

BUURTTABELLEN: Velp-Zuid beneden spoorlijn

| Buurt ID 2019 | | | |
|----------------------|----------------------|-----------------------|------------|
| Buurtcode: | BU02750201 | Wijkcode: | WK027502 |
| Gemeentecode: | GM0275 | Gemeentenaam: | Rheden |
| Energieregio: | Arnhem / Nijmegen | Provincienaam: | Gelderland |

| Buurt kenmerken 2019 | | | |
|--|-------|--|--------|
| Vbo¹ woningen [aantal]: | 3.574 | Woningequivalenten [aantal]: | 4.071 |
| Vbo¹ utiliteit [aantal]: | 391 | CO2-uitstoot 2019² [ton/jaar]: | 10.429 |

¹ Vbo = verblijfsobject.

² Dit betreft de CO2-uitstoot van het verbruik van aardgas en van de opwek (buiten de gebouwde omgeving) van geleverde elektriciteit en warmte ten behoeve van de warmte- en koudevoorziening van de gebouwde omgeving. De CO2-uitstoot van elektriciteit ten behoeve van apparaten en verlichting wordt niet meegeteld.

1. Omschrijving en codes van strategieën en varianten

Tabel 1: Korte omschrijving en codes van strategieën en varianten in de startanalyse.

| Strategie-code | Omschrijving strategie | Variant-code | Schil-label | Omschrijving variant |
|----------------|---|--------------|-------------|--------------------------------|
| S1 | Individuele elektrische warmtepomp | S1a | B+ | Luchtwarmtepomp |
| | | S1b | B+ | Bodemwarmtepomp |
| S2 | Warmtenet met midden- tot hogetemperatuurbron | S2a | B+ | MT-restwarmte |
| | | S2b | B+ | MT-geothermie |
| | | S2c | B+ | MT-geothermie overall* |
| | | S2d | D+ | MT-restwarmte |
| | | S2e | D+ | MT-geothermie |
| | | S2f | D+ | MT-geothermie overall* |
| S3 | Warmtenet met laagtemperatuurbron | S3a | B+ | LT-warmtebron, levering 30°C |
| | | S3b | B+ | LT-warmtebron, levering 70°C |
| | | S3c | B+ | WKO, levering 70°C hele buurt* |
| | | S3d | B+ | WKO, levering 50°C |
| | | S3e | B+ | TEO + WKO, levering 70°C |
| | | S3f | D+ | LT-warmtebron, levering 70°C |
| | | S3g | D+ | WKO, levering 70°C hele buurt* |
| | | S3h | D+ | TEO + WKO, levering 70°C |
| S4 | Groengas | S4a | B+ | Hybride warmtepomp |
| | | S4b | B+ | hr-ketel |
| | | S4c | D+ | Hybride warmtepomp |
| | | S4d | D+ | hr-ketel |
| S5 | Waterstof | S5a | B+ | Hybride warmtepomp |
| | | S5b | B+ | hr-ketel |
| | | S5c | D+ | Hybride warmtepomp |
| | | S5d | D+ | hr-ketel |

* De varianten (S2c en S2f) respectievelijk (S3c en S3g) zijn doorgerekend om voor iedere buurt inzicht te geven in de verschillende kostenposten van warmtenetten. Daartoe is verondersteld dat geothermie respectievelijk WKO in iedere buurt mogelijk is. Omdat dit in werkelijkheid niet zo hoeft te zijn, doen deze varianten niet mee in de selectie van varianten met de laagste nationale kosten voor strategie S2 respectievelijk S3.

NB: Toelichting op tabellen en figuren.

In sommige buurten kunnen bepaalde varianten in de praktijk niet worden uitgevoerd. In die gevallen tonen de betreffende tabellen geen waarden voor die variant en ontbreekt de betreffende staafdiagram in de figuren. Als in S3 de LT-bronnen ontoereikend zijn voor de hele buurt, worden de resterende gebouwen voorzien van elektrische warmtepompen. Ook gebouwen waarvoor gebouwgebonden maatregelen van een aansluiting op het warmtenet hogere kosten hebben dan een eigen warmtevoorziening met een warmtepomp worden voorzien met een warmtepomp.

Als een woning nu al een hoger schillabel heeft, dan is met dit hogere energielabel gerekend. Het isolatieniveau heeft alleen effect op woningen en niet op utiliteitsgebouwen. Bij utiliteitsgebouwen is in alle varianten gerekend met een goed isolatieniveau.

NA betekent dat het resultaat niet beschikbaar of niet van toepassing is.

Deze tabel staat op meerdere pagina's en toont bij elke strategie de variant met de laagste nationale kosten. De variant-code staat in tabel 1.

| Code | Indicator | Eenheid | 2030 S1 | 2030 S2 | 2030 S3 | 2030 S4 | 2030 S5 |
|------|------------------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|
| V01 | Strategievariant | code | s1a | s2e | s3e | s4d | s5d |

2. Nationale kosten van strategieën in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn

Tabel 2.1: Totale kosten: de extra nationale kosten van strategieën in 2030 t.o.v. het referentiebeeld 2030 in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

| Code | Indicator | Eenheid | 2030 S1 | 2030 S2 | 2030 S3 | 2030 S4 ¹ | 2030 S5 ¹ |
|------------|-------------------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------|-------------------------|
| H16 | Extra nationale kosten | 1000€/jaar | 4.961 | 9.055 | 5.013 | 2.984 | 4.080 |
| K10 | w.v. extra kapitaalslasten | 1000€/jaar | 5.342 | 8.552 | 5.384 | 1.377 | 1.809 |
| K18 | w.v. extra variabele kosten | 1000€/jaar | -381 | 503 | -372 | 1.607 | 2.271 |
| H17 | - per ton CO2-reductie | €/ton | 531 | 970 | 537 | 320 | 437 |
| H18 | - per woningequivalent | €/weq/jaar | 1.219 | 2.224 | 1.231 | 733 | 1.002 |

¹ De beschikbaarheid van groengas of waterstof in 2030 en 2050 is onzeker. In de berekeningen voor deze tabel is geen rekening gehouden met een beperkte beschikbaarheid.

Deze tabel staat op meerdere pagina's en toont bij elke strategie de variant met de laagste nationale kosten. De variant-code staat in tabel 1.

| Code | Indicator | Eenheid | 2030 S1 | 2030 S2 | 2030 S3 | 2030 S4 | 2030 S5 |
|------|------------------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|
| V01 | Strategievariant | code | s1a | s2e | s3e | s4d | s5d |

Tabel 2.2: Kapitaalslasten: opbouw van de extra nationale jaarlijkse kapitaalslasten van investeringen in strategieën in 2030 ten opzichte van het referentiebeeld 2030 (in 1000€ per jaar) in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

| Code | Indicator | 2019 [°] | 2030 ref. ¹ | 2030 S1 | 2030 S2 | 2030 S3 | 2030 S4 ² | 2030 S5 ² |
|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------|-------------------------|
| Kapitaalslasten E- en G-netten | | | | | | | | |
| K01 | E-net verzwaren ³ | 0 | 0 | 111 | 0 | 110 | 0 | 0 |
| K02 | G-net verwijderen ³ | 0 | 0 | 208 | 208 | 208 | 0 | 0 |
| K03 | G-net aanpassen ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 83 |
| Kapitaalslasten warmtenetten | | | | | | | | |
| K04 | Warmtedistributie buurt | 0 | 0 | 0 | 2.984 | 4 | 0 | 0 |
| K05 | Warmtedistributie pand | 0 | 0 | 0 | 764 | 4 | 0 | 0 |
| K06 | Warmtetransport | 0 | 0 | 0 | 2.884 | 0 | 0 | 0 |
| K07 | Warmtebronnen | 0 | 0 | 0 | 414 | 48 | 0 | 0 |
| Kapitaalslasten gebouwen | | | | | | | | |
| K08 | Schilmaatregelen | 0 | 0 | 2.645 | 1.377 | 2.645 | 1.377 | 1.377 |
| K09 | Installaties | 0 | 0 | 2.378 | -79 | 2.365 | 0 | 349 |
| Totaal | | | | | | | | |
| K10 | Totale extra kapitaalslasten | 0 | 0 | 5.342 | 8.552 | 5.384 | 1.377 | 1.809 |

[°] Kapitaalslasten van bestaande investeringen die tot en met 2019 zijn gedaan, zijn niet beschikbaar. Zij worden verondersteld door te lopen in de toekomst.

¹ Het referentiebeeld 2030 is een situatie waarbij vanaf 2019 geen veranderingen optreden in de gebouwenvoorraad, de warmtevoorziening en bijbehorende installaties, infrastructuren en isolatieniveaus. Er zijn dus geen maatregelen genomen en derhalve geen extra jaarlijkse kapitaalslasten ten opzichte van 2019. De variabele kosten zijn in 2030 wel anders dan in 2019 omdat de kosten van de energiedragers (warmte, gas en elektriciteit) en de warmte- en koudevraag door klimaatverandering zijn veranderd. Deze staan in de volgende tabel.

