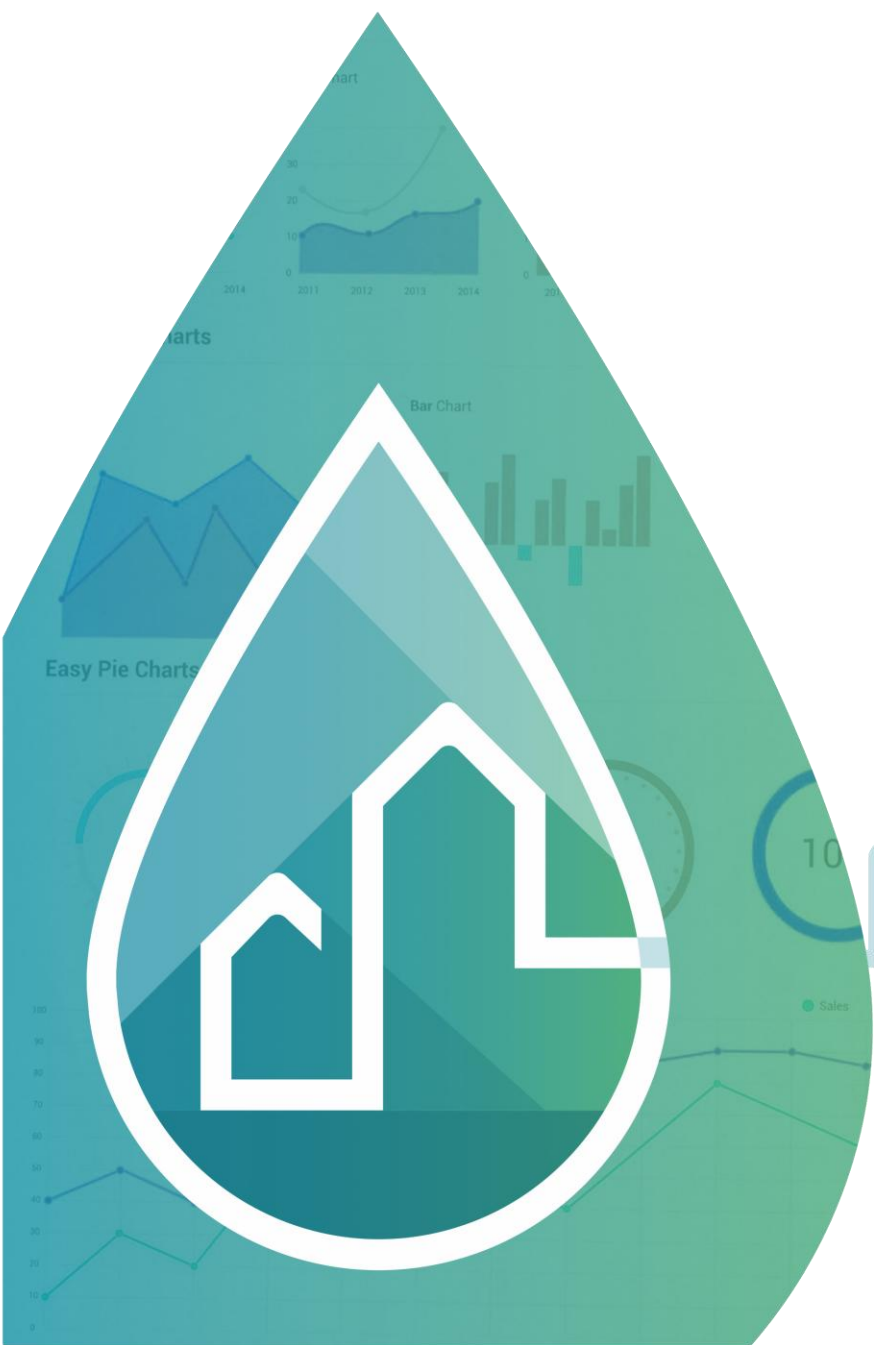


Financiën

December 2024



Introductie

Vanuit de Bouwtafel Waterzuinige wijken zijn er een vijftal werkgroepen opgericht. Deze werkgroepen hebben twee hoofdtaken: het uitzoeken van generieke informatie om waterzuinig bouwen mogelijk te maken, en het ondersteunen van voorbeeldprojecten bij locatie specifieke vragen.

