

Eindverslag

Ontwerp & Vaststelling potentie energiepositief bedrijventerrein

Drs. G.G.C. Mulder

Datum:
15 september 2017
Rapportnummer:
TNO 2017 R11104

Dit is een resultaat in het kader van:
Topsector Energie – Systeemintegratiestudies
TES1216115 Ontwerp & Vaststelling potentie
energiepositief bedrijventerrein

TNO innovation
for life



Eindverslag

Inleiding

Deze resultaten zijn tot stand gekomen door de samenwerking tussen de projectpartners TNO (penvoerder), OostNL, WM3 Energie en Industriële Kring Berkelland, gedurende de periode 23 september 2016 en 1 juli 2017. Het is mij een genoegen u deze aan te kunnen bieden. Graag voeg ik hierbij een korte omschrijving van het project, de resultaten en opvolging die daaraan is gegeven toe.

Beschrijving project

Het doel van het project is de beschikbare data en kennis over energiemaatregelen slim met elkaar te combineren om een basis te creëren waar vandaan een integraal ontwerp kan worden gemaakt van de benodigde energie maatregelen en –infrastructuur voor het bedrijventerrein. Met als uiteindelijk doel: de ontwikkeling van een aanpak om de maximale duurzame energie potentie op een bedrijventerrein te realiseren. De aanpak draagt bij aan systeemintegratie programmalijn: Energieopslag- en conversie.

Het project bestaat uit 4 fasen:

Fase 1: Inventarisatie en ontsluiten beschikbare data bronnen.

Doel in deze fase is via een gestructureerde aanpak de digitale beschikbare data te ontsluiten. Hierbij gaat het om gebouweigenschappen, sectorinformatie, lokale energie productie, beschikbare energieinfrastructuur en energiegebruik.

Fase 2: Vaststellen databehoeftte voor bepalen potentieel voor besparing, duurzame energie en infrastructuur.

Hierbij gaat het in ieder geval om: 1) Opwek potentie van duurzame energie (o.a. zon, WKO), 2) Mogelijkheden tot energiebesparing (isolatie, led, koelcellen, perslucht) en 3) aanpassingen aan de energie infrastructuur (g,w,e) en 4) opslag en conversie mogelijkheden.

Fase 3: Voorbeeld casus.

Op basis van het potentieel uit fase 2 wordt de business case uitgerekend voor de toepassing van PV (individuele maatregel) in combinatie met een collectieve opslag (collectieve maatregel) voor het creëren van buffercapaciteit voor elektriciteit. Hiervoor wordt gekeken naar de verschillen: nul situatie (realisatie in huidig tempo), realisatie individueel en realisatie gezamenlijk.

Fase 4: Toetsing met eindgebruikers.

Verfijnen aanpak en modellering op basis van uitkomsten gezamenlijke sessie. Toets van de uitkomsten met de kennis en ervaring van de lokale partners.

Fase 5: Rapportage & disseminatie. van de resultaten aan betrokken partijen.

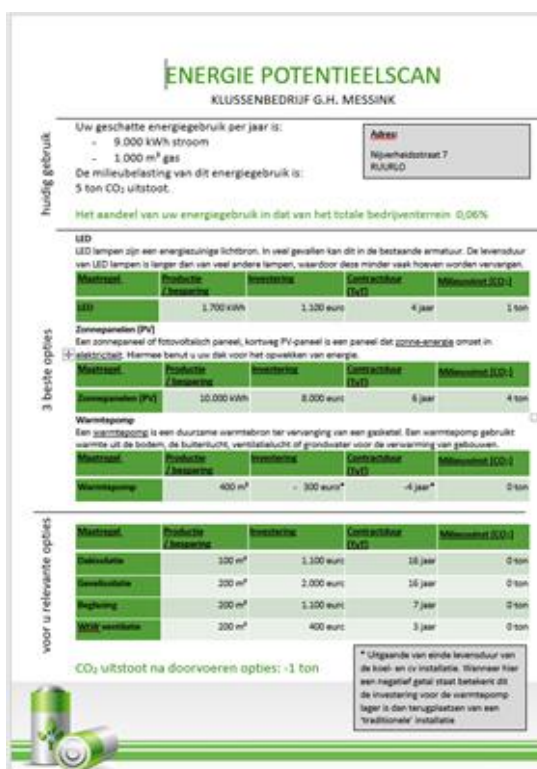
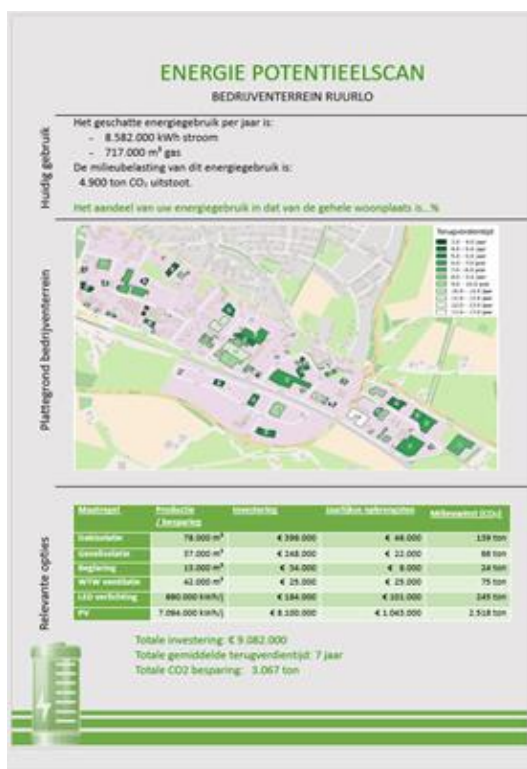
Beschrijving resultaten

