



Rijksdienst voor Ondernemend  
Nederland

## Eindrapportage Dynamisch Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen

### Eindrapportage in het kader van TKI haalbaarheidstudie

- Projectnummer: TESN118015
- Projecttitel: Ontwikkeling Dynamische Energiescan
- Penvoerder en medeaanvragers: TNO (penvoerder), Backhoom, PWF projectmanagement B.V. en Omgevingsdienst IJmond (zonder subsidie)
- Projectperiode 17-07-2018 tot en met 15-02-2019



U kiest de concepten,  
Wij zorgen voor draagvlak en commitment.



Eindrapportage Dynamisch Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen.....	1
Samenvatting .....	3
1.    Introductie .....	4
2.    Functionele eisen .....	5
3.    Functioneel ontwerp Dynamisch Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen .....	6
4.    Databehoefte Dynamische EPS .....	11
5.    Proof of concept.....	14
5.1.    Integratie actuele/lokale data in EPS.....	14
5.2.    Panddimensies van BackHoom .....	16
5.3.    Visualisatie/GIS .....	19
5.4.    Slim webformulier voor ondernemer .....	20
5.5.    Uitbreiding ZOHO.....	23
5.6.    Conclusies .....	23
6.    Uitvoeringsplan en disseminatie.....	24
6.1.    Meerwaarde voor eindgebruikers .....	24
6.2.    Maatschappelijke impact .....	25
6.3.    Verdienmodel.....	25
6.4.    Barrières.....	27
6.5.    Kansen.....	27
6.6.    Vervolgstappen .....	27
Appendix A: Verslag workshop functionele eisen .....	29
Appendix B: Monitoringssysteem Omgevingsdienst .....	31
Appendix C: Energy System Description Language.....	32

## Samenvatting

TNO heeft in het verleden, in het kader van het BE+ initiatief, de Energiepotentieelscan voor Bedrijventerreinen (EPS) ontwikkeld. Met de EPS kan, gebaseerd op publieke data en onderbouwde rekenparameters, een eerste orde inschatting gegeven worden van het technisch en financieel potentieel aan energiebesparing en (duurzame) energieopwekking op een bedrijventerrein. Door zijn generieke aard komt het regelmatig voor dat EPS resultaten significant afwijken van de werkelijkheid voor een individuele onderneming. Hoewel de EPS niet bedoeld is om investeringsbeslissingen op te baseren, is het wel belangrijk dat deze een goed en realistisch eerste beeld geeft van de kansen voor energiebesparing en (duurzame) energieopwekking op bedrijventerreinen.

Hieruit is het idee ontstaan om een dynamische versie van de EPS te ontwikkelen, die een beter eerste beeld geeft door integratie van lokale en actuele data. De haalbaarheid van de ontwikkeling van een Dynamische EPS is door BackHoom, Omgevingsdienst IJmond, De Parkmanagers en TNO onderzocht in deze TKI Haalbaarheidsstudie.

Het projectconsortium heeft eerst in enkele werksessies de functionele eisen bepaald die aan een verbeterde – dynamische – versie van de EPS gesteld worden. Hierbij evolueerde het idee van een dynamische EPS naar een Dynamisch Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen. De dynamische EPS is hier een onderdeel van, maar ook andere informatiesystemen maken hier deel van uit. Voor dit systeem is vervolgens een functioneel ontwerp opgesteld.

Een tweetal use cases voor bedrijventerreinen Kagerweg te Beverwijk en Poort van Midden-Gelderland te Heteren is gebruikt als *proof of concept* voor het systeem. In deze use cases is bekeken welke meerwaarde het integreren van lokale data uit Energiescans en specifieke hoogtedata van BackHoom in de EPS heeft ten opzichte van het gebruik van de huidige EPS. Hieruit bleek dat de business cases voor energiemaatregelen duidelijk beter ingeschat wordt door gebruik van lokale data.

Tot slot zijn plannen uitgewerkt voor hoe de daadwerkelijke ontwikkeling van het Dynamische Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen er uit kan zien, en geïnventariseerd wat er moet worden gedaan om de ontwikkeling werkelijkheid te maken. Daarvoor is een mogelijk vervolgproject opgesteld waarin een prototype van het Dynamische Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen (DEIB) ontwikkeld zal worden, en de koppeling van verschillende databronnen en rekenmodellen praktisch zal worden uitgewerkt. Er is bekeken welke waarde het DEIB voor de verschillende belanghebbende partijen (ondernemers, omgevingsdiensten, parkmanagement, energie adviseurs, gemeentes en Energiebedrijven) kan hebben. Daarbij zijn ook mogelijke verdienmodellen voor de diverse spelers bekeken. Met een consortium wordt onderzocht welke financierings- en subsidiemogelijkheden bestaan om het prototype werkelijkheid te laten worden.

## 1. Introductie

De energiepotentieel scan voor bedrijventerreinen (EPS) is ontwikkeld door TNO in het kader van het BE+ initiatief<sup>1</sup>. Het doel van het ontwikkelen van de EPS was een scan die snel uitgevoerd kan worden, gebaseerd is op publieke data en onderbouwde rekenparameters, en zo tegen lage kosten een eerste orde inschatting kan geven van het technisch en financieel potentieel aan energiebesparing en (duurzame) energieopwekking op een bedrijventerrein, zowel op het niveau van de individuele panden op een terrein, als op het niveau van het gehele bedrijventerrein. Sinds de eerste versie is de scan al voor ca. 20 bedrijventerreinen uitgevoerd.

Door de generieke opzet van de EPS kwam het regelmatig voor dat resultaten significant afwijken van de werkelijkheid voor een individuele onderneming. Dit kan doordat de gebruikte (open) geografische data fouten bevat of doordat de rekenparameters (gebaseerd op gemiddelden) onvoldoende representatief zijn voor een individueel bedrijf.

Alhoewel de EPS nadrukkelijk niet bedoeld is om investeringsbeslissingen op te baseren, is het wel belangrijk dat deze een goed en realistisch eerste beeld geeft van de kansen voor energiebesparing en (duurzame) energieopwekking op bedrijventerreinen. Daarom is het van belang een dynamische versie van de EPS te ontwikkelen, welke een verbeterd eerste beeld geeft door integratie van lokale data en actuele rekenparameters in de berekeningen.

Vanuit dit idee is er een TKI Haalbaarheidsstudie naar de ontwikkeling van een Dynamische EPS opgezet door BackHoom, Omgevingsdienst IJmond, De Parkmanagers en TNO. Tijdens het begin van het project is ook Omgevingsdienst Regio Utrecht bij het projectteam aangesloten.

Tijdens de uitvoering van het project is het idee van een Dynamische EPS geëvolueerd naar een Dynamisch Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen. De Dynamische EPS is hier een onderdeel van, en daarnaast maken ook andere informatiesystemen hier deel van uit. Deze systemen worden beheerd door de verschillende partijen. Op dit moment zijn dit de projectpartners, maar dit kan in de toekomst ook worden uitgebreid naar derde partijen. Juist de koppeling tussen deze systemen zorgt voor een uniforme en hoge kwaliteit informatiebasis.

Deze eindrapportage beschrijft de functionele eisen (Hoofdstuk 0) die aan dit systeem gesteld worden en schetst het functioneel ontwerp (Hoofdstuk 0) van het systeem. De databehoeftes voor een Dynamische EPS worden gegeven in Hoofdstuk 0. De meerwaarde van het systeem wordt in Hoofdstuk 5 beschreven aan de hand van een aantal proof of concepts, voor bedrijventerreinen Kagerweg te Beverwijk en Poort van Midden-Gelderland te Heteren. Tot slot wordt er in Hoofdstuk 0 een uitvoeringsplan beschreven voor de ontwikkeling van het Dynamische Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen.

---

<sup>1</sup> <https://www.bepositief.nl/>

## 2. Functionele eisen

In een workshop met de projectpartners is de volgende lijst met functionele eisen aan het systeem opgesteld:

- **Transparant en open source:** data en rekenmodules zijn transparant beschreven en gekoppeld via open source standaarden. Het gebruiksdoel van elke databron en elk rekenresultaat (en beperkingen daarin) zijn helder omschreven.
- **Collectief:** het systeem biedt inzicht in collectieve energiemaatregelen.
- **Informatieplicht:** er is een link met de erkende maatregelen en de Informatieplicht.
- **Warmtevisie:** (deel van) de informatie is ondersteunend aan het opstellen van Warmtetransitievisies.
- **Energiescans:** er is een link met bestaande energiescans voor individuele bedrijven.
- **Energieverbruiksdata:** er is een koppeling met individuele meter data.
- **Monitoring:** het informatiesysteem heeft monitoring toepassingen.
- **Goed eerste beeld:** het systeem geeft een startpunt voor energiemaatregelen. De resultaten van de EPS zijn verfijnd door gebruik van actuele en lokale data.
- **Vervanging:** data van renovatie en onderhoud aan panden en infra wordt ontsloten.
- **Interface:** er zijn verschillende interfaces toegespitst op verschillende gebruikers.
- **Maatregelen:** het systeem biedt informatie over een breed pallet aan maatregelen.

De volledige resultaten van de workshop zijn terug te vinden in Appendix A: Verslag workshop functionele eisen.

Naast deze workshop zijn er gesprekken geweest met energieadviseurs van CCS Energie Advies, MVO Consultants en Stichting Stimular. Zij zien meerwaarde in het combineren van de EPS en energiescans. De EPS kan met input van bedrijfsspecifieke data uit energiescans een goed eerste beeld vormen van de kansen voor energiebesparing en duurzame opwekking op bedrijventerreinniveau, welke ook voor energieadviseurs interessant is. Tevens kan het resultaat van de huidige EPS energieadviseurs helpen om met individuele ondernemers het gesprek te starten over energiemaatregelen.

Belangrijk inzicht uit de workshop en gesprekken is dat verschillende gebruikers van het systeem verschillende informatiebehoefte hebben. Zo zal een ondernemer met name geïnteresseerd zijn in investeringskosten, terwijl voor een omgevingsdienst de informatieplicht belangrijk is. Voor gemeentes zijn CO<sub>2</sub> reductie en de Warmtevisie weer relevant. Wel is er grote overlap in de benodigde data en berekeningen. Het zijn dus met name de (gebruikers)interfaces die per gebruiker verschillend zijn.

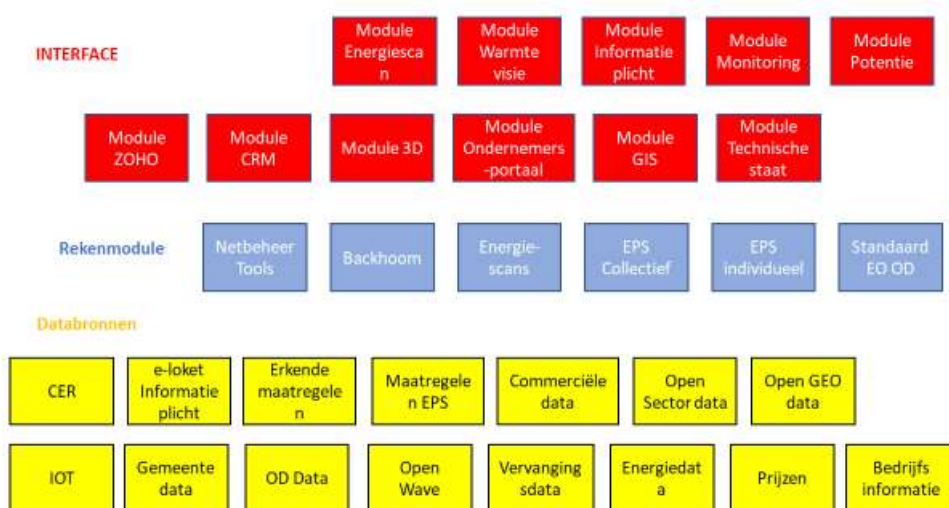
Uit deze eisen, wensen en inzichten is het beeld ontstaan van een Dynamisch Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen, waarin een dynamische versie van de EPS een rekenmodule is.