² De beschikbaarheid van groengas of waterstof in 2030 en 2050 is onzeker. In de berekeningen voor deze tabel is geen rekening gehouden met een beperkte beschikbaarheid.

³ E-net is de afkorting van Elektriciteitsnetwerk en G-net is de afkorting van Gasnetwerk.

Deze tabel staat op meerdere pagina's en toont bij elke strategie de variant met de laagste nationale kosten. De variant-code staat in tabel 1.

| Code | Indicator | Eenheid | 2030 S1 | 2030 S2 | 2030 S3 | 2030 S4 | 2030 S5 |
|------|------------------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|
| V01 | Strategievariant | code | s1a | s2e | s3e | s4d | s5d |

Tabel 2.3: Variabele kosten: opbouw van de nationale variabele kosten in 2019 (in 1000€ per jaar), in het referentiebeeld 2030 en van strategieën in 2030 in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn. Tevens zijn de extra nationale variabele kosten ten opzicht van het referentiebeeld in 2030 vermeld (in 1000€ per jaar).

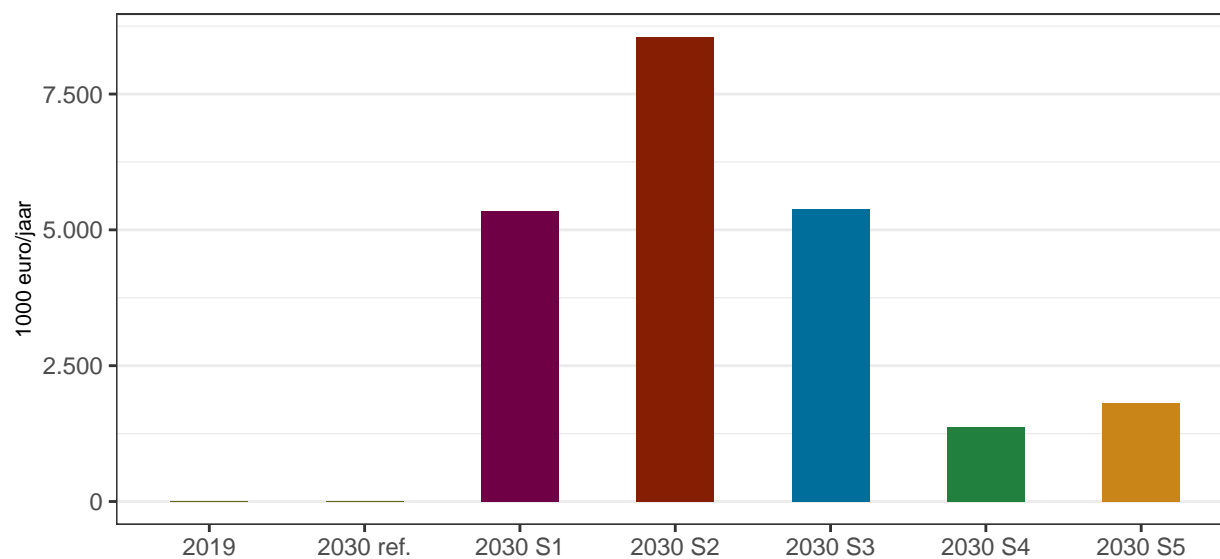
| Code | Indicator | 2019 | 2030 ref. ¹ | 2030 S1 | 2030 S2 | 2030 S3 | 2030 S4 ² | 2030 S5 ² |
|---|---------------------------------|-------|---------------------------|------------|------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| Levering energiedragers | | | | | | | | |
| K11 | Warmte | 0 | 0 | 0 | 347 | 0 | 0 | 0 |
| K12 | Gas | 1.806 | 1.891 | 0 | 811 | 0 | 3.498 | 4.071 |
| K13 | Elektriciteit | 1.374 | 2.091 | 3.617 | 2.066 | 3.602 | 2.091 | 2.091 |
| Onderhoud en Bediening (O&B) | | | | | | | | |
| K14 | O&B gebouwen | 360 | 330 | 428 | 0 | 425 | 330 | 358 |
| K15 | O&B warmtenetten | 0 | 0 | 0 | 1.704 | 27 | 0 | 0 |
| K16 | O&B E- en G-netten ³ | 351 | 351 | 238 | 238 | 238 | 351 | 415 |
| Totaal | | | | | | | | |
| K17 | Totale variabele kosten | 3.890 | 4.663 | 4.282 | 5.166 | 4.292 | 6.270 | 6.934 |
| Totaal extra t.o.v. ref. 2030 | | | | | | | | |
| K18 | Totale extra var. kosten | -773 | 0 | -381 | 503 | -372 | 1.607 | 2.271 |

¹ De waarden in deze kolom zijn de referentie voor die in de andere kolommen. Daarom is het totaal extra variabele kosten gelijk aan nul in deze tabel en in figuur 2.1. In de referentie 2030 is gerekend met de kosten van aardgas en klimaatneutrale elektriciteit. Zie het gemeenterapport voor toelichting.

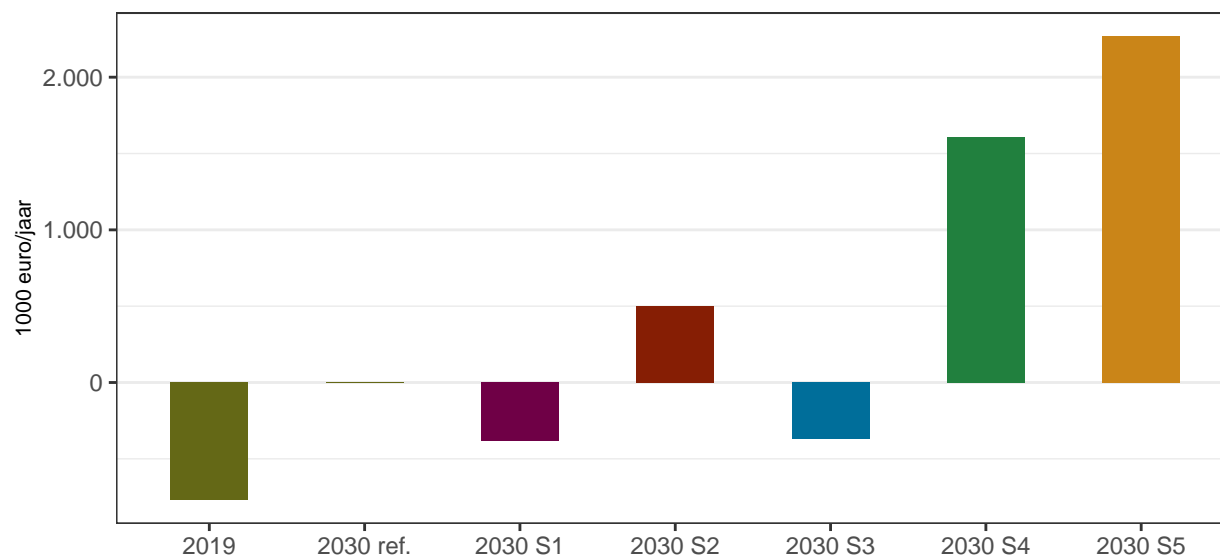
² De beschikbaarheid van groengas of waterstof in 2030 en 2050 is onzeker. In de berekeningen voor deze tabel is geen rekening gehouden met een beperkte beschikbaarheid.

³ E-net is de afkorting van Elektriciteitsnetwerk en G-net is de afkorting van Gasnetwerk.

Figuur 2.1: Extra kapitaalslasten van investeringen in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn (in 1000 euro per jaar)¹.



Figuur 2.2: Extra variabele kosten in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn (in 1000 euro per jaar)¹.

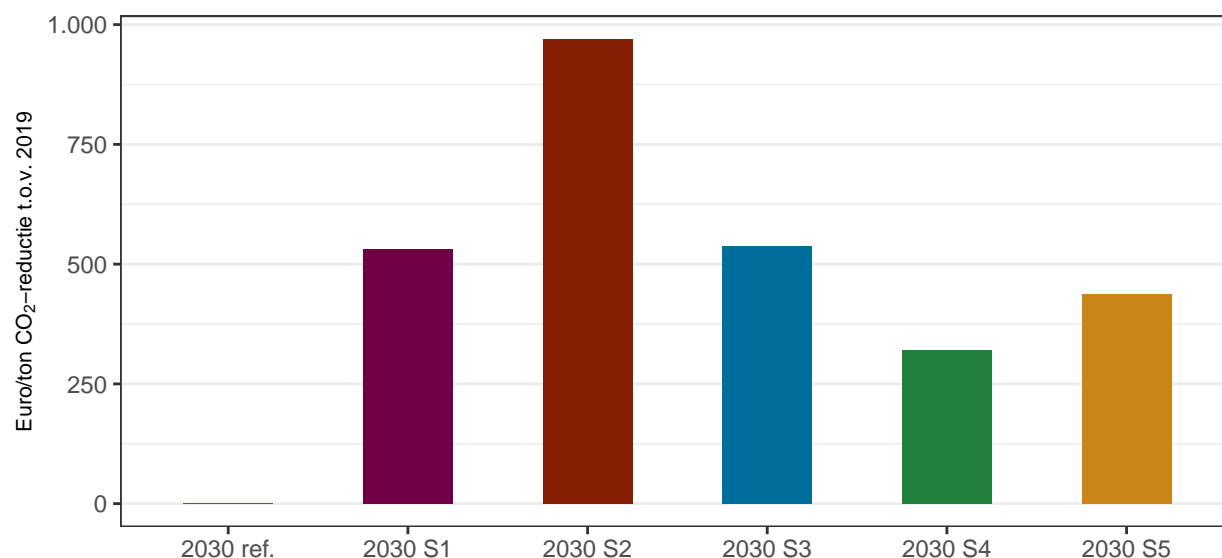


¹Iedere kleur hoort bij de bijbehorende S1 t/m S5. Dus donkergroen bij 2019, oranje bij 2030 ref., paars bij S1, rood bij S2, blauw bij S3, lichtgroen bij S4 en geel bij S5.

