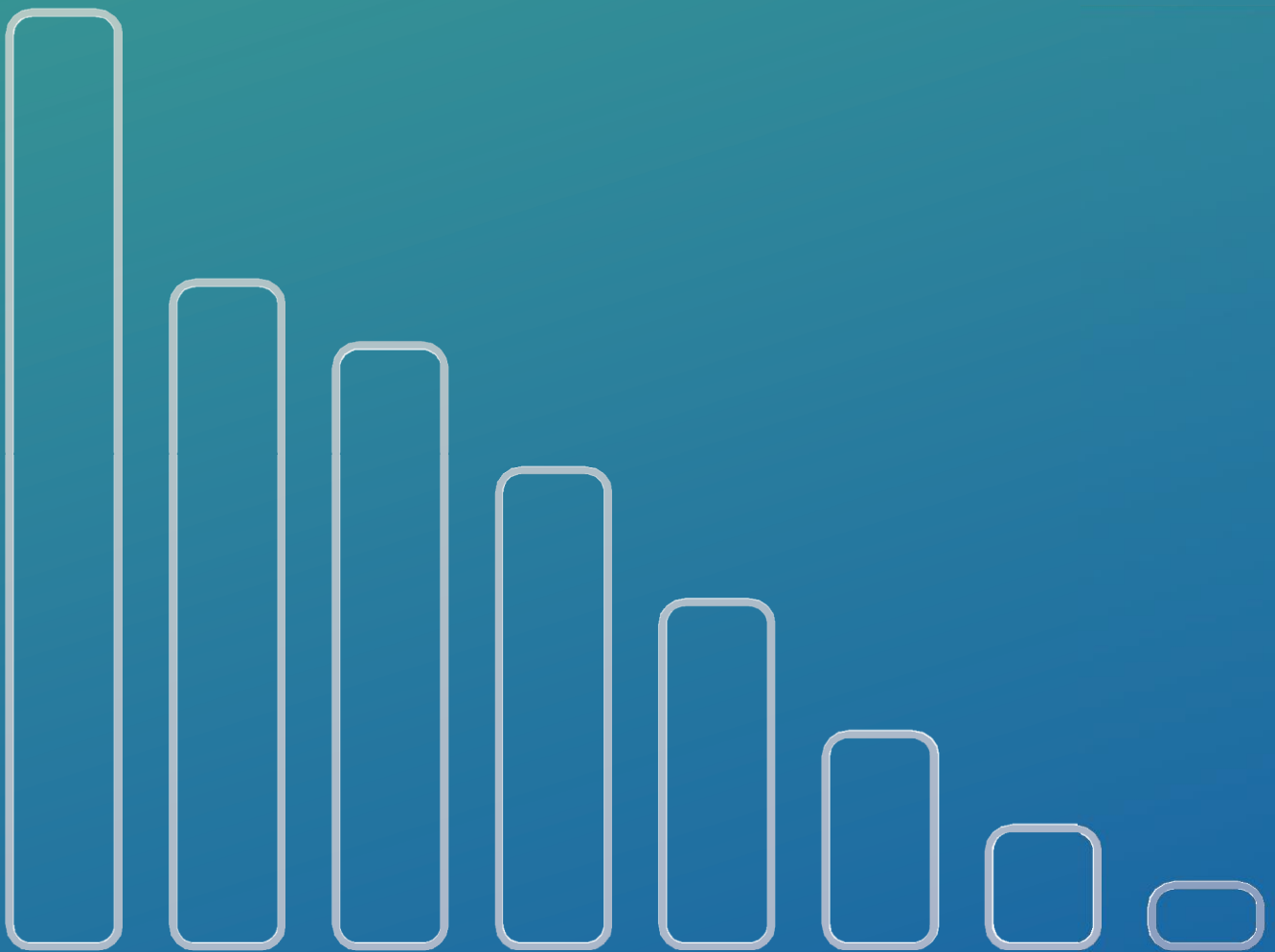


Energie Analyse



Inhoudsopgave

1	INLEIDING.....	3
2	PROJECTGEGEVENS	4
3	CONCLUSIE EN ADVIES	5
3.1	Rappr Energie Analyse Scenario's	8
4	HUIDIGE SITUATIE	14
4.1	Huidige bouwkundige situatie	14
4.2	Energiesectoren.....	14
4.3	Energieprestatiecertificaat	15
5	ENERGIEBESPARINGSADVIES	16
5.1	Tarieven	16
5.2	Energieverbruik en kosten.....	17
5.3	Energieverbruik en kosten standaard jaar	17
5.4	Uitgangswaarden berekeningen	18
5.5	Energie Investeringsaftrek.....	18
	BIJLAGE 1: INDIVIDUELE MAATREGELEN	22
	BIJLAGE 2: OPTIMALISATIE VARIANTEN	26

1 Inleiding

Fijn dat u heeft gekozen voor een Rappr Energie Analyse advies. In de het eerste deel leest u de belangrijkste conclusies en het advies (hoofdstuk 3). In de overige hoofdstukken van dit rapport leest u exact én onderbouwd welke rendabele stappen u kunt zetten om uw locatie te verduurzamen.

Gebaseerd op uw huidige situatie berekent Rappr Energie Analyse alle mogelijke maatregelen en combineert deze tot financierbare scenario's.

U wilt uw locatie Teststraat 1, 3905 KZ Veenendaal verduurzamen. Allereerst brengen we uw huidige situatie in kaart (hoofdstuk 5). Op basis van uw energieverbruik en een gebouwmodel, rekent Rappr Energie Analyse geautomatiseerd alle energiebesparende maatregelen door (Bijlage 1). Vervolgens zoekt het programma naar de optimale (combinaties van) deze maatregelen op basis van de technische en financiële haalbaarheid.

De resultaten van deze berekeningen worden door de adviseur beoordeeld, de interessante opties worden extra onderzocht en in deze rapportage opgenomen. Hierbij is gekeken naar de benodigde investering, kostenbesparing op energie en onderhoud, invloed op comfort en de verbeteringen in het energielabel.

Deze combinaties van maatregelen zijn de financierbare scenario's voor uw locatie. Een scenario is een pakket van maatregelen, specifiek voor uw locatie. Het scenario toont de verduurzamingsslag die u kunt maken om het gewenste doel te bereiken. Uw huidige energieverbruik en energielabel zijn daarvoor de uitgangspunten.

Er zijn verschillende scenario's mogelijk, zoals op weg naar een C-label, op weg naar een A-label, maximale netto contante waarde (NCW), 49% CO2 reductie. Elk scenario wordt door het Rappr Energie Analyse algoritme bij elkaar gepuzzeld en gerangschikt, waarbij alleen de rendabele scenario's overblijven.

Graag voegen wij 1 scenario aan de berekening toe: Paris Proof in 2050 waarbij u een onrendabele top accepteert. Op deze manier heeft u een duidelijk beeld van de stip aan de horizon.

Uiteraard lichten we interessante individuele maatregelen en eventuele optimalisatie varianten toe. Deze vindt u in bijlage 1 en 2.

We begrijpen dat het veel is. Zijn er onduidelijkheden of heeft u vragen, neem dan contact op met uw adviseur. Hij of zij geeft u graag uitleg over de rapportage.

Rappr Energie Analyse helpt om vandaag verstandige beslissingen te nemen met het oog op 2023, 2030 en 2050. Lees meer over Rappr Energie Analyse op rappr.nl/energieanalyse

2 Projectgegevens

Er is een energieanalyse en advies opgesteld voor het volgende project:

Algemene gegevens pand	
Naam pand	Teststraat 1
Adres	Teststraat 1 3905 KZ Veenendaal
Gebruiksoppervlakte	578,7 m ²
Inrichtingscategorie / SBI code	65
Bouwjaar	1980
Renovatiejaar	

Opdrachtgever	Adviseur
-	Rappr B.V.
-	-
-	Plesmanstraat 60A
-	3905 KZ Veenendaal

De wens is om het gebouw te verduurzamen.

Dit rapport is opgesteld op basis van de volgende gegevens:

- Bezoek locatie d.d. 19-05-2020
- Energiegegevens 2019 & tarieven zoals per mail doorgegeven
- Energielabel D (1,37) d.d. 20200519 zoals geregistreerd in de landelijke database

De in dit document genoemde investeringen zijn gebaseerd op kentallen en zodoende indicatief. Deze zijn wel specifiek voor de bij dit gebouw berekende vermogens en oppervlakken.

Bij het maatwerkadvies is uitgegaan van ISSO 75.2 waarbij in de uitwerking mogelijk toevoegingen en verbeteringen gedaan zijn op basis van waarneming en ervaring van de adviseur. Voor de labelberekeningen is ISSO 75.1 aangehouden.

- ISSO 75.1, methode 2013
- ISSO 75.2 versie januari 2007

3 Conclusie en advies

Op dit moment heeft het gebouw aan de Teststraat 1 te Veenendaal een energielabel D (energie index 1,37).

Huidige situatie

	Jaarlijkse energie rekening	Energieverbruik	CO2 uitstoot per jaar
Huidige situatie	€ 7.996	8.109m ³	26.723 kg/jaar
werkelijke verbruiksdata		21.712 kWh	

De CO₂ uitstoot is op basis van inkoop grijze stroom (0,566 kg/kWh) en 1,780 kg/m³ gas.

Er is aangegeven dat het jaarlijks energieverbruik van het pand 8.109 m³ en 21.712 kWh is. Dit resulteert in € 7.996 aan energiekosten bij 0,20000 €/m³ en 0,03500 €/kWh en energiebelasting + opslag duurzame energie tarieven 2020. Dit komt neer op verbruikskosten van 0,61057 €/m³ en 0,14022 €/kWh. Deze kosten zijn exclusief de verbruiksonafhankelijke vaste maandelijkse kosten voor bijvoorbeeld vastrecht of capaciteitstarief.

	Jaarlijkse energie rekening	Energieverbruik	CO2 uitstoot per jaar
Huidige situatie	€ 8.485	8.763 m ³	28.301 kg/jaar
gebouwsimulatie		22.443 kWh	

De CO₂ uitstoot is op basis van inkoop grijze stroom (0,566 kg/kWh) en 1,780 kg/m³ gas.