### 3. Functioneel ontwerp Dynamisch Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen

De bouwblokken van het Dynamische Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen kunnen in 3 categorieën onderverdeeld worden: gebruikersinterfaces, rekenmodules en databronnen. In een workshop met het projectteam zijn een aantal belangrijke bouwblokken geïdentificeerd. Deze zijn weergegeven in Figuur 1 en kort beschreven in Tabel 1.

Het systeem zal stap voor stap worden opgebouwd aan de hand van concrete gebruikersbehoeftes. Om deze gebruikers te bedienen zullen relevante bouwblokken worden gekoppeld en indien nodig (door)ontwikkeld. In dit proces zullen de bouwblokken scherper omschreven worden, en mogelijk zullen nieuwe bouwblokken worden geïdentificeerd. Als voorbeeld van een meer uitgebreide beschrijving van een bouwblok is een Module Monitoring voor Omgevingsdiensten nader beschreven in Appendix B: Monitoringssysteem Omgevingsdienst.

Binnen deze haalbaarheidsstudie zijn 2 *use cases* (Bedrijventerrein Kagerweg te Beverwijk en Bedrijventerrein Poort van Midden-Gelderland te Heteren) gebruikt om een aantal functionaliteiten te ontwikkelen en de meerwaarde van dit systeem te toetsen. Hierover meer in Hoofdstuk 5.



Figuur 1. Geïdentificeerde bouwblokken van het Dynamisch Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen.

Gebruikersinterfaces	
Module	Beschrijving
Module Energiescan	De energiescan die een energieadviseur voor een onderneming uitvoert.
Module Warmtevisie	Module die het opstellen van een warmtevisie voor een bedrijventerrein ondersteunt.
Module Informatieplicht 2020	Module waarin wel en niet genomen erkende maatregelen door een ondernemer worden opgegeven. In de praktijk zal dit het RVO e-loket Informatieplicht betreffen, die in 2019 uitgerold zal worden.
Module Monitoring	Module waarin o.m. trends, voortgang van getroffen maatregelen en effectiviteit van

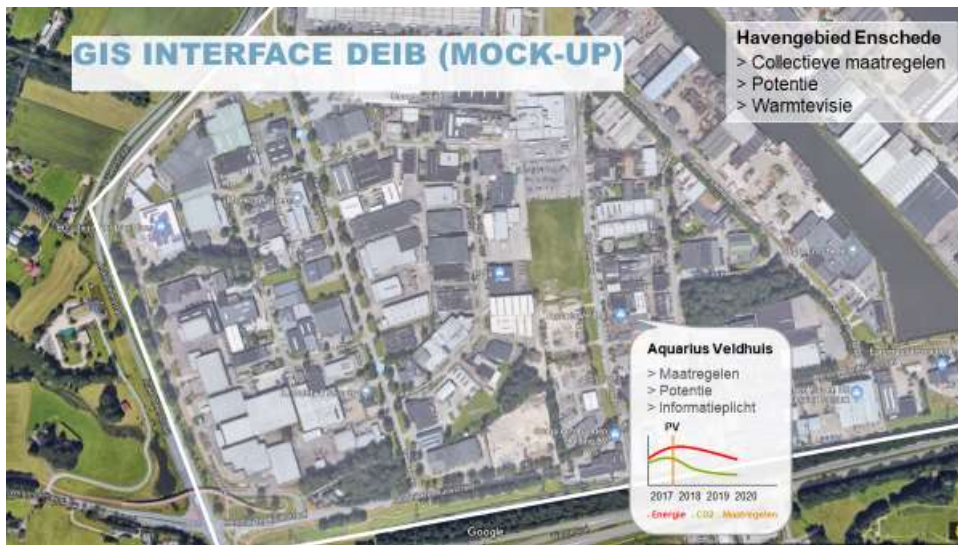
	maatregelen weergegeven worden. Verschillende partijen zullen verschillende monitoringsbehoeftes hebben, dus dit zullen meerdere modules zijn.
Module Potentie	Module waarin de potentie van energiemaatregelen weergegeven wordt. De Energiescan zou je als specifieke module kunnen zien, evenals de resultatenweergave van de EPS.
Module ZOHO	Zoho is een cloudplatform dat ingezet wordt voor het scannen, vastleggen en rapporteren binnen het project. Het is openbare software die gratis te downloaden is. Binnen dit project wordt hij ingezet zoals aangegeven op <a href="http://www.duurzaambedrijventerrein.nl">www.duurzaambedrijventerrein.nl</a> .
Module 3D	3D data van panden in object formaat en visualisatie component om in een front-end te integreren met mogelijkheden tot in- en uitzoomen, eromheen draaien, e.d.
Module Ondernemersportaal	Module die specifiek is toegespitst op de behoeftes van ondernemers.
Module GIS	GIS visualisatie van (geografische) informatie.
Module technische staat	Module die de huidige technische staat van een bedrijfspand en zijn installaties toont.
<b>Rekenmodules</b>	
<b>Module</b>	<b>Beschrijving</b>
Netbeheer tools	Rekentools van de netbeheerders, bijvoorbeeld aan energieinfrastructuur.
BackHoom	Van elk pand een geautomatiseerde energiescan met huidige situatie en verbeterpotentieel. Bestaat uit een Bouw Informatie Model, bouwfysisch model en een expert model. Gebruikers van de tool kunnen defaultwaarden aanpassen, dan wordt een meer specifieke/maatwerk berekening gemaakt. Voor bedrijfsterreinen zijn de kengetallen en deel van de bouwfysische modellering nog beperkt ontwikkeld en hier liggen kansen voor samenwerking.
Energiescans	De rekenmethodes/-modellen achter de energiescans.
Dynamische EPS individueel	Dynamische versie van de EPS voor energiemaatregelen per ondernemer.
Dynamische EPS collectief	Dynamische versie van de EPS voor collectieve energiemaatregelen zoals grote warmte-installaties en -infrastructuur.
bewerkingsmodule Standaard energieonderzoek OD	Iedere inspecteur vraagt naar energiegegevens bij zijn controle bij de ondernemer waardoor er later ook goed op te filteren valt.
<b>Databronnen</b>	
<b>Module</b>	<b>Beschrijving</b>

CER	Contract Einde Register database met energieverbruiken op aansluitingsniveau, beheerd door ESDN.
e-loket Informatieplicht	RVO database die zal worden ingericht t.b.v. de Informatieplicht.
Erkende Maatregelen	Database met kengetallen/onderbouwing Erkende Maatregelen.
EPS maatregelen	Database met kengetallen die in de EPS voor maatregelen gebruikt worden.
Commerciële data	Deel van de relevante data is op dit moment commercieel, zoals de KvK informatie over ondernemingen.
Open sector data	Data van sectorverbruiken en trends hierin, met name ontsloten door CBS.
Open geodata	Open geografische data, zoals de BAG en CBS data.
IOT	De inzet van sensoroplossingen om 24/7 meetdata van panden ter beschikking te krijgen.
Gemeentelijke data	Gemeentes beschikken vaak over veel actuele bedrijfsinformatie.
Omgevingsdienst data	De omgevingsdiensten beschikken over informatie over het type inrichting op branche niveau.
Open wave	Open source VTH (Vergunning, Toezicht, Handhaving) systeem voor omgevingsdiensten.
Vervangingsdata	Data van geplande vervangingen, renovatie en onderhoud.
Energieverbruiksdata	Verbruiksdata van gas, elektra én warmte, liefst op een zo laag mogelijk schaalniveau.
Prijzen	Informatie over energietarieven, subsidies e.d.
Bedrijfsinformatie	Informatie die enkel beschikbaar is via bedrijven zelf.

*Tabel 1. Korte beschrijving van de geïdentificeerde bouwblokken van het Dynamisch Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen.*

Het is van belang dat de informatie die op deze wijze aan elkaar wordt gekoppeld op een eenvoudige en inzichtelijke wijze wordt ontsloten. Ter inspiratie wordt er in Figuur 2 Figuur 2 een Mock-up weergegeven van hoe een GIS gebruikersinterface van het Dynamisch Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen er uit kan zien. In het vervolg op dit project is de bedoeling meer verschillende type gebruikersinterfaces te ontwerpen voor verschillende doelgroepen en gebruiksdoelen.





Figuur 2. Mock-up van een mogelijke GIS gebruikersinterface.

### Standaard voor informatie-uitwisseling

Het is belangrijk dat de technische interfaces tussen de verschillende bouwblokken volgens een nader te bepalen standaard beschreven worden.

Deze dient open source te zijn en transparant in gebruik. Hierbij spelen de volgende aspecten:

1. Privacy
2. Uniforme definities & gestandaardiseerde formats
3. Dynamische verwerking real-time informatie

Deze aspecten worden hieronder kort verder uitgelegd:

**Privacy:** Privacy is een belangrijke voorwaarde: data en resultaten dienen enkel gebruikt te kunnen worden voor doeleinden waarvoor expliciet toestemming is gegeven door de betreffende eigenaar.

**Uniforme definities & gestandaardiseerde formats:** Daarnaast is het belangrijk dat de gegevens op de technische interfaces eenduidig beschreven worden, zodat gegevens over bijvoorbeeld een pand, bedrijf, installatie of infrastructuur uit verschillende databronnen eenvoudig gekoppeld kunnen worden. TNO heeft hiertoe de Energy System Description Language (ESDL) ontwikkeld, die hiervoor gebruikt kan worden. Hierover meer informatie in Appendix C: Energy System Description Language.

BackHoom heeft een dynamisch Duurzaam Dataplatform ontwikkeld waarbinnen met gestandaardiseerde formats wordt gewerkt. Dit platform kan gekoppeld worden aan diverse front-ends / user interfaces, en andere modules, zoals een kosten module, bouwfysische modules en expertmodules. De geometrische data is o.a. in het open data formaat OBJ beschikbaar. Dit formaat is in veel grafische - en CAD software in te lezen. Hierdoor kunnen makkelijk koppelingen gemaakt worden met andere software. Steeds meer leveranciers, bouwbedrijven en ingenieurs werken daarnaast met BIM (Bouw Informatie Model). Het open source uitwisselingsformaat is IFC (Industrial Foundation Classes). Dit formaat kan interessant zijn voor verdere ontwikkeling.

**Dynamische verwerking real-time informatie:** Tot slot dient het hele systeem dynamische toepassingen te ondersteunen, waarbij real-time informatie wordt uitgewisseld tussen gebruikersinterfaces, rekenmodules en databases. Een voorbeeld is een ondernemer die zijn meterstanden invult en direct verbeterde EPS resultaten terugkrijgt.