Deze tabel staat op meerdere pagina's en toont bij elke strategie de variant met de laagste nationale kosten. De variant-code staat in tabel 1.

| Code | Indicator | Eenheid | 2030 S1 | 2030 S2 | 2030 S3 | 2030 S4 | 2030 S5 |
|------|------------------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|
| V01 | Strategievariant | code | s1a | s2e | s3e | s4d | s5d |

Figuur 2.3: Extra nationale kosten t.o.v. het referentiebeeld 2030 (in euro per ton CO₂-reductie)².



Tabel 2.4: Gevoeligheidsanalyse van de extra nationale kosten (NK) in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn in 2030 t.o.v. het referentiebeeld 2030 (in euro per ton CO₂-reductie).

| Code | Indicator | 2030 S1 | 2030 S2 | 2030 S3 | 2030 S4 ¹ | 2030 S5 ¹ |
|------------|---|------------|------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| H17 | Extra NK per ton CO₂-reductie² | 531 | 970 | 537 | 320 | 437 |
| G01 | - bij veel kostenreductie | 442 | 828 | 483 | 305 | 414 |
| G02 | - bij weinig kostenreductie | 621 | 1.116 | 629 | 334 | 460 |
| G03 | - bij lagere energiekosten | 487 | 952 | 493 | 253 | 291 |
| G04 | - bij hogere energiekosten | 559 | 990 | 564 | 396 | 638 |

¹ De beschikbaarheid van groengas of waterstof in 2030 en 2050 is onzeker. In de berekeningen voor deze tabel is geen rekening gehouden met een beperkte beschikbaarheid.

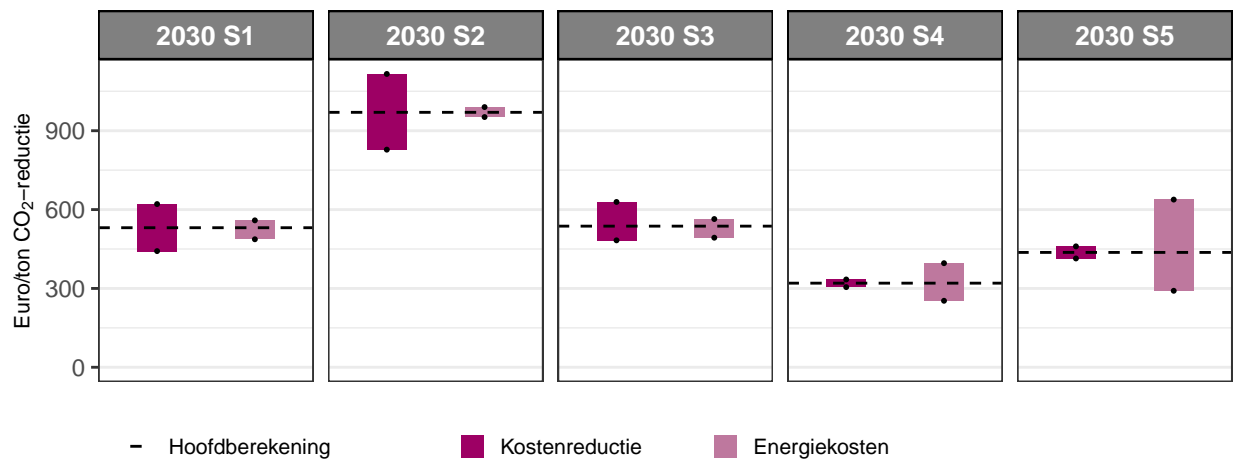
² Hoofdberekening

²Iedere kleur hoort bij de bijbehorende S1 t/m S5. Dus donkergroen bij 2019, oranje bij 2030 ref., paars bij S1, rood bij S2, blauw bij S3, lichtgroen bij S4 en geel bij S5.

Deze tabel staat op meerdere pagina's en toont bij elke strategie de variant met de laagste nationale kosten. De variant-code staat in tabel 1.

| Code | Indicator | Eenheid | 2030 S1 | 2030 S2 | 2030 S3 | 2030 S4 | 2030 S5 |
|------|------------------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|
| V01 | Strategievariant | code | s1a | s2e | s3e | s4d | s5d |

Figuur 2.4: Gevoeligheidsanalyse van de extra nationale kosten van strategieën in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn in 2030 t.o.v. het referentiebeeld 2030 (in euro per ton CO₂-reductie).



NB: In de Startanalyse van oktober 2019 zijn ook gevoeligheidsanalyses uitgevoerd voor 3 andere factoren. Die analyses zijn hier NIET herhaald omdat we verwachten dat herhaling in de meeste gevallen niet tot nieuwe inzichten leidt. Uit de vorige analyse hebben we geleerd dat:

- Variatie in de hoogte van investeringen leidt tot variatie in de nationale kosten die overeenkomt met de variatie die het gevolg is van onzekerheid in het leereffect (zoals hierboven gepresenteerd). Het cumulatieve effect van onzekerheid in beide factoren is niet berekend.
- Variatie in de efficiëntie van technieken (lagere en hogere dan de standaard) leidt in 94% van de buurten tot variatie in de nationale kosten van minder dan 10%.
- Isoleren van gebouwen tot label A+ in plaats van schillabel B in vrijwel alle buurten leidt tot hogere nationale kosten van alle strategieën. Dat betekent dat de extra jaarlijkse kapitaalslasten van isolatiemaatregelen hoger zijn dan de extra besparingen op het energieverbruik.

De grafiek van de gevoeligheidsanalyse van oktober 2019 kunt u vinden via de viewer van de Startanalyse 2019. LET OP: de cijfers uit deze grafiek zijn niet een-op-een te vergelijken met die in bovenstaande grafiek. Dat komt niet alleen omdat beide grafieken een ander referentiejaar hanteren (2018 en 2030) maar ook door allerlei andere verschillen tussen beide versies van de Startanalyse, die van buurt tot buurt kunnen verschillen.

3. Waarde van toepassing van duurzaam gas in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn

De waarde van groengas bedraagt **1,18** €/m³ aardgasequivalent; dat is **lager** dan de oriëntatiewaarde van **1,35€/m³**.

De waarde van waterstof bedraagt **1,38** €/m³ aardgasequivalent.

Als de waarde van groengas **lager** is dan de oriëntatiewaarde, dan is het nationaal economisch niet efficiënt in deze buurt groengas te gebruiken voor verwarming van gebouwen. Een strategie zonder groengas is dan efficiënter.

Of de waarde van waterstof in deze buurt **hoog** is ten opzichte van andere buurten kan worden nagegaan in het gemeenterapport. Daar staan de waarden van alle buurten op een rij.

Het gemeenterapport bevat meer uitleg over de betekenis van deze informatie.