Het instrumentarium dat in dit project is komt samen in de Energie Potentieelscan (EPS). De EPS is bedoeld om vooraf zo specifiek mogelijk een inschatting te maken welke energie maatregelen voor een pand relevant zijn, welke investering nodig is en welke opbrengsten het oplevert. Het gaat hierbij om de gebouwgebonden energiemaatregelen zonnepanelen (PV), led, warmtepompen, isolatie (muur en dak) en warmteterugwinning op de ventilatie.

Eindverslag



De EPS werkt op basis van openbaar beschikbare gegevens vanuit de BAG, Lisa, Ibis en CBS. Op basis van gebouwenkenmerken, sector en aantal werknemers wordt een inschatting gemaakt van het energiegebruik en de relevante maatregelen. Dit wordt gedaan op basis van rekenregels die door experts van TNO en WM3 zijn vastgesteld.



De EPS levert een overzicht van de relevante maatregelen op het gehele bedrijventerrein en per individueel pand. Deze informatie wordt in informatiebladen (boven), kaartjes (bijlage 1), grafieken en tabellen (bijlage 2) weergegeven.

Deze gegevens worden gebruikt door lokale energie initiatieven op bedrijventerreinen om een collectief energieplan voor het bedrijventerrein te maken en daarnaast om met individuele ondernemers in gesprek te gaan over het verduurzamen van hun pand.

Eindverslag

Opvolging

De projectpartners hebben dit project uitgevoerd in het kader van de stichting Bedrijventerreinen Energie Positief (BE+). BE+ heeft als doel de komende vijf jaar 250 bedrijventerreinen energie positief te maken. Hiervoor biedt zij een platform voor initiatieven om kennis uit te wisselen, maakt zij bestaande kennis beschikbaar en ontwikkelt zij praktische tools en hulpmiddelen om het proces op bedrijventerreinen te ondersteunen.

In november 2016 is BE+ gestart met de ondersteuning van 10 bedrijventerreinen. Inmiddels is dit gegroeid naar 16 deelnemende bedrijventerreinen. Uit de processen op deze bedrijventerreinen bleek dat er behoefte is aan vroegtijdige informatie over de benodigde maatregelen op het terrein. Hieruit is dit TKI project ontstaan. In het project heeft Industriële Kring Berkelland deelgenomen als projectpartner. Hier zijn de resultaten uitvoerig getest. De resultaten hiervan vindt u in het voorgaande hoofdstuk en de bijlages. Daarnaast is de EPS getest op de overige eerste deelnemers van BE+. Al deze 10 bedrijventerreinen gebruiken de resultaten bij het verkrijgen van voldoende deelname aan de collectieve verduurzaming van het bedrijventerreinen.

De ontwikkelde EPS wordt tegen kostprijs aangeboden aan bedrijventerreinen die deze willen uitvoeren. De kosten hiervoor bedragen 1.500 euro. Daarnaast kost de uitvoering het lokale initiatief ongeveer een dag werk, om de openbaar beschikbare data zoveel mogelijk te verbeteren. Vanuit BE+ hebben inmiddels drie bedrijventerreinen deze tegen betaling laten uitvoeren.

Daarnaast wordt er met meerdere provincies gesproken over de mogelijkheid om de EPS in een breder kader in te zetten waarbij de mogelijkheden voor een heel gebied in kaart te brengen. Hierbij wordt onder andere gekeken of naast energie de aanpak ook werkt voor het vormgeven van een Circulaire Economie.

Doorontwikkeling

De huidige versie van de EPS werkt goed, maar kan nog worden verbeterd. Een aantal verbeteringen hangen samen met de doelstellingen van het TKI project Ontwerp optimaal energie infrastructuur bedrijventerreinen:

- Een gedeelte van de informatie die nodig is moet worden gehaald uit een bron die kostbaar is en relatief veel doorlooptijd kent. Hiervoor wordt een alternatieve oplossing gezocht.
- De toedeling van het totale energiegebruik aan gebouwgebonden energiegebruik en procesgebonden energiegebruik kan worden verbeterd.
- De inschatting van het energiegebruik voor verschillende sectoren kan worden verbeterd door het gebruik van gebruiksdata in plaats van totalen voor de sector.
- De dimensionering van de toegepaste warmtepompen en de daarmee samenhangende besparingen kunnen worden verbeterd.

Deze onderdelen zijn nodig voor het in het TKI project Ontwerp optimaal energie infrastructuur bedrijventerreinen beoogde ontwerp van de infrastructuur. Aangezien de projecten parallel lopen zijn deze inmiddels doorgevoerd in de volgende versie van de scan.