## 4. Databehoefte Dynamische EPS

De Dynamische EPS is een component van het Dynamisch Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen. In dit hoofdstuk worden de databehoefte van de Dynamische EPS beschreven: welke actuele en lokale data kunnen de resultaten van de EPS voor een bedrijventerrein verbeteren?

De huidige (statische versie van de) EPS gebruikt voornamelijk openbaar beschikbare data om een eerste inschatting te geven van de business cases voor verschillende energiebesparings en -opwek maatregelen. In de ontwikkeling van de dynamische energie potentieelscan zal afstemming plaatsvinden tussen verschillende partijen over de verzameling, uitwisseling en het gebruik van informatie. Om de Dynamische EPS te voeden met bruikbare informatie zullen de data op een systematische manier verzameld en uitgewisseld worden. Ook wordt afgesproken voor welke doeleinden bepaalde informatie gebruikt kan worden. De Dynamische EPS biedt meerwaarde boven de huidige EPS doordat de resultaten actueel zijn, beter aansluiten op de lokale situatie en in een bruikbaar format aangeleverd worden, toegespitst op de verschillende gebruikers.

In Tabel 2 worden de data die voor de dynamische versie van de EPS benodigd zijn toegelicht, met daarbij de methode van dataverzameling.

De diverse typen data die in de tabel worden opgevoerd zijn onder andere besproken met de opdrachtgevers en uitvoerders van energiescans, zodat de informatie die door energieadviseurs wordt verzameld in de toekomst beter aansluit bij de parameters waarmee de EPS verrijkt kan worden.

Een belangrijke toevoeging aan energiescans (die vaak ontbreekt) is informatie over de warmtevraag: welke warmte is nodig? Is dit alleen voor ruimteverwarming, of ook voor processen? Is hoge temperatuur nodig, of kan het ook een lage temperatuur zijn? Breder dan input voor de EPS is dit nuttige informatie richting de energietransitie. Het kan input zijn voor de keuzes voor een warmtenet of bijvoorbeeld een all-electric oplossing.

Om data op een systematische en afgestemde manier te delen tussen de betrokken partijen, kan gebruik gemaakt worden van een specifiek hiervoor ontwikkelde taal: de Energy System Description Language (ESDL), zoals beschreven in Appendix C: Energy System Description Language.

Tabel 2: Benodigde data en methode van verzameling.

Thema	Categorie parameters	Methode van verzameling	Data-eigenaar	Data-verzamelaar/gebruiker	Toelichting
Bedrijfsinformatie	Jaarlijks energiegebruik en -opwek bedrijf	Energiescans	Bedrijven, energieleveranciers	Energie adviseurs, omgevingsdiensten, parkmanagers	Jaaroverzicht van gebruikte en opgewekte energie, inclusief energietarieven
	Informatie bedrijfsvoering	Energiescans	Bedrijven	Energie adviseurs, omgevingsdiensten, parkmanagers	Sector, aantal werknemers en jaarlijkse bedrijfsuren.
	Dimensies en eigenschappen pand en verblijfsobjecten	Data-assimilatie BAG en AHN & Energiescans		Energie adviseurs, omgevingsdiensten, parkmanagers	Dimensies, isolatieniveau en andere eigenschappen van gebouwschil; toepassing verschillende ruimtes, oppervlaktes van verschillende ruimtes; dakoriëntatie
	Informatie gebouwinstallaties	Energiescans	Bedrijven	Energie adviseurs, omgevingsdiensten, parkmanagers	Specificaties (incl. resterende technische levensduur) en inzet van installaties voor verwarming, koeling, ventilatie, verlichting
	Informatie industriële processen	Energiescans	Bedrijven	Energie adviseurs, omgevingsdiensten, parkmanagers	Specificaties en inzet van aanwezige <i>utilities</i> voor bedrijfsprocessen
Maatregelen	Reeds genomen maatregelen	Energiescans (+ Informatieplicht 2020)	Bedrijven	Energie adviseurs, omgevingsdiensten, parkmanagers	Voor elke maatregel óf en in hoeverre deze al is doorgevoerd door het bedrijf
	Specificaties maatregelen lokale situatie	Energiescans & aannemers	Bedrijven, aannemers	Energie adviseurs, omgevingsdiensten, parkmanagers	Voor de maatregelen die toepasbaar zijn, de precieze specificaties voor de maatregelen die aansluiten bij de lokale situatie
	Parameters kosten en business case	Energiescans & Leveranciers/aannemers	Leveranciers/aannemers	Bedrijven, energie adviseurs, omgevingsdiensten, parkmanagers	Zowel standaard kostenparameters voor de verschillende maatregelen, als specifieke parameters voor individuele gevallen

Infrastructuur	Aanwezige grootschalige energie- opwek- en transport infrastructuur	Netwerkbeheerders	Netwerkbeheerder	energie-adviseurs, omgevingsdiensten, parkmanagers	Informatie over aanwezigheid, eigenschappen (o.a. resterende technische levensduur) en capaciteit warmtenetten, windmolens, zonneweide etc.
	Potentieel voor grootschalige energie- opwek- en transport infrastructuur			Bedrijven, energie-adviseurs, omgevingsdiensten, parkmanagers	Inschatting van het potentieel voor uitwisseling en grootschalige opwek van warmte en elektriciteit
Subsidiebepalingen	Subsidies voor financiering maatregelen		RVO	Bedrijven, energie-adviseurs, omgevingsdiensten, parkmanagers	De specificaties van de subsidiebepalingen moeten periodiek bijgewerkt worden
Monitoring	Doorgevoerde maatregelen met specificaties	Energiescans (+ Informatieplicht 2020)	Bedrijven	Energie-adviseurs, omgevingsdiensten, parkmanagers	De energiescans worden periodiek uitgevoerd om de doorvoering van maatregelen te monitoren
	Gerealiseerde energiebesparing en opwek	Energiescans (+ Informatieplicht 2020)	Bedrijven	Energie-adviseurs, omgevingsdiensten, parkmanagers	Energiegebruik en -opwek worden verzameld in kader van actuele bedrijfsinformatie. Hieruit kan de besparing bepaald worden.
	Ontwikkeling bedrijfsactiviteiten		Bedrijven		Informatie over toe/afname productie, omzet of aantal werknemers

## 5. Proof of concept

In hoofdstuk drie zijn de verschillende modules (gebruikersinterfaces, rekenmodules en databronnen) van een Dynamisch Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen (DEIB) besproken. Aan de hand van 2 use cases is een proof of concept voor een aantal functionaliteiten van het Dynamisch Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen uitgevoerd. Dit betreft de bedrijventerreinen Kagerweg te Beverwijk en Poort van Midden-Gelderland te Heteren.

Er is gekeken in hoeverre actuele/lokale data uit Energiescans (5.1) en uit Lidar data (5.2) de resultaten van de EPS kan verbeteren. Daarnaast is de data van de EPS gevisualiseerd in het GIS systeem van OD IJmond (5.3) en is er gekeken of relevante data kan worden opgehaald via een webformulier voor ondernemers (5.4) en het ZOHO CRM systeem van de Parkmanagers (5.5). De conclusies worden samengevat in 5.6.

### 5.1. Integratie actuele/lokale data in EPS

Voor beide bedrijventerreinen is de EPS zowel uitgevoerd zonder lokale data met de standaard aannames (default) en na het integreren van meer specifieke lokale en actuele data uit uitgevoerde energiescans. Voor de panden/bedrijven waarvoor extra informatie uit energiescans beschikbaar was, is vervolgens een vergelijking gemaakt tussen de EPS resultaten zonder en met dataverrijking om zo het concept te toetsen en de toegevoegde waarde van het integreren van lokale data in te schatten.

#### **Data uit Energiescans**

Op beide bedrijventerreinen zijn bij een aantal bedrijven energiescans uitgevoerd door externe energieadviseurs. Informatie uit deze energiescans is, waar mogelijk en zinvol, ingevoerd in de EPS. Niet alle informatie uit de energiescans was (direct) bruikbaar voor verrijking van de EPS, in sommige gevallen moest er een omrekening gemaakt worden waarbij het daadwerkelijke energieverbruik over de verschillende functies werd verdeeld. Daarnaast was bij het uitvoeren van de energiescans niet alle informatie opgevraagd die in het kader van de EPS nuttig zou zijn. Doel van het DEIB is een betere afstemming te bereiken tussen datagebruik en -verzameling om het proces te optimaliseren en de toegevoegde waarde voor alle partijen te vergroten (zie hoofdstuk 0).

ODIJ beschikt over de resultaten van energiescans voor 30-35 bedrijven op bedrijventerrein Kagerweg te Beverwijk. Belangrijkste bruikbare datapunten uit deze gegevens zijn het jaarverbruik (elektriciteit en gas) van deze bedrijven en informatie over eventueel reeds genomen maatregelen. Door beperkte informatie over de specificaties van deze maatregelen, konden deze niet worden geïntegreerd in de EPS. Dit onderstreept het belang van het goed definiëren van energiesystemen en -maatregelen. In het DEIB kan hiertoe ESDL worden gebruikt, zoals eerder genoemd. Aandachtspunt hierbij is dat de informatie uit de energiescans van ODIJ aan de ESDL standaard dient te voldoen.

#### **Aanpassing jaarverbruik gas**

In de energiescans is het totale jaarverbruik per bedrijf te vinden. Deze waarde is niet onderverdeeld naar gasverbruik voor ruimteverwarming en voor industriële processen. Vanzelfsprekend wijkt dit verbruik altijd af van het door de EPS gemodelleerde verbruik. In vergelijking met de standaard EPS resultaten is het daadwerkelijke jaarverbruik voor gas vaak lager. De meest aannemelijk oorzaken

voor dit verschil zijn dat de EPS er standaard vanuit gaat dat 100% van de bedrijfsoppervlakte wordt verwarmd, terwijl dit in de praktijk vaak niet zo is. Daarnaast schat de EPS het isolatieniveau op basis van het bouwjaar, en houdt dus geen rekening met renovatie/na-isolatie. Ook krijgen sommige bedrijven gasverbruik voor industriële processen toegekend omdat zij in een sector met veel gasverbruik zitten, maar is dit voor het specifieke bedrijf niet van toepassing, bijvoorbeeld omdat het geen productielocatie, maar opslag betreft. Omdat de energiescans niet de juiste informatie bevatten om te achterhalen waarom het gasverbruik afwijkt, is, als test, voor een aantal panden de aanname 'aandeel verwarmd oppervlak' bijgesteld en bij een ander (ouder) pand het huidige isolatieniveau. In beide gevallen is de nieuwe parameterwaarde zo gekozen dat het gemodelleerde gasverbruik uitkomt op de waarde zoals bekend uit de energiescans. Deze twee aanpakken hebben effect op de inschatting van het toekomstige energieverbruik na implementatie van maatregelen:

- Wanneer het aandeel verwarmd oppervlak wordt verlaagd:
  - o Gaat het gemodelleerde gasverbruik omlaag
  - o Blijven de kosten voor isolatie hetzelfde
  - o Heeft isolatie wel in verhouding dezelfde reductie in gasverbruik tot gevolg als met de standaarddata, maar in absolute zin is de reductie lager
  - o Is het benodigde vermogen voor verwarming lager
- Wanneer het huidige isolatieniveau wordt verhoogd:
  - o Gaat het gemodelleerde gasverbruik omlaag
  - o Blijven de kosten voor isolatie hetzelfde
  - o Heeft verdere isolatie een kleinere (relatieve en absolute) reductie in het verbruik tot gevolg
  - o Is het benodigde vermogen voor verwarming lager

De business cases voor verschillende energiebesparingsmaatregelen veranderen hierdoor. Doordat de gas- en kostenbesparing lager is, wordt de terugverdientijd langer voor de verschillende isolatiemaatregelen en warmteterugwinning. Ook de opbrengsten van het toepassen van een warmtepomp worden lager en, omdat de kosten minder snel afnemen, wordt de terugverdientijd langer.