4. Extra nationale kosten van varianten in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn

4.1. Varianten¹ van strategie 1 en 2

Tabel 4.1.1: De extra nationale kosten voor varianten van strategieën met warmtepomp (S1) en warmtenet van MT-warmtebronnen (S2) in 2030 t.o.v. het referentiebeeld 2030 in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

| Code | Indicator | S1a | S1b | S2a | S2b | S2c | S2d | S2e | S2f |
|------------|--|--------------|--------------|-----------|---------------|--------------|-----------|--------------|--------------|
| H16 | Extra NK (1000€/jaar) | 4.961 | 5.513 | NA | 10.263 | 6.912 | NA | 9.055 | 5.704 |
| K10 | w.v. kapitaalslasten (1000€/jaar) | 5.342 | 6.074 | NA | 9.820 | 6.936 | NA | 8.552 | 5.668 |
| K18 | w.v. variabele kosten (1000€/jaar) | -381 | -560 | NA | 443 | -24 | NA | 503 | 36 |
| H17 | - per ton CO2-reductie (€/ton CO2) | 531 | 590 | NA | 1.099 | 740 | NA | 970 | 611 |
| H18 | - per woningequivalent (€/weq/jaar) | 1.219 | 1.354 | NA | 2.521 | 1.698 | NA | 2.224 | 1.401 |

¹ In de varianten S2a, S2b en S2c worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S2d, S2e en S2f is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

Tabel 4.1.2: Opbouw van de extra nationale jaarlijkse kapitaalslasten van investeringen voor varianten van strategieën met warmtepomp (S1) en warmtenet van MT-warmtebronnen (S2) in 2030 ten opzichte van het referentiebeeld 2030 (in 1000€ per jaar) in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

| Code | Indicator | S1a | S1b | S2a | S2b | S2c | S2d | S2e | S2f |
|---|-------------------------------------|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|
| Extra kapitaalslasten E- en G-netten² | | | | | | | | | |
| K01 | E-net verzwaren ² | 111 | 111 | NA | 0 | 0 | NA | 0 | 0 |
| K02 | G-net verwijderen ² | 208 | 208 | NA | 208 | 208 | NA | 208 | 208 |
| K03 | G-net aanpassen ² | 0 | 0 | NA | 0 | 0 | NA | 0 | 0 |
| Extra kapitaalslasten warmtenetten | | | | | | | | | |
| K04 | Warmtedistributie buurt | 0 | 0 | NA | 2.984 | 2.984 | NA | 2.984 | 2.984 |
| K05 | Warmtedistributie pand | 0 | 0 | NA | 764 | 764 | NA | 764 | 764 |
| K06 | Warmtetransport | 0 | 0 | NA | 2.884 | 0 | NA | 2.884 | 0 |
| K07 | Warmtebronnen | 0 | 0 | NA | 414 | 414 | NA | 414 | 414 |
| Extra kapitaalslasten gebouwen | | | | | | | | | |
| K08 | Schilmaatregelen | 2.645 | 2.645 | NA | 2.645 | 2.645 | NA | 1.377 | 1.377 |
| K09 | Installaties | 2.378 | 3.111 | NA | -79 | -79 | NA | -79 | -79 |
| Totaal | | | | | | | | | |
| K10 | Totale extra kapitaalslasten | 5.342 | 6.074 | NA | 9.820 | 6.936 | NA | 8.552 | 5.668 |

¹ In de varianten S2a, S2b en S2c worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S2d, S2e en S2f is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

² E-net is de afkorting van Elektriciteitsnetwerk en G-net is de afkorting van Gasnetwerk.

Tabel 4.1.3: Opbouw van de nationale variabele kosten voor varianten van strategieën met warmtepomp (S1) en warmtenet van MT-warmtebronnen (S2) in 2030 in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn. Tevens zijn de extra nationale variabele kosten ten opzichte van het referentiebeeld in 2030 vermeld (in 1000€ per jaar).

| Code | Indicator | S1a | S1b | S2a | S2b | S2c | S2d | S2e | S2f |
|---|---------------------------------|-------|-------|-----|-------|-------|-----|-------|-------|
| Levering energiedragers | | | | | | | | | |
| K11 | Warmte | 0 | 0 | NA | 308 | 308 | NA | 347 | 347 |
| K12 | Gas | 0 | 0 | NA | 718 | 718 | NA | 811 | 811 |
| K13 | Elektriciteit | 3.617 | 3.476 | NA | 2.138 | 2.138 | NA | 2.066 | 2.066 |
| Onderhoud en Bediening (O&B) | | | | | | | | | |
| K14 | O&B gebouwen | 428 | 389 | NA | 0 | 0 | NA | 0 | 0 |
| K15 | O&B warmtenetten | 0 | 0 | NA | 1.704 | 1.237 | NA | 1.704 | 1.237 |
| K16 | O&B E- en G-netten ² | 238 | 238 | NA | 238 | 238 | NA | 238 | 238 |
| Totaal | | | | | | | | | |
| K17 | Totale variabele kosten | 4.282 | 4.103 | NA | 5.106 | 4.639 | NA | 5.166 | 4.699 |
| Totaal extra t.o.v. ref. 2030 | | | | | | | | | |
| K18 | Totale extra var. kosten | -381 | -560 | NA | 443 | -24 | NA | 503 | 36 |

¹ In de varianten S2a, S2b en S2c worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S2d, S2e en S2f is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

² E-net is de afkorting van Elektriciteitsnetwerk en G-net is de afkorting van Gasnetwerk.

4.2. Varianten¹ van strategie 3

Tabel 4.2.1: De extra nationale kosten voor varianten van strategieën met warmtenet van LT-warmtebronnen (S3) in 2030 t.o.v. het referentiebeeld 2030 (in 1000€ per jaar) in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

| Code | Indicator | S3a | S3b | S3c | S3d | S3e | S3f | S3g | S3h |
|------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| H16 | Extra NK (1000€/jaar) | 5.480 | 5.393 | 8.074 | 5.489 | 5.013 | 5.340 | 6.948 | NA |
| K10 | w.v. kapitaalslasten (1000€/jaar) | 5.763 | 5.619 | 7.181 | 5.584 | 5.384 | 5.528 | 5.913 | NA |
| K18 | w.v. variabele kosten (1000€/jaar) | -283 | -227 | 894 | -96 | -372 | -188 | 1.035 | NA |
| H17 | - per ton CO2-reductie (€/ton CO2) | 587 | 578 | 865 | 588 | 537 | 572 | 744 | NA |
| H18 | - per woningequivalent (€/weq/jaar) | 1.346 | 1.325 | 1.983 | 1.348 | 1.231 | 1.312 | 1.707 | NA |

¹ In de varianten S3a t/m S3e worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S3f, S3g en S3h is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

Tabel 4.2.2: Opbouw van de extra nationale jaarlijkse kapitaalslasten van investeringen voor varianten van strategieën met warmtenet van LT- warmtebronnen (S3) in 2030 ten opzichte van het referentiebeeld 2030 (in 1000€ per jaar) in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

| Code | Indicator | S3a | S3b | S3c | S3d | S3e | S3f | S3g | S3h |
|---|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Extra kapitaalslasten E- en G-netten² | | | | | | | | | |
| K01 | E-net verzwaren ² | 111 | 96 | 0 | 111 | 110 | 98 | 0 | NA |
| K02 | G-net verwijderen ² | 208 | 208 | 208 | 208 | 208 | 208 | 208 | NA |
| K03 | G-net aanpassen ² | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | NA |
| Extra kapitaalslasten warmtenetten | | | | | | | | | |
| K04 | Warmtedistributie buurt | 485 | 495 | 3.605 | 371 | 4 | 583 | 3.605 | NA |
| K05 | Warmtedistributie pand | 175 | 113 | 764 | 288 | 4 | 113 | 764 | NA |
| K06 | Warmtetransport | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | NA |
| K07 | Warmtebronnen | 28 | 36 | 38 | 172 | 48 | 35 | 38 | NA |
| Extra kapitaalslasten gebouwen | | | | | | | | | |
| K08 | Schilmaatregelen | 2.645 | 2.645 | 2.645 | 2.645 | 2.645 | 2.444 | 1.377 | NA |
| K09 | Installaties | 2.112 | 2.027 | -79 | 1.791 | 2.365 | 2.047 | -79 | NA |
| Totaal | | | | | | | | | |
| K10 | Totale extra kapitaalslasten | 5.763 | 5.619 | 7.181 | 5.584 | 5.384 | 5.528 | 5.913 | NA |

¹ In de varianten S3a t/m S3e worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S3f, S3g en S3h is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

² E-net is de afkorting van Elektriciteitsnetwerk en G-net is de afkorting van Gasnetwerk.

Tabel 4.2.3: Opbouw van de nationale variabele kosten voor varianten van strategieën met LT- warmtebronnen (S3) in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn in 2030. Tevens zijn de extra nationale variabele kosten ten opzichte van het referentiebeeld in 2030 vermeld (in 1000€ per jaar).

| Code | Indicator | S3a | S3b | S3c | S3d | S3e | S3f | S3g | S3h |
|---|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Levering energiedragers | | | | | | | | | |
| K11 | Warmte | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | NA |
| K12 | Gas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | NA |
| K13 | Elektriciteit | 3.569 | 3.604 | 3.795 | 3.657 | 3.602 | 3.620 | 3.937 | NA |
| Onderhoud en Bediening (O&B) | | | | | | | | | |
| K14 | O&B gebouwen | 382 | 363 | 0 | 323 | 425 | 367 | 0 | NA |
| K15 | O&B warmtenetten | 192 | 232 | 1.524 | 350 | 27 | 251 | 1.524 | NA |
| K16 | O&B E- en G-netten ² | 238 | 238 | 238 | 238 | 238 | 238 | 238 | NA |
| Totaal | | | | | | | | | |
| K17 | Totale variabele kosten | 4.380 | 4.437 | 5.557 | 4.568 | 4.292 | 4.476 | 5.699 | NA |
| Totaal extra t.o.v. ref. 2030 | | | | | | | | | |
| K18 | Totale extra var. kosten | -283 | -227 | 894 | -96 | -372 | -188 | 1.035 | NA |

¹ In de varianten S3a t/m S3e worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S3f, S3g en S3h is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

² E-net is de afkorting van Elektriciteitsnetwerk en G-net is de afkorting van Gasnetwerk.