Daarnaast voorzien wij de volgende doorontwikkeling:

- De EPS brengt nu een selectie aan gebouwgebonden energiemaatregelen in kaart. Op de bedrijventerreinen waar de scan is uitgevoerd is dit 15-50% van het energiegebruik. De rest van het energiegebruik zit in industriële processen. Deze kenmerken zich in een grote diversiteit tussen en binnen sectoren. Toch is de ambitie om de EPS hiermee uit te breiden. Het gaat dan om maatregelen voor procesoptimalisatie, peak-shaving en het uitwisselen van reststromen. Een logische eerste stap is het toevoegen van de Erkende Maatregelen die door RVO zijn opgesteld en verplicht zijn voor sectoren om door te voeren.
- Verder is de ambitie om de vergaarde informatie te gebruiken om ook de definitieve dimensionering van de maatregelen te ondersteunen. Voor het opnemen en ontwerpen van een installatie is veel tijd en expertise nodig. Tegelijkertijd is uit de EPS al veel informatie beschikbaar. Wij willen onderzoeken of op basis van de EPS ondersteuningsinstrumenten kunnen worden ontwikkeld die dit proces versimpelen.
- De output van de EPS is nu een statisch overzicht van informatie. Voor het beoogde doel is dit nu afdoende. Maar om nog meer deelname te krijgen en ook collectieve beslissingen te ondersteunen is het wenselijk om voor de EPS een dynamische ICT interface te ontwikkelen waarmee de gebruikers

Eindverslag

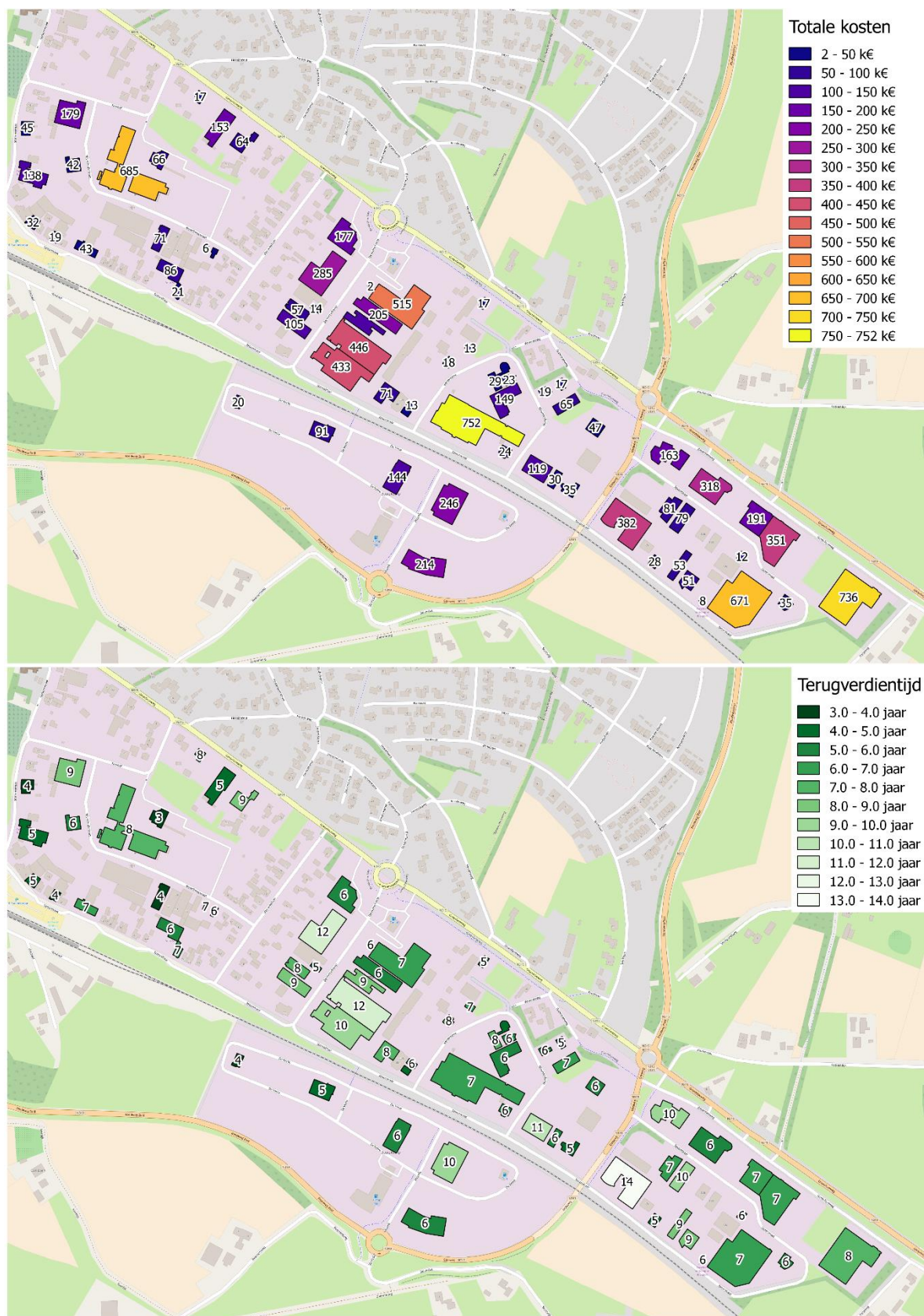
van de EPS inzicht kunnen krijgen in de resultaten en verschillende mogelijkheden met elkaar kunnen vergelijken.