De werkgroep Financiën heeft een aantal doelen:

- ◆ Inzichtelijk maken van de kosten van waterbesparende maatregelen
- ◆ Financiële mogelijkheden inzichtelijk maken om meerkosten en investeringen 'aan de voorkant' te bekostigen, al dan niet via het betrekken van meerdere ketenpartners

In deze rapportage is een antwoord geformuleerd op het eerste doel van de werkgroep. Een uitwerking van het tweede doel volgt nog.

Werkgroepleden

De inhoud van deze rapportage is opgesteld door:

- Richard van Delden, BlueNorth Partners
- Aard Kluck, NWB Bank
- Micha van Aken, Vitens
- Diederik Langenberg, Rabobank
- Jan Kadijk, DGBC
- Ronald Zeeman, ASN Bank
- Caspar Boendermaker, BNG Bank
- Ger Pannekoek, Ecologisch Water Beheer
- Arthur Valkieser, Hydraloop
- Jan Jaap van den Hoek, Putten
- Emil Hartman, WSVV
- Olivia Riksen, &flux
- Thea Timmermans, & flux
- Sander van der Wal, &flux

Zij zijn bijeengekomen op 22 mei, 20 juni, 23 september en 24 oktober.



Inhoudsopgave

| | |
|----------------------------------|----|
| Financiën _____ | 1 |
| Introductie _____ | 2 |
| Inhoudsopgave _____ | 3 |
| Uitgangspunten en aannames _____ | 4 |
| Kosten van de varianten _____ | 8 |
| Conclusies _____ | 12 |



Uitgangspunten en aannames

In de werkgroep is gebruik gemaakt van een aantal bronnen:

1. Variantenstudie nieuwe waterketenconcepten Middengebied Zuidplas (TAUW, 2024)
2. Kerncijfers drinkwatergebruik ([Vewin, 2021](#))
3. Menukaart Waterbesparende technieken van de Bouwtafel Waterzuinige wijken
4. Een brainstorm t.b.v. mogelijke maatregelpakketten met deelnemers van de Bouwtafel

Deze bronnen zijn gebruikt om een selectie te maken van welke maatregelen er door de werkgroep doorgerekend worden, en wat dit betekent voor het drinkwaterverbruik en mogelijke -besparing.

- ◆ **Variant 0:** drinkwater + waterbesparend sanitair (geen/nauwelijks aanvullende investeringen)
- ◆ **Variant 1:** drinkwater + woninggebonden gebruik van regenwater voor huishoudwater
- ◆ **Variant 2:** drinkwater + woninggebonden hergebruik van grijswater voor huishoudwater
- ◆ **Variant 3:** drinkwater + woninggebonden gebruik van regenwater + hergebruik van grijswater

| Waterbesparende oplossingen | | | | | | |
|--|---|--|--|--|---|--|
| Gebouw-gebonden GEBOUW (1) en COLLECTIEVE AANPAK (50 woningen) | | | | | Gebieds-gebonden (8000 woningen) | |
| <p>Variant 0:</p> <p>drinkwater + waterbesparend sanitair</p> | <p>Variant 1:</p> <p>drinkwater + woninggebonden gebruik van regenwater voor huishoudwater</p> | <p>Variant 2:</p> <p>drinkwater + woninggebonden hergebruik van grijswater voor huishoudwater</p> | <p>Variant 3:</p> <p>drinkwater + woninggebonden gebruik van regenwater + hergebruik van grijswater</p> | <p>Variant 4:</p> <p>drinkwater+ woninggebonden gebruik van regenwater+ wijkgebonden grijs- en zwartwaterrecycling met gebruikmaking van vacuümtoiletten Gebieds-gebonden (8000 woningen)</p> | <p>Variant 5:</p> <p>RWZI effluent centraal zuiveren tot drinkwater en aansluiten op drinkwaternet</p> | <p>Variant 6:</p> <p>centraal regenwater opvangen en zuiveren, opslaan in bodem en gebruik voor huishoudwater</p> |