4.3. Varianten¹ van strategie 4 en 5

Tabel 4.3.1: De extra nationale kosten voor varianten van strategieën met groengas (S4) en waterstof (S5) in 2030 t.o.v. het referentiebeeld 2030 (in 1000€ per jaar) in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

| Code | Indicator | S4a | S4b | S4c | S4d | S5a | S5b | S5c | S5d |
|------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| H16 | Extra NK (1000€/jaar) | 4.235 | 3.963 | 3.113 | 2.984 | 5.215 | 5.007 | 4.104 | 4.080 |
| K10 | w.v. kapitaalslasten (1000€/jaar) | 3.558 | 2.645 | 2.291 | 1.377 | 4.062 | 3.077 | 2.794 | 1.809 |
| K18 | w.v. variabele kosten (1000€/jaar) | 677 | 1.318 | 822 | 1.607 | 1.154 | 1.930 | 1.310 | 2.271 |
| H17 | - per ton CO2-reductie (€/ton CO2) | 454 | 424 | 333 | 320 | 559 | 536 | 440 | 437 |
| H18 | - per woningequivalent (€/weq/jaar) | 1.040 | 973 | 765 | 733 | 1.281 | 1.230 | 1.008 | 1.002 |

¹ In de varianten S4a, S4b, S5a en S5b worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S4c, S4d, S5c en S5d is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

Tabel 4.3.2: Opbouw van de extra nationale jaarlijkse kapitaalslasten van investeringen voor varianten van strategieën met groengas (S4) en waterstof (S5) in 2030 ten opzichte van het referentiebeeld 2030 (in 1000€ per jaar) in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

| Code | Indicator | S4a | S4b | S4c | S4d | S5a | S5b | S5c | S5d |
|---|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Extra kapitaalslasten E- en G-netten² | | | | | | | | | |
| K01 | E-net verzwaren ² | 35 | 0 | 35 | 0 | 35 | 0 | 35 | 0 |
| K02 | G-net verwijderen ² | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| K03 | G-net aanpassen ² | 0 | 0 | 0 | 0 | 83 | 83 | 83 | 83 |
| Extra kapitaalslasten warmtenetten | | | | | | | | | |
| K04 | Warmtedistributie buurt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| K05 | Warmtedistributie pand | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| K06 | Warmtetransport | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| K07 | Warmtebronnen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Extra kapitaalslasten gebouwen | | | | | | | | | |
| K08 | Schilmaatregelen | 2.645 | 2.645 | 1.377 | 1.377 | 2.645 | 2.645 | 1.377 | 1.377 |
| K09 | Installaties | 879 | 0 | 879 | 0 | 1.300 | 349 | 1.300 | 349 |
| Totaal | | | | | | | | | |
| K10 | Totale extra kapitaalslasten | 3.558 | 2.645 | 2.291 | 1.377 | 4.062 | 3.077 | 2.794 | 1.809 |

¹ In de varianten S4a, S4b, S5a en S5b worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S4c, S4d, S5c en S5d is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

² E-net is de afkorting van Elektriciteitsnetwerk en G-net is de afkorting van Gasnetwerk.

Tabel 4.3.3: Opbouw van de nationale variabele kosten voor varianten van strategieën met groengas (S4) en waterstof (S5) in 2030 in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn. Tevens zijn de extra nationale variabele kosten ten opzichte van het referentiebeeld in 2030 vermeld (in 1000€ per jaar).

| Code | Indicator | S4a | S4b | S4c | S4d | S5a | S5b | S5c | S5d |
|---|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Levering energiedragers | | | | | | | | | |
| K11 | Warmte | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| K12 | Gas | 1.514 | 3.133 | 1.594 | 3.498 | 1.798 | 3.653 | 1.890 | 4.071 |
| K13 | Elektriciteit | 2.935 | 2.168 | 3.000 | 2.091 | 2.935 | 2.168 | 3.000 | 2.091 |
| Onderhoud en Bediening (O&B) | | | | | | | | | |
| K14 | O&B gebouwen | 540 | 330 | 540 | 330 | 669 | 358 | 669 | 358 |
| K15 | O&B warmtenetten | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| K16 | O&B E- en G-netten ² | 351 | 351 | 351 | 351 | 415 | 415 | 415 | 415 |
| Totaal | | | | | | | | | |
| K17 | Totale variabele kosten | 5.340 | 5.982 | 5.485 | 6.270 | 5.817 | 6.594 | 5.973 | 6.934 |
| Totaal extra t.o.v. ref. 2030 | | | | | | | | | |
| K18 | Totale extra var. kosten | 677 | 1.318 | 822 | 1.607 | 1.154 | 1.930 | 1.310 | 2.271 |

¹ In de varianten S4a, S4b, S5a en S5b worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S4c, S4d, S5c en S5d is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

² E-net is de afkorting van Elektriciteitsnetwerk en G-net is de afkorting van Gasnetwerk.

Deze tabel staat op meerdere pagina's en toont bij elke strategie de variant met de laagste nationale kosten. De variant-code staat in tabel 1.

| Code | Indicator | Eenheid | 2030 S1 | 2030 S2 | 2030 S3 | 2030 S4 | 2030 S5 |
|------|------------------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|
| V01 | Strategievariant | code | s1a | s2e | s3e | s4d | s5d |

5. Energieverbruik, -levering en aansluitingen van strategieën in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn

Tabel 5.1: Energieverbruik per toepassing van strategieën in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

| Code | Indicator | Eenheid | 2019 | 2030 ref. | 2030 S1 | 2030 S2 | 2030 S3 | 2030 S4 ¹ | 2030 S5 ¹ |
|------|--------------------------|-------------|-------|--------------|------------|------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| H01 | Energieverbruik | GJ/weq/jaar | 57 | 53 | 43 | 46 | 43 | 46 | 46 |
| H02 | - wv. ruimteverwarming | GJ/weq/jaar | 36 | 32 | 22 | 26 | 22 | 26 | 26 |
| H03 | - wv. warm tapwater | GJ/weq/jaar | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| H04 | - wv. ventilatie | GJ/weq/jaar | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| H05 | - wv. koude | GJ/weq/jaar | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| H06 | - wv. apparaten en licht | GJ/weq/jaar | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| H07 | Warmteverbruik | GJ/ha | 1.252 | 1.137 | 836 | 944 | 836 | 944 | 944 |

¹ Strategieën S4 en S5 gebruiken veel groengas respectievelijk waterstof. De beschikbaarheid van groengas of waterstof in 2030 en 2050 is onzeker. Hier is in de berekening voor deze tabel geen rekening mee gehouden.

Tabel 5.2: Energielevering per energiedrager in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

| Code | Indicator | Eenheid | 2019 | 2030 ref. | 2030 S1 | 2030 S2 | 2030 S3 | 2030 S4 [°] | 2030 S5 [°] |
|------|------------------------------|-------------|--------|--------------|------------|------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| H08 | Energielevering ¹ | GJ/weq/jaar | 57 | 53 | 43 | 46 | 43 | 46 | 46 |
| H09 | - wv. aardgas | GJ/weq/jaar | 45 | 41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| H10 | - wv. duurzaam gas | GJ/weq/jaar | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 35 | 33 |
| H11 | - wv. elektriciteit | GJ/weq/jaar | 13 | 13 | 22 | 15 | 22 | 13 | 13 |
| H12 | - wv. MT-warmtebron | GJ/weq/jaar | 0 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 |
| H13 | - wv. LT-warmtebron | GJ/weq/jaar | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| H14 | - wv. overig ² | GJ/weq/jaar | -1 | -1 | 21 | -13 | 20 | -2 | 0 |
| H15 | CO2-uitstoot ³ | ton/jaar | 10.429 | 9.337 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

[°] Strategieën S4 en S5 gebruiken veel groengas respectievelijk waterstof. De beschikbaarheid van groengas of waterstof in 2030 en 2050 is onzeker. Hier is in de berekening voor deze tabel geen rekening mee gehouden.

¹ Het betreft de levering van energiedragers aan de buurt ten behoeve van de warmte- en elektriciteitsvoorziening van gebouwen inclusief warmtebronnen, hulpketel, pompen van geothermie en warmteverlies van warmtenetten ook als dit plaatsvindt buiten de buurt maar exclusief transport- en omzettingsverlies van de productie van elektriciteit en gas binnen- en buiten de buurt.