- De EPS werkt nu op basis van algemeen beschikbare informatie. In veel gevallen blijkt dat deze informatie onvolledig is of verouderd. Nu kan deze handmatig worden aangepast en kan het model opnieuw worden gedraaid om de nieuwe resultaten te verkrijgen. Door het model meer dynamisch op te bouwen kan het invoeren en doorrekenen van nieuwe informatie worden versimpeld.
- Daarnaast is er informatie die niet openbaar beschikbaar is. Voorbeelden hiervan zijn of een dak geschikt is om zonnepanelen op te bevestigen, dat een pand al voorzien is van LED verlichting, dat een pand op de nominatie staat om te worden gesloopt, of het werkelijke energiegebruik. Deze informatie is beschikbaar bij de gebruikers van de EPS. Door een interface te maken waarmee de gebruiker deze gegevens voor zijn pand zelf kan verbeteren kan het model worden verbeterd.

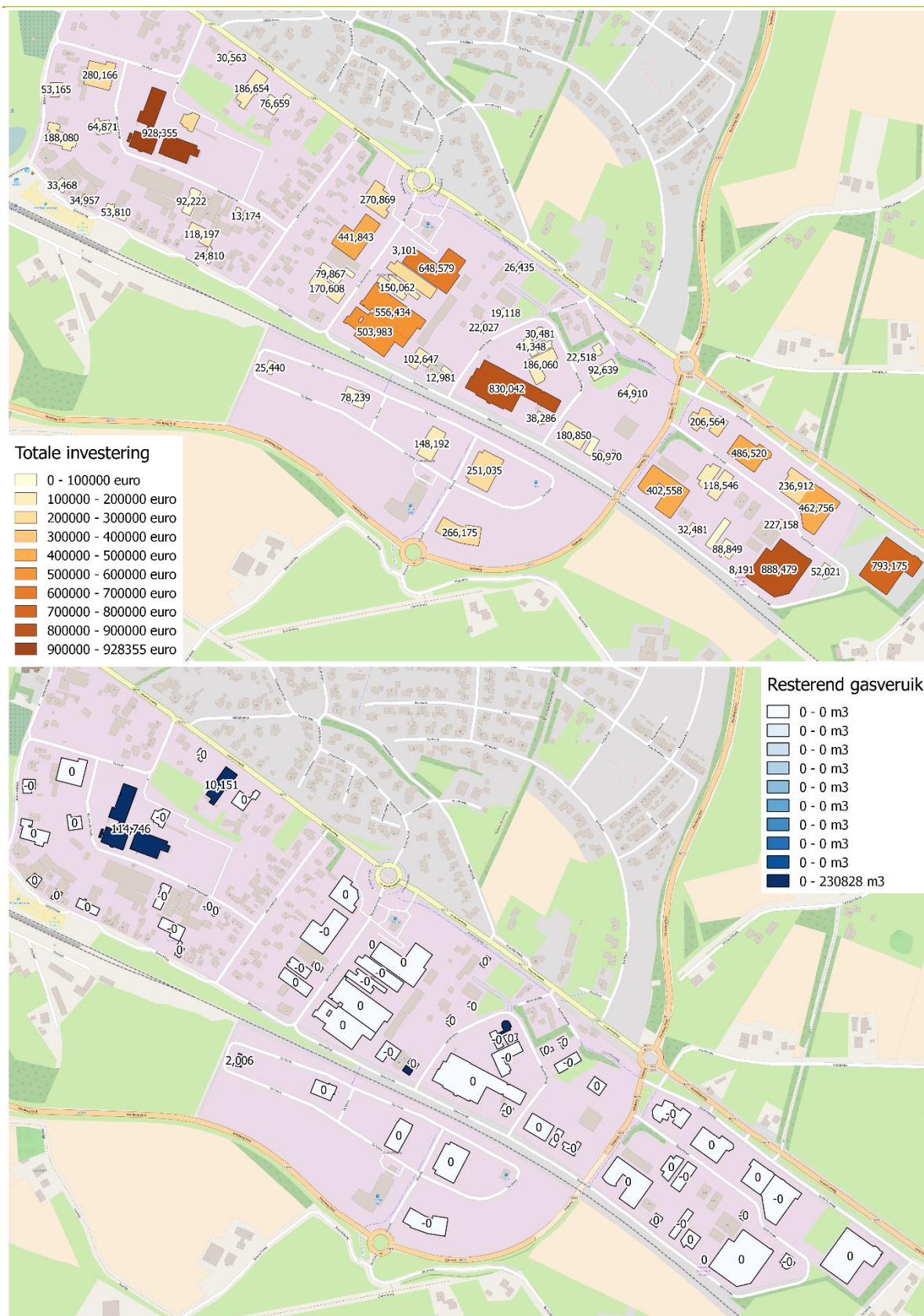
Bovenstaande mogelijkheden voor doorontwikkeling zijn grotendeels gedekt in een projectvoorstel waarvoor met een consortium met OostNL, Generation.Energy, Alliander en Qing een subsidieaanvraag is gedaan voor de TKI Urban Energy.