- **Variante 4:** drinkwater + woninggebonden gebruik van regenwater + wijkgebonden grijs- en zwartwaterrecycling met gebruikmaking van vacuümtoiletten
- **Variante 5:** RWZI effluent centraal zuiveren tot drinkwater en aansluiten op drinkwaternet
- **Variante 6:** centraal regenwater opvangen en zuiveren: opslaan via een collectief regenwateropvang- en hergebruikstelsel met een natuurlijke zuivering ('stedelijke wateropslag' in de Menukaart)

De hieruit volgende uitgangspunten en aannames zijn opgedeeld in:

1. Cijfers rondom drinkwatergebruik per persoon en per huishouden
2. Formules voor kosten per jaar
3. Aannames over de kosten in termen van CAPEX en OPEX per variant

1.

| | |
|--|--------------|
| Gemiddelde drinkwatergebruik per persoon per dag in liters (bron: Vewin 2021) | 128 |
| Gemiddelde drinkwatergebruik per persoon per jaar in liters | 46.720 |
| Gemiddeld aantal personen per huishouden | 2,4 |
| Gemiddeld aantal personen per huishouden 2024 (CBS) | 2,11 |
| Aantal woningen | 8.000 |
| Drinkwatertarief 2024 Vitens: verbruikkosten incl. BTW per m3 | € 1,49 |
| Drinkwatertarief 2024 Vitens: vastrecht per jaar | € 55,05 |
| | |
| Drinkwaterverbruik per woning per dag in liters | 270,08 |
| Drinkwaterverbruik per woning per jaar in liters | 98.579,20 |
| Drinkwaterverbruik per woning per jaar in m3 | 98,58 |

2.

| | |
|---|------|
| Kosten per jaar = OPEX + afschrijvingslasten + rente over gemiddelde boekwaarde | |
| Afschrijving CAPEX in jaren | 30,0 |
| Rente | 4% |

3.

| | CAPEX | OPEX |
|--|-------------|----------|
| Variant 0: drinkwater + waterbesparend sanitair | € 500,00 | |
| CAPEX: mix van waterbesparende oplossingen uit Menukaart-oplossingen | | |
| Variant 1: drinkwater + woninggebonden gebruik van regenwater voor huishoudwater | € 3.500,00 | € 50,00 |
| CAPEX: mix van waterbesparende oplossingen uit Menukaart-oplossingen | | |
| Variant 2: drinkwater + woninggebonden hergebruik van grijswater voor huishoudwater | € 3.740,00 | € 80,00 |
| CAPEX: mix van waterbesparende oplossingen uit Menukaart-oplossingen | | |
| Variant 3: drinkwater + woninggebonden gebruik van regenwater + hergebruik van grijswater | € 16.481,00 | € 200,00 |
| CAPEX: mix van waterbesparende oplossingen uit Menukaart-oplossingen | | |
| Variant 4: drinkwater+ woninggebonden gebruik van regenwater + wijkgebonden grijs- en zwartwaterrecycling met gebruikmaking van vacuümtoiletten | € 18.881,00 | € 225,00 |
| CAPEX: mix van waterbesparende oplossingen uit Menukaart-oplossingen verhoogd met 2400 euro voor vacuüm | | |
| Variant 5: RWZI effluent zuiveren tot drinkwater (De Ultieme Waterfabriek) | | |
| Voor 8000 woningen per dag benodigde m3 drinkwater | 2.200 | |