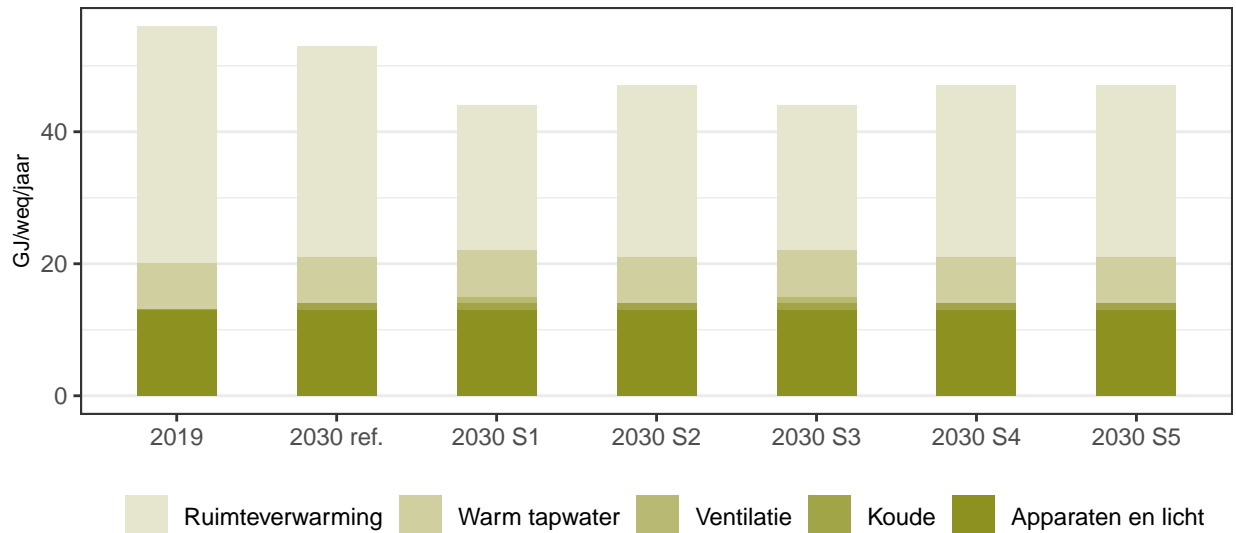
² Overig is het saldo van de benutting van omgevingswarmte die met name wordt gebruikt door een warmtepomp en het verlies van warmte aan de omgeving door warmteleidingen vooral bij warmtenetten en gasketels.

³ Dit betreft de CO2-uitstoot van de levering van aardgas, elektriciteit en warmte ten behoeve van de warmtevoorziening van de gebouwde omgeving. De CO2-uitstoot van elektriciteit ten behoeve van apparaten en verlichting wordt niet meegeteld.

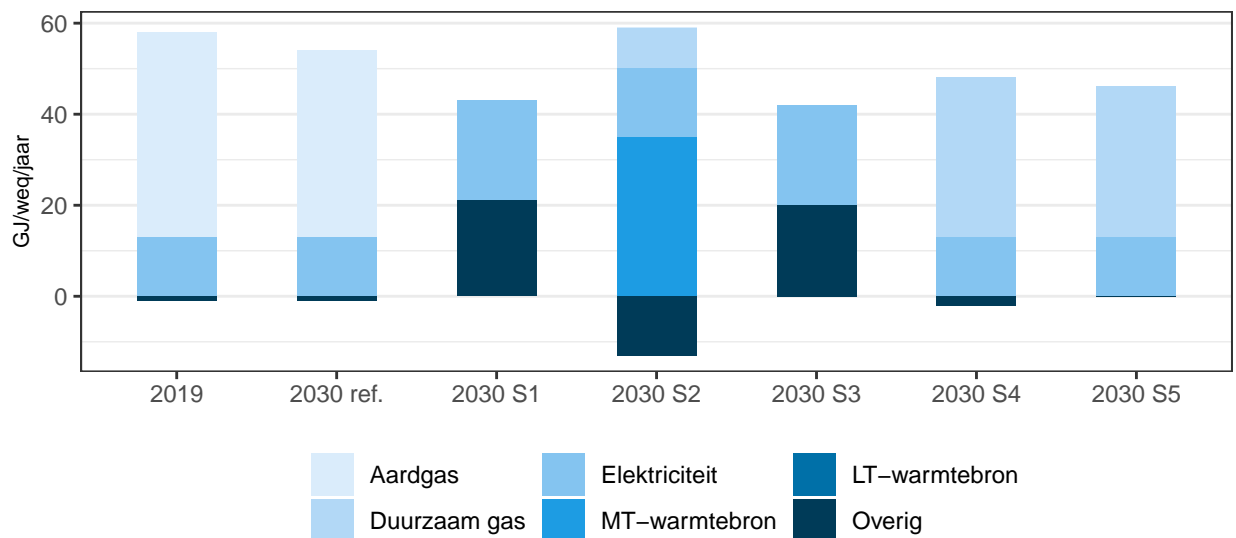
Deze tabel staat op meerdere pagina's en toont bij elke strategie de variant met de laagste nationale kosten. De variant-code staat in tabel 1.

| Code | Indicator | Eenheid | 2030 S1 | 2030 S2 | 2030 S3 | 2030 S4 | 2030 S5 |
|------|------------------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|
| V01 | Strategievariant | code | s1a | s2e | s3e | s4d | s5d |

Figuur 5.1: Energieverbruik per strategie en type toepassing, gemiddeld per woningequivalent (in GJ per weq) in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.



Figuur 5.2: Energielivering per strategie en type energiedrager, gemiddeld per woningequivalent (in GJ per weq) in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.



Deze tabel staat op meerdere pagina's en toont bij elke strategie de variant met de laagste nationale kosten. De variant-code staat in tabel 1.

| Code | Indicator | Eenheid | 2030 S1 | 2030 S2 | 2030 S3 | 2030 S4 | 2030 S5 |
|------|------------------|---------|------------|------------|------------|------------|------------|
| V01 | Strategievariant | code | s1a | s2e | s3e | s4d | s5d |

Tabel 5.3: Aantal aansluitingen per type energielevering in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

| Code | Indicator | 2019 | 2030 S1 | 2030 S2 | 2030 S3 ¹ | 2030 S4 ² | 2030 S5 ² |
|------|---------------------------------------|-------|------------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| A01 | Aantal aansluitingen aardgas | 3.965 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A02 | Aantal aansluitingen eWP | 0 | 3.965 | 0 | 3.939 | 0 | 0 |
| A03 | Aantal aansluitingen MT | 0 | 0 | 3.965 | 0 | 0 | 0 |
| A04 | Aantal aansluitingen LT | 0 | 0 | 0 | 26 | 0 | 0 |
| A05 | Aantal aansl. hWP met DG ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A06 | Aantal aansl. HR met DG ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | 3.965 | 3.965 |

¹ Als in S3 de LT-bronnen ontoereikend zijn voor de hele buurt, worden de resterende gebouwen voorzien van elektrische warmtepompen. Dit geldt sowieso voor gebouwen waarvoor de kosten van elektrische warmtepompen lager zijn dan de aansluiting op het warmtenet.

² Strategieën S4 en S5 gebruiken veel groengas respectievelijk waterstof. De beschikbaarheid van groengas of waterstof in 2030 en 2050 is onzeker. Hier is in de berekening voor deze tabel geen rekening mee gehouden.

³ DG = duurzaam gas

6. Energieverbruik en -levering van varianten van strategieën in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn

Tabel 6.1: Energieverbruik voor varianten¹ van strategieën met warmtepomp (S1) en warmtenet van MT-warmtebronnen (S2) (in GJ/weq/jaar) in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

| Code | Indicator | S1a | S1b | S2a | S2b | S2c | S2d | S2e | S2f |
|------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| H01 | Energieverbruik | 43 | 43 | NA | 43 | 43 | NA | 46 | 46 |
| H02 | - vv. ruimteverwarming | 22 | 22 | NA | 22 | 22 | NA | 26 | 26 |
| H03 | - vv. warm tapwater | 7 | 7 | NA | 7 | 7 | NA | 7 | 7 |
| H04 | - vv. ventilatie | 1 | 1 | NA | 1 | 1 | NA | 0 | 0 |
| H05 | - vv. koude | 1 | 1 | NA | 1 | 1 | NA | 1 | 1 |
| H06 | - vv. apparaten en licht | 13 | 13 | NA | 13 | 13 | NA | 13 | 13 |
| H07 | Warmteverbruik (GJ/ha) | 836 | 836 | NA | 836 | 836 | NA | 944 | 944 |

¹ In de varianten S2a, S2b en S2c worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S2d, S2e en S2f is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

Tabel 6.2: Energieverbruik voor varianten¹ van strategieën met warmtenet van LT- warmtebronnen (S3) (in GJ/weq/jaar) in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

| Code | Indicator | S3a | S3b | S3c | S3d | S3e | S3f | S3g | S3h |
|------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| H01 | Energieverbruik | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 46 | NA |
| H02 | - vv. ruimteverwarming | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 26 | NA |
| H03 | - vv. warm tapwater | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | NA |
| H04 | - vv. ventilatie | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | NA |
| H05 | - vv. koude | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | NA |
| H06 | - vv. apparaten en licht | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | NA |
| H07 | Warmteverbruik (GJ/ha) | 836 | 836 | 836 | 836 | 836 | 850 | 944 | NA |

¹ In de varianten S3a t/m S3e worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S3f, S3g en S3h is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