Voor de klimaatdoelstelling van Parijs is het huidige energieverbruik 186,7 kWh/m².

Voor een gemiddeld jaar komt uit het gebouwmodel een energieverbruik van 8.763 m³ en 22.443 kWh. Dit resulteert in € 8.485 aan energiekosten bij 0,611 €/m³ en 0,140 €/kWh. De afwijking in verbruik voor een standaardjaar ten opzichte van de doorgegeven gegevens is 8,1% voor gas en 3,4% voor elektra. De afwijking is dusdanig klein dat de simulatie representatief is voor het werkelijk verbruik van het pand.

Advies

Bij het bepalen van de scenario's, neemt Rappr Energie Analyse vele aspecten mee om de gunstigste aanvliegroutes te bepalen. Zoals het natuurlijke vervangingsmoment, de verplichting tot label C voor kantoren, subsidiemogelijkheden, klimaatdoelen van Parijs voor 2050, het activiteitenbesluit, duurzame opwekking en minimaal 3 labelsprongen of het behalen van label A. Met een scenario kunnen meerdere doelen gehaald worden.

Scenario 1: Energielabel C

Scenario 2: Energielabel A

Scenario 3: Maximale NCW bij lange technische levensduur

Scenario 4: Parijs: gemaximeerd aantal kWh/m²

Behaalde doelen per scenario

Doel	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
kosteneffectief na 35 jaar	V	V	V	
kosteneffectief				
energielabel C	V	V	V	
energielabel A		V	V	
EIA pakket van maatregelen			V	V
118 kWh/m ² , halverwege tot 'Paris proof' 2050				V
50 kWh/m ² gebouwfunctie 'Paris proof' 2050				V
Gasloos		V		

De geselecteerde scenario's zijn allen in de basis "kosteneffectief". Kosteneffectief betekent in een Rappr Energie Analyse analyse dat het gepresenteerde scenario een positieve netto contante waarde heeft. Het kan zijn dat voor behalen van bepaalde doelen toch een niet-kosteneffectief advies is opgenomen.

Voor bepaalde maatregelen geldt een langere technische levensduur dan de projectduur. Deze zijn pas kosteneffectief wanneer naar de langere looptijd gekeken wordt of als de restwaarde meegenomen wordt in de analyse.

Per 1 januari 2023 zal voor kantoorfuncties vanaf 100 m² de verplichting ingaan om minimaal een label C te hebben.

Voldoet het pand hier niet aan, dan mag het vanaf deze datum volgens het Bouwbesluit niet meer als kantoor gebruikt worden. De verplichting geldt niet indien <50% van het gebruiksoppervlak een kantoorfunctie heeft.

Indien het huidige energielabel D verbeterd wordt tot label A, komt de combinatie van maatregelen in zijn geheel in aanmerking voor Energie Investeringsaftrek als Energieprestatieverbetering voor bestaande bouw, tot een maximum van 225 €/m²BVO in de regeling van 2020. Dit is nog niet in de investering en NCW meegerekend.

Indien het energieverbruik voor deze gebouwfunctie maximaal 118 kWh/m² betreft, ben je ten opzichte van huidig halverwege op weg om te voldoen aan de klimaatdoelen van Parijs voor 2050

Indien het energieverbruik voor deze gebouwfunctie maximaal 50 kWh/m² betreft voldoet het plan aan de klimaatdoelen van Parijs voor 2050

- In deze berekening geldt 1 kWh elektra = 1 kWh, 1 m³ gas = 9,76kWh, 1 GJ warmte = 277,8 kWh. Biomassa is hierbij hernieuwbare energie. Deze doelen zijn opgesteld door de DGBC.

De maatregelen per scenario

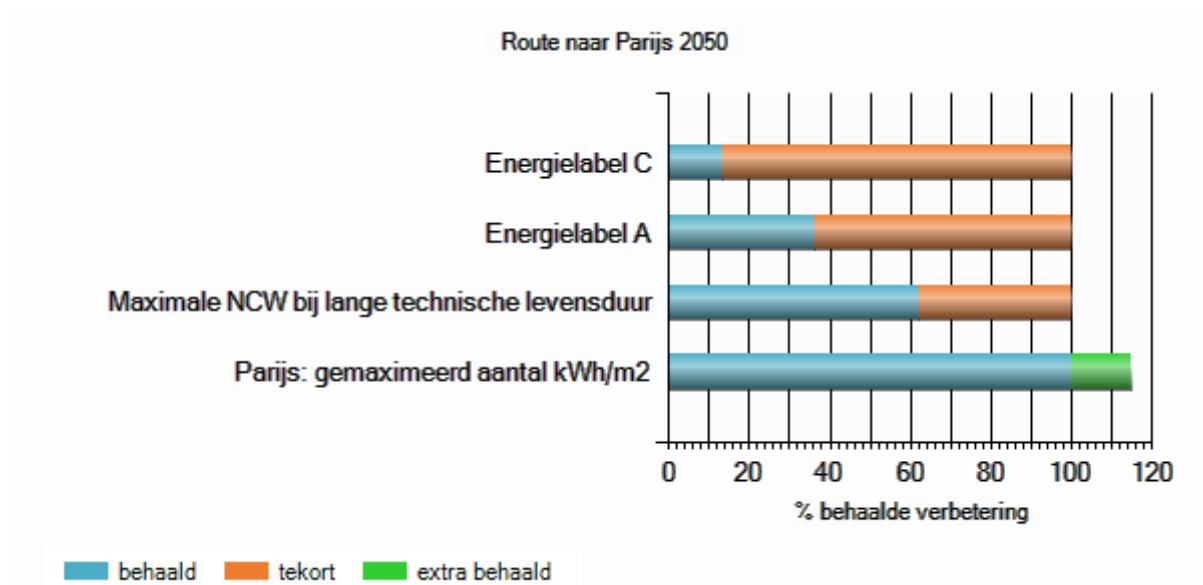
Maatregel	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
Zonnepanelen 11,9 kWp	V			
Spouwmuurisolatie PUR 253 m ² 0,9 m ² K/W			V	V
Dakisolatie alle daken 5,2 m ² K/W		V	V	V
Glas en kozijn vervangen 5,7 m ²		V	V	V
Zonnepanelen 23,5 kWp		V		
Lucht-water warmtepomp			V	
Vloerverwarming		V		
Zonnepanelen 24,1 kWp			V	

Scenario's in detail

Maatregelenpakket	Investering	Besparing jaarlijks	TVTm meerprijs	CO ₂ reductie kg/jaar % reductie	Energie- label
1 Energielabel C	€ 16.065	€ 1.027	13,5	5.886 20,8%	1,25 C
2 Energielabel A	€ 37.478	€ 1.906	14,1	5.903 20,9%	1,02 A
3 Maximale NCW bij lange technische levensduur	€ 61.509	€ 3.367	14,1	17.509 61,9%	0,78 A
4 Parijs: gemaximeerd aantal kWh/m ²	€ 219.455	€ 5.548	29,2	18.631 65,8%	0,59 A

	Maatregelenpakket	Reservering / Subsidies	Besparing [m ³ /jaar]	Besparing [kWh/jaar]	Parijs MJ/m ² kWh/m ²	NCW
1	Energielabel C	€ 0 / € 0	0	10.400	607,5 MJ/m ² 168,8 kWh/m ²	- € 4.679 € 4.667*
2	Energielabel A	€ 0 / € 1.428	2.781	1.684	492,7 MJ/m ² 136,9 kWh/m ²	- € 9.947 € 18.711*
3	Maximale NCW bij lange technische levensduur	€ 0 / € 1.428 & 308 €/jaar	2.781	22.188	365,2 MJ/m ² 101,4 kWh/m ²	- € 18.024 € 20.627*
4	Parijs: gemaximeerd aantal kWh/m ²	€ 11.552 / € 8.528 & 316 €/jaar	8.763	5.358	106,3 MJ/m ² 29,5 kWh/m ²	€ -123.948

* NCW berekend voor technische levensduur. Deze wordt alleen weergegeven indien deze positief is en de NCW bij project uitgangspunten negatief.



Toelichting

Investering Prijsindicatie van de investering in €

Reservering Indicatie van het gereserveerde bedrag voor gepland onderhoud of vervanging

Subsidie Indicatie van het voordeel Energie Investeringsaftrek en/of ISDE

Meerinvestering Investering min de reservering en subsidies. Bij de meerinvestering worden eventuele reserveringen voor (1 op 1) vervanging en (EIA) subsidies meegerekend. Hierdoor ontstaat een beter beeld van wat de besparende optie méér kost dan de standaard en hoe snel deze meerinvestering wordt terugverdiend door jaarlijkse kostenbesparing.

Besparing per jaar Kostenbesparing op energie, onderhoud en eventuele subsidie in €
CO₂-reductie door energiebesparing (0,566 kg/kWh en 1,78 kg/m³) in kg

Terugverdientijd (TVTm) Terugverdientijd van de meerinvestering, inclusief prijsstijgingen en toekomstige investeringen in maatregelen.

NCW De Netto Contante Waarde. Positief betekent een rendement hoger dan de discontovoet, gerekend met de meerinvestering en energieprijsstijgingen, inflatie en looptijd zoals in hoofdstuk Tarieven genoemd.

MJ/m², kWh/m² De waarden MJ/m² en kWh/m² geven beide hetzelfde totaal aan gebouw- en gebruiksgebonden energieverbruik weer (gas primair, elektra niet-primair).

Hieronder een overzicht van de resultaten per maatregelpakket.

	A	B	C	D	E	F	G
	≤ 1,05	1,06 – 1,15	1,16 – 1,30	1,31 – 1,45	1,46 – 1,60	1,61 – 1,75	> 1,75
Huidig				1,37			
1			1,25				
2	1,02						
3	0,78						
4	0,59						

Advies

De pakketten van maatregelen welke zijn voorgesteld resulteren behalve in energiebesparing ook nog in een verbetering van het energielabel.

Door zonnepanelen te plaatsen kan het energie label naar C gaan met een minimale investering. Het lijkt echter logischer om, indien er zonnepanelen geïnstalleerd worden, er meer te plaatsen en dan zou het label zelfs naar B kunnen gaan.