Deze exercitie laat zien dat verschillende interpretaties/toekenningen van het verschil tussen de EPS inschatting van het energieverbruik en de meterstanden verschillende gevolgen heeft voor de business case inschatting van energiemaatregelen. Deze analyse onderstreept het belang dat er goede informatie beschikbaar komt over pandeigenschappen en installaties.

### **LED toepassing**

Een deel van de bedrijven heeft reeds LED toegepast. Na het meenemen van dit gegeven in de EPS wordt het gemodelleerde huidige elektriciteitsgebruik lager en omdat waar LED al is toegepast, er geen reductie meer te behalen is. Er wordt dan geen businesscase berekend voor het toepassen van LED. Dit heeft dan ook invloed op de businesscase van het "totaalpakket", de som van alle maatregelen die standaard door de EPS worden doorgerekend. Omdat LED typisch één van de maatregelen is die het snelst wordt terugverdiend, wordt de terugverdientijd van het totaalpakket één tot enkele jaren langer wanneer LED reeds afzonderlijk is geïnstalleerd. De EPS geeft in dit geval dus een rooskleuriger beeld van de terugverdientijd dan dat deze werkelijk is. Dit onderstreept het belang van een goede communicatie rondom de terugkoppeling van de EPS aan de ondernemer, zodat dergelijke teleurstellingen niet leiden tot het afhaken van de ondernemer.

### **Aanpassing jaargebruik elektriciteit**

Het elektriciteitsgebruik wordt in de EPS standaard onderverdeeld in een aantal functies, waaronder verlichting, koeling en ventilatie. De energiescans bevatten geen informatie over het elektriciteitsgebruik of geïnstalleerd vermogen van deze verschillende functies. Hierdoor is het vaak niet duidelijk waardoor het verschil tussen het gemodelleerde en daadwerkelijke gebruik wordt veroorzaakt. Voor de *proof of concept* zijn daarom de gebruiken van de verschillende functies geschaald naar het verschil tussen het gemodelleerde en daadwerkelijke gebruik, behalve wanneer er bijvoorbeeld een indicatie was dat het verschil veroorzaakt werd door reeds toegepaste maatregelen (bijv. LED). In dat geval is het elektriciteitsgebruik voor verlichting eerst aangepast waarna de rest van het verschil verdeeld is over de andere toepassingen.

Voor sommige bedrijven zorgde een aanpassing in het energieverbruik voor een wijziging van het energietarief. Hierdoor veranderen de opbrengsten van besparingsmaatregelen wat ook invloed heeft op de businesscase van deze maatregelen. Ook hier geldt dat goede communicatie over de uitgangspunten van de EPS naar de ondernemer van belang is.

### **Conclusies**

Het integreren van lokale data in de EPS is mogelijk en leidt in sommige gevallen het tot forse verschillen in de resultaten (die door integratie realistischer worden) ten opzichte van de standaardaannames. De informatie verzameld in de energiescans was echter vaak niet direct te vertalen naar input voor de EPS. Ook is veel informatie die de berekeningen van de EPS zou kunnen verbeteren, zoals het verbruik en geïnstalleerd vermogen van installaties, niet verzameld in deze energiescans. Het wordt aanbevolen om de informatieverzameling in toekomstige energiescans te laten aansluiten op de databehoeften van de EPS en deze uitwisseling deels te automatiseren, zodat deze werkelijk dynamisch wordt. Daarnaast is goede communicatie over de uitgangspunten van de EPS naar de ondernemer van belang om teleurstellingen in het vervolgproces te voorkomen.

## 5.2. Panddimensies van BackHoom

De vorm en afmetingen van een bedrijfspand vormen de basis van verschillende modelberekeningen in de EPS. Hiermee worden de volgende kenmerken berekend:

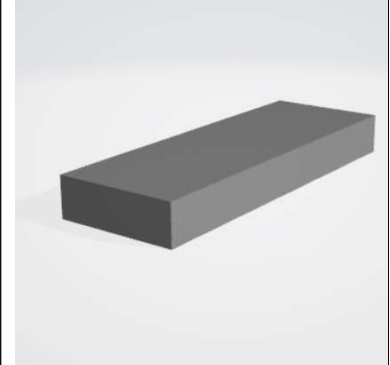
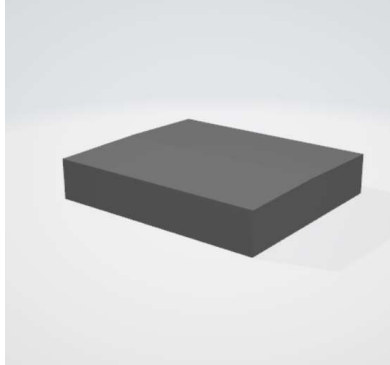
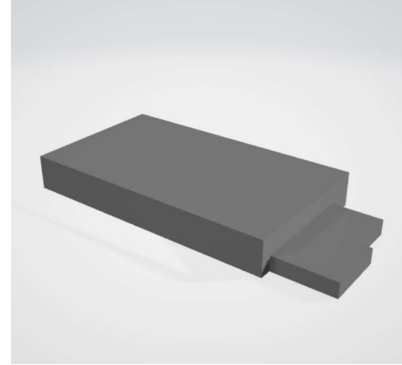
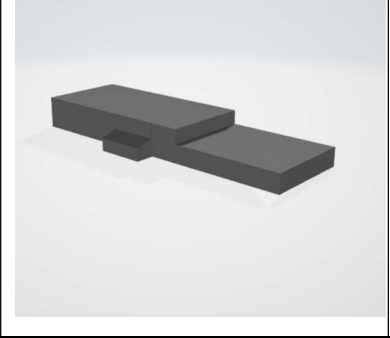
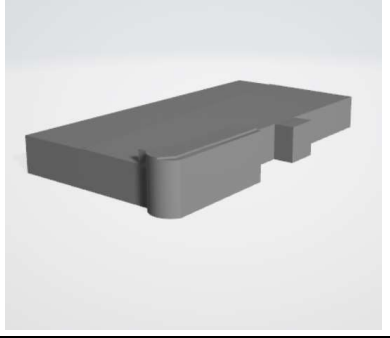
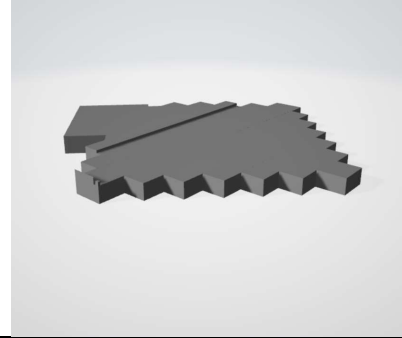
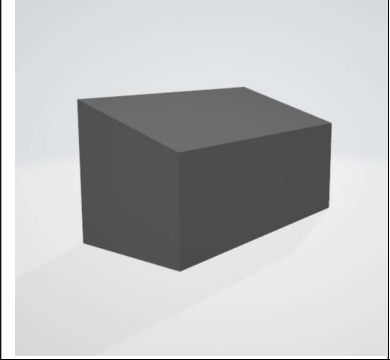
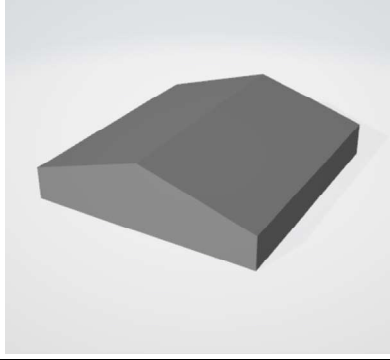
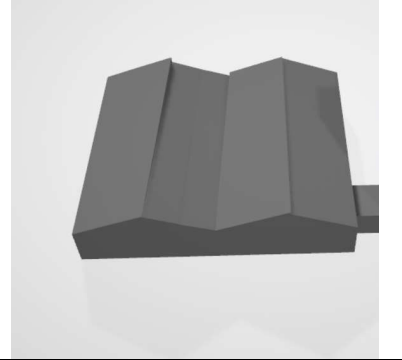
1. Transmissieberekening voor warmtebehoefte
2. Ventilatieberekening en besparingspotentie WTW
3. Berekening benodigd vermogen en besparing warmtepomp
4. Isoleerbaar oppervlak
5. Aantal PV panelen

De EPS gaat altijd uit van een plat dak, en dit is typisch het geval voor een groot deel van de panden op bedrijventerreinen. BackHoom heeft de panddimensies voor 12 panden op deze bedrijventerreinen nauwkeurig vastgesteld. In het geval van een hellend dak is ook de oriëntatie en hoek van de dakvlakken gegeven. De verwachting is dat deze informatie gebruikt kan worden om nauwkeuriger inschattingen te maken van warmteverlies door de gebouwschil, het potentieel voor besparingsmaatregelen en het benodigde verwarmingsvermogen. De dakhoek en -oriëntatie kan gebruikt worden om de geschiktheid van dakdelen voor zon-PV te bepalen.

BackHoom maakt gebruik van Lidar data om gebouwen te modelleren. Dimensies worden gecontroleerd met opgemeten meetwaarden. Hieruit blijkt dat deze modelcomponent gebouwen met een nauwkeurigheid van 2 cm modelleert.



Zie onder enkele voorbeelden hiervan:

		
6666 MP, 10. Eenvoudige doosvorm	6666 ML, 5. Eenvoudige doosvorm	1948 RE, 9. Twee volumes met aanzienlijk hoogte/ volumeverschil.
		
6666 LP, 1. Twee dakvlakken met aanzienlijk hoogte-, gevel en volumeverschil	6666 LS, 19. Pand is opgebouwd uit meerdere volumes met verschillende hoogtes	6666 LR, 14. Kartelvormige gevelvorm met relatief veel verliesoppervlak
		
6666 LP, 11. Lessenaarsdak. Vanwege orientatie en hellingshoek kan het gehele dakvlak ongeschikt zijn voor zonnepanelen	6666 LV, 1. Zadeldak met flauwe helling. Daken met flauwe hellingen zijn vaak lastiger om te voorzien van zonnepanelen	6666 LP, 7. "zigzag dak" met flauwe helling.

Een aanzienlijk deel van de panden heeft een andere dakvorm, waardoor volume, verliesoppervlak of PV potentie significant kan afwijken van een situatie waarin een plat dak wordt verondersteld.

