

Achtergronddocument Dataset Utiliteitsbouw in de Wijkaanpak voor de warmtetransitie



TNO 2024 P10571 – September 2024

Achtergronddocument Dataset Utiliteitsbouw in de Wijk aanpak voor de warmtetransitie

Auteurs	Maarten van Schie Hanna Jonker Jorrit Bakker Robin Niessink Joris van Diemen
Rubricering rapport	TNO Publiek
Aantal pagina's	22 (excl. voor- en achterblad)

Alle rechten voorbehouden

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

© 2024 TNO

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding.....	4
1.2	Onderzoeksvragen.....	4
1.3	Methodiek, resultaat en afbakening.....	5
1.4	Leeswijzer	5
2	Definities	6
3	Beschrijving dataset.....	8
3.1	Buurtidentificatie	8
3.2	Tellingen van utiliteitsbouw per verblijfsobject	9
3.3	Na-isolatiekosten op pandniveau	13
3.4	Aansluitingen.....	17
4	Aandachtspunten bij het gebruik van de dataset.....	19
4.1	Beperkingen van de gehanteerde databronnen	19
	Referenties	22

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In de verduurzaming van de Nederlandse warmtevoorziening ligt een aanzienlijke opgave bij de gebouwde omgeving, bestaande uit woningen en gebouwen. De gebouwen die geen woningen zijn noemen we utiliteitsbouw of utiliteitsgebouwen. Van de totale jaarlijkse broeikasgasemissies in de gebouwde omgeving, naar schatting 19,6 Mton in CO₂-equivalenten in 2022, komt 5,4 Mton – bijna 30% – uit de utiliteitsbouw in de dienstensector ([PBL, TNO, CBS & RIVM 2023](#))⁷. Het doel is deze uitstoot in 2030 te reduceren naar 3,3 Mton per jaar en in 2050 zelfs naar nul ([MinBZK 2023](#)).

Utiliteitsbouw kan op het niveau van de wijk een belangrijke rol spelen in de warmtevraag. Het overgrote deel van de utiliteitsbouw zoals bakkers, stomerijen, winkels, cafetaria, restaurants, zwembaden, etc. gebruikt gas voor het verwarmen van het gebouw alsmede voor de bedrijfsprocessen. In de regel betreft het (soms veel) grotere hoeveelheden aardgas dan een typische woning gebruikt. Het ligt voor de hand ook deze bedrijven en maatschappelijke instellingen te betrekken in de wijkgerichte aanpak.

Er is echter een grote diversiteit aan utiliteitsbouw. In de eerste plaats alleen al omdat het zowel maatschappelijk als commercieel vastgoed omvat. Verschillende gebruiksfuncties brengen ook een verschillend profiel met zich mee in energie- en warmtebehoefte. Dat maakt het in de praktijk moeilijker om een inschatting te maken van zowel de hoeveelheid als de aard van het aardgasgebruik voor utiliteitsbouw in de wijk.

Uit vooronderzoek van TNO is gebleken dat gemeenten voor een betere integratie van utiliteitsbouw in hun plannen behoefte hebben aan meer informatie, bijvoorbeeld over de aanwezigheid en de aard van utiliteitsbouw in wijken. Naar aanleiding hiervan heeft het Ministerie van Binnenlandse Zaken aan TNO gevraagd om relevante informatie over utiliteitsbouw op buurtniveau beter in kaart te brengen.

1.2 Onderzoeksvragen

Het doel van dit onderzoek is om een dataset op te stellen die per buurt inzicht verschaft in de aanwezigheid van utiliteitsbouw, de investeringskosten voor eigenaren van utiliteitsbouw en de aanwezigheid van bedrijfsprocessen die aardgas gebruiken.

Het onderzoek bestond uit vier onderzoeksvragen:

1. Welke type utiliteitsgebouwen kunnen we per buurt onderscheiden?
2. Welke gebouweigenschappen hebben deze utiliteitsgebouwen die relevant zijn voor het aardgasvrij maken?
3. Wat zijn de investeringskosten voor het renoveren tot de renovatiestandaard voor eigenaren?
4. Welke bedrijfsprocessen die aardgas gebruiken in utiliteitsgebouwen anders dan ruimteverwarming kunnen we identificeren?

⁷ Dit zijn werkelijke emissies, de temperatuurgecorrigeerde emissies waren 5,8 Mton voor de dienstensector.

1.3 Methodiek, resultaat en afbakening

De onderzoeksvragen zijn beantwoord door relevante informatie te verzamelen en bewerken, en vervolgens op buurtniveau te aggregeren. Op hoofdlijnen betreft dit een selectie uit de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG), aangevuld met energetisch relevante informatie zoals de registratie van energielabels en bouwdeelloppervlakken waarlangs warmteverliezen kunnen optreden (Sipma 2023). De gehanteerde brondata en de bewerkingen worden in Hoofdstuk 3 beschreven, samen met een uitgebreidere beschrijving van de verschillende databronnen.

Het resultaat is een dataset in een Excel-bestand met in de rijen de buurten van Nederland en in de kolommen de relevante informatie over aantallen utiliteitsbouw, typen utiliteitsbouw, energetische kenmerken van de aanwezige utiliteitsbouw (energielabels), aanwezige aansluitingen in de buurt, en geschatte investeringskosten voor na-isolatiemaatregelen. Hier is een tabblad aan toegevoegd waarin een buurt te selecteren is waarvoor vervolgens kerngegevens en een visualisatie worden gepresenteerd.