Energielabel A kan gehaald worden door dakisolatie, isolatie van de slechtere geveldelen en vervangen van de oudste ramen.. De bouwkundige opties zijn kosteneffectief wanneer naar een lange periode gekeken wordt, deze gaan met de eenmalige investering lange tijd mee.

Als veel besparingsmaatregelen getroffen worden kan met zonnepanelen ook nog duurzame opwekking worden toegevoegd.

Door laagtemperatuur verwarming en een warmtepomp kan het pand gasloos worden en voldoen aan de doelstelling voor 2050.

Ten opzichte van de eerdere versie van het advies komt met de nieuwe, lagere energietarieven het vervangen van de oude verlichting in het souterrain niet meer financieel rendabel naar voren. Gezien de beperkte branduren van de verlichting is de besparing beperkt. Deze vervanging is nu niet meer in de adviezen opgenomen.

Onderstaand worden de scenario's in detail toegelicht.

3.1 Rappr Energie Analyse Scenario's

Scenario 1: Energielabel C

Energielabel C <i>variant 4.1</i>	
Investering	€ 16.065 Energielabel C (1,25)
Reservering	€ 0
Subsidie aanschaf	€ 0
Meerinvestering	€ 16.065
Besparing per jaar	€ 1.027 5.886 kg CO2 reductie
Terugverdientijd	13,5 jaar NCW € 4.667 na 35 jaar, -€ 4.679 na 15 jaar
<p>Energie- en kostenbesparing Met deze maatregelen behaalt u een jaarlijkse energiebesparing van 10.400 kWh elektra. Er is geen SDE+ meegerekend, vanwege beperkt vermogen < 15 kWp.</p> <p>Maatregelen</p> <ul style="list-style-type: none"> Plaatsen van 35 zonnepanelen van 340 Wp, totaal 11,9 kWp. <p>Toelichting Niet het volledige beschikbare dakoppervlak wordt volgelegd met zonnepanelen, er kunnen maximaal ca 71</p>	

panelen geplaatst worden. Het beschikbaar dakoppervlak waar zonnepanelen geplaatst kunnen worden is niet exact bepaald, mogelijk kunnen er dus meer of minder geïnstalleerd worden. Na 12-15 jaar moeten de PV omvormers vervangen worden, de panelen zelf gaan langer mee.

Financiële en Technische details

- Op basis van de terugverdientijd van 13,5 jaar en de negatieve Netto Contante Waarde is deze maatregel financieel beperkt interessant.
- Wanneer in plaats van naar de looptijd van 15 jaar gekeken wordt naar de technische levensduur van 35 jaar, is de NCW €4.667.
- Na 15 jaar moet er een herinvestering van € 1.428 gedaan worden.
- Duurzame elektra opwekking 10.400 kWh/jaar. Er is in de kostenbesparing vanuit gegaan dat 2.361 kWh netlevering optreedt en dat hiervoor 0,0150 €/kWh vergoeding is. De overige opwekking van de zonnepanelen is voor eigen verbruik.

Door zonnepanelen te plaatsen kan het energie label naar C gaan met een minimale investering. Het lijkt echter logischer om, indien er zonnepanelen geïnstalleerd worden, er meer te plaatsen en dan zou het label zelfs naar B kunnen gaan.

Scenario 2: Energielabel A

Energielabel A variant 10.5		
Investering	€ 37.478	Energielabel A (1,02)
Reservering	€ 0	
Subsidie aanschaf	€ 1.428	
Meerinvestering	€ 36.050	
Besparing per jaar	€ 1.906	5.903 kg CO2 reductie
Terugverdientijd	14,1 jaar	NCW € 18.711 na 35 jaar, -€ 9.947 na 15 jaar

Energie- en kostenbesparing

Met deze maatregelen behaalt u een jaarlijkse energiebesparing van 2.781 m³ gas en 1.684 kWh elektra.

Maatregelen

- Spouwmuurisolatie PUR van 253 m² gevel.
- Isoleren van 592 m² dak.
- Glas en kozijn vervangen bij 5,7 m² raam voor een U waarde van 1,65 W/m²K.

Toelichting

In bovenstaande berekening wordt niet het gehele geveloppervlak geïsoleerd, alleen de slechte delen.

In bovenstaande berekening worden niet alle ramen verbeterd, alleen de slechte delen.

Voor spouwmuurisolatie zal onderzocht moeten worden wat er aan vervuiling en bestaande isolatie in de spouw aanwezig is. Zelfs als er al isolatie aanwezig is kan het mogelijk zijn om je spouwmuur met hetzelfde (of soortgelijk) materiaal bij te vullen, maar soms is het beter om de spouw eerst te laten schoonmaken. De inschatting is wel dat het haalbaar is om isolatie toe te voegen.

Gezien de verbetering in isolatiewaarde wordt ervan uitgegaan dat in de nieuwe situatie koudebruggen grotendeels voorkomen worden. Hiervoor moet bij de uitvoering goed op bouwkundige details gelet worden. Glas vervangen geeft behalve energiekostenbesparing ook een comfortverbetering voor werkplekken nabij de ramen; dit kan grote invloed hebben op productiviteit.

Subsidiemogelijkheden individuele maatregelen

- Aangezien de isolatiewaarde voor het dak met minstens 2,00 m²K/W verbetert komt de investering in aanmerking voor EIA, voor maximaal 591,9m² x 20 €/m² = € 11.837.
- Glas met een U van maximaal 1,1 W/m²K komt in aanmerking voor EIA, eventueel inclusief kozijn, voor maximaal 150 €/m²glas. Dit is in dit geval maximaal 5,7m² x 150 €/m² = € 858.

Financiële en Technische details

- Op het natuurlijk vervangingsmoment heeft deze maatregel een acceptabele terugverdientijd en positieve Netto Contante Waarde. Dan is dit wellicht een interessante maatregel, op dit moment echter nog niet.
- Wanneer in plaats van naar de looptijd van 15 jaar gekeken wordt naar de technische levensduur van 35 jaar, is de NCW €18.711.
- De verlaging van het benodigd verwarmingsvermogen is 12 kW.
- De isolatiewaarde van de gevel verbetert met 0,88 m²K/W. Dit is te behalen door ca 30 mm spouwmuurisolatie (0,034 W/mK) toe te voegen. De nieuwe isolatiewaarde wordt 2,18 m²K/W.
- Op het dak wordt isolatie met een waarde van 5,20 m²K/W toegevoegd. Dit is te behalen door ca 130 mm hoogwaardige isolatie (0,025 W/mK) toe te voegen. De nieuwe isolatiewaarde wordt 6,50 m²K/W.
- De genoemde U waarde voor het raam is te behalen door glas met U van 1,10 W/m²K en kozijnen van 2,40 W/m²K. Dit is de minimale nieuwbouw kwaliteitseis.

Energie label A kan gehaald worden door dakisolatie, isolatie van de slechtere geveldelen en vervangen van de oudste ramen. De bouwkundige opties zijn kosteneffectief wanneer naar een lange periode gekeken wordt, deze gaan met de eenmalige investering lange tijd mee.

Scenario 3: Maximale NCW bij lange technische levensduur

Maximale NCW bij lange technische levensduur <i>variant 15.0a</i>		
Investering	€ 61.509	Energie label A (0,78)
Reservering	€ 0	
Subsidie aanschaf	€ 1.428	
Meerinvestering	€ 60.081	
Besparing per jaar	€ 3.367	17.509 kg CO2 reductie
Terugverdientijd	14,1 jaar	NCW € 20.627 na 35 jaar, -€ 18.024 na 15 jaar

Energie- en kostenbesparing

Met deze maatregelen behaalt u een jaarlijkse energiebesparing van 2.781 m³ gas en 22.188 kWh elektra. De berekende kostenbesparing is inclusief € 300 aanvullende onderhoud/servicekosten. Inclusief SDE 308 €/jaar.

Maatregelen

- Spouwmuurisolatie PUR van 253 m² gevel.
- Isoleren van 592 m² dak.
- Glas en kozijn vervangen bij 5,7 m² raam voor een U waarde van 1,65 W/m²K.
- Plaatsen van 69 zonnepanelen van 340 Wp, totaal 23,5 kWp.

Toelichting

In bovenstaande berekening wordt niet het gehele geveloppervlak geïsoleerd, alleen de slechte delen. In bovenstaande berekening worden niet alle ramen verbeterd, alleen de slechte delen.

Voor spouwmuurisolatie zal onderzocht moeten worden wat er aan vervuiling en bestaande isolatie in de spouw

aanwezig is. Zelfs als er al isolatie aanwezig is kan het mogelijk zijn om je spouwmuur met hetzelfde (of soortgelijk) materiaal bij te vullen, maar soms is het beter om de spouw eerst te laten schoonmaken. De inschatting is wel dat het haalbaar is om isolatie toe te voegen.

Gezien de verbetering in isolatiewaarde wordt ervan uitgegaan dat in de nieuwe situatie koudebruggen grotendeels voorkomen worden. Hiervoor moet bij de uitvoering goed op bouwkundige details gelet worden. Glas vervangen geeft behalve energiekostenbesparing ook een comfortverbetering voor werkplekken nabij de ramen; dit kan grote invloed hebben op productiviteit.

Niet het volledige beschikbare dakoppervlak wordt volgelegd met zonnepanelen, er kunnen maximaal ca 71 panelen geplaatst worden. Het beschikbaar dakoppervlak waar zonnepanelen geplaatst kunnen worden is niet exact bepaald, mogelijk kunnen er dus meer of minder geïnstalleerd worden. Na 12-15 jaar moeten de PV omvormers vervangen worden, de panelen zelf gaan langer mee.

Subsidiemogelijkheden individuele maatregelen

- Aangezien de isolatiewaarde voor het dak met minstens 2,00 m²K/W verbetert komt de investering in aanmerking voor EIA, voor maximaal 591,9m² x 20 €/m² = € 11.837.
- Glas met een U van maximaal 1,1 W/m²K komt in aanmerking voor EIA, eventueel inclusief kozijn, voor maximaal 150 €/m²glas. Dit is in dit geval maximaal 5,7m² x 150 €/m² = € 858.