Daarnaast is het interessant om te kijken of de in dit project ontwikkelde aanpak, inclusief de EPS ook werkt in andere landen. In een breder kader is dit onderdeel van een door TNO aangevraagde KIC Climate demonstrator (inmiddels vergund) en een H2020 voorstel.

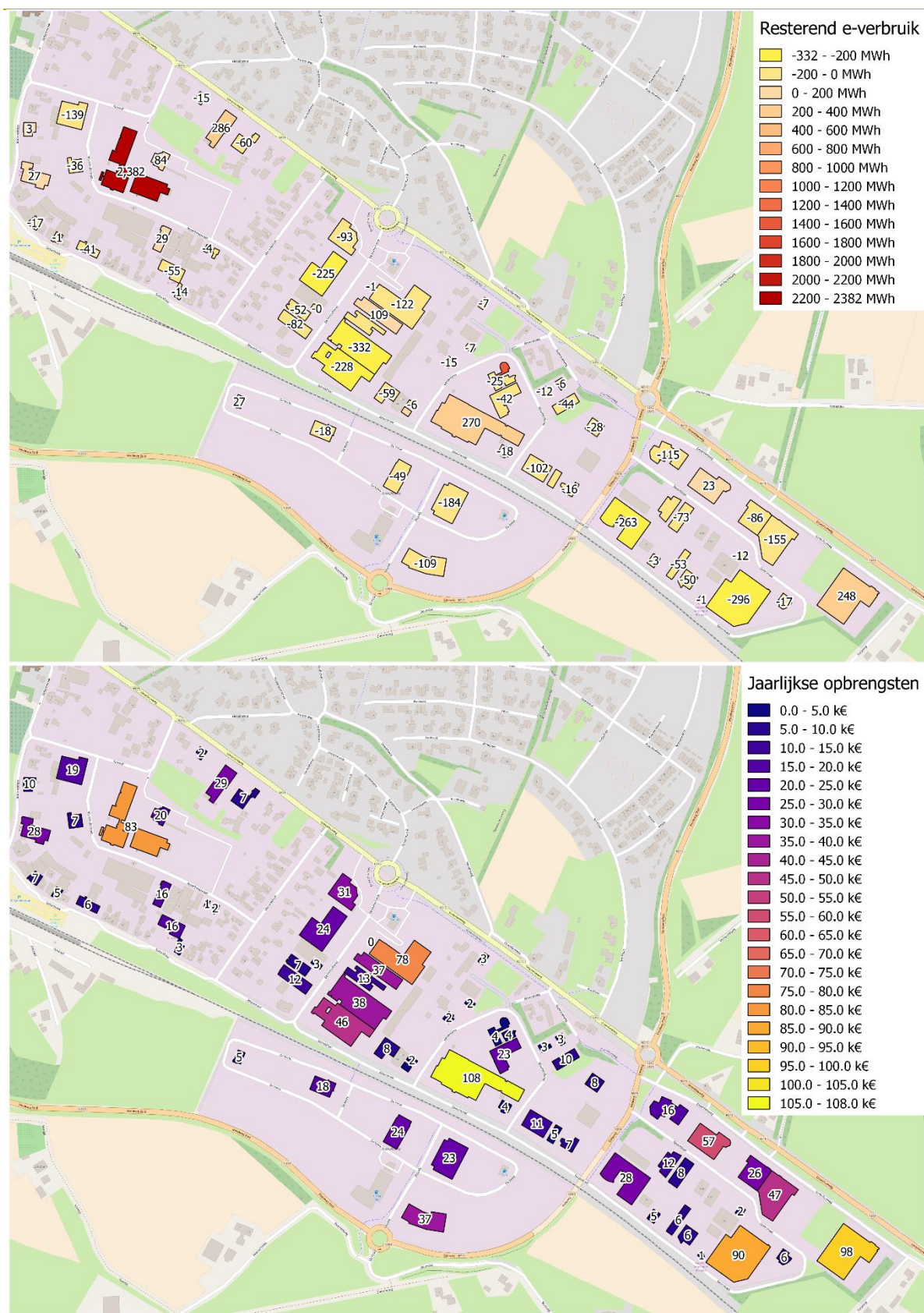
Bijlage 1: Resultaten Energie Potentieelscan – Kaarten