#### **Uitwisseling en gebruik data**

Via een API kunnen de gegevens opgevraagd worden. Het 3d model is als component in diverse user interfaces te integreren. De verwachting is dat de visualisatie bedrijven kan helpen inzicht te geven in de ruimtelijke opbouw (morfologie) van een pand. Daarbij kan de gebruiker het gebouw van verschillende kanten bekijken, er omheen draaien, in – en uitzoomen. Dit kan dienen als praatplaatje of om te verleiden. Maatregelen (zoals PV panelen) worden nog niet gevisualiseerd. Dit behoort tot de mogelijkheden vanwege de precisie van het model.

### **Integratie in EPS**

Op dit moment is er nog geen koppeling tussen de EPS en de API van BackHoom. Daarom zijn de dimensies voor het proof of concept met losse tabellen uitgewisseld. De panddimensies van BackHoom zijn eerst vergeleken met de panddimensies zoals deze door de EPS worden ingeschat op basis van beperkte data. Vervolgens zijn de dimensies ingevoerd in de EPS om berekeningen (zoals van warmteverlies door de gebouwschil) voor deze panden nauwkeuriger te maken. De verschillen tussen het gebruik van standaard en van nauwkeurigere panddimensies zijn voor enkele EPS modeluitkomsten geanalyseerd. De oriëntatie van het dak kan gebruikt worden om een nauwkeuriger berekening te maken van de zonopbrengst. Echter bij de bekeken panden was de oriëntatie oost-west bij een lage hoek en wordt er geen effect op de zonopbrengst verwacht.

### **Verschillen in panddimensies**

Uit een vergelijking tussen de standaarddimensies in de EPS en de dimensies aangeleverd door BackHoom blijkt dat er weinig verschillen zitten in de inschatting voor het grondoppervlak van de panden. Voor de panden met platte daken zitten er ook geen grote verschillen in geschat dakoppervlak. Voor het geveleppervlak en de pandinhoud zitten voor enkele panden forse verschillen tussen beide aanpakken. Dit heeft te maken met een incorrecte inschatting van de hoogte van sommige panden in de EPS. De EPS is afhankelijk van oudere en minder accurate hoogtedata en waar deze niet beschikbaar is, wordt een inschatting van de pandhoogte gemaakt op basis van het aantal bouwlagen. Door het meenemen van recente en nauwkeurige hoogtedata is de aanpak van BackHoom hier betrouwbaarder.

Geen van beide aanpakken bevat nauwkeurige informatie over de aanwezigheid en oppervlakte van beglazing. Dit blijft dus een inschatting op basis van het bouwtype en de oppervlakte van de gevel.

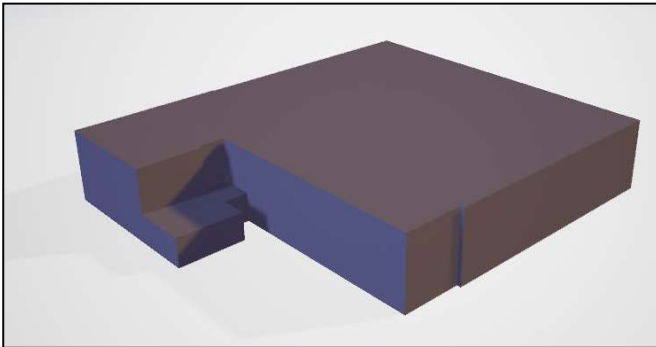
### **Effect op modeluitkomsten**

Het effect op de modeluitkomsten is vanzelfsprekend groter wanneer de verschillen tussen de standaarddimensies en de dimensies zoals aangeleverd door BackHoom groter zijn.

Eén van de panden in de EPS op een bedrijventerrein in Heteren had volgens de gegevens van BackHoom een bijna tweemaal grotere geveleppervlakte dan ingeschat. Met op websites gepubliceerde foto's is geverifieerd dat de hoogte van het pand zoals ingeschat door de EPS inderdaad te laag was waardoor ook het geveleppervlak te klein wordt ingeschat. In de resultaten van de EPS zien we dat het gemodelleerde gasverbruik met 50% toeneemt door de grotere warmteverliezen door de gebouwschil. De business case voor het toepassen van een bodemwarmtepomp wordt beter, de terugverdientijd gaat van 22 naar 15 jaar, doordat de besparing meer toeneemt dan de kosten voor een grotere verwarmingscapaciteit. Omdat het pand 2008 als bouwjaar heeft en de EPS standaard geen na-isolatie toepast op nieuwe panden, wordt er geen business case berekend voor gevelisolatie.

Ook voor een aantal panden op bedrijventerrein Kagerweg klopten hoogte en geveleppervlakte niet. Een pand werd door de EPS 30% te hoog ingeschat (zie Figuur 3 voor 3D model via BackHoom),

waardoor de geveleppervlakte afnam na correctie. Zowel de kosten als opbrengsten voor gevelisolatie nemen af en de terugverdientijd voor een warmtepomp wordt langer door de lagere energiereductie.



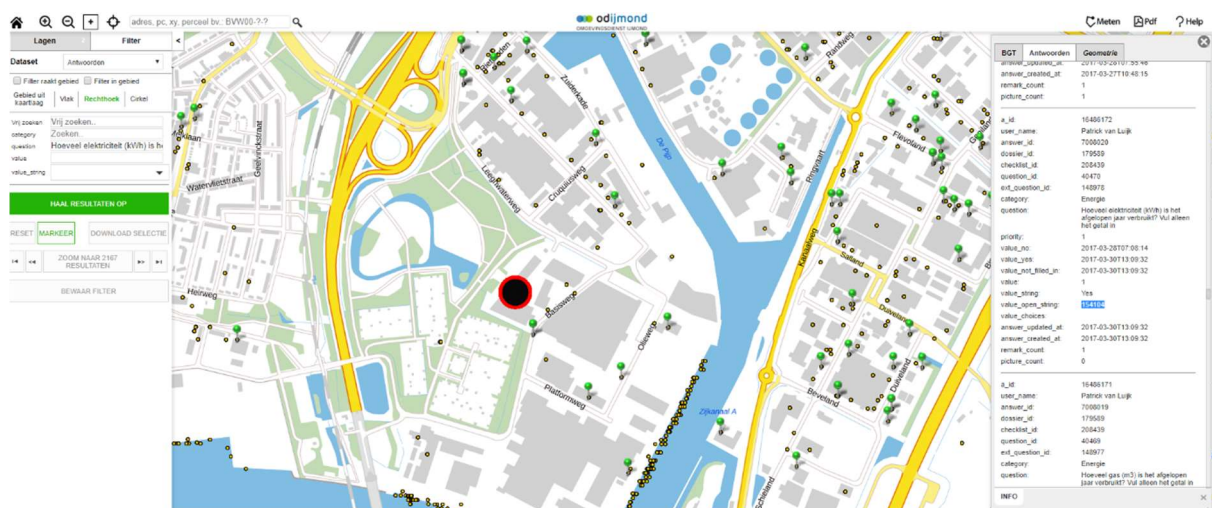
Figuur 3. 3D afbeelding bedrijfspand Kagerweg.

## Conclusies

Door het meenemen van nauwkeurige panddimensies zoals bepaald door BackHoom kan de invoerdata voor modelberekeningen worden verbeterd, wat naar verwachting ook leidt tot meer accurate resultaten. Er zal een gegevensuitwisseling opgezet moeten worden tussen de EPS en het BackHoom model middels de API.

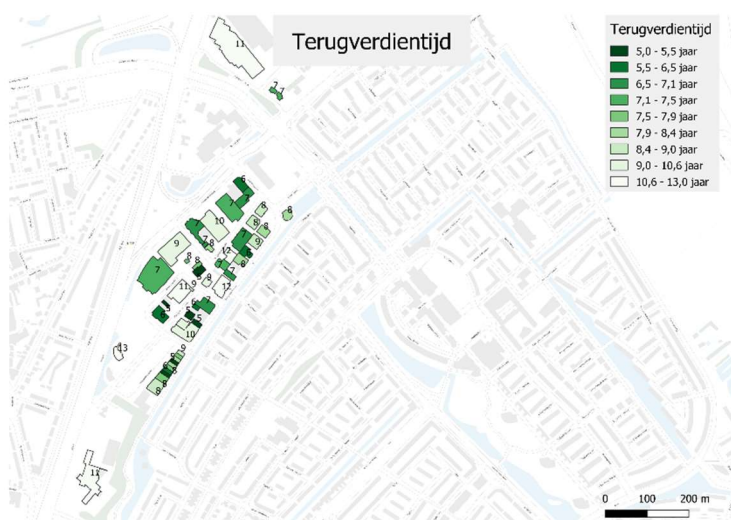
## 5.3. Visualisatie/GIS

Door registratie in het VTH systeem van de ODII kan de data geprojecteerd worden op een GIS Viewer van de ODII of derden, hieronder een voorbeeld met eerder opgenomen data (historie ODII):



Figuur 4. Een opzicht van de checklisten van OD IJmond, geprojecteerd op een GIS ondergrond waar je ook heel eenvoudig andere data op kunt laten zien, bijvoorbeeld locaties van EED bedrijven.

Ook de resultaten van de (Dynamische) EPS zijn in het VTH systeem geregistreerd en gevisualiseerd in de GIS-viewer, zie onderstaand figuur:

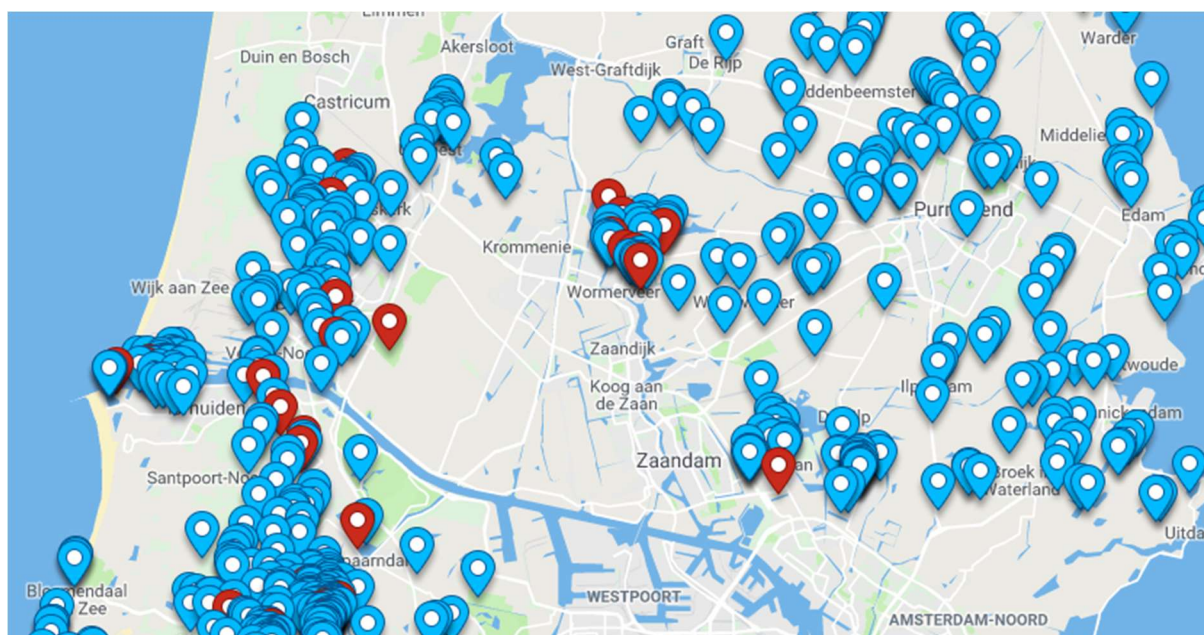


Er wordt geconcludeerd dat de GIS viewer uitstekend in de praktijk bruikbaar is en een snelle toegang tot relevante energie-data vergemakkelijkt.