Financiële en Technische details

- Op dit moment is deze maatregel nog niet interessant, maar op het natuurlijk vervangingsmoment mogelijk wel. Dan is de Netto Contante Waarde positief en de terugverdientijd 10,2 jaar.
- Wanneer in plaats van naar de looptijd van 15 jaar gekeken wordt naar de technische levensduur van 35 jaar, is de NCW €20.627.
- Na 15 jaar moet er een herinvestering van € 2.815 gedaan worden.
- De verlaging van het benodigd verwarmingsvermogen is 12 kW.
- De isolatiewaarde van de gevel verbetert met 0,88 m²K/W. Dit is te behalen door ca 30 mm spouwmuurisolatie (0,034 W/mK) toe te voegen. De nieuwe isolatiewaarde wordt 2,18 m²K/W.
- Op het dak wordt isolatie met een waarde van 5,20 m²K/W toegevoegd. Dit is te behalen door ca 130 mm hoogwaardige isolatie (0,025 W/mK) toe te voegen. De nieuwe isolatiewaarde wordt 6,50 m²K/W.
- De genoemde U waarde voor het raam is te behalen door glas met U van 1,10 W/m²K en kozijnen van 2,40 W/m²K. Dit is de minimale nieuwbouw kwaliteitseis.
- De Subsidie Duurzame Energie (SDE) is 308 €/jaar, op basis van 20.504 kWh/jaar x 1,5 €ct/kWh na verrekening correctiebedrag. Er is in de kostenbesparing vanuit gegaan dat 9.923 kWh netlevering optreedt en dat hiervoor 0,0150 €/kWh vergoeding is. De overige opwekking van de zonnepanelen is voor eigen verbruik.

Als veel besparingsmaatregelen getroffen worden kan met zonnepanelen ook nog duurzame opwekking worden toegevoegd.

Scenario 4: Parijs: gemaximeerd aantal kWh/m²

Parijs: gemaximeerd aantal kWh/m ²		variant 19.2
Investering	€ 219.455	Energielabel A (0,59)
Reservering	€ 11.552	
Subsidie aanschaf	€ 8.528	
Meerinvestering	€ 199.375	
Besparing per jaar	€ 5.548	18.631 kg CO ₂ reductie
Terugverdientijd	29,2 jaar	NCW € -123.948

Energie- en kostenbesparing

Met deze maatregelen behaalt u een jaarlijkse energiebesparing van 8.763 m³ gas en 5.358 kWh elektra.

De berekende kostenbesparing is inclusief € 300 aanvullende onderhoud/servicekosten. Inclusief SDE 316 €/jaar.

Maatregelen

- Spouwmuurisolatie PUR van 253 m² gevel.
- Isoleren van 592 m² dak.
- Glas en kozijn vervangen bij 5,7 m² raam voor een U waarde van 1,65 W/m²K.
- Plaatsen van 71 zonnepanelen van 340 Wp, totaal 24,1 kWp.
- Lucht-water warmtepomp 58 kW.
- Transportleiding CV DN50 (58kW/dT10K)
- Regeltechniek nieuwe installaties.
- Distributie CV.
- Afgiftesysteem vloerverwarming 432 m² in zone Sector 1
- Afgiftesysteem vloerverwarming 147 m² in zone Sector 2

Toelichting

In bovenstaande berekening wordt niet het gehele geveloppervlak geïsoleerd, alleen de slechte delen.

In bovenstaande berekening worden niet alle ramen verbeterd, alleen de slechte delen.

Voor spouwmuurisolatie zal onderzocht moeten worden wat er aan vervuiling en bestaande isolatie in de spouw aanwezig is. Zelfs als er al isolatie aanwezig is kan het mogelijk zijn om je spouwmuur met hetzelfde (of soortgelijk) materiaal bij te vullen, maar soms is het beter om de spouw eerst te laten schoonmaken. De inschatting is wel dat het haalbaar is om isolatie toe te voegen.

Gezien de verbetering in isolatiewaarde wordt ervan uitgegaan dat in de nieuwe situatie koudebruggen grotendeels voorkomen worden. Hiervoor moet bij de uitvoering goed op bouwkundige details gelet worden. Glas vervangen geeft behalve energiekostenbesparing ook een comfortverbetering voor werkplekken nabij de ramen; dit kan grote invloed hebben op productiviteit.

Het volledige beschikbare dakoppervlak wordt volgelegd met zonnepanelen. Het beschikbaar dakoppervlak waar zonnepanelen geplaatst kunnen worden is niet exact bepaald, mogelijk kunnen er dus meer of minder geïnstalleerd worden. Na 12-15 jaar moeten de PV omvormers vervangen worden, de panelen zelf gaan langer mee.

Er wordt een lucht-water warmtepomp geïnstalleerd voor de warmteopwekking voor het gebouw.

Subsidiemogelijkheden individuele maatregelen

- Aangezien de isolatiewaarde voor het dak met minstens 2,00 m²K/W verbetert komt de investering in aanmerking voor EIA, voor maximaal 591,9m² x 20 €/m² = € 11.837.
- Glas met een U van maximaal 1,1 W/m²K komt in aanmerking voor EIA, eventueel inclusief kozijn, voor maximaal 150 €/m²glas. Dit is in dit geval maximaal 5,7m² x 150 €/m² = € 858.
- De investering in duurzame warmteopwekking komt in aanmerking voor ISDE. Deze betreft ca €7.100

Financiële en Technische details

- Op basis van de terugverdientijd van 29,2 jaar en de negatieve Netto Contante Waarde is deze maatregel financieel niet interessant. Dit geldt ook nog op het natuurlijk vervangingsmoment, dan is de TVT 11,7 jaar.
- Wanneer in plaats van naar de looptijd van 15 jaar gekeken wordt naar de technische levensduur van 35 jaar, is de NCW €-61.528.
- Na 15 jaar moet er een herinvestering van € 2.897 gedaan worden.
- Na 20 jaar moet er een herinvestering van € 48.561 gedaan worden.
- De verlaging van het benodigd verwarmingsvermogen is 12 kW.

- De isolatiewaarde van de gevel verbetert met 0,88 m²K/W. Dit is te behalen door ca 30 mm spouwmuurisolatie (0,034 W/mK) toe te voegen. De nieuwe isolatiewaarde wordt 2,18 m²K/W.
- Op het dak wordt isolatie met een waarde van 5,20 m²K/W toegevoegd. Dit is te behalen door ca 130 mm hoogwaardige isolatie (0,025 W/mK) toe te voegen. De nieuwe isolatiewaarde wordt 6,50 m²K/W.
- De genoemde U waarde voor het raam is te behalen door glas met U van 1,10 W/m²K en kozijnen van 2,40 W/m²K. Dit is de minimale nieuwbouw kwaliteitseis.
- De Subsidie Duurzame Energie (SDE) is 316 €/jaar, op basis van 21.098 kWh/jaar x 1,5 €/kWh na verrekening correctiebedrag. Er is in de kostenbesparing vanuit gegaan dat 5.712 kWh netlevering optreedt en dat hiervoor 0,0150 €/kWh vergoeding is. De overige opwekking van de zonnepanelen is voor eigen verbruik.

Door laagtemperatuur verwarming en een warmtepomp kan het pand gasloos worden en voldoen aan de doelstelling voor 2050.

4 Huidige situatie

4.1 Huidige bouwkundige situatie

De isolatiewaarde van constructies wordt weergegeven in Rc of U waarden. De Rc is de warmteweerstand, hoe hoger hoe beter isolerend. Een U waarde is de warmtegeleiding, voor ramen wordt hiermee gewerkt maar voor gesloten constructies kan deze berekend worden met behulp van de Rc. Bij de U waarde is een lagere waarde juist beter isolerend. Zie onderstaand een overzicht van aanwezige constructies in het pand.

Vlak	Begrenzing	U [W/m ² K]	Rc [m ² K/W]	Opp. [m ²]	
Zone Sector 1					
Vloer	Grond	0,273	0,52	103,58	
Gevel	Buiten	0,780	1,30	172,82	
Paneel	Buiten	0,780	1,30	29,21	
Raam	Buiten	2,900		43,44	buiten zonwering
Raam	Buiten	2,900		27,50	geen zonwering
Raam	Buiten	2,900		10,44	geen zonw., met overstek
Raam	Buiten	3,300		39,61	geen zonwering
Deur	Buiten	3,548	0,12	2,04	
Dak	Buiten	0,762	1,30	450,16	
Zone Sector 2					
Vloer	Grond	0,273	0,52	147,05	
Gevel	Buiten	0,780	1,30	80,01	
Paneel	Buiten	0,780	1,30	11,48	
Raam	Buiten	2,900		21,24	buiten zonwering
Raam	Buiten	2,900		22,91	geen zonwering
Raam	Buiten	6,200		5,72	geen zonwering
Dak	Buiten	0,762	1,30	141,70	
Gevel	Grond	0,252	1,30	36,52	

De isolatiewaarden zijn overgenomen van het energielabel.

4.2 Energiesectoren

Hieronder een opsomming per gebouwsector met de aanwezige installaties. Dit behelst zowel de elektrotechnische als de werktuigbouwkundige installaties.

Energiesectoren	
HVAC	
Warmte	Met weersafhankelijke stooklijn
Zone 'Sector 1'	
Oppervlak	432 m ² kantoorfunctie
Gebruikstijd	2.186 uur per jaar
Gemiddelde bezetting	16 personen (3,0 W/m ²)
Verwarming	Gemiddeld 19°C tijdens gebruikstijd, daarbuiten 16°C, individueel regelbaar. Temperatuur opwekking 80°C door HR107 ketel en lucht-water warmtepomp/koelmachine, niet-preferent 55°C
Koeling	Multisplit, ESEER 4,00
Ventilatie	Mechanische balansventilatie tijdens gebruikstijd, geen WTW, 2.424 m ³ /h volledig buitenlucht. Te

openen val-/klepramen	
Warm tapwater	5,0 MJ/m ² , warm tapwater door elektrische boiler(s). Tappunten binnen 3 meter.
Verlichting	1,205 kW LED vertrekschakeling, met aanwezigheidsdetectie
	0,301 kW LED vertrekschakeling
	Totaal 3,49 W/m ²
Apparaten	7,0 W/m ² tijdens gebruikstijd
Zone 'Sector 2'	
Oppervlak	116 m ² kantoorfunctie
	31 m ² bijeenkomstfunctie
Gebruikstijd	2.186 uur per jaar
Gemiddelde bezetting	8,2 personen (4,5 W/m ²)
Verwarming	Gemiddeld 19°C tijdens gebruikstijd, daarbuiten 15°C, individueel regelbaar. Temperatuur opwekking 80°C door HR107 ketel
Koeling	Niet van toepassing
Ventilatie	Natuurlijke ventilatie, 324 m ³ /h volledig buitenlucht. Te openen val-/klepramen
Warm tapwater	Niet van toepassing
Verlichting	0,666 kW TL 50 % van gebruikstijd aan
	0,510 kW LED vertrekschakeling, met aanwezigheidsdetectie
	Totaal 8,00 W/m ²
Apparaten	5,8 W/m ² tijdens gebruikstijd

Het berekende warmteverlies van het pand is totaal ca 70 kW.