| | CAPEX | OPEX |
|--|--------------|------|
| Inzet RWZI effluent voor drinkwater, aanname % | 100% | |
| Benodigde m3 drinkwater voor variant 5 | 2.200 | |
| Kosten bouw Ultieme Waterfabriek met voldoende capaciteit | € 20.000.000 | |
| Kosten infrastructuur werk voor aansluiten fabriek op leidingnet drinkwaterbedrijf | € 10.000.000 | |
| Totaal extra CAPEX voor deze gebiedsoplossing | € 30.000.000 | |
| Kosten per woning | € 3.750,00 | |

| Variant 6: centraal regenwater, opvangen en zuiveren, opslag via collectief systeem en gebruik voor huishoudwater | | |
|--|------------|------|
| Het vijfde Dorp, aantal woningen | 8.000 | |
| benodigde hoeveelheid drinkwater | 900.000 | m3 |
| te besparen hoeveelheid drinkwater | 450.000 | m3 |
| Pilot project - hoeveelheid per jaar | 16.000 | m3 |
| Factor voor Vijfde Dorp | 28 | |
| Pilot project - CAPEX | 320.000 | euro |
| Totaal kosten buffer en zuivering voor Vijfde Dorp | 9.000.000 | euro |
| Extra kosten leidingwerk voor gescheiden huishoudwater | 1.000 | euro |
| 8000 woningen leidingwerk voor gescheiden huishoudwater | 8.000.000 | euro |
| Kosten infrastructuur werk voor aansluiten buffer op woonwijk grijswaternet | 5.000.000 | euro |
| Totaal extra CAPEX voor deze gebiedsoplossing | 22.000.000 | euro |
| Kosten per woning | 2.750 | euro |

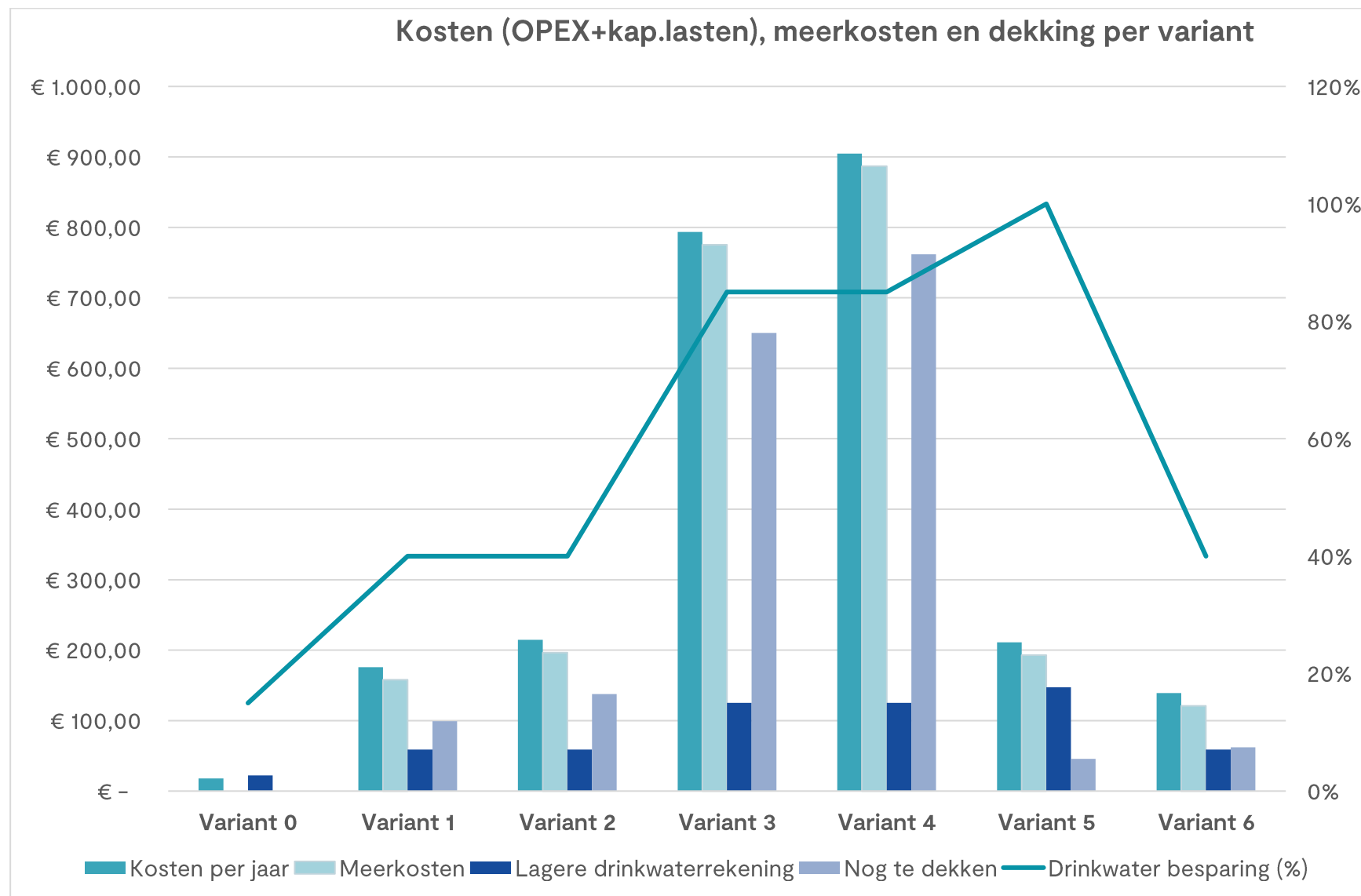
Kosten van de varianten

Op basis van de gedane aannames, komen we tot de volgende kostenberekeningen. De meerkosten van de verschillende varianten zijn bepaald t.o.v. variant 0. De kosten in de verschillende tabellen en grafieken zijn gebaseerd op een collectieve aanpak en een gebouw aanpak.

| Per woning, uitgaande van COLLECTIEVE AANPAK (50 woningen) en voor GEBIED woonwijk 8.000 woningen, kosten per jaar | | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Variant 0 | Variant 1 | Variant 2 | Variant 3 | Variant 4 | Variant 5 | Variant 6 |
| CAPEX | € 500 | € 3.500 | € 3.740 | € 16.481 | € 18.881 | € 3.750 | € 2.750 |
| OPEX | € - | € 50 | € 80 | € 200 | € 225 | € 76 | € 40 |
| Kosten per jaar | € 18 | € 176 | € 215 | € 793 | € 905 | € 211 | € 139 |
| Drinkwaterbesparing (in %) | 15% | 40% | 40% | 85% | 85% | 100% | 40% |
| Drinkwaterverbruik (in m3) | 83,8 | 59,1 | 59,1 | 14,8 | 14,8 | - | 59,1 |
| Drinkwaterbesparing (in m3) | 14,8 | 39,4 | 39,4 | 83,8 | 83,8 | 98,6 | 39,4 |
| Meerkosten per m3 besparing | € - | € 4,01 | € 4,99 | € 9,25 | € 10,58 | € 1,96 | € 3,07 |

| | Variant 0 | Variant 1 | Variant 2 | Variant 3 | Variant 4 | Variant 5 | Variant 6 |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Kosten per jaar | € 18,00 | € 176,00 | € 214,64 | € 793,32 | € 904,72 | € 211,00 | € 139,00 |
| Meerkosten | € - | € 158,00 | € 196,64 | € 775,32 | € 886,72 | € 193,00 | € 121,00 |
| Lagere drinkwaterrekening | € 22,08 | € 58,88 | € 58,88 | € 125,13 | € 125,13 | € 147,21 | € 58,88 |
| Nog te dekken | € - | € 99,12 | € 137,76 | € 650,19 | € 761,59 | € 45,79 | € 62,12 |

In grafiekvorm geeft dit de volgende kosten:

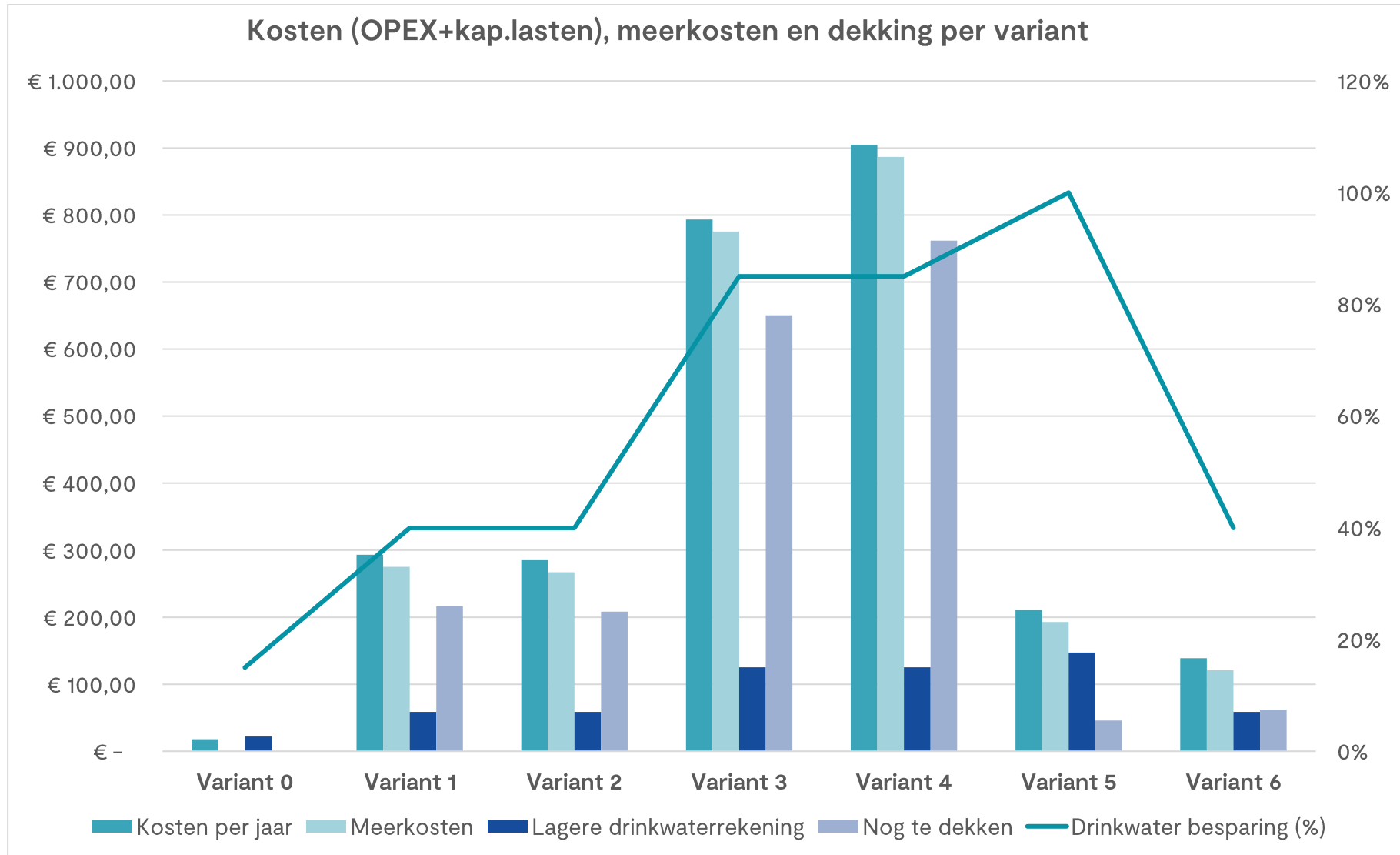


Per woning, uitgaande GEBOUW AANPAK (1 woning) en voor GEBIED woonwijk 8000 woningen, kosten per jaar