#### 5.4. Slim webformulier voor ondernemer

Door middel van een digitale checklist die ingevuld kan worden door de ondernemer kan de ODIJ beschikken over actuele energiegegevens van de afgelopen periode. Ook dit kan een aanvullende invoerdata opleveren die de uitkomst van het energie informatie systeem verbeteren.

Vanuit het dashboard van het digitale checklist systeem is dan veel data beschikbaar die op een kaart getoond kan worden:



Figuur 5. Dashboard van het digitale checklisten systeem (ODIJ). Weergegeven zijn de bedrijven waar de energie checklisten zijn gebruikt. De rode stippen zijn controles waar overtredingen geconstateerd zijn.

Ook is er gedetailleerd info beschikbaar over het energie verbruik (historie ODIJ):

Vraag	Value (open)	Prioriteit
Hoeveel elektriciteit (kWh) is het afgelopen Jaar verbruikt? Vul alleen het getal in		1
Hoeveel gas (m3) is het afgelopen Jaar verbruikt? Vul alleen het getal in		1
Hoeveel elektriciteit (kWh) is het afgelopen Jaar verbruikt? Vul alleen het getal in	364821	1
Hoeveel gas (m3) is het afgelopen Jaar verbruikt? Vul alleen het getal in		1
Hoeveel elektriciteit (kWh) is het afgelopen Jaar verbruikt? Vul alleen het getal in	1470393	1
Zijn alle bekende energiebesparende maatregelen met een terugverdientijd van vijf Jaar uitgevoerd (Energieverbruik > 50.000 kilowatt uur aan elektriciteit en/of > 25.000 m3 aardgasequivalenten aan brandstoffen)?		3
Hoeveel gas (m3) is het afgelopen Jaar verbruikt? Vul alleen het getal in		1
Hoeveel elektriciteit (kWh) is het afgelopen Jaar verbruikt? Vul alleen het getal in	8500000	1
Zijn alle bekende energiebesparende maatregelen met een terugverdientijd van vijf Jaar uitgevoerd (Energieverbruik > 50.000 kilowatt uur aan elektriciteit en/of > 25.000 m3 aardgasequivalenten aan brandstoffen)?		3
Indien het een gedeeltelijk glastuinbouwbedrijf betreft met een glasoppervlak van minder dan 2.500 m2, zijn alle energiebesparende maatregelen met een terugverdientijd tot vijf Jaar uitgevoerd? (Energieverbruik > 50.000 kilowatt uur elektriciteit en/of >25.000 m3 aardgas)		1
Hoeveel elektriciteit (kWh) is het afgelopen Jaar verbruikt? Vul alleen het getal in	11000	1
Hoeveel gas (m3) is het afgelopen Jaar verbruikt? Vul alleen het getal in	3650	1
Hoeveel elektriciteit (kWh) is het afgelopen Jaar verbruikt? Vul alleen het getal in	23066	1
Zijn alle bekende energiebesparende maatregelen met een terugverdientijd van vijf Jaar uitgevoerd (Energieverbruik > 50.000 kilowatt uur aan elektriciteit en/of > 25.000 m3 aardgasequivalenten aan brandstoffen)?		3
Indien het een gedeeltelijk glastuinbouwbedrijf betreft met een glasoppervlak van minder dan 2.500 m2, zijn alle energiebesparende maatregelen met een terugverdientijd tot vijf Jaar uitgevoerd? (Energieverbruik > 50.000 kilowatt uur elektriciteit en/of >25.000 m3 aardgas)		1
Hoeveel gas (m3) is het afgelopen Jaar verbruikt? Vul alleen het getal in		1
Hoeveel elektriciteit (kWh) is het afgelopen Jaar verbruikt? Vul alleen het getal in		1
Hoeveel gas (m3) is het afgelopen Jaar verbruikt? Vul alleen het getal in		1
Hoeveel elektriciteit (kWh) is het afgelopen Jaar verbruikt? Vul alleen het getal in		1
Zijn alle bekende energiebesparende maatregelen met een terugverdientijd van vijf Jaar uitgevoerd (Energieverbruik > 50.000 kilowatt uur aan elektriciteit en/of > 25.000 m3 aardgasequivalenten aan brandstoffen)?		3
	569310369.64	4


Figuur 6. Voorbeeld van de uitgevraagde informatie in een checklist.




Ook valt er rechtstreeks inzicht in het dossier van een inrichting in te zien:

Hoeveel gas (m3) is het afgelopen jaar verbruikt? Vul alleen het getal in 1



JA  NEE  NVT

Voeg een Nummer toe, bijvoorbeeld 1.000,23 

---

Opmerkingen (1) Taak Documenten Info 

Plaats een opmerking...


2014: Cieweg 4.291.179 m3  
Strengweg 833.084 m3  

19 april 2018 op 19:06 door Vincent Kaandorp

---

Hoeveel elektriciteit (kWh) is het afgelopen jaar verbruikt? Vul alleen het getal in 1

JA  NEE  NVT

8.500.000 

---

Zijn alle bekende energiebesparende maatregelen met een terugverdientijd van vijf jaar uitgevoerd (Energieverbruik > 50.000 kilowatt uur aan elektriciteit en/of > 25.000 m3 aardgasequivalenten aan brandstoffen)? 3

Figuur 7. Voorbeeld van een checklist.

Deze checklist kan worden uitgebreid met gegevens die de resultaten van de Dynamische EPS en andere rekenmodules kunnen verrijken, en vormt een kanaal naar informatie van bedrijven in het Dynamische Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen. In de praktijk nog op te lossen vragen daarbij: **1)** hoe gaan relevante instituties de aanvullende vragen opnemen? En **2)** hoe de communicatie tussen de registraties en het DEIB te regelen?

## 5.5. Uitbreiding ZOHO

Binnen ZOHO zijn er aanpassingen gemaakt op basis van de nieuwe maatregelenlijsten en EPS-aanpak. Zo kan de informatie in het ZOHO systeem makkelijk aan de EPS gekoppeld worden. De Energiescans in het ZOHO systeem voor Poort van Midden-Gelderland voldoen reeds aan het EPS format en konden daardoor makkelijk geïntegreerd worden in de EPS.

## 5.6. Conclusies

In dit hoofdstuk is van 5 concepten/mogelijke onderdelen van een Dynamische Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen de meerwaarde aangetoond:

- De integratie van data uit energiescans in de EPS geeft een verbeterde inschatting van de business case voor energiematregelen bij bedrijven en op gebiedsniveau.
- Ook de integratie van LIDAR data via 3D modellen van BackHoom geeft betere representaties van bedrijven.
- De toevoeging van een GIS module (zoals in GIS systeem van OD IJmond) maakt resultaten beter interpreteerbaar op gebiedsniveau.
- Via slimme webformulieren van OD IJmond kan veel waardevolle informatie worden opgehaald bij ondernemers. Deze informatie kan gebruikt worden voor toepassingen binnen het DEIB.
- Door de Energiescans in ZOHO volgens het EPS format vast te leggen, konden deze makkelijk geïntegreerd worden in de EPS. Dit toont het nut aan van afstemming van data formaten.
- Toevoegen van dynamiek aan de EPS en het DEIB zorgt ervoor dat resultaten door de tijd kunnen veranderen (cq: verbeteren). Hierdoor is het van belang bij elk communicatiemoment de uitgangspunten te benoemen en de vervolgstappen te schetsen die tot verandering van de resultaten kunnen leiden. Op deze manier kan het begrip en draagvlak voor de resultaten worden vergroot.

Daarnaast is duidelijk geworden dat er nog een belangrijke slag geslagen moet worden in het afstemmen van de informatiestromen: niet alle benodigde informatie is reeds beschikbaar of voldoende duidelijk gedefinieerd. Deze afstemming is essentieel voor het welslagen van het DEIB. Dit betekent dat ontbrekende gegevens moeten worden opgenomen. Verder kan de toepassing van de Energy System Description Language (ESDL) door de verschillende systemen ervoor zorgen dat de informatie eenduidig wordt weergegeven en kan worden gedeeld.

## 6. Uitvoeringsplan en disseminatie

In het vorige hoofdstuk is de meerwaarde van een aantal onderdelen van het DEIB aangetoond. In dit hoofdstuk wordt de meerwaarde voor verschillende eindgebruikers van het DEIB geschetst, de maatschappelijke impact, het verdienmodel voor de consortiumpartners, barrières, kansen en de vervolgstappen m.b.t. een vervolgproject en disseminatie.

### 6.1. Meerwaarde voor eindgebruikers

Het Dynamisch Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen kan op veel fronten meerwaarde bieden. Per belanghebbende kunnen dat net weer andere zaken zijn. Hieronder een opsomming van verschillende belanghebbenden en de reden waarom het voor hen interessant is aan te sluiten en de methodiek (nu of later) in te gaan zetten.

- **Ondernemers:** bewustzijn over en inzicht in de actuele energetische en milieupformance van het bedrijf; inzicht in mogelijkheden om verantwoord en kosteneffectief klimaat- en milieusparende maatregelen in te voeren en een beter beeld van kansen om in de energietransitie met collega-ondernemers (of andere energiegebruikers in de regio) op te trekken / samen te werken. Het actuele / dynamische inzicht levert gemak en tijds winst op bij het voldoen aan de informatieplicht.
- **Omgevingsdiensten:** door de beschreven koppelingen van systemen en informatiestromen zou een zeer effectief hulpmiddel ontstaan dat het mogelijk maakt om makkelijk en snel een overzicht te krijgen welke acties waar in de regio nodig zijn: controleren en eventueel corrigeren van verplicht aangeleverde informatie. Desnoods optreden tegen ondernemers die te weinig doen, maar dan wel met een breed en actueel / realistisch pallet aan kansen die er liggen om het beter te gaan doen. In dezelfde categorie kan het brede pallet aan kansen ook ingezet worden om ondernemers individueel of collectief aan te sporen en te stimuleren om de meest kansrijke maatregelen nader te overwegen en plannen te maken om die (mogelijk gefaseerd) te realiseren.
- **Parkmanagement:** actueel en volledig overzicht van de huidige performance op het gebied van energie. In vervolg daarop ook een actueel en realistisch overzicht van mogelijkheden en kansen om op het bedrijventerrein verbeterstappen te zetten, hetzij bij individuele bedrijven, combinaties van bedrijven of het oprichten van een energieservice bedrijf dat de verdere verduurzaming van het bedrijventerrein krachtig kan ondersteunen. Een slim en gekoppeld energie informatie systeem geeft tenslotte ook een realistisch beeld van welke rol het bedrijventerrein qua energietransitie zou kunnen vervullen in zijn omgeving. Dat maakt contacten naar gemeentelijke of provinciale overheden, maar ook netbeheerder makkelijker.
- **Energieadviesbureaus:** deze zouden eenvoudig en snel een eerste beeld van de energieprestatie van een onderneming kunnen krijgen, op basis van reeds beschikbare informatie. Bovendien is het met het Dynamisch Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen veel makkelijker om een gebiedsbeeld te laten zien en daarin mogelijkheden en kansen om gezamenlijk (binnen het bedrijventerrein, maar wellicht ook met energiegebruikers elders in de regio) stappen voor te stellen, uit te werken en uiteindelijk te realiseren.
- **Gemeentes:** met een actueel overzicht van de energetische prestaties van het bedrijventerrein wordt het eenvoudig(er) om te monitoren waar de bedrijven op het terrein individueel en eventueel ook collectief / in samenhang met de omgeving staan qua verduurzaming. Ook ontstaat een realistisch beeld van hoe het bedrijventerrein past binnen de warmtevisie die de gemeente ontwikkelt en welke rol / kansen er zijn om de warmte- (en



eventueel ook koude-) behoefte op het bedrijventerrein op een gunstige manier te integreren in het warmteplan van de hele gemeente (of misschien ook wel regio / buurgemeentes).