Tabel 6.3: Energieverbruik voor varianten¹ van strategieën met groengas (S4) en waterstof (S5) (in GJ/weq/jaar) in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

| Code | Indicator | S4a | S4b | S4c | S4d | S5a | S5b | S5c | S5d |
|------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| H01 | Energieverbruik | 43 | 43 | 46 | 46 | 43 | 43 | 46 | 46 |
| H02 | - vv. ruimteverwarming | 22 | 22 | 26 | 26 | 22 | 22 | 26 | 26 |
| H03 | - vv. warm tapwater | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| H04 | - vv. ventilatie | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| H05 | - vv. koude | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| H06 | - vv. apparaten en licht | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| H07 | Warmteverbruik (GJ/ha) | 836 | 836 | 944 | 944 | 836 | 836 | 944 | 944 |

¹ In de varianten S4a, S4b, S5a en S5b worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S4c, S4d, S5c en S5d is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

Tabel 6.4: Energielevering voor varianten¹ van strategieën met warmtepomp (S1) en warmtenet van MT-warmtebronnen (S2) (in GJ/weq/jaar) in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

| Code | Indicator | S1a | S1b | S2a | S2b | S2c | S2d | S2e | S2f |
|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| H08 | Energielevering | 43 | 43 | NA | 43 | 43 | NA | 46 | 46 |
| H09 | - vv. aardgas | 0 | 0 | NA | 0 | 0 | NA | 0 | 0 |
| H10 | - vv. duurzaam gas | 0 | 0 | NA | 8 | 8 | NA | 9 | 9 |
| H11 | - vv. elektriciteit | 22 | 21 | NA | 15 | 15 | NA | 15 | 15 |
| H12 | - vv. MT-warmtebron | 0 | 0 | NA | 31 | 31 | NA | 35 | 35 |
| H13 | - vv. LT-warmtebron | 0 | 0 | NA | 0 | 0 | NA | 0 | 0 |
| H14 | - vv. overig ² | 21 | 21 | NA | -11 | -11 | NA | -13 | -13 |

¹ In de varianten S2a, S2b en S2c worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S2d, S2e en S2f is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

² Overig is het saldo van de benutting van omgevingswarmte die met name wordt gebruikt door een warmtepomp en het verlies van warmte aan de omgeving door warmteleidingen vooral bij warmtenetten en gasketels.

Tabel 6.5: Energielevering voor varianten¹ van strategieën met warmtenet van LT- warmtebronnen (S3) (in GJ/weq/jaar) in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

| Code | Indicator | S3a | S3b | S3c | S3d | S3e | S3f | S3g | S3h |
|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| H08 | Energielevering | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 46 | NA |
| H09 | - vv. aardgas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | NA |
| H10 | - vv. duurzaam gas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | NA |
| H11 | - vv. elektriciteit | 22 | 23 | 27 | 22 | 22 | 23 | 29 | NA |
| H12 | - vv. MT-warmtebron | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | NA |
| H13 | - vv. LT-warmtebron | 3 | 3 | 29 | 5 | 0 | 4 | 33 | NA |
| H14 | - vv. overig ² | 18 | 18 | -13 | 16 | 20 | 17 | -15 | NA |

¹ In de varianten S3a t/m S3e worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S3f, S3g en S3h is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

² Overig is het saldo van de benutting van omgevingswarmte die met name wordt gebruikt door een warmtepomp en het verlies van warmte aan de omgeving door warmteleidingen vooral bij warmtenetten en gasketels.

Tabel 6.6: Energielevering voor varianten¹ van strategieën met groengas (S4) en waterstof (S5) (in GJ/weq/jaar) in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

| Code | Indicator | S4a | S4b | S4c | S4d | S5a | S5b | S5c | S5d |
|------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| H08 | Energielevering | 43 | 43 | 46 | 46 | 43 | 43 | 46 | 46 |
| H09 | - vv. aardgas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| H10 | - vv. duurzaam gas | 15 | 31 | 16 | 35 | 15 | 30 | 15 | 33 |
| H11 | - vv. elektriciteit | 19 | 14 | 19 | 13 | 19 | 14 | 19 | 13 |
| H12 | - vv. MT-warmtebron | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| H13 | - vv. LT-warmtebron | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| H14 | - vv. overig ² | 9 | -2 | 11 | -2 | 10 | -1 | 12 | 0 |

¹ In de varianten S4a, S4b, S5a en S5b worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S4c, S4d, S5c en S5d is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

² Overig is het saldo van de benutting van omgevingswarmte die met name wordt gebruikt door een warmtepomp en het verlies van warmte aan de omgeving door warmteleidingen vooral bij warmtenetten en gasketels.

7. Samenstelling gebouwen in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn

Tabel 7.1: Aantal woningen naar bouwjaar en type in 2019 in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

| Code | Type/Bouwjaar | Voor 1930 | 1930- 1945 | 1946- 1964 | 1965- 1974 | 1975- 1991 | 1992- 2005 | 2006- 2019 | Totaal |
|------|--------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------|
| WB01 | Vrijstaande woning | 73 | 7 | 4 | 20 | 5 | 4 | 15 | 128 |
| WB08 | 2 onder 1 kap | 456 | 160 | 44 | 58 | 15 | 44 | 60 | 837 |
| WB15 | Rijwoning hoek | 96 | 32 | 267 | 106 | 84 | 20 | 35 | 640 |
| WB22 | Rijwoning tussen | 106 | 30 | 427 | 150 | 164 | 13 | 22 | 912 |
| WB29 | Appartementen | 20 | 5 | 5 | 263 | 226 | 15 | 130 | 664 |
| WB36 | Totaal | 751 | 234 | 747 | 597 | 494 | 96 | 262 | 3.181 |

Tabel 7.2: Aantal woningen naar type en energielabel¹ in 2019 in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

| Code | Energielabel/Type | Vrijstaande woning | 2 onder 1 kap | Rijwoning hoek | Rijwoning tussen | Appartementen | Totaal |
|------|-------------------|-----------------------|------------------|-------------------|---------------------|---------------|--------|
| WL01 | Label A en beter | 15 | 72 | 77 | 109 | 132 | 405 |
| WL07 | Label B | 5 | 37 | 51 | 61 | 50 | 204 |
| WL13 | Label C | 8 | 55 | 149 | 333 | 211 | 756 |
| WL19 | Label D | 19 | 91 | 109 | 49 | 54 | 322 |
| WL25 | Label E | 5 | 33 | 13 | 240 | 174 | 465 |
| WL31 | Label F | 8 | 59 | 142 | 68 | 25 | 302 |
| WL37 | Label G | 68 | 490 | 99 | 52 | 18 | 727 |
| WL43 | Totaal | 128 | 837 | 640 | 912 | 664 | 3.181 |

¹ De gecertificeerde en voorlopige energielabels zijn bij elkaar opgeteld. Het totaal aantal woningen van de tabel kan afwijken van het aantal woningequivalenten gepresenteerd op de eerste pagina vanwege het gebruik van verschillende databronnen. Zie het gemeenterapport voor toelichting.

Tabel 7.3: Oppervlakte¹ (in m²) gebouwen utiliteit naar bouwjaar en type in 2019 in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

| Code | Type/Bouwjaar | Voor 1920 | 1921- 1975 | 1976- 1990 | 1991- 1995 | 1996- 2019 | Totaal |
|------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------|
| UB01 | Kantoor | 1.312 | 404 | 2.778 | 0 | 3.473 | 7.967 |
| UB08 | Winkel | 42 | 3.375 | 0 | 386 | 388 | 4.191 |
| UB15 | Zorg | 171 | 629 | 312 | 567 | 420 | 2.099 |
| UB22 | Logies | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| UB29 | Onderwijs | 25.567 | 2.585 | 1.121 | 0 | 2.811 | 32.084 |
| UB36 | Industrie | 0 | 4.891 | 249 | 0 | 440 | 5.580 |
| UB43 | Bijeenkomst | 1.539 | 166 | 0 | 0 | 0 | 1.705 |
| UB50 | Sport | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| UB57 | Cellen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| UB64 | Overig | 631 | 4.641 | 4.515 | 60 | 1.136 | 10.983 |
| UB71 | Totaal | 29.262 | 16.691 | 8.975 | 1.013 | 8.668 | 64.609 |

¹ Oppervlakte uitgedrukt in m² bruto vloeroppervlak (bvo). 130m² bvo komt overeen met 1 weq.