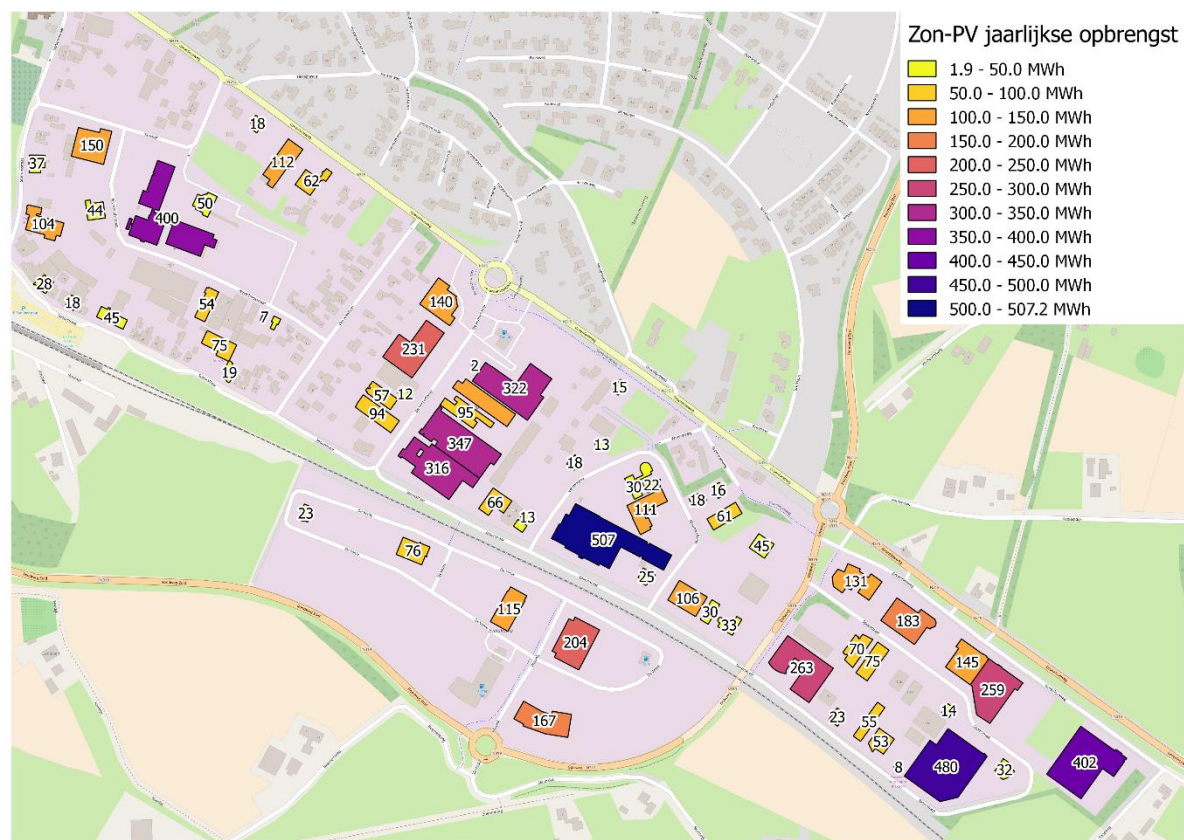
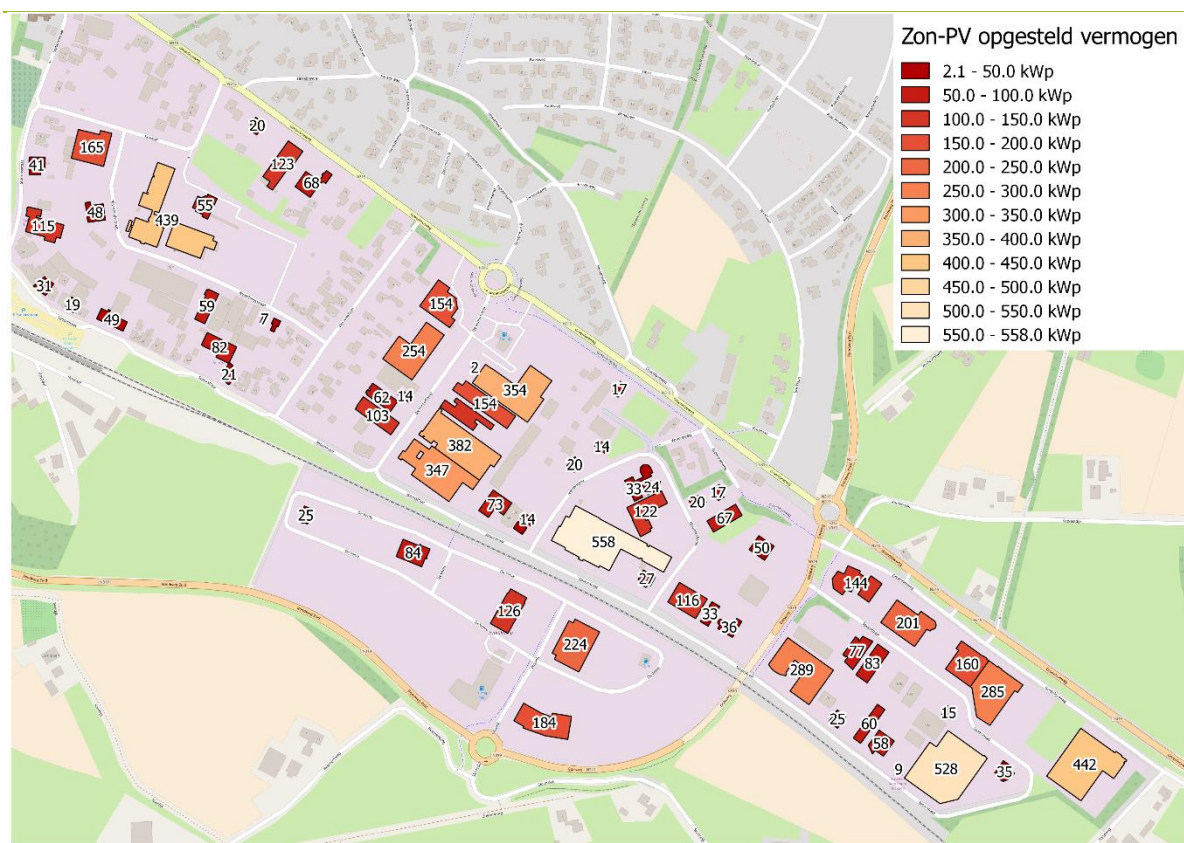
Eindverslag