- Energiebedrijven: met een Dynamisch Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen krijgen deze bedrijven een uitgebreid beeld van vraag en aanbod in het gebied, en de eventuele kansen om op het bedrijventerrein voor of samen met bedrijven nieuwe duurzame opwek, energieopslag en -infrastructuur te realiseren en bronnen van flexibiliteit (die pieken in vraag of aanbod kan dempen) te ontsluiten of naar behoefte te vergroten. Daarbij is een groot voordeel dat een compleet gebiedsbeeld ontstaat, waarbinnen ook mogelijkheden om meerdere ondernemingen gezamenlijk bij initiatieven te betrekken, en bijvoorbeeld gezamenlijk te investeren in opslag, slimme flexdiensten en infra-structuur. Door het ontsluiten van flexibiliteit kan de piekcapaciteit van het energie systeem worden beperkt (het is onwaarschijnlijk dat alle afnemers tegelijk de maximale vraag hebben) en ontstaat synergie doordat energie die op bepaalde momenten op de ene plek 'over' is op een andere meteen gebruikt kan worden.

## 6.2. Maatschappelijke impact

In Nederland hebben we zo'n 3600 bedrijventerreinen met een gezamenlijk oppervlak van 80.000 hectare. 37% van deze terreinen bestaat uit middelgrote terreinen met MKB vestigingen. Deze zijn verantwoordelijk voor een gezamenlijk energieverbruik van 8% van het totale energiegebruik in Nederland (170 PJ per jaar).

Door het combineren van informatiestromen in een Dynamische Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen en het toespitsen van deze informatie op de informatiebehoeftes van verschillende gebruikers ontstaat bij deze gebruikers een beter beeld van de kansen voor energiemaatregelen, zowel op individueel (bedrijfs)niveau als collectief, hetzij op het bedrijventerrein of, breder, binnen de regio. Het genoemde betere beeld verschaft vroegtijdig zicht op welke energiemaatregelen, in welke omvang kansrijk zijn, en op welke termijn zo'n maatregel zich terug zou kunnen verdienen. Op deze manier draagt het DEIB bij aan het versnellen, optimaliseren en monitoren van de energietransitie op deze bedrijventerreinen en in hun omgeving, en daarmee aan de klimaatdoelstellingen van de Nederlandse overheid.

## 6.3. Verdienmodel

Om het Dynamisch Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen daadwerkelijk te realiseren of te integreren in een bestaande aanpak, moeten de voordelen van de slim gekoppelde datastromen voor alle gebruikers duidelijk zijn, eventuele barrières worden geslecht en de koppeling tegen beheersbare en voor alle partijen acceptabele kosten worden gerealiseerd. De activiteiten en het verdienmodel m.b.t. het DEIB worden hier kort besproken.

### *BackHoom*

Het Duurzaam Dataplatform van BackHoom biedt inzicht in elke woning en elk gebouw in Nederland. Met slimme algoritmes geeft ons platform gedetailleerde informatie over het verduurzamingspotentieel vanaf pandniveau. Ook eigen data is eenvoudig te koppelen. Iedereen die interesse heeft in het verduurzamen van de gebouwde omgeving of de kansen van gebouwgerelateerde proposities wil benutten, kan bij ons terecht. Via custom-made tooling en API's

kan de gewenste informatie uit het platform ontsloten worden en in de eigen omgeving worden gebruikt.

Voor het gebruik van de data worden door BackHoom kosten in rekening gebracht. Dit kan via een abonnement of op basis van daadwerkelijk gebruik. In relatie tot de EPS wordt voorzien dat de kosten voor de verrijking van de data over panddimensies door BackHoom wordt opgenomen in de kostprijs van de EPS voor de eindgebruiker (ondernemersvereniging/gemeente/omgevingsdienst).

#### *Omgevingsdienst*

De ondernemingsdiensten willen de ondernemer inzicht geven in mogelijke of misschien wel wettelijk verplichte maatregelen en investeringen om zodoende het bedrijventerrein in gemeente X te verduurzamen. Er is daarbij sprake van een dubbelrol: aan de ene kant proberen deze overheidsdiensten uit te nodigen en te verlokken om te gaan verduurzamen, anderzijds hebben ze ook een handhavingsrol voor wat betreft het naleven van voorwaarden, zowel algemeen geldende wettelijke randvoorwaarden, als wat betreft lokale voorwaarden die aan verleende vergunningen zijn gesteld.

De omgevingsdienst ontwikkelt deze diensten in opdracht van de gemeente. Uitbreiding van deze diensten zal dus ook door de gemeente moeten worden bekostigd.

#### *De parkmanagers*

De activiteiten van de parkmanagers worden bekostigd door de ondernemersverenigingen van de bedrijventerreinen waar de parkmanagers actief zijn. Deze kosten worden gedekt door een ondernemersfonds of door directe subsidie vanuit de provincie of gemeente. Een alternatief model is dat diensten worden ontwikkeld die worden bekostigd uit de bijdrage van deelnemende bedrijven.

#### *TNO*

Kennisontwikkeling is de kernactiviteit van TNO. In het ontwikkelen van het DEIB wordt een rol voorzien in het verder vormgeven van het functioneel ontwerp, het doorontwikkelen van (een dynamische versie van) de EPS en toepassing en doorontwikkeling van de Energy System Description Language. Deze kosten dienen gedekt te worden door overheden of marktpartijen. Dit kan door middel van een opdracht of een subsidieproject. Daarnaast kan een licentieconstructie overwogen worden, bijvoorbeeld voor gebruik van de EPS. ESDL is reeds open source beschikbaar en zal dat blijven, dus daar zal geen licentieconstructie van toepassing zijn.

#### *Energieadviseurs*

In het kader van deze haalbaarheidsstudie is er met meerdere energieadviseurs gesproken. Zij zien dat de resultaten van de EPS meerwaarde kunnen bieden in de eerste gesprekken met ondernemers. Daarnaast kan het DEIB energieadviseurs ondersteunen in het verduurzamingsproces op bedrijventerreinen.

## 6.4. Barrières

Op dit moment wordt privacy van data en resultaten als belangrijke barrière gezien voor een succesvolle toepassing van het systeem. Indien ondernemers geen toestemming geven om informatie te ontsluiten ten behoeve van een gebiedsbeeld, zal dit beeld de werkelijkheid minder goed representeren. Mogelijk kunnen overheden / uitvoeringsorganen zoals de omgevingsdiensten hierin een rol vervullen. Zij zouden toestemming tot informatiedeling kunnen vragen of deze zelfs kunnen afdwingen.

OD IJmond zou bijvoorbeeld aan de deelnemers/leden van Greenbiz energy (een ESCo) kunnen vragen om de data/inzichten met de Omgevingsdienst te delen. Verder kan er bij het starten van een project gevraagd worden naar het delen van de energierapporten met de Omgevingsdienst. Dit is gedaan bij de projecten die tot op heden zijn uitgevoerd (op de Kagerweg en de Pijp). Hierdoor heeft OD IJmond inzicht in de rapporten van ongeveer 40-45 bedrijven. Er zou ook toestemming gevraagd kunnen worden om deze informatie voor bredere doeleinden te gebruiken. Belangrijk hierbij is dat de deelnemende bedrijven hiervan de meerwaarde inzien.

Daarnaast volgt uit het proof of concept dat er nog een flinke slag geslagen dient te worden in het afstemmen van de verschillende informatiestromen op elkaar. Volledige informatie en goede definities zijn hierbij van belang.

## 6.5. Kansen

Vanaf 1 juli 2019 treedt de Informatieplicht voor ondernemers in werking. Vanaf dat moment moeten ondernemers actief aan de overheid aangeven of zij aan de wet milieubeheer voldoen voor wat betreft het nemen van energemaatregelen.

Het creëren van een informatie-platform waarmee simpel aan informatieplicht kan worden voldaan, helpt zowel de ondernemer (tijdsinst en gemak) als de omgevingsdiensten (voortgang verduurzaming en overzicht van bedrijven die al dan niet voldoen aan gestelde voorwaarden). Ook worden er aantrekkelijke vervolgstappen op het verduurzamingspad mee blootgelegd voor ondernemers, parkmanagement en gemeentes en dat kan maatschappelijk gezien grote meerwaarde opleveren.

Daarnaast moeten gemeentes eind 2021 een Transitievisie Warmte hebben opgesteld, waarin ook bedrijventerreinen aan bod komen. Het Dynamisch Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen kan hierin ondersteunen.

## 6.6. Vervolgstappen

### *Ontwikkelpject*

De proof of concept laat de meerwaarde zien van het combineren van informatiestromen t.b.v. de energietransitie op bedrijventerreinen en in hun omgeving. De volgende stap is het ontwikkelen van een prototype van het DEIB, waarin enkele bouwblokken daadwerkelijk gekoppeld zijn via technische (dynamische) interfaces. Het is belangrijk deze ontwikkeling te koppelen aan

(verschillende) concrete gebruikersbehoeftes / use cases, zoals een monitoringstool voor Omgevingsdiensten of een informatieportaal voor ondernemers. Hiervoor kunnen meerdere ontwikkelprojecten worden opgezet, waarin parallel aan het DEIB gebouwd wordt.

Dit vergt investeringen van meerdere partijen. Er mag verwacht worden dat in ieder geval de betrokken partners investeren, en daarnaast een of meerdere energieadviseurs. Daarnaast zal gekeken worden naar de subsidiemogelijkheden om de benodigde startinvestering te ondersteunen, of alternatief via een directe opdracht van de Rijksoverheid.

Indien het prototype succesvol is kan het DEIB doorontwikkeld worden. Deze ontwikkeling, het beheer en onderhoud en de doorontwikkeling van het systeem en de verschillende bouwblokken zal gefinancierd moeten worden door de verschillende gebruikers van het systeem, waaronder mogelijk ook de Rijksoverheid. Dit zal verder uitgedacht worden in een vervolgproject.