De tapwaterbehoefte en apparaten zijn ingeschat op basis van de aanwezige gebruiksfuncties. Voor de verlichting in het souterrain is van een beperkt aantal bedrijfsuren uitgegaan.

4.3 Energieprestatiecertificaat

De energieprestatie van het gebouw wordt uitgedrukt in de verhouding tussen het berekende en het toelaatbare energiegebruik van het gebouw, weergegeven in de Energie-Index (E.I.). Hoe lager de E.I., hoe beter de energetische prestatie van het gebouw. De E.I. wordt als getal weergegeven op het energieprestatiecertificaat en afgeschaald in een klassenindeling. Daarbij staat A (donkergroen) voor zeer energiezuinig en G (rood) voor zeer energieonzuinig. Het energielabel geeft inzicht in de huidige energie prestatie van een gebouw bij vooraf vastgestelde standaardcondities. Hierbij zijn standaard weergegevens en een standaard gebruikersgedrag meegenomen. Op deze wijze kunnen panden met dezelfde gebruiksfunctie onderling vergeleken worden.

De Energie-Index (E.I.) van het pand is vastgesteld op 1,37. Dit betekent een label D.

	A	B	C	D	E	F	G
	≤ 1,05	1,06 – 1,15	1,16 – 1,30	1,31 – 1,45	1,46 – 1,60	1,61 – 1,75	> 1,75
Huidig				1,37			

5 Energiebesparingsadvies

Het adviesonderzoek geeft, in tegenstelling tot het energielabel, wel inzicht in het werkelijke energieverbruik en de besparingspotentie in het gebouw. Er wordt dus geen gebruik gemaakt van standaardcondities, maar van de praktijksituatie. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de gebruiksuren en gewenste binnentemperatuur.

Bij de besparing berekeningen is zoveel mogelijk rekening gehouden met het huidige en toekomstige gebouwgebruik. Bij wijzigingen in gebruik zal de besparing anders uit kunnen vallen. Dit heeft geen invloed op het energielabel en de eventueel te bereiken verbetering hierin.

Energieverbruik kan omgerekend worden naar primair energieverbruik met behulp van de onderstaande tabel. Op deze manier kunnen gas- en elektraverbruik bij elkaar opgeteld worden als primair energieverbruik.

Energiedrager	Primair energieverbruik	
Aardgas [m ³]	31,65	MJ/m ³ o.w.
Elektriciteit [kWh]	8,23	MJ/kWh

5.1 Tarieven

Er is gerekend met onderstaande energietarieven en waarden voor financiële parameters.

Tarieven	
Tarieven	
Gasprijs	0,20000 €/m ³ (bekend)
Belastingen gas	0,41057 €/m ³ (tarief 2020)
Elektroprijs	0,03500 €/kWh (bekend)
Belastingen elektra	0,104669 €/kWh (tarief 2020)
Belastingen elektra	0,08833 €/kWh tarief variaties, staffel > 10.000 kWh

Financieel	
Discontovoet	5,0% energie/kostenbesparing en financieel rendement beide belangrijk
Inflatie	2,0%
Gasprijsstijging	4,0% (inflatie+2,0%)
Elektroprijsstijging	2,0% (inflatie+0,0%)
Biomassa & warmte prijsstijging	4,0% (inflatie+2,0%)
Looptijd	15 jaar
Budget	Investerings volledig eigen vermogen
Leningrente	5,0% (gelijk aan de discontovoet)
SDE	0,0150 €/kWh na verrekening correctiebedrag

De in dit document genoemde investeringen zijn richtprijzen gebaseerd op kentallen, geen offerteprijzen. Alle bedragen exclusief BTW.

Er zijn reserveringen voor onderhoud- of vervangingskosten meegenomen.

5.2 Energieverbruik en kosten

	Jaarlijkse energie rekening	Energieverbruik	CO2 uitstoot per jaar
Huidige situatie	€ 7.996	8.109m ³	26.723 kg/jaar
werkelijke verbruiksdata		21.712 kWh	

De CO₂ uitstoot is op basis van inkoop grijze stroom (0,566 kg/kWh) en 1,780 kg/m³ gas.

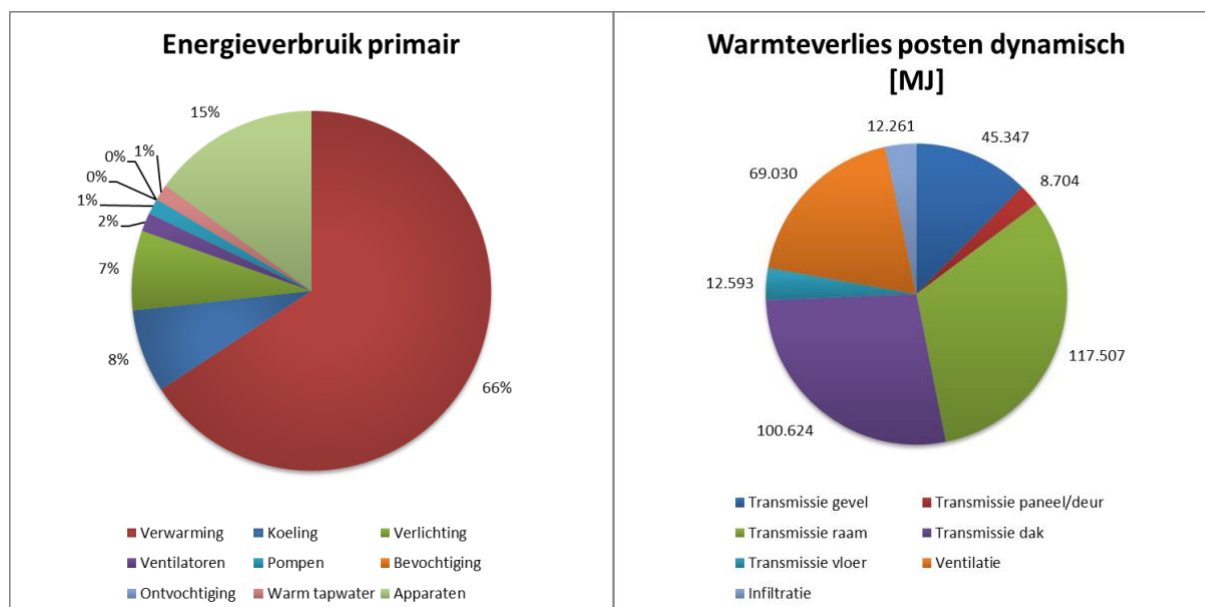
Er is aangegeven dat het jaarlijks energieverbruik van het pand 8.109 m³ en 21.712 kWh is. Dit resulteert in € 7.996 aan energiekosten bij 0,20000 €/m³ en 0,03500 €/kWh en energiebelasting+opslag duurzame energie tarieven 2020. Dit komt neer op verbruikskosten van 0,61057 €/m³ en 0,14022 €/kWh. Deze kosten zijn exclusief de verbruiksonafhankelijke vaste maandelijkse kosten voor bijvoorbeeld vastrecht of capaciteitstarief.

5.3 Energieverbruik en kosten standaard jaar

Het gebouwmodel is zo opgezet dat een realistisch beeld van het energieverbruik in de huidige situatie berekend wordt. Dit zodat het model ook voor de berekeningen van potentiële besparingen zo betrouwbaar mogelijk is. Zie hieronder het energieverbruik en de energiekosten zoals in het rekenmodel bepaald.

Energieverbruik huidige situatie
 tarieven levering 0,2000 0,0350
 tarieven energiebelasting + ode 0,4106 0,1047

Energieverbruik	m ³	kWh
Verwarming	8.763	3.230
Koeling 0	4.200	
Verlichting	0	4.020
Ventilatoren	0	925
Pompen 0	799	
Bevochtiging	0	0
Ontvochtiging	0	0
Warm tapwater	0	799
Apparaten	0	8.470
Hernieuwbare energie	0	0
	8.763	22.443
Netlevering	0	0



In bovenstaande figuren staan de verdeling van het primair energieverbruik over de diverse posten en de verdeling van het jaarlijks warmteverlies.

Het grootste deel van het energieverbruik zit in verwarming. Het meeste warmteverlies komt van ramen, ventilatie en dak.

5.4 Uitgangswaarden berekeningen

	Jaarlijkse energie rekening	Energieverbruik	CO2 uitstoot per jaar
Huidige situatie	€ 8.485	8.763 m ³	28.301 kg/jaar
gebouwsimulatie		22.443 kWh	

De CO₂ uitstoot is op basis van inkoop grijze stroom (0,566 kg/kWh) en 1,780 kg/m³ gas. Voor de klimaatdoelstelling van Parijs is het huidige energieverbruik 186,7 kWh/m².

Voor een gemiddeld jaar komt uit het gebouwmodel een energieverbruik van 8.763 m³ en 22.443 kWh. Dit resulteert in € 8.485 aan energiekosten bij 0,611 €/m³ en 0,140 €/kWh. De afwijking in verbruik voor een standaardjaar ten opzichte van de doorgegeven gegevens is 8,1% voor gas en 3,4% voor elektra. De afwijking is dusdanig klein dat de simulatie representatief is voor het werkelijk verbruik van het pand.