8. Resultaten niet-klimaatneutrale energiedragers

In de hoofdberekening is gebruik gemaakt van de kosten van klimaatneutrale energiedragers om de nationale kosten van strategieën en varianten te bepalen. Deze kosten zijn geldig voor de lange termijn (2050) en nodig om een keuze te maken voor de strategieën (energiedrager, warmtebron, infrastructuur, installatie en isolatiemaatregel) van de Transitievisie Warmte. In dit hoofdstuk worden de kosten van deze varianten gegeven zoals ze worden verwacht op de korte termijn (2030) waarbij de energiedragers nog niet klimaatneutraal hoeven te zijn. De elektriciteit in deze berekening is ‘slechts’ voor 70% duurzaam omdat wordt uitgegaan van de samenstelling van het elektriciteitsproductiepark in 2030 volgens de Klimaat- en energieverkenning 2019. Het duurzame gas in de hoofdberekening is hier vervangen door aardgas. De kosten van deze niet-klimaatneutrale energiedragers zijn gebaseerd op de Klimaat- en energieverkenning 2019. Hierbij geldt dat alle maatregelen van een variant uit de hoofdberekening hetzelfde zijn gebleven en alleen de kosten en de CO₂-uitstoot van de klimaatneutrale energiedragers zijn vervangen door de niet-klimaatneutrale energiedragers.

8.1: Extra nationale kosten van varianten bij niet-klimaatneutrale energiedragers in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn

Tabel 8.1: Extra nationale kosten bij niet-klimaatneutrale energiedragers in 2030 t.o.v. het referentiebeeld 2030 in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

a) Varianten¹ van strategie 1 en 2.

| Code | Indicator | S1a | S1b | S2a | S2b | S2c | S2d | S2e | S2f |
|------|--|-------|-------|-----|-------|-------|-----|-------|-------|
| H16 | Extra NK (1000€/jaar) | 4.667 | 5.248 | NA | 9.806 | 6.455 | NA | 8.556 | 5.206 |
| H17 | - per ton CO ₂ -reductie (€/ton CO ₂) | 553 | 615 | NA | 1.345 | 886 | NA | 1.209 | 736 |
| H18 | - per woningequivalent (€/weq/jaar) | 1.146 | 1.289 | NA | 2.409 | 1.586 | NA | 2.102 | 1.279 |

¹ In de varianten S1a, S1b, S2a, S2b en S2c worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S2d, S2e en S2f is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

b) Varianten¹ van strategie 3.

| Code | Indicator | S3a | S3b | S3c | S3d | S3e | S3f | S3g | S3h |
|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| H16 | Extra NK (1000€/jaar) | 5.189 | 5.102 | 7.723 | 5.156 | 4.718 | 5.047 | 6.569 | NA |
| H17 | - per ton CO ₂ -reductie (€/ton CO ₂) | 613 | 606 | 971 | 610 | 559 | 601 | 839 | NA |
| H18 | - per woningequivalent (€/weq/jaar) | 1.275 | 1.253 | 1.897 | 1.267 | 1.159 | 1.240 | 1.614 | NA |

¹ In de varianten S3a t/m S3e worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S3f, S3g en S3h is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

c) Varianten^{1,2} van strategie 4 en 5.

| Code | Indicator | S4a | S4b | S4c | S4d | S5a | S5b | S5c | S5d |
|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| H16 | Extra NK (1000€/jaar) | 3.251 | 2.273 | 2.072 | 1.116 | 3.947 | 2.797 | 2.768 | 1.639 |
| H17 | - per ton CO ₂ -reductie (€/ton CO ₂) | 602 | 1.015 | 400 | 761 | 731 | 1.249 | 535 | 1.118 |
| H18 | - per woningequivalent (€/weq/jaar) | 799 | 558 | 509 | 274 | 969 | 687 | 680 | 403 |

¹ In de varianten S4a, S4b, S5a en S5b worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S4c, S4d, S5c en S5d is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

² Strategieën S4 en S5 gebruiken veel groengas respectievelijk waterstof. De beschikbaarheid van groengas of waterstof in 2030 en 2050 is onzeker. Hier is in de berekening voor deze tabel geen rekening mee gehouden.

8.2: De nationale kosten van de levering van niet-klimaatneutrale energiedragers van varianten in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn

Tabel 8.2: De nationale kosten² (1000€/jaar) van de levering van niet-klimaatneutrale energiedragers in 2030 t.o.v. het referentiebeeld 2030 in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

a) Varianten¹ van strategie 1 en 2.

| Code | Indicator | S1a | S1b | S2a | S2b | S2c | S2d | S2e | S2f |
|------|---------------|-------|-------|-----|-------|-------|-----|-------|-------|
| K11 | Warmte | 0 | 0 | NA | 308 | 308 | NA | 347 | 347 |
| K12 | Gas | 0 | 0 | NA | 272 | 272 | NA | 307 | 307 |
| K13 | Elektriciteit | 2.908 | 2.795 | NA | 1.713 | 1.713 | NA | 1.655 | 1.655 |

¹ In de varianten S1a, S1b, S2a, S2b en S2c worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S2d, S2e en S2f is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

b) Varianten¹ van strategie 3.

| Code | Indicator | S3a | S3b | S3c | S3d | S3e | S3f | S3g | S3h |
|------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| K11 | Warmte | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | NA |
| K12 | Gas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | NA |
| K13 | Elektriciteit | 2.867 | 2.895 | 3.029 | 2.938 | 2.892 | 2.907 | 3.142 | NA |

¹ In de varianten S3a t/m S3e worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S3f, S3g en S3h is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

c) Varianten^{1,2} van strategie 4 en 5.

| Code | Indicator | S4a | S4b | S4c | S4d | S5a | S5b | S5c | S5d |
|------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| K11 | Warmte | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| K12 | Gas | 706 | 1.459 | 744 | 1.630 | 706 | 1.459 | 744 | 1.630 |
| K13 | Elektriciteit | 2.343 | 1.736 | 2.394 | 1.675 | 2.343 | 1.736 | 2.394 | 1.675 |

¹ In de varianten S4a, S4b, S5a en S5b worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S4c, S4d, S5c en S5d is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

² Strategieën S4 en S5 gebruiken veel groengas respectievelijk waterstof. De beschikbaarheid van groengas of waterstof in 2030 en 2050 is onzeker. Hier is in de berekening voor deze tabel geen rekening mee gehouden.

²Hierbij zijn de varianten doorgerekend met de kosten van aardgas en niet-klimaatneutrale elektriciteit. Dit geldt ook voor de referentie 2030 die hiermee opnieuw is doorgerekend om de extra nationale kosten te bepalen die worden gepresenteerd in tabel 8.1. Zie het gemeenterapport voor toelichting.

8.3: CO₂-uitstoot van varianten bij niet-klimaatneutrale energiedragers in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn

Tabel 8.3: CO₂-uitstoot bij niet-klimaatneutrale energiedragers in 2030 in buurt Velp-Zuid beneden spoorlijn.

a) Varianten¹ van strategie 1 en 2.

| Code | Indicator | S1a | S1b | S2a | S2b | S2c | S2d | S2e | S2f |
|------|---|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-------|-------|
| H15 | CO ₂ -uitstoot ² (ton/jaar) | 956 | 869 | NA | 2.111 | 2.111 | NA | 2.326 | 2.326 |

¹ In de varianten S1a, S1b, S2a, S2b en S2c worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S2d, S2e en S2f is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

² Dit betreft de CO₂-uitstoot van de levering van aardgas, elektriciteit en warmte ten behoeve van de warmtevoorziening van de gebouwde omgeving. De CO₂-uitstoot van elektriciteit ten behoeve van apparaten en verlichting wordt niet meegeteld.

b) Varianten¹ van strategie 3.

| Code | Indicator | S3a | S3b | S3c | S3d | S3e | S3f | S3g | S3h |
|------|---|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-------|-----|
| H15 | CO ₂ -uitstoot ² (ton/jaar) | 937 | 983 | 1.448 | 943 | 957 | 1.003 | 1.576 | NA |

¹ In de varianten S3a t/m S3e worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S3f, S3g en S3h is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

² Dit betreft de CO₂-uitstoot van de levering van aardgas, elektriciteit en warmte ten behoeve van de warmtevoorziening van de gebouwde omgeving. De CO₂-uitstoot van elektriciteit ten behoeve van apparaten en verlichting wordt niet meegeteld.

c) Varianten^{1,2} van strategie 4 en 5.

| Code | Indicator | S4a | S4b | S4c | S4d | S5a | S5b | S5c | S5d |
|------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| H15 | CO ₂ -uitstoot ³ (ton/jaar) | 4.003 | 7.162 | 4.224 | 7.934 | 4.003 | 7.162 | 4.224 | 7.934 |

¹ In de varianten S4a, S4b, S5a en S5b worden woningen geïsoleerd tot schillabel B. In de varianten S4c, S4d, S5c en S5d is dat schillabel D. De utiliteitsgebouwen worden in alle varianten geïsoleerd tot schillabel B.

² Strategieën S4 en S5 gebruiken veel groengas respectievelijk waterstof. De beschikbaarheid van groengas of waterstof in 2030 en 2050 is onzeker. Hier is in de berekening voor deze tabel geen rekening mee gehouden.

³ Dit betreft de CO₂-uitstoot van de levering van aardgas, elektriciteit en warmte ten behoeve van de warmtevoorziening van de gebouwde omgeving. De CO₂-uitstoot van elektriciteit ten behoeve van apparaten en verlichting wordt niet meegeteld.