#### *Disseminatie*

Om alle belanghebbende partijen op de hoogte te brengen van de opgedane inzichten moeten de resultaten zo breed mogelijk verspreid worden. De volgende vormen van communicatie liggen daarbij voor de hand om in te zetten: persbericht, nieuwsbrief, publicatie of presentatie. Over het lopende TKI haalbaarheidsonderzoek heeft BackHoom berichten geplaatst op haar eigen website als ook het Platform Duurzaam Gebouwd. Enkele van de belanghebbende partijen zijn in dit TKI haalbaarheidsonderzoek vertegenwoordigd. Die kunnen in hun eigen branche / onder collega's zorgen voor meer bekendheid. Elders, in het bijzonder onder energieadviseurs, zullen de mogelijkheden en voordelen op een andere manier -bijvoorbeeld door een of meer lezingen op branchebijeenkomsten te geven- onder de aandacht gebracht moeten worden.

## Appendix A: Verslag workshop functionele eisen

In het interactie deel van de sessie werd opgehaald wat we uit het Dynamisch Energie Informatiesysteem Bedrijventerreinen willen halen. In deze ronde werden allerlei eigenschappen (functionele behoeften / wensen etc.) genoemd, vervolgens geclusterd in thema's en die clusters werden vervolgens door de aanwezigen van punten voorzien. Zo kunnen de thema's worden gerangschikt op belang en voorkeur. Hieronder volgen de clusters, met het aantal punten dat elk kreeg, met daaronder de individuele eigenschappen die werden ingebracht:

### Transparant en open source (5 punten)

- Bronvermelding en infoverzekering
- Makkelijk koppelbaar: duidelijke definities; API; open source
- Open source standaarden
- Data *provenance* / onderbouwing / herleidbaarheid

→ Dit punt vraagt om duidelijke opgave van doel waarvoor informatie gebruikt mag worden (de grenzen aan openheid)

### Collectief (3 punten)

- Collectief en Individueel
- Collectieve maatregelen ruimtelijk inplannen
- Voor campagnes of collectieve inkoop
- Voor lokale energiecoöperaties

### Erkende maatregelen en Rapportageverplichting (3 punten)

- Gebruiken van overzichten van artikel 2.15 Wet Milieubeheer

### Warmtevisie (3 punten)

- Behoeft warmte op welk temperatuurniveau?
- Input voor transitievisie warmte
- Opgave hoeveelheidrestwarmte: temperatuurniveau en tijdsduur van beschikbaarheid

### Energiescans (3 punten)

- Koppeling met bestaande scans

### Verbruiksdata (3 punten)

- Toestemming vragen om data te delen voor onderzoek netbeheerder
- Koppeling met meterverbruik
- Werkelijke verbruiksdata

### Monitoring (2 punten)

- Uitgevoerde maatregelen met daaraan gekoppelde CO<sub>2</sub> winst
- Monitoring opzetten: analyses; matching; individueel en collectief, terreinbreed.
- Ophalen genomen maatregelen

### Eerste inzicht (1 punt)

- Enkel noodzakelijke vragen (deel-scan)
- Doel: in kaart brengen van verduurzamingskansen en energiebesparingen
- Weten waar je als omgevingsdienst het beste kunt starten

#### **Vervanging (1 punt)**

- Aardgasvervangingsdata
- Planning voor uitvoer maatregelen

#### **Interface (0 punten) (Red. Mogelijk als vanzelfsprekend beschouwd?)**

- Visualisatie op plattegrond
- Online *geo-interface*

#### **Verfijning (nieuw "cluster")**

- Stap 2: verfijnen

#### **Uitbreiding maatregelen overig (nieuw "cluster")**

- Vooruitstrevend met nieuwe maatregelen zoals WKK / windturbine
- Brede inventarisatie isolatie

## Appendix B: Monitoringssysteem Omgevingsdienst

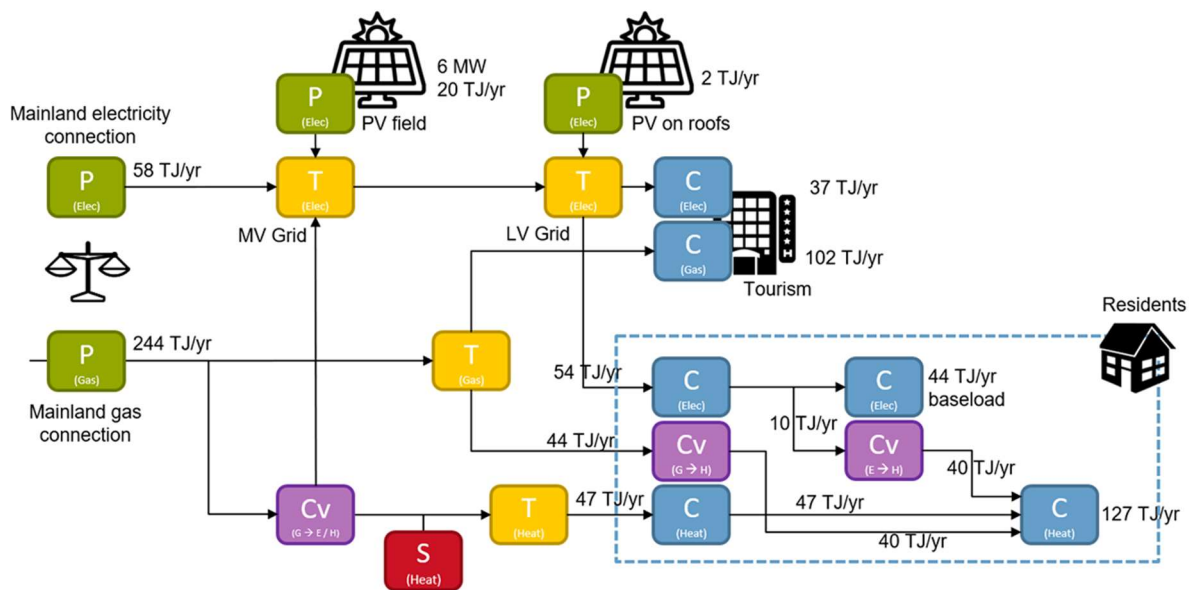
Omgevingsdienst IJmond heeft er baat bij dat het effect van het uitgevoerde beleid goed gemonitord kan worden. Wanneer projecten op een bedrijventerrein uitgevoerd worden, is het belangrijk dat de gerealiseerde energiebesparing (elektriciteit + gas), en de daaraan gekoppelde CO<sub>2</sub>-reductie, uit de data te halen is. We zouden de data graag hebben op zowel bedrijfsniveau en terrein niveau. Het mooiste zou zelfs zijn dat de data over het energieverbruik inzicht geeft hoe het verbruik over de tijd verdeeld is, bijvoorbeeld door het inzien van slimme meter data. Overzicht van data op deze korte tijdschalen is van toegevoegde waarde, omdat het inzicht geeft in het verbruiksprofiel van een bedrijf of zelfs bedrijventerrein. Hierdoor wordt de adviespositie van ODIJmond verbeterd, omdat een betere analyse gemaakt kan worden van de (combinatie van) duurzame opwekmethodes die passen bij het verbruiksprofiel van het terrein.

Verder is het voor de Omgevingsdienst van belang dat ingezien kan worden welke bedrijven voldoen aan de Erkende maatregelen en welke niet. Een registratie/inzicht in de maatregelen die al genomen zijn en de maatregelen die nog genomen moeten worden is van veel toegevoegde waarde. Verder zou het van toegevoegde waarde om inzicht te hebben in de maatregelen die ondernemingen, buiten de EML om, ook uitgevoerd hebben. Denk hierbij aan bijvoorbeeld ZON PV of warmtepompen.

Kortom:

- Monitoren van huidig energieverbruik (elektra + gas)
- Uitgevoerde en niet uitgevoerde EML
- Hoeveelheid duurzame opwek
- Getroffen maatregelen buiten EML om
- Verdeling van verbruik en opwek in de tijd

## Appendix C: Energy System Description Language



Figuur 1. Een potentieel toekomstig energiesysteem van Ameland in ESDL beschreven.

De energietransitie is één van de grootste maatschappelijke uitdagingen van dit moment, met zowel economisch, sociale, ruimtelijke als technische aspecten. Deze overgang naar het gebruik van duurzame energie raakt alle sectoren, van grootschalige industrie, tuinbouw, vervoer tot iedere bewoner in de gebouwde omgeving. Er zijn vele modellen om te rekenen aan energietransitiescenario's die allemaal maar een deel van de probleemruimte afdekken. Het is dus noodzakelijk om verschillende modellen te combineren om zo het gehele probleem in al z'n aspecten te adresseren. Om het mogelijk te maken dat modellen met elkaar communiceren, heeft TNO een taal ontwikkeld (ESDL of *Energy System Description Language*) die het energiesysteem en alle relevante aspecten voor de energietransitie op een uniforme manier beschrijft. Dat levert een compleet en transparant inzicht om beleid te onderbouwen.

### Grote diversiteit aan energietransitie tooling

De rekenmodellen die gebruikt worden voor de energietransitie verschillen op diverse assen:

- Geografisch: van internationale schaal tot op niveau gebouw.
- Proces: van de fase van visievorming in de gebiedsontwikkeling tot die van gebruik en beheer van de infrastructuur.
- Bronnen: veel modellen kijken naar de secundaire energiedragers, zoals warmte, elektriciteit of beiden; andere beschouwen ook de primaire energiedragers zoals kolen, gas, houtpellets of uranium.
- Inhoudelijk: energetisch, financieel, ruimtelijk of beleidsmatig.

### Behoeftes aan synergie

Er is een grote behoefte aan synergie tussen verschillende modellen. Zo zijn warmte en elektriciteit nauw verbonden en moeten ruimtelijke schaalniveaus en fases van gebiedsontwikkeling goed op elkaar aansluiten. Ook verdient de lokale energietransitie een integrale benadering. Verder gebruiken modellen verschillende kosten- en batenposten, waardoor de uitkomsten voor gemeenten niet zijn uit te drukken in de provinciale en nationale energieopgaven.



## **Energy System Description Language (ESDL)**

De ESDL-taal zorgt ervoor dat verschillende modellen over hetzelfde energiesysteem redeneren en uiteenlopende data en kentallen op een uniforme manier benaderen. De bouwers van de rekenmodellen moeten daarvoor ESDL implementeren. TNO levert met ESDL het woordenboek en de grammatica; de modelbouwers moeten de taal leren spreken. Partijen die data publiceren, bijvoorbeeld netbeheerders, kunnen ESDL gebruiken als formaat.

ESDL is inzetbaar van woning- tot nationaal niveau en alles daartussen. Met behulp van de taal is bijvoorbeeld een energiesysteem van een stad eenduidig te beschrijven. Verschillende modellen kunnen vervolgens bewerkingen doen op deze configuratie. De plaatsing van elektrische warmtepompen in het ene model kan dan als startpunt dienen voor andere modellen die daarna bijvoorbeeld de netbelasting doorrekenen. Door afspraken te maken over te gebruiken data, kengetallen en input/output formaten zijn de uitkomsten van verschillende modellen goed te vergelijken en op te tellen.

### **Op zoek naar samenwerking**

In de doorontwikkeling en verdere toepassing van de ESDL zoekt TNO nadrukkelijk de samenwerking met andere partijen, zoals modelbouwers en -gebruikers, maar ook andere belanghebbenden bij harmonisatie van energietransitie rekenmodellen, zoals overheden. We gaan graag met u in gesprek.