigde oplossing											
met W is benodigde warmte in m3 gas											
Cw de warmte constante om de zaal 1 oC op te warmen											
T0 de start temperatuur											
Te de eindtemperatuur											
Tb de buitentemperatuur											
Ld = Lamda de warmte verlies constante in m3 gas/hr/oC											
dt = het aantal uren dat nodig is om de kerk op te warmen											
Omdat de zaal met een snelheid van 0,5 oC per uur op mag warmen is dit											
altijd gelijk aan $2*(T_e - T_0)$											
gasprijs	1,5 €/m3 gas										
Cw	10 m3 gas per oC										
Ld	0,3 m3 gas/uur/oC										
To	5 oC										
Tb	5 oC										
voor verschillende eindtemperaturen Te levert dit:										berekend	
Te	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
W	57,5	61,8	72,1	82,4	92,7	103	113	124	133,9	144	154,5
Kost €	86,25	92,7	108,2	123,6	139	154,5	170	185	200,9	216	231,8
euro---Te	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2,8	161	173	202	231	260	288	317	346	375	404	433
1,5	86	93	108	124	139	155	170	185	201	216	232

Kosten aardgas in € voor verwarming kerkzaal																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Te</th> <th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>13</th><th>14</th><th>15</th><th>16</th><th>17</th><th>18</th><th>19</th><th>20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2023 gasprijs 2,8</td> <td>161</td><td>173</td><td>202</td><td>231</td><td>260</td><td>288</td><td>317</td><td>346</td><td>375</td><td>404</td><td>433</td> </tr> <tr> <td>2024 gasprijs 1,5</td> <td>86</td><td>93</td><td>108</td><td>124</td><td>139</td><td>155</td><td>170</td><td>185</td><td>201</td><td>216</td><td>232</td> </tr> </tbody> </table>												Te	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	2023 gasprijs 2,8	161	173	202	231	260	288	317	346	375	404	433	2024 gasprijs 1,5	86	93	108	124	139	155	170	185	201	216	232
Te	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																				
2023 gasprijs 2,8	161	173	202	231	260	288	317	346	375	404	433																																				
2024 gasprijs 1,5	86	93	108	124	139	155	170	185	201	216	232																																				