5.5 Energie Investeringsaftrek

Indien u investeert in energiebesparende maatregelen dan kunt u in 2020 gebruikmaken van de Energie Investeringsaftrek (EIA). De overheid wil met de EIA het Nederlandse bedrijfsleven aansporen tot energiebesparing en toepassing van duurzame energie. Met de EIA kunt u 45,0% van de investeringskosten extra aftrekken van de fiscale winst. Het directe financiële voordeel is afhankelijk van het belastingpercentage; het bedraagt ongeveer 9,0% – 11,3% van de goedgekeurde investeringskosten. De EIA kunt u toepassen naast de 'gewone' investeringsaftrek. Uw investering biedt dubbel voordeel: uw energiekosten gaan omlaag en u betaalt minder inkomsten- of vennootschapsbelasting.

De EIA geldt voor losse maatregelen, er wordt per maatregel beoordeeld of deze aan de gestelde technische eisen voldoet. Als echter op basis van een maatwerkadvies onderbouwd is dat door een combinatie van maatregelen een labelverbetering behaald wordt kunnen extra kosten in aanmerking komen en wordt de combinatie van maatregelen als geheel beoordeeld.

Melden als pakket van maatregelen kan vanaf 2018 alleen nog wanneer het label door de maatregelen met minstens

3 labelstappen verbeterd en in de nieuwe situatie een label A of B wordt.

Alle investeringen in noodzakelijke maatregelen uit het maatwerkadvies moet u hebben gedaan op het moment dat u een investering meldt voor EIA, de werkzaamheden hoeven nog niet te zijn uitgevoerd. Als u wilt dat alle investeringskosten in aanmerking komen voor EIA, moet u de opdracht voor deze investeringen doen binnen de meldingstermijn van drie maanden. Het pakket van energiebesparende maatregelen kunt u in één keer melden onder deze code

6 Bijlage 1: Individuele maatregelen

De volgende maatregelen kunnen worden toegepast op de Teststraat 1. Deze worden op de komende pagina's toegelicht.

	Maatregel	Investering (Totaal)	Reservering	Subsidie	Besparing gas [m ³ /jaar]	Besparing elektra [kWh/jaar]	Besparing [€/jaar]	TVT	NCW
1.1	Spouwmuurisolatie PUR 253 m ² 0,9 m ² K/W	€ 5.065	€ 0	€ 0	426	165	€ 280	13,5	€ 3.075*
2.10	Dakisolatie alle daken 4,0 m ² K/W	€ 28.991	€ 0	€ 1.332	2.065	1.518	€ 1.448	14,2	€ 13.719*
3.1	Glas vervangen in bestaand kozijn 5,7 m ²	€ 984	€ 0	€ 0	156	0	€ 95	8,5	€ 341
3.2	Glas en kozijn vervangen 5,7 m ²	€ 2.002	€ 0	€ 0	174	0	€ 106	13,8	€ 1.143*
4.1	Zonnepanelen 11,9 kWp	€ 16.065	€ 0	€ 0	0	10.400	€ 1.027	13,5	€ 4.667*
8.20	Appendages isoleren	€ 500	€ 0	€ 0	108	40	€ 71	6,1	€ 476

* NCW berekend voor technische levensduur. Deze wordt alleen weergegeven indien deze positief is en de NCW bij project uitgangspunten negatief.

Alle bedragen zijn richtprijzen gebaseerd op kentallen, geen offerteprijzen.

In de TVT en NCW is gerekend met de meerinvestering en eerder genoemde energieprijzstijgingen , inflatie, discontovoet en looptijd.

De maatregelen worden in onderstaande tabelvorm samengevat. Hierin staan de belangrijkste kenmerken en bedragen genoemd, zie hieronder een korte uitleg daarover.

Toelichting maatregelen			
Investering	€	Prijsindicatie investering	
Reservering	€	Indicatie gereserveerd bedrag voor gepland onderhoud of vervanging	
Subsidie aanschaf	€	Indicatie netto voordeel Energie Investeringsaftrek en/of ISDE	
Meerinvestering	€	Investering min de reservering en subsidies	
Besparing per jaar	€	Kostenbesparing energie, onderhoud en eventuele jaarlijkse subsidie	kg CO ₂ reductie door energiebesparing (0,566 kg/kWh en 1,78 kg/m ³)
Terugverdientijd		Terugverdientijd van de meerinvestering, inclusief prijsstijgingen en toekomstige investeringen in maatregelen	NCW is de Netto Contante Waarde. Positief betekent een rendement hoger dan de discontovoet
<p>Energie- en kostenbesparing Omschrijving van de jaarlijkse energie besparingen en eventuele verdere toelichting op onderhoud of vervanging bij technische levensduur.</p> <p>Maatregelen</p> <ul style="list-style-type: none"> Omschrijving van de maatregelen waarin geïnvesteerd wordt <p>Toelichting</p> <ul style="list-style-type: none"> Verdere uitleg van de maatregel(en) 			

Zie onderstaand de individueel meest interessante maatregelen. Dit hoeft niet overeen te komen met de adviespakketten. Het kan zijn dat door maatregelen te combineren de investeringen en besparingen wijzigen waardoor deze in de combinatie wel of juist niet meer interessant zijn. Het kan ook dat hier maatregelen genoemd worden welke (op dit moment) niet interessant zijn.

variant 1.1 Spouwmuurisolatie PUR 253 m2 0,9 m2K/W			
Investering	€	5.065	Energie label D (1,32)
Reservering	€	0	
Subsidie aanschaf	€	0	
Meerinvestering	€	5.065	
Besparing per jaar	€	280	852 kg CO ₂ reductie
Terugverdientijd		13,5 jaar	NCW € 3.075 na 35 jaar, -€ 1.204 na 15 jaar
<p>Energie- en kostenbesparing Met deze maatregelen behaalt u een jaarlijkse energiebesparing van 426 m³ gas en 165 kWh elektra.</p> <p>Maatregelen</p> <ul style="list-style-type: none"> Spouwmuurisolatie PUR van 253 m² gevel. <p>Toelichting</p> <p>In bovenstaande berekening wordt niet het gehele geveloppervlak geïsoleerd, alleen de slechte delen.</p>			

Voor spouwmuurisolatie zal onderzocht moeten worden wat er aan vervuiling en bestaande isolatie in de spouw aanwezig is. Zelfs als er al isolatie aanwezig is kan het mogelijk zijn om je spouwmuur met hetzelfde (of soortgelijk) materiaal bij te vullen, maar soms is het beter om de spouw eerst te laten schoonmaken. De inschatting is wel dat het haalbaar is om isolatie toe te voegen.

Financiële en Technische details

- Op het natuurlijk vervangingsmoment heeft deze maatregel een acceptabele terugverdientijd en positieve Netto Contante Waarde. Dan is dit wellicht een interessante maatregel, op dit moment echter nog niet.
- Wanneer in plaats van naar de looptijd van 15 jaar gekeken wordt naar de technische levensduur van 35 jaar, is de NCW €3.075.
- De verlaging van het benodigd verwarmingsvermogen is 2 kW.
- De isolatiewaarde van de gevel verbetert met 0,88 m²K/W. Dit is te behalen door ca 30 mm spouwmuurisolatie (0,034 W/mK) toe te voegen. De nieuwe isolatiewaarde wordt 2,18 m²K/W.

variant 2.10 Dakisolatie alle daken 4,0 m²K/W

Investering	€ 28.991	Energie label B (1,11)
Reservering	€ 0	
Subsidie aanschaf	€ 1.332	
Meerinvestering	€ 27.659	
Besparing per jaar	€ 1.448	4.535 kg CO ₂ reductie
Terugverdientijd	14,2 jaar	NCW € 13.719 na 35 jaar, -€ 7.881 na 15 jaar

Energie- en kostenbesparing

Met deze maatregelen behaalt u een jaarlijkse energiebesparing van 2.065 m³ gas en 1.518 kWh elektra.

Maatregelen

- Isoleren van 592 m² dak.

Toelichting

Gezien de verbetering in isolatiewaarde wordt ervan uitgegaan dat in de nieuwe situatie koudebruggen grotendeels voorkomen worden. Hiervoor moet bij de uitvoering goed op bouwkundige details gelet worden.

Subsidiemogelijkheden individuele maatregelen

- Aangezien de isolatiewaarde voor het dak met minstens 2,00 m²K/W verbetert komt de investering in aanmerking voor EIA, voor maximaal 591,9m² x 20 €/m² = € 11.837.

Financiële en Technische details

- Op het natuurlijk vervangingsmoment heeft deze maatregel een acceptabele terugverdientijd en positieve Netto Contante Waarde. Dan is dit wellicht een interessante maatregel, op dit moment echter nog niet.
- Wanneer in plaats van naar de looptijd van 15 jaar gekeken wordt naar de technische levensduur van 35 jaar, is de NCW €13.719.
- De verlaging van het benodigd verwarmingsvermogen is 9 kW.
- Op het dak wordt isolatie met een waarde van 4,00 m²K/W toegevoegd. Dit is te behalen door ca 100 mm hoogwaardige isolatie (0,025 W/mK) toe te voegen. De nieuwe isolatiewaarde wordt 5,30 m²K/W.

variant 3.1 Glas vervangen in bestaand kozijn 5,7 m2

Investering	€ 984	Energielabel D (1,36)
Reservering	€ 0	
Subsidie aanschaf	€ 0	
Meerinvestering	€ 984	
Besparing per jaar	€ 95	278 kg CO2 reductie
Terugverdientijd	8,5 jaar	NCW € 341

Energie- en kostenbesparing

Met deze maatregelen behaalt u een jaarlijkse energiebesparing van 156 m³ gas.

Maatregelen

- Glas vervangen in bestaand kozijn bij 5,7 m² raam voor een U waarde van 2,10 W/m²K.

Toelichting

In bovenstaande berekening worden niet alle ramen verbeterd, alleen de slechte delen.

Glas vervangen geeft behalve energiekostenbesparing ook een comfortverbetering voor werkplekken nabij de ramen; dit kan grote invloed hebben op productiviteit.

Subsidiemogelijkheden individuele maatregelen

- Glas met een U van maximaal 1,1 W/m²K komt in aanmerking voor EIA, eventueel inclusief kozijn, voor maximaal 150 €/m²glas. Dit is in dit geval maximaal 5,7m² x 150 €/m² = € 858.
- Voor investeringen in losse maatregelen onder de €2.500 is geen EIA mogelijk.