Eindverslag



Eindverslag



Eindverslag

Bijlage 2: Resultaten Energie Potentieelscan – Grafieken en tabellen
TOTAAL OVERZICHT

Bedrijventerrein	Everskamp, Schansekamp & Venterkamp
Aantal bedrijven	87
Aantal panden	68
Totaal pand oppervlakte m2	59.116
Totaal bedrijfsoppervlakte m2	63.637
Elektriciteitsverbruik niet-proces kwh	2.797.406
Elektriciteitsverbruik proces kwh	5.784.508
Gebouwgebonden gasverbruik m3	355.806
Niet-gebouwgebonden totaal gasverbruik m3	326.054
Gasverbruik niet-energetisch m3	-
Gasverbruik inzet omzetting m3	34.973

MAATREGELEN

Isolatie	
Warmteverlies dak m3	161.332
Warmteverlies dak besparing m3	78.260
Dakisolatie kosten totaal euro	€ 398.887
Dakisolatie opbrengsten totaal euro jr	€ 46.237
Warmteverlies gevel m3	93.172
Warmteverlies gevel besparing m3	36.842
Gevelisolatie kosten totaal euro	€ 247.761
Gevelisolatie opbrengsten totaal euro jr	€ 21.767
Warmteverlies glas besparing m3	13.343
Warmteverlies glas m3	33.476
Glasisolatie kosten totaal euro	€ 34.027
Glasisolatie opbrengsten totaal euro jr	€ 7.883

Warmteterugwinning ventilatie	
Warmteverlies ventilatie m3	67.825
Warmteverlies ventilatie besparing m3	42.092
WTW kosten totaal euro	€ 117.069
WTW opbrengsten totaal euro jr	€ 24.868

Warmtepompen (Volledig)	
-------------------------	--

Eindverslag

Warmtepomp volledig besparing gas m3	185.268
Warmtepomp volledig extra elektriciteit kWh	477.720
Warmtepomp koeling besparing kWh	73.145
Warmtepomp volledig kosten totaal euro	€ 570.574
Warmtepomp volledig opbrengsten totaal euro jr	€ 57.196

Warmtepompen (Optimaal)	
Warmtepomp optimaal besparing gas m3	112.315
Warmtepomp optimaal extra elektriciteit kWh	258.325
Warmtepomp koeling besparing kWh	73.145
Warmtepomp optimaal kosten totaal euro	€ 434.605
Warmtepomp optimaal opbrengsten totaal euro jr	€ 41.171

LED	
Totaal verlichting typisch verbruik kWh jr	1.113.277
Totaal verlichting LED verbruik kWh jr	423.554
LED besparing kWh jr	689.724
LED kosten totaal euro	€ 183.741
LED opbrengsten totaal euro jr	€ 101.404

Zon PV	
Totaal dakoppervlak m2	59.116
Beschikbaar PV oppervlakte m2	47.293
PV vermogen Wp	7.803.291
PV elek opbrengst kWh jr	7.093.901
PV kosten totaal euro	€ 8.100.271
PV opbrengsten totaal euro jr	€ 1.043.454

RESULTAAT ENERGIEVERBRUIK

Gasverbruik (gebouwgebonden)	
Gebouwgebonden gasverbruik m3	355.806
Warmteverlies dak besparing m3	78.260
Warmteverlies gevel besparing m3	36.842
Warmteverlies glas besparing m3	13.343
Warmteterugwinning ventilatie besparing m3	42.092
Besparing gas wpomp volledig m3	185.268
Resterend gasverbruik m3	-
Besparingspercentage	100%

Elektriciteit (niet-proces)	
------------------------------------	--

Eindverslag

Elektriciteitsverbruik niet-proces kWh	2.797.406
Warmtepomp volledig extra elektriciteit kWh	477.720
Warmtepomp koeling besparing kWh	73.145
LED besparing kWh jr	689.724
Resterend elektriciteitsverbruik niet-proces (excl PV) kWh	2.512.257
Besparingspercentage	10%
PV elek opbrengst kWh jr	7.093.901
PV opwek t.o.v. resterend verbruik	282%
Resterend elektriciteitsverbruik niet-proces (incl PV) kWh	-

Procesgebonden energieverbruik	
Niet-gebouwgebonden finaal gasverbruik m3	326.054
Gasverbruik niet-energetisch m3	-
Gasverbruik inzet omzetting m3	34.973
Gasverbruik proces totaal m3	361.027
Elektriciteitsverbruik proces kWh	5.784.508
Resterend elektriciteitsverbruik proces (incl PV) kWh	1.202.864