| | Variant 0 | Variant 1 | Variant 2 | Variant 3 | Variant 4 | Variant 5 | Variant 6 |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| CAPEX | € 500 | € 6.755 | € 5.700 | € 16.481 | € 18.881 | € 3.750 | € 2.750 |
| OPEX | € - | € 50 | € 80 | € 200 | € 225 | € 76 | € 40 |
| Kosten per jaar | € 18 | € 293 | € 285 | € 793 | € 905 | € 211 | € 139 |
| Drinkwaterbesparing (%) | 15% | 40% | 40% | 85% | 85% | 100% | 40% |
| Drinkwaterverbruik (in m3) | 83,8 | 59,1 | 59,1 | 14,8 | 14,8 | - | 59,1 |
| Drinkwaterbesparing (in m3) | 14,8 | 39,4 | 39,4 | 83,8 | 83,8 | 98,6 | 39,4 |
| Meerkosten per m3 besparing | € - | € 6,98 | € 6,78 | € 9,25 | € 10,58 | € 1,96 | € 3,07 |

| | Variant 0 | Variant 1 | Variant 2 | Variant 3 | Variant 4 | Variant 5 | Variant 6 |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Kosten per jaar | € 18,00 | € 293,18 | € 285,20 | € 793,32 | € 904,72 | € 211,00 | € 139,00 |
| Meerkosten | € - | € 275,18 | € 267,20 | € 775,32 | € 886,72 | € 193,00 | € 121,00 |
| Lagere drinkwaterrekening | € 22,08 | € 58,88 | € 58,88 | € 125,13 | € 125,13 | € 147,21 | € 58,88 |
| Nog te dekken | € - | € 216,30 | € 208,32 | € 650,19 | € 761,59 | € 45,79 | € 62,12 |

In grafiekvorm geeft dit de volgende kosten:



Conclusies

Gezien deze kostenberekeningen concluderen we het volgende:

1. De 'laaghangend fruit' oplossingen zoals waterbesparende kranen, douches en sanitair zouden, gezien de lage CAPEX en nihil OPEX, als standaard opgenomen kunnen worden, aangezien ze (geringe) waterbesparing tegen zeer lage kosten realiseren.
 2. Op basis van deze analyse zijn de varianten 5 en 6 het meest economisch en bieden de beste veiligheid, omdat door de omvang ook een goede beheer en monitoring ingezet kan worden, met behoud van kosteneffectiviteit. Echter, dit vereist wel dat het totale gebied in scope hiervoor wordt geïmplementeerd, aangezien de hoge CAPEX maximale benutting van de assets vereist.
 3. Indien voor kleinere schaal gekozen wordt, dan zijn regenwater- of grijswatersystemen het meest economisch. Ook moet gezocht worden naar collectieve implementatie om voordelen van
- standaardisatie en efficiënte, veilige installatie te garanderen. Beheer en monitoring ligt nu bij de eigenaar/bewoner.
4. De kosten van varianten 3 en 4 zijn feitelijk een combinatie van variant 1 + 2 (dus regen- en grijswaterhergebruik), maar liggen hoger dan de afzonderlijke onderdelen (variant 1 + 2). Dat komt omdat hier in één keer wordt gezuiverd naar hygiënisch water, waarmee, als wet- en regelgeving in de toekomst mogelijk wordt aangepast, ook toepassing in de douche wordt meegerekend (zie rapportage Juridische eisen). Dit schept dus een wat vertekenend onderscheid in het vergelijk met de andere opties die slechts uitgaan van zuiveren tot 'regulier' huishoudwater.
 5. In alle varianten, behalve variant 0, wordt een besparing van drinkwater gerealiseerd waardoor het totale drinkwaterverbruik onder de 100 liter per persoon per dag uitkomt. Het overgebleven drinkwaterverbruik varieert van een verbruik van 77 lpppd (variant 1, 2 en 6) tot 19 lpppd (variant 3 en 4) tot zelfs 0 liter drinkwater per persoon per dag bij variant 5.



Samen voor waterzuinigig bouwen



**Bouwtafel
waterzuinige
wijken**