Financiële en Technische details

- Gezien de acceptabele terugverdientijd en positieve Netto Contante Waarde is dit een interessante maatregel.
- De verlaging van het benodigd verwarmingsvermogen is 1 kW.
- De genoemde U waarde voor het raam is te behalen door glas met U van 1,10 W/m²K en bestaande kozijnen van 3,80 W/m²K. Dit voldoet niet aan de minimale nieuwbouw kwaliteitseis.

variant 3.2 Glas en kozijn vervangen 5,7 m2

Investering	€ 2.002	Energielabel D (1,36)
Reservering	€ 0	
Subsidie aanschaf	€ 0	
Meerinvestering	€ 2.002	
Besparing per jaar	€ 106	310 kg CO2 reductie
Terugverdientijd	13,8 jaar	NCW € 1.143 na 35 jaar, -€ 525 na 15 jaar

Energie- en kostenbesparing

Met deze maatregelen behaalt u een jaarlijkse energiebesparing van 174 m³ gas.

Maatregelen

- Glas en kozijn vervangen bij 5,7 m² raam voor een U waarde van 1,65 W/m²K.

Toelichting

In bovenstaande berekening worden niet alle ramen verbeterd, alleen de slechte delen.

Glas vervangen geeft behalve energiekostenbesparing ook een comfortverbetering voor werkplekken nabij de ramen; dit kan grote invloed hebben op productiviteit.

Subsidiemogelijkheden individuele maatregelen

- Glas met een U van maximaal 1,1 W/m²K komt in aanmerking voor EIA, eventueel inclusief kozijn, voor maximaal 150 €/m²glas. Dit is in dit geval maximaal 5,7m² x 150 €/m² = € 858.
- Voor investeringen in losse maatregelen onder de €2.500 is geen EIA mogelijk.

Financiële en Technische details

- Op basis van de terugverdientijd van 13,8 jaar en de negatieve Netto Contante Waarde is deze maatregel financieel beperkt interessant.
- Wanneer in plaats van naar de looptijd van 15 jaar gekeken wordt naar de technische levensduur van 35 jaar, is de NCW €1.143.
- De verlaging van het benodigd verwarmingsvermogen is 1 kW.
- De genoemde U waarde voor het raam is te behalen door glas met U van 1,10 W/m²K en kozijnen van 2,40 W/m²K. Dit is de minimale nieuwbouw kwaliteitseis.

variant 4.1 Zonnepanelen 11,9 kWp

Investering	€ 16.065	Energielabel C (1,25)
Reservering	€ 0	
Subsidie aanschaf	€ 0	
Meerinvestering	€ 16.065	
Besparing per jaar	€ 1.027	5.886 kg CO2 reductie
Terugverdientijd	13,5 jaar	NCW € 4.667 na 35 jaar, -€ 4.679 na 15 jaar

Energie- en kostenbesparing

Met deze maatregelen behaalt u een jaarlijkse energiebesparing van 10.400 kWh elektra.

Er is geen SDE+ meegerekend, vanwege beperkt vermogen < 15 kWp.

Maatregelen

- Plaatsen van 35 zonnepanelen van 340 Wp, totaal 11,9 kWp.

Toelichting

Niet het volledige beschikbare dakoppervlak wordt volgelegd met zonnepanelen, er kunnen maximaal ca 71 panelen geplaatst worden. Het beschikbaar dakoppervlak waar zonnepanelen geplaatst kunnen worden is niet exact bepaald, mogelijk kunnen er dus meer of minder geïnstalleerd worden. Na 12-15 jaar moeten de PV omvormers vervangen worden, de panelen zelf gaan langer mee.

Financiële en Technische details

- Op basis van de terugverdientijd van 13,5 jaar en de negatieve Netto Contante Waarde is deze maatregel financieel beperkt interessant.
- Wanneer in plaats van naar de looptijd van 15 jaar gekeken wordt naar de technische levensduur van 35 jaar, is de NCW €4.667.
- Na 15 jaar moet er een herinvestering van € 1.428 gedaan worden.
- Duurzame elektra opwekking 10.400 kWh/jaar. Er is in de kostenbesparing vanuit gegaan dat 2.361 kWh netlevering optreedt en dat hiervoor 0,0150 €/kWh vergoeding is. De overige opwekking van de zonnepanelen is voor eigen verbruik.

variant 8.20 Appendages isoleren

Investering	€ 500	Energie-label D (1,37)
Reservering	€ 0	
Subsidie aanschaf	€ 0	
Meerinvestering	€ 500	
Besparing per jaar	€ 71	215 kg CO2 reductie
Terugverdientijd	6,1 jaar	NCW € 476

Energie- en kostenbesparing

Met deze maatregelen behaalt u een jaarlijkse energiebesparing van 108 m³ gas en 40 kWh elektra.

Maatregelen

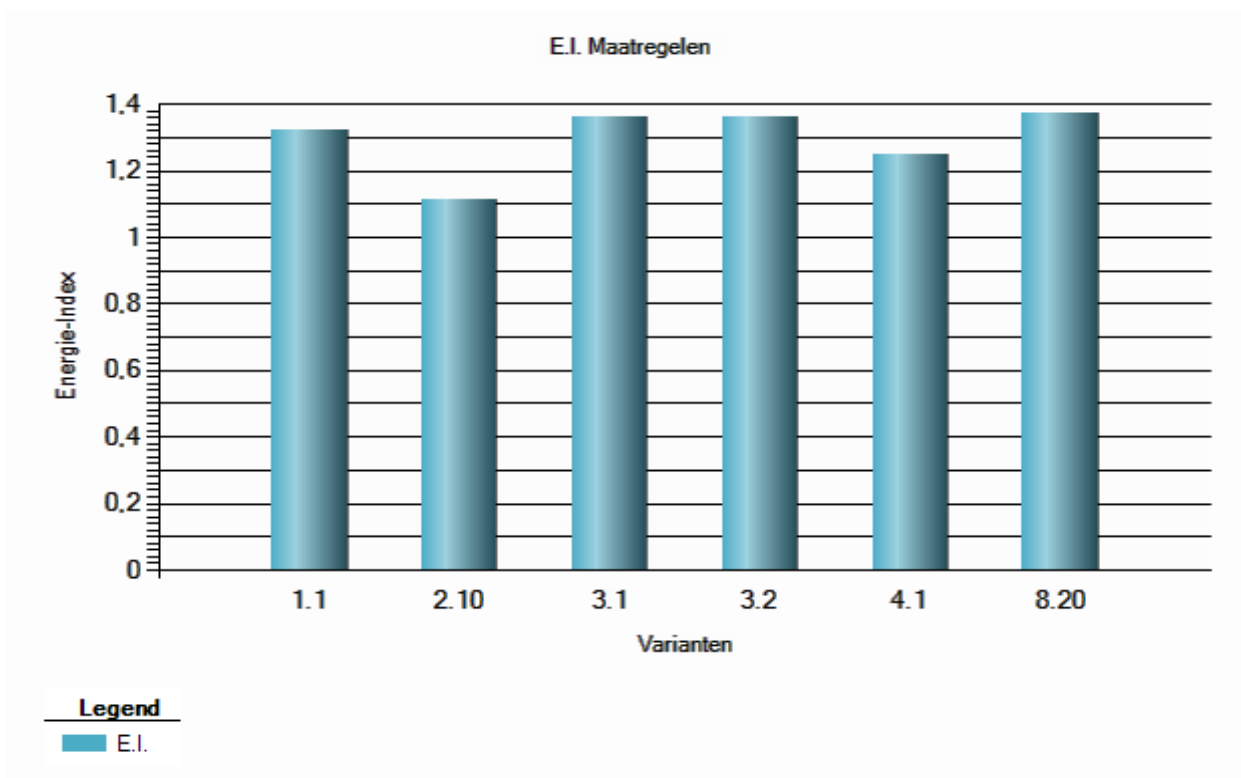
- Appendages isoleren.

Toelichting

Het isoleren van appendages is in veel gevallen interessant. Voor de juiste bepaling van de investering en besparing dient een overzicht van aantallen en diameters van appendages opgesteld te worden. Dit is zonder detail opname nog niet vast te stellen. De kostenbesparing en terugverdientijd zijn met name afhankelijk van het type warmteopwekking en warmtevraag van het pand, deze zijn binnen het project wel bekend. Alhoewel de investering en besparing dus mogelijk (sterk) kunnen afwijken zal de TVT goed kloppen.

Financiële en Technische details

- Gezien de acceptabele terugverdientijd en positieve Netto Contante Waarde is dit een interessante maatregel.



Zie bovenstaand de Energie-Index bij uitvoering van de individuele maatregelen.

7 Bijlage 2: Optimalisatie varianten

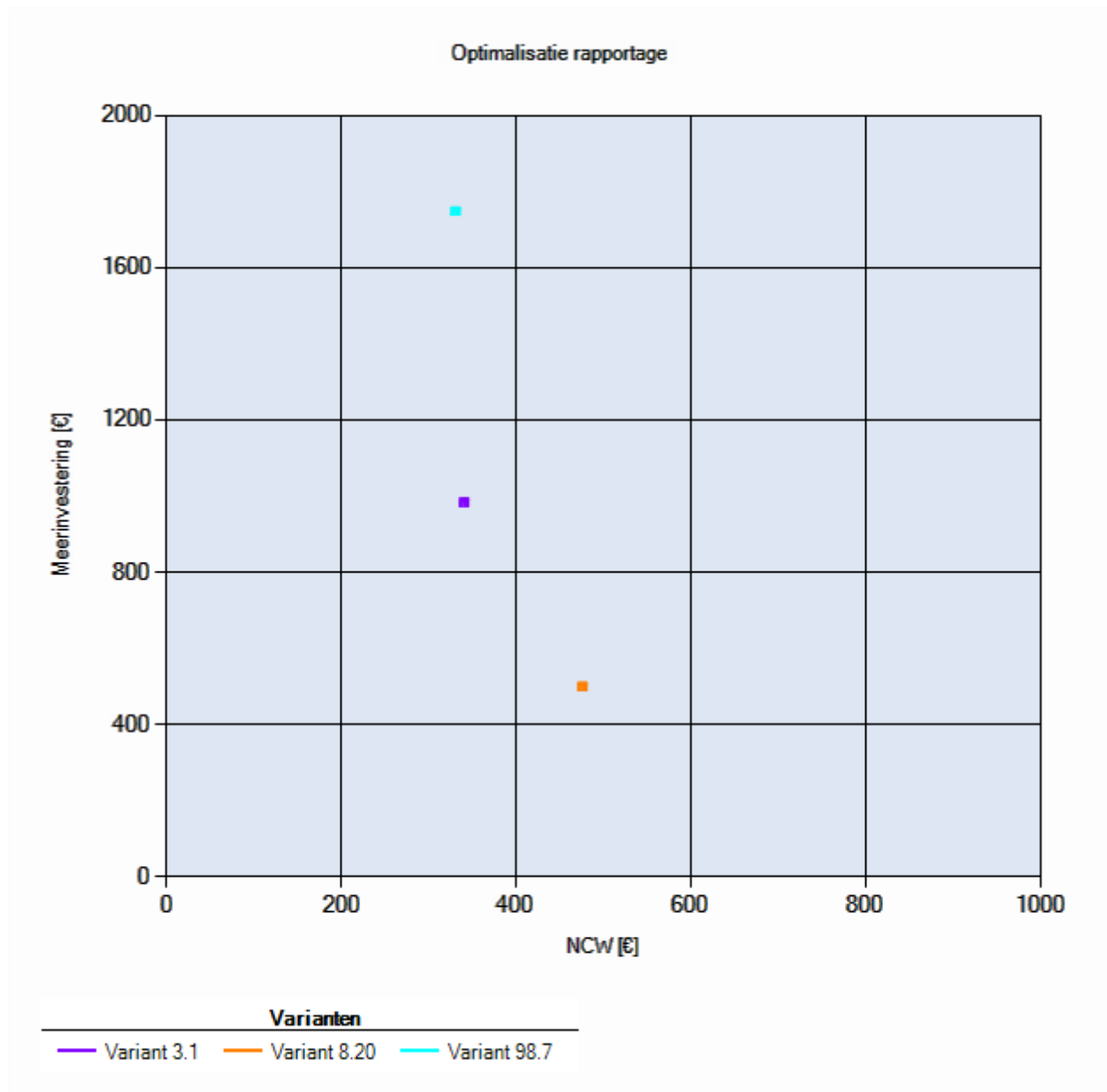
Met behulp van Rappr Energie Analyse worden vele varianten doorgerekend op technische en financiële haalbaarheid. Deze kunnen op basis van Netto Contante Waarde en Meerinvestering met elkaar worden vergeleken, zoals in onderstaande overzicht en figuren te zien is.

Verbeteringen maatregelen

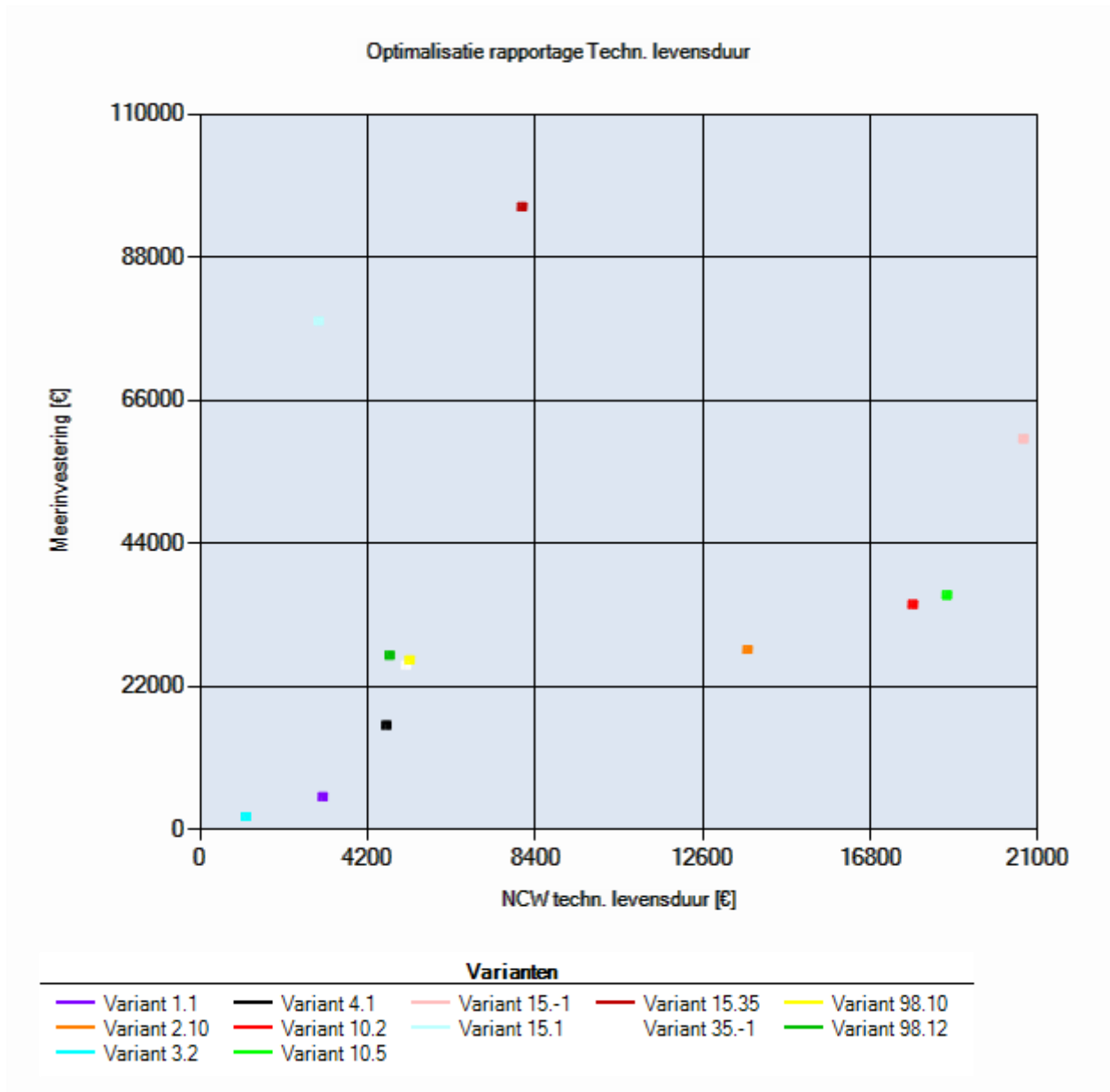
Naam	Gevel	Dak	Raam	Opwekking	Elektra	Invest.	Besparing	NCW
	[+Rc]	[+Rc]	nieuw [U]	mono of prim/sec	lbk	reserv. € verbruik % CO2	TVT € kg%	
1.1 D	0,88					€ 5.065	€ 280 3%	€ 3.075*
E.I.1,32	253m ²							< 13,5 jr
2.10 B		4,00				€ 27.659	€ 1.448 16%	€ 13.719*
E.I.1,11		592m ²						< 14,2 jr
3.1 D			2,10			€ 984	€ 95 1%	€ 341
E.I.1,36			6m ²					< 8,5 jr
3.2 D			1,65			€ 2.002	€ 106 1%	€ 1.143*
E.I.1,36			6m ²					< 13,8 jr
4.1 C					+12kWp	€ 16.065	€ 1.027 21%	€ 4.667*
E.I.1,25								< 13,5 jr
8.20 D						€ 500	€ 71 1%	€ 476
E.I.1,37								< 6,1 jr
10.2 A	0,88	4,00	1,65			€ 34.630	€ 1.829 20%	€ 17.859*
E.I.1,04	253m ²	592m ²	6m ²					< 14,1 jr
10.5 A	0,88	5,20	1,65			€ 36.050	€ 1.906 21%	€ 18.711*
E.I.1,02	253m ²	592m ²	6m ²					< 14,1 jr
15.-1 A	0,88	5,20	1,65		+23kWp	€ 60.081	€ 3.359 62%	€ 20.627*
E.I.0,78	253m ²	592m ²	6m ²				odh -€ 300	< 14,1 jr
15.1 A	0,88	5,20	1,65	HR107	+23kWp	€ 89.721	€ 3.359 62%	€ 2.967*
E.I.0,79	253m ²	592m ²	6m ²	58kW		res -€ 11.552	odh -€ 300	> 26 jr
15.35 A	0,88	5,20	1,65		+wtw	+23kWp	€ 107K € 4.152 70%	€ 8.067*
E.I.0,64	253m ²	592m ²	6m ²			res -€ 11.032	odh -€ 300	> 21 jr
35.-1 B			2,10			+24kWp	€ 25.319 € 1.645 43%	€ 5.163*
E.I.1,11			6m ²				odh -€ 300	< 12,9 jr
98.7 D			2,10		LED	€ 1.748	€ 138 2%	€ 331
E.I.1,34			6m ²					< 9,4 jr
98.10 B			2,10		LED+24kWp	€ 26.082	€ 1.667 44%	€ 5.253*
E.I.1,09			6m ²				odh -€ 300	< 13,0 jr
98.12 B			2,10		LED+det+24kWp	€ 26.785	€ 1.677 44%	€ 4.745*
E.I.1,09			6m ²				odh -€ 300	< 13,3 jr

Er zijn mogelijk verschillen ten opzichte van rapportage doordat niet alle automatisch berekende opties in die vorm haalbaar zijn.

* NCW berekend voor technische levensduur.



In bovenstaande figuur staan alleen de interessantste opties genoemd. Deze variëren van lage investering met lage NCW en besparing, tot hogere investering met maximale NCW, tot nog hogere investering met maximale besparing. Op deze analysewijze, aangevuld met de besparing of bepaalde doelen en eisen aan de besparing, zijn de adviespakketten geselecteerd.



De bovenstaande figuur is vergelijkbaar met de eerdere, alleen in plaats van de NCW na looptijd is hierin de NCW op het eind van de technische levensduur weergegeven. Hierdoor worden bepaalde bouwkundige en grote installatietechnische maatregelen met lange levensduur eerder beoordeeld.