RESULTAAT KOSTEN EN OPBRENGSTEN

Kosten maatregelen	
Dakisolatie kosten totaal euro	€ 398.887
Gevelisolatie kosten totaal euro	€ 247.761
Glasisolatie kosten totaal euro	€ 34.027
WTW kosten totaal euro	€ 117.069
Warmtepomp volledig kosten totaal euro	€ 570.574
Warmtepomp optimaal kosten totaal euro	€ 434.605
LED kosten totaal euro	€ 183.741
PV kosten totaal euro	€ 8.100.271
Totale investering euro	€ 9.652.331

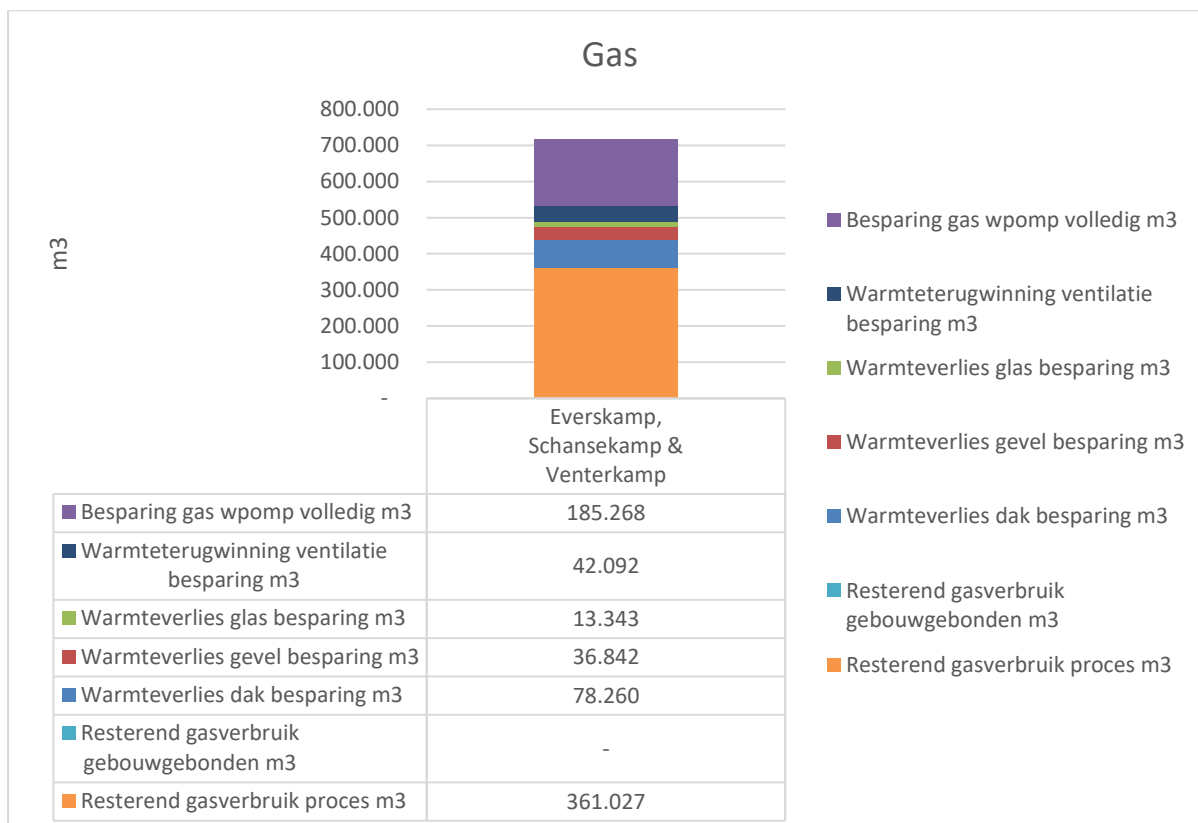
Opbrengsten maatregelen	
Dakisolatie opbrengsten totaal euro jr	€ 46.237
Gevelisolatie opbrengsten totaal euro jr	€ 21.767
Glasisolatie opbrengsten totaal euro jr	€ 7.883
WTW opbrengsten totaal euro jr	€ 24.868
Warmtepomp volledig opbrengsten totaal euro jr	€ 57.196
Warmtepomp optimaal opbrengsten totaal euro jr	€ 41.171
LED opbrengsten totaal euro jr	€ 101.404
PV opbrengsten totaal euro jr	€ 1.043.454
Totale opbrengsten euro jr	€ 1.302.810

Eindverslag

RESULTAAT MILIEU

CO2 (niet-proces)	
Gebouwgebonden gasverbruik CO2 T	633
Elektriciteitsverbruik niet-proces CO2 T	993
Isolatie besparing CO2 T	229
Warmteterugwinning besparing CO2 T	75
Warmtepomp koeling besparing CO2 T	26
Warmtepomp volledig besparing gas CO2 T	160
Warmtepomp optimaal besparing gas CO2 T	108
LED besparing CO2 T	245
Resterende CO2 emissies T	892
Besparingspercentage	45%
PV besparing CO2 T	2.518

CO2 (proces)	
Niet-gebouwgebonden finaal gasverbruik CO2 T	633
Gasverbruik inzet omzetting CO2 T	580
Elektriciteitsverbruik proces CO2 T	2.054

GRAFIEKEN


Eindverslag