Om inzicht te geven in de utiliteitsbouw die relevant is voor de warmteprogramma's zijn een aantal selecties gedaan op de gegevens in de Verrijkte BAG. We kijken alleen naar utiliteitsbouw in woonwijken en niet naar utiliteitsbouw op bedrijventerreinen.² Bij labelinformatie en na-isolatiemaatregelen worden alleen labelplichtige gebruiksfuncties meegenomen. Om te beantwoorden welke typen bedrijfsprocessen in een buurt aanwezig zijn bedrijfsvestigingen geteld van typen bedrijvigheid die gekenmerkt wordt door (mogelijk) procesgebonden aardgasverbruik, zoals restaurants en bakkers.

1.4 Leeswijzer

In dit onderzoek komen een aantal begrippen regelmatig terug, zoals 'verblijfsobject', 'utiliteitsbouw' en 'labelplichtig'. In het tweede hoofdstuk geven we aan hoe wij deze begrippen hebben gedefinieerd. Hieruit volgen ook selecties die in de dataset zijn gehanteerd. De dataset kent verschillende kolommen waarin op buurtniveau informatie is verzameld. De kolommen en de totstandkoming hiervan wordt in het derde hoofdstuk beschreven. In het vierde hoofdstuk -de discussie- worden de mogelijkheden maar ook de beperkingen van de verzamelde data besproken, tezamen met een indicatie van mogelijk wenselijke aanvullingen en/of uitbreidingen.

² Voor inzicht in het verduurzamingspotentieel op bedrijventerreinen heeft TNO andere tools ontwikkeld, zoals de Energie Potentieel Scan (EPS). Zie voor meer informatie <https://www.tno.nl/nl/duurzaam/systeemtransitie/energietransitie-wijken/bedrijventerreinen-verduurzamen/>

2 Definities

Dit rapport en de bijbehorende dataset kent een aantal terugkerende kernbegrippen, zoals ‘utiliteitsbouw’. Voor deze begrippen wordt hieronder de definitie gegeven zoals die gehanteerd is voor dit onderzoek, en die ook gebruikt is voor afbakening in de dataset.

BAG: De Basisregistratie Adressen en Gebouwen omvat twee registerdatasets die de gebouwde omgeving beschrijven, en die met elkaar verbonden zijn. Dit zijn enerzijds panden, anderzijds verblijfsobjecten.

Pand: Alhoewel de titel van de BAG verwijst naar gebouwen, wordt in de dataset consistent verwezen naar panden. Hiervoor is gekozen om verwarring te vermijden met conventioneel gebruik van het woord gebouw als een volledig vrijstaand object ([MinBZK 2018](#)). In deze studie zijn panden alleen gebruikt voor het berekenen van eindgebruikerskosten voor na-isolatie.

Verblijfsobject: De BAG kent drie typen objecten waar een adres aan toegekend kan worden: verblijfsobjecten, standplaatsen en ligplaatsen. Voor deze studie zijn we alleen geïnteresseerd in verblijfsobjecten. Een verblijfsobject is een functioneel zelfstandige verblijfsruimte in een pand dat ontsloten wordt met een eigen afsluitbare toegang vanaf de openbare weg, een erf of een gedeelde verkeersruimte. Een pand kan meerdere verblijfsobjecten bevatten, bijvoorbeeld bij een appartementencomplex of een verzorgingstehuis. Aan een verblijfsobject kunnen naast een adres eigenschappen toegekend worden zoals de voorgeschreven functies die er plaats kunnen vinden. Aan de hand van deze eigenschappen kunnen we bijvoorbeeld werklocaties selecteren. Tellingen van utiliteitsbouw in deze studie zijn gedaan op basis van informatie over verblijfsobjecten. Een verblijfsobject is een abstract object dat verbonden is aan een pand. Een pand kan geen, één of meerdere verblijfsobjecten hebben. Een verblijfsobject kan soms ook aan meerdere panden verbonden zijn, bijvoorbeeld bij doorbraken van een winkel.

Aardgasaansluiting: In deze studie zijn naast panden en verblijfsobjecten ook aardgasaansluitingen geteld. Een pand kan geen, één of meerdere aardgasaansluitingen hebben, en één aansluiting kan meerdere verblijfsobjecten van gas voorzien.

Bedrijventerrein: Een afgebakend gebied hoofdzakelijk bedoeld voor niet-woningen. We hebben bedrijventerreinen in deze studie geïdentificeerd op basis van contouren uit het Integraal Bedrijventerreinen Informatie Systeem (IBIS) (IPO 2023).

Utiliteitsbouw: Utiliteitsbouw omvat in beginsel alle gebouwen die geen woning zijn. Ze worden gebruikt voor bijvoorbeeld werk (een loods, een kantoor) of maatschappelijke doeleinden (een school, een ziekenhuis). In dit onderzoek en de hier beschreven dataset zijn alle panden en verblijfsobjecten geselecteerd waarin functies geregistreerd zijn anders dan wonen. Het kan echter wel zijn dat een verblijfsobject meerdere functies heeft, waarvan wonen er één is naast bijvoorbeeld een winkelfunctie.

Voor het doel van dit onderzoek lag de nadruk op utiliteitsbouw als onderdeel van een (woon)wijk. Om hier een goed beeld van te geven is utiliteitsbouw op bedrijventerreinen als afzonderlijke categorie geteld, en niet meegenomen in verdere tellingen tenzij dit expliciet is

aangegeven. Dit betrof 314 duizend verblijfsobjecten, of 21,5% van alle verblijfsobjecten voor utiliteitsbouw (zie Tabel 3.3).

Energie-labelplichtige utiliteitsbouw: Eigenaren van utiliteitsbouw zijn verplicht om een energielabel te kunnen tonen bij oplevering, verkoop of verhuur van een gebouw of bouwdeel. Deze verplichting geldt voor de gebruiksfuncties kantoor, gezondheidszorg, bijeenkomst, onderwijs, sport, logies, en cel- en winkelfunctie. Er zijn hierop ook uitzonderingen: voor monumenten; alleenstaande gebouwen met een gebruiksoppervlak van minder dan 50 m²; gebouwen in gebruik voor erediensten en/of religieuze activiteiten; gebouwen die onteigend zijn en vervolgens gesloopt; tijdelijke gebouwen met een gebruiksduur van maximaal 2 jaar; en gebruiksfuncties in een gebouw niet bestemd om te worden verwarmd of gekoeld ten behoeve van mensen (zie RVO 2024). In deze dataset selecteren we uitsluitend op gebruiksfuncties, wat wil zeggen dat we, waar dit relevant is, verblijfsobjecten met een functie industrie of overig niet als energielabelplichtig meenemen. Er is geen rekening gehouden met uitzonderingen zoals voor monumenten.

3 Beschrijving dataset

De opgeleverde dataset bevat 14.251 rijen en 72 kolommen. In de rijen staan de CBS-buurten. Per buurt staan in de kolommen een aantal gegevens. Dit zijn in de eerste plaats tellingen van totalen en typen utiliteitsbouw. In aanvulling hierop is informatie verzameld over de aardgas- en warmtenet aansluitingen per buurt; en een inschatting gemaakt van na-isolatiekosten op basis van bouwdeeloppervlakken van panden waarin utiliteitsbouw aanwezig is. Hieronder volgt een samenvatting van de dataset op hoofdlijnen; in het vervolg wordt per deelset beschreven hoe de data is verzameld en samengesteld. De informatie heeft peildatums tussen februari 2022 en het vierde kwartaal van 2023.

Tabel 3.1: Informatie beschikbaar in de dataset, ingedeeld per thema en met informatie over de bron en peildatum

Thema	Deelcategorie	Kolom	Bron	Peildatum
Buurtidentificatie	Buurtidentificatie	B tm G	CBS wijk- en buurtgegevens 2023	2023
Aansluitingen	Aardgasaansluitingen	CD tm CE	CBS maatwerktafel (2023)	2022
	Aanwezigheid warmtenet	CC	PBL & TNO (2023)	2022
Tellingen van utiliteitsbouw per verblijfsobject	Verblijfsobjecten per buurt	I tm L	Verrijkte BAG 2022 (Sipma 2023)	2022 (februari)
	Verblijfsobjecten per gebruiksfunctie	N tm Z	Verrijkte BAG 2022 (Sipma 2023)	2022 (februari)
	Verblijfsobjecten per type gebruiker	AB tm AR	Verzameld voor deze studie op basis van KvK, BAG, en internetbronnen	2023 (vierde kwartaal)
	Verblijfsobjecten per energielabel	AT tm BE	RVO, bewerking TNO (Sipma 2023)	2022 (augustus)
Na-isolatiekosten op pandniveau	Relevante bouwdeeloppervlakken	BG tm BJ	3DBAG, bewerking TNO (Sipma 2023)	2022 (februari)
	Geschatte investeringskosten na-isolatie	BL tm CA	3DBAG, bewerking TNO (Jonker & Sipma 2023)	2022 (februari) voor de oppervlakken, 2023 (mei) voor het prijspeil

3.1 Buurtidentificatie

Voor de aggregatie naar buurten is gebruik gemaakt van de buurtindeling 2023 van het CBS. Van de in totaal 14.515 buurten in deze brongegevens zijn er 14.251 in de dataset terecht gekomen, met name door het uitsluiten van buurten die alleen water bevatten. De kolommen die hierop betrekking hebben zijn te gebruiken om buurten, buurten per wijk en

buurten per gemeente te selecteren, en eventueel om gegevens uit deze dataset te combineren met andere op buurt-, wijk- of gemeenteniveau beschikbare gegevens.

Tabel 3.2: Kolommen in de dataset m.b.t. buurtidentificatie

Kolom	Kolomnaam
B	Buurtcode 2023
C	Buurtnaam 2023
D	Wijkcode 2023
E	Wijknaam 2023
F	Gemeente code 2023
G	Gemeente 2023

3.2 Tellingen van utiliteitsbouw per verblijfsobject

Een belangrijk vertrekpunt voor inzicht in de rol van utiliteitsbouw in de warmtetransitie is inzicht in de aanwezigheid en aard van utiliteitsbouw in de buurt. Hiermee is bijvoorbeeld een selectie te maken van buurten waar (al dan niet voor een gemeente) relatief veel winkels of kantoren te vinden zijn, of juist van buurten waar weinig tot geen utiliteitsbouw aanwezig is. In deze dataset zijn tellingen weergegeven van BAG gebruiksfuncties, een aantal typen gebruikers, en van (gemeten en indicatieve) energielabels van de aanwezige utiliteitsbouw.

3.2.1 Verblijfsobjecten per gebruiksfunctie

Om een beeld te geven van de utiliteitsbouw die in een wijk te vinden is, zijn verblijfsobjecten geteld uit de BAG. Er is hier gebruik gemaakt van de Verrijkte BAG, een dataset die door TNO is opgesteld, specifiek om energetische informatie over utiliteitsbouw bij elkaar te brengen (Sipma 2023). Het betreft voor dit onderdeel de telling van functies die in een buurt te vinden zijn.

De dataset bevat in totaal ca 1,46 miljoen verblijfsobjecten utiliteitsbouw, waarvan 314 duizend (21%) binnen bedrijventerreinen (zie Tabel 3.3). Voor het onderwerp van deze dataset – de rol van utiliteitsbouw in de wijkaanpak – is de utiliteitsbouw op bedrijventerreinen verder buiten beschouwing gelaten tenzij expliciet aangegeven. Daarmee zijn 1,15 miljoen verblijfsobjecten in deze analyse meegenomen. In deze objecten zijn 1,3 miljoen functies gevonden. Eén verblijfsobject kan meerdere functies tellen, dit was voor 182 duizend verblijfsobjecten met 372 duizend functies het geval. In de meeste gevallen betrof dit een woning, en de meest voorkomende combinatie was hierbij met een industriefunctie (54 duizend vbo's). Verblijfsobjecten kunnen heel groot zijn (een industrieloods) maar ook heel klein: iedere kamer in een hotel telt als uniek verblijfsobject met de functie 'logies', en in verzorgingstehuizen telt iedere kamer als uniek verblijfsobject is met de functie 'gezondheidszorg'.

Tabel 3.3: Kolommen in de dataset m.b.t. verblijfsobjecten per gebruiksfunctie. Gebruiksfunctie met een * zijn niet meegenomen als energielabelplichtig

Kolom	Kolomtitel	Omschrijving	Aantal
I	Aantal vbo's	Aantal verblijfsobjecten utiliteitsbouw	1.459.977
J	Aantal vbo's binnen bedrijventerreinen	Waarvan binnen bedrijventerreinen (niet meegenomen in verdere tellingen)	313.824
K	Aantal vbo's buiten bedrijventerreinen	Waarvan buiten bedrijventerreinen (wel meegenomen in verdere tellingen)	1.146.153
L	Aantal gebruiksfuncties	Gebruiksfuncties in de meegenomen verblijfsobjecten	1.335.984
	Aantal BAG gebruiksfuncties *	Aantal gebruiksfuncties * Eén verblijfsobject kan meerdere gebruiksfuncties hebben	
N	Aantal woningen	De BAG kent een aantal gebruiksfuncties, deze tellingen geven aan hoe vaak een gebruiksfunctie in een buurt is gevonden. Objecten met de functie industrie en overige gebruiksfuncties zijn op basis van hun functie niet labelplichtig.	158.792
O	Aantal kantoren		64.930
P	Aantal bijeenkomst		78.282
Q	Aantal onderwijs		17.337
R	Aantal winkel		143.851
S	Aantal sport		11.257
T	Aantal logies		140.911
U	Aantal gezondheidszorg		65.187
V	Aantal celfunctie		153
W	Aantal industrie		127.256
X	Aantal overige gebruiksfunctie	424.685	
Y	Aantal bedrijfspanden industrie (Verr. BAG)	Voor de Verrijkte BAG zijn ook panden zonder verblijfsobject geïdentificeerd. Hieraan is op basis van het Bestand Bodemgebruik een functie industrie of groen toegekend.	17.009
Z	Aantal bedrijfspanden groen (Verr. BAG)		86.334

3.2.2 Verblijfsobjecten per type gebruiker

Voor deze studie is aanvullende informatie verzameld met betrekking tot specifieke typen gebruikers van utiliteitsgebouwen. Hiervoor is een selectie gemaakt van typen gebruikers waarvan verwacht wordt dat zij aardgas voor bedrijfsprocessen gebruiken zoals bakkers en sauna's. Dergelijke functies kunnen mogelijk een belangrijke rol spelen of knelpunt vormen, in zowel het (verminderen van) het energieverbruik van een buurt als in de transformatie naar een duurzame warmtevoorziening voor de buurt. Er zijn in totaal 62.886 dergelijke gebruikers geïdentificeerd.

Om tot deze informatie te komen is een deel van de analyse uitgevoerd door VMN Media³. Om tot de relevante objecten te komen is bij de lijst met relevante categorieën een verzameling SBI-codes geselecteerd (zie Tabel 3.4). Alle registraties bij de KvK binnen deze SBI-code zijn geselecteerd. Voor de identificatie van bedrijfsprocessen met aardgasverbruik is deze selectie niet geheel sluitend: onder de SBI-code 47241 vallen bijvoorbeeld winkels in ‘niet-zelfvervaardigd brood en banket’ die *eventueel* zelf ook producten afbakken (CBS 2014).

Aan de KvK-registraties zijn verblijfsobjecten verbonden. Op basis van informatie uit de BAG over deze verblijfsobjecten zijn aanvullende criteria gehanteerd. Als er een woonfunctie aanwezig was in hetzelfde object is dat object uitgesloten – dit betrof in veel gevallen zzp’ers die bijvoorbeeld vanuit huis taarten verkopen. Er is aanvullend gefilterd op een verblijfsoppervlak van minimaal 50 m², behalve voor supermarkten waar is gefilterd op de aanwezigheid van een winkelfunctie en een minimaal oppervlak van 1000 m². Voor een aantal categorieën is een andere of aanvullende methodiek gehanteerd (aangegeven met een * in onderstaande tabel). Dit betreft hoofdzakelijk het scrapen van publiek beschikbare lijsten en inventarisatie op basis van OpenStreetMap (OSM).

Deze informatie is gebruikt ter identificatie en verificatie van gevonden objecten:

- voor datacenters is in 2021 een lijst opgesteld op basis van www.dutchdatacenters.nl, aangevuld met informatie van Bouwberichten.nl voor nieuwe datacenters in de periode 2022-2023.
- voor koelhuizen is gebruik gemaakt van de data die TNO in eerder onderzoek heeft verzameld voor RVO. Hierbij is gebruik gemaakt van de gebouwen horende bij de adressenlijst van de brancheorganisatie NEKROVI⁴ uit 2021 (RVO 2022).
- voor zwembaden is aanvullend gebruik gemaakt van gegevens van het Mulier instituut ([Floor & Wezenberg-Hoenderkamp 2021](#)) en van OpenStreetMap (OSM).
- voor sauna’s is aanvullend gebruik gemaakt van OSM en een aantal sauna-gerelateerde websites zoals www.jouwsaunagids.nl.
- voor ziekenhuizen is aanvullend gebruik gemaakt van de Zorgkaart Nederland.

De op deze manier gevonden vestigingen zijn gecheckt op dubbelstellingen en vervolgens gesommeerd per buurt. De onderstaande gegevens zijn verzameld tussen augustus en december van 2023. Peildatum is zodoende Q4 2023.

Tabel 3.4: Kolommen in de dataset m.b.t. verblijfsobjecten per type gebruiker

Kolom	Type gebruiker	SBI-codes waarop is geselecteerd	Aantal verblijfsobjecten
AB	Bakkers	47241, 10710*	3.615
AC	Supermarkten	47110	3.218
AD	Viswinkels	47230	690
AE	Cafetaria’s, snackbars e.d.	56102	13.559
AF	Restaurants	56101	16.167
AG	Hotel-restaurants	55101	2.096

³ VMN media is een online mediabedrijf dat vakbladen uitgeeft en data, kennis en diepgang levert voor en over verschillende branches.

⁴ Nekovri is de belangrijkste organisatie in Nederland op het gebied van temperatuurgevoelige producten. Leden van Nekovri zijn koel- en vries, opslag- en transportbedrijven en koel- en vrieshuizen.

Kolom	Type gebruiker	SBI-codes waarop is geselecteerd	Aantal verblijfsobjecten
AH	Stomerijen	96012, 96013	408
AI	Wasserijen	960110	4.328
AJ	Autohandel & reparatie (regulier)	45112	14.568
AK	Autohandel & reparatie (zware auto's)	45192	991
AL	Carrosserieherstel	45204	1.422
AM	Sauna's	N.v.t.*	87
AN	Zwembaden	N.v.t.*	1.014
AO	Ziekenhuizen	86101, 86102*	286
AP	Crematoria		111
AQ	Koelhuizen	N.v.t.*	189
AR	Datacenters	N.v.t.*	143

* Bij deze dataverzameling zijn aanvullende of alternatieve stappen gezet, zie bovenstaand.

3.2.3 Verblijfsobjecten per energielabel

Energielabels geven een beeld van de energetische kwaliteit van een verblijfsobject, en kunnen worden aangevraagd door de eigenaar. Als een energielabel is afgegeven wordt dit geregistreerd in de database EP-online in beheer bij RVO. Een openbare versie van deze data is te vinden op www.ep-online.nl (RVO 2023). Na koppeling met de verrijkte BAG voor utiliteitsgebouwen vinden we in deze dataset met een peildatum van augustus 2022 voor 178.424 verblijfsobjecten een geregistreerd energielabel. Ruim driekwart hiervan is geproduceerd met de oudere EPA-methodiek (NEN7120), de rest met de huidige rechtsgeldige NTA 8800 methodiek.

De gelabelde verblijfsobjecten zijn een beperkte subset van alle relevante verblijfsobjecten. Omdat energielabels meestal verplicht zijn bij verkoop, verhuur en oplevering is er een oververtegenwoordiging te verwachten van hogere labels ten opzichte van de totale voorraad. Daarom is naast een overzicht van afgegeven labels ook een inschatting gemaakt van de energielabels van niet-gelabelde verblijfsobjecten. Deze inschatting is gedaan op basis van het bouwjaar van het pand (Sipma et al. 2017; Niessink et al. 2017; Sipma 2023: 47-50). Wat in deze inschatting mogelijk ontbreekt zijn objecten die sinds de bouw zijn gerenoveerd maar waarvoor geen nieuw label is aangevraagd. We verwijzen naar deze ingeschatte labels als 'indicatief gelabeld' en 'inschatting labelverdeling'. Hier is terug te zien dat 51% van alle afgegeven energielabels A of beter is, en maar 27% als we ook een schatting geven van de niet-gelabelde voorraad (zie Tabel 3.5).

Voor deze tellingen zijn alleen de verblijfsobjecten meegenomen die op basis van hun functie labelplichtig zijn en die niet op bedrijventerreinen liggen.

Tabel 3.5: Kolommen in de dataset m.b.t. verblijfsobjecten per energielabel

Kolom	Kolomtitel	Totaal	Percentage
Afgegeven energielabel **			
AT	Aantal vbo's met afgegeven label	93.788	
AU	Aandeel afgegeven label: E of slechter	17.562	19%
AV	Aandeel afgegeven label: B, C of D	28.005	30%
AW	Aandeel afgegeven label: A of beter	48.221	51%
AX	Inschatting renovatiestandaard : afgegeven label A++ en beter	4.895	5%
Combi afgegeven en indicatief energielabel **			
AZ	Aantal labelplichtig	585.404	
BA	Aandeel met afgegeven label		16%
BB	Aandeel combi label: E of slechter	338.655	58%
BC	Aandeel combi label: B, C of D	87.227	15%
BD	Aandeel combi label: A of beter	159.522	27%
BE	Inschatting renovatiestandaard : combi label A++ en beter	48.048	8%

3.3 Na-isolatiekosten op pandniveau

Om een beeld te geven van de kosten voor het na-isoleren van de utiliteitsbouw zijn op gebouwniveau de investeringskosten in beeld gebracht. Na-isolatie is een manier om de warmtevraag van gebouwen naar beneden te brengen. Deze kosten geven dan ook per buurt een beeld van de investeringen die gemoed zouden zijn met na-isolatie van de (energielabelplichtige) utiliteitsbouw in de betreffende buurt. De kosten zijn bepaald voor verschillende uitgangssituaties aan de hand van het bouwjaar. Omdat gegevens over renovatie niet beschikbaar zijn is het energielabel gebruikt om een inschatting te doen van reeds gerenoveerde panden.

3.3.1 Selectie van relevante panden

Het oppervlak van de buitenkant van panden is energetisch relevant als schil waarlangs warmte weg kan lekken uit het gebouw. Voor de inschatting van de investeringskosten voor na-isolatie is het van belang om te weten hoe groot verschillende (mogelijk) te isoleren oppervlakken zijn. Informatie over dakoppervlak, vloeroppervlak en geveleppervlak is beschikbaar in de 3DBAG (TU Delft, n.d.).

De 3D-informatie is alleen beschikbaar op pandniveau en is niet zonder meer te alloceren naar verblijfsobjecten, de analyse hier is zodoende gedaan op pandniveau. Een pand kan verschillende verblijfsobjecten bevatten die ook verschillende gebruiksfuncties kunnen hebben. Niet voor alle utiliteitsbouw is het relevant om na te isoleren. Er is voor deze dataset rekening gehouden met panden waarvan de dominante gebruiksfunctie (op basis van oppervlakte) labelplichtig is (zie de definities in Hoofdstuk 2). Ook panden op bedrijventerreinen zijn voor deze analyse uit de dataset gefilterd.

De Verrijkte BAG bevat in totaal 1,1 miljoen panden, waarvan 198 duizend op bedrijventerreinen. Van de overige 925 duizend panden hadden 467 duizend een niet-labelplichtige dominante gebruiksfunctie. In de uiteindelijke dataset zijn van 458 duizend panden de oppervlakken geteld.

Aan alle panden in de Verrijkte BAG is op basis van de afgegeven en indicatieve labels op verblijfsobjectniveau een label toegekend (Sipma 2023). Panden die op basis van deze informatie reeds voldoen aan de eisen voor een maatregelpakket (zie onder) zijn uit de dataset gefilterd.

3.3.2 Relevante bouwdeeloppervlakken

Voor een deel van de dataset konden niet alle bouwdeeloppervlakken uit de 3DBAG herleid worden. Waar gegevens uit de 3DBAG missen zijn aannames gedaan op basis van andere beschikbare gegevens: bij missende informatie over een dakoppervlak is dit bijvoorbeeld gelijk gesteld met het grondoppervlak van het BAG (2D) pand (Sipma 2023). Verder was het raamoppervlak niet beschikbaar in de 3DBAG data, terwijl dit wel een belangrijk onderdeel is van (na-)isolatie-mogelijkheden. Uit een dataset met 92 duizend objecten is een gemiddelde genomen op basis van de functie en grootte van een gebouw (Jonker & Sipma 2023: 37-39). Zo is bijvoorbeeld voor winkels de verwachting van een groter aandeel raamoppervlak (gemiddeld 30,4%) en voor gevangenissen (celfunctie) een kleiner aandeel (19,2%). Het zodanig ingedeelde bouwdeel is gekenmerkt als ‘open gevel’, het restant is ingedeeld als gesloten gevel.

Een klein deel van de panden had geen goede opdeling van de gevel in het deel dat wel/niet gedeeld wordt met de burens. Deze 707 panden (0,06% van de totale voorraad) zijn in deze database niet meegenomen. Getallen per buurt zijn afgerond op duizendtallen. Sommige buurten komen niet boven de 500 m². Bij deze buurten staat een 0 aangegeven. Bij buurten zonder relevante bouwdeeloppervlakken staat geen getal.

Tabel 3.6: Kolommen in de dataset m.b.t. bouwdeeloppervlakken relevant voor na-isolatiemaatregelen

Kolom	Kolomtitel	Gemiddeld per buurt
BG	Vloeroppervlak [duizend m ²]	294
Bh	Dakoppervlak [duizend m ²]	318
BI	Raamoppervlak [duizend m ²]	81
BJ	Geveloppervlak [duizend m ²]	154

3.3.3 Geschatte investeringskosten na-isolatie Investeringskosten na-isolatiemaatregelen

Voor de berekening van de investeringskosten voor na-isolatiemaatregelen zijn maatregelpakketten samengesteld met bijbehorende kentallen per m² bouwdeeloppervlak (Jonker & Sipma 2023). Er is een streefniveau vastgesteld voor twee maatregelpakketten ‘groot’ en ‘nieuwbouw’. Het pakket ‘groot’ komt overeen met isolatie tot energielabel A en het pakket voor de startanalyse van het PBL van 2024. Het pakket ‘nieuwbouw’ komt overeen met isolatie tot energielabel A++ en met eisen voor grootschalige renovatie naar nieuwbouwstandaarden uit het Bouwbesluit van 2021.

Dit streefniveau is vastgesteld voor kierdichting en voor de na-isolatie van het dak, de gevel, de vloer, en de ramen (zie Tabel 3.7).

Tabel 3.7: Overzicht van uitgangspunten van isolatieniveaus van de maatregelpakketten

Pakket	Dak R _c (niveau)	Gevel R _c (niveau)	Vloer R _c (niveau)	Ramen U _w (niveau)	Kierdichting
Groot	3,7 (zeer goed)	3,7 (zeer goed)		1,8 (HR++)	Ja
Nieuwbouw	6,3 (uitstekend)	4,7 (uitstekend)	3,7 (zeer goed)	1,65 (HR++ i.c.m. tripleglas)	Ja

De maatregelen die nodig zijn om tot dit streefniveau te komen zijn afhankelijk van de bestaande isolatiegraad van het pand. Er is in de samenstelling van de pakketten uitgegaan van de geldende normen in het jaar dat het pand is opgeleverd (zie Tabel 3.8). Op basis van het bouwjaar van het pand is vervolgens een pakket toegekend, en het kental vermenigvuldigd met de relevante oppervlakken om te komen tot geschatte investeringskosten. Door middel van labelinformatie (zie ‘Selectie van relevante panden’ hierboven) is ingeschat of een pand reeds gerenoveerd is. Als dit het geval was zijn de geschatte kosten voor dat pand vervolgens gelijkgesteld met nul. Voor het maatregelpakket ‘groot’ betrof dit 94.260 panden, voor het maatregelpakket ‘nieuwbouw’ betrof dit 17.551 panden.

Tabel 3.8: Kostenkentallen (€/m² bouwdeel) per bouwjaarklasse, bouwdeel en pakket, prijspeil 2023

Periode	Kierdichting		Dak		Gevel		Ramen		Vloer	
	Groot	Nieuwbouw	Groot	Nieuwbouw	Groot	Nieuwbouw	Groot	Nieuwbouw	Groot	Nieuwbouw
0-1964	22	22	168	187	146	197	565	637	0	43
1965-1974	22	22	168	187	171	197	514	605	0	43
1975-1991	22	22	99	183	121	142	489	623	0	43
1992-2012	22	22	89	160	113	130	250	393	0	43
2013-2023	0	0	0	99	0	113	0	106	0	0

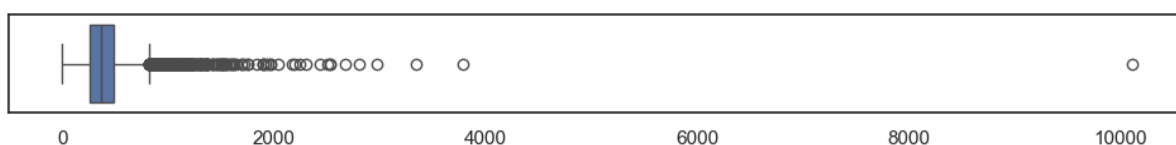
Onderstaande tabel (Tabel 3.9) geeft een beeld van hoe deze kentallen optellen voor een middelgroot kantoor (ca 2.700 m² gebruiksoppervlak) met het bouwjaar 1964. Het gaat hierbij om kosten voor het nemen van enkele gelijktijdige maatregelen.

Tabel 3.9: Investeringskosten per maatregelpakket voor een middelgroot kantoor (excl. btw) met bouwjaar 1964

Bouwdeel	Oppervlakte [m ²]	Maatregelpakket Groot		Maatregelpakket Nieuwbouw	
		Eenheds prijs excl. btw [€/m ² bouwdeel]	Totaal excl. btw [€]	Eenheds prijs excl. btw [€/m ² bouwdeel]	Totaal excl. btw [€]
Dak	662	168	€ 110.960	187	€ 124.112
Gevel	1.419	146	€ 206.611	197	€ 280.131
Vloer	748			43	€ 31.959

		Maatregelpakket Groot		Maatregelpakket Nieuwbouw	
Raam	741	565	€ 418.269	637	€ 471.860
Kierdichting (o.b.v. gebruiksoppervlak)	2.741	22	€ 61.235	22	€ 61.235
Totaal kosten			€ 797.074		€ 969.295
Kosten [€/m ² GO]			€ 291		€ 354

Hiermee is een beeld te schetsen van de na-isolatiekosten voor alle buurten in Nederland. Merk op dat dit soms extreme waarden oplevert: alhoewel de investeringskosten per m² vloeroppervlak gemiddeld per buurt uitkomen op €387 per m² voor het pakket ‘groot’ en de meeste waarden onder de €1000 per m² liggen, zijn er uitschieters van €4000 en zelfs €10.000 per m² (zie Figuur 3.1). Gemiddelde waarden per buurt zijn weergegeven in onderstaande Tabel 3.10. Sommige buurten komen niet boven de €500. Bij deze buurten staat een 0 aangegeven. Bij buurten zonder geschatte na-investeringskosten staat geen getal.



Figuur 3.1: Boxplot met een weergave van de distributie van investeringskosten per m² vloeroppervlak.

Tabel 3.10: Kolommen in de dataset m.b.t. geschatte investeringskosten van na-isolatiemaatregelen

Kolom	Kolomtitel	Gemiddeld per buurt
Totale investeringskosten na-isolatie **		
BL	Pakket groot [duizend €]	58.568
BM	Pakket nieuwbouw [duizend €]	122.745
BN	Investeringskosten groot/vloer opp. [€/m ² VO]	387
BO	Investeringskosten nieuwbouw/vloer opp. [€/m ² VO]	610
Investeringskosten na-isolatie per bouwdeel **		
Pakket groot **		
BR	Na-isolatie dak [duizend €]	20.934
BS	Na-isolatie gevel [duizend €]	14.534
BT	Na-isolatie raam [duizend €]	19.244
BU	Na-isolatie kierdichting [duizend €]	3.857
Pakket nieuwbouw **		
BW	Na-isolatie dak [duizend €]	50.173
BX	Na-isolatie gevel [duizend €]	22.393

Kolom	Kolomtitel	Gemiddeld per buurt
BY	Na-isolatie vloer [duizend €]	11.242
BZ	Na-isolatie raam [duizend €]	33.931
CA	Na-isolatie kierdichting [duizend €]	5.004

* Dit is een gemiddelde per pand, berekend uit de totale investeringskosten voor heel Nederland gedeeld door het totale vloeroppervlak van alle panden.

3.4 Aansluitingen

Voor alle buurten in Nederland is informatie verzameld over de aanwezige gas- en warmtenet aansluitingen. Deze informatie geeft waardevolle context om een inschatting te doen van de intensiteit van gasgebruik in een buurt. Hiervoor is te kijken naar zowel de totaal aantal aardgasaansluitingen en het aantal grootverbruikersaansluitingen, als de verhouding met het aantal verblijfsobjecten utiliteitsbouw.

3.4.1 Aanwezigheid warmtenet

PBL en TNO werken samen aan de ontwikkeling van het Hestia model, een ruimtelijk energiemodel om analyses te doen over de gebouwde omgeving (PBL & TNO, 2023). Het model bouwt op verschillende databronnen om voor de gehele gebouwde omgeving opties te verkennen voor verduurzaming. Eén van de daarvoor verzamelde datasets betreft de ligging van bestaande warmtenetten. Bij afwezigheid van een nationaal overzicht is deze informatie voor het model zelf verzameld op basis van publiek beschikbare bronnen (PBL & TNO 2023, p24-29). Deze informatie is in de Verrijkte BAG gekoppeld aan panden met utiliteitsbouw (Sipma 2023, p.57-60). Alhoewel de volledigheid van deze informatie niet valt te garanderen, geeft het een eerste indicatie van de nabijheid van warmtenetten in een buurt. Gegeven de relevantie voor warmteopties voor utiliteit is besloten om deze indicatieve informatie mee te nemen in de hier samengestelde dataset. Voor utiliteitsbouw in de buurt is nagegaan of die volgens deze indicatieve gegevens volledig, deels of niet aangesloten zijn op een warmtenet.

De meest recente gegevens voor deze dataset zijn verzameld in 2022 uit verschillende bronnen, zie PBL&TNO 2023. Deze gegevens zijn momenteel nog niet met een gestandaardiseerde methode te verzamelen.

Tabel 3.11: Kolom in de dataset m.b.t. de aanwezigheid van warmtenetten

Kolom	Kolomtitel	Waarden	Aantal buurten
CC	Indicatie binnen warmtenet	Volledig	211
		Deels	875
		Nee	13.165

3.4.2 Aardgasaansluitingen (klein/grootverbruikers)

Het CBS heeft in opdracht van TNO de aardgasaansluitingen geteld per buurt, met een indeling naar woningen versus niet-woningen en kleinverbruikers versus grootverbruikers (de data en toelichting van het CBS zijn online beschikbaar op [CBS 2023](#)). Om het type gebruik te

identificeren zijn deze aansluitingen door CBS op adres gekoppeld aan de BAG, KvK gegevens en Locatus (een register voor winkeldata). Aansluitingen waar op basis van één van deze gegevens (ook) bedrijfsactiviteit geregistreerd waren, zijn ingedeeld bij niet-woningen. Aansluitingen tot en met 40 m³/h vallen hierbij onder de kleinverbruik-aansluitingen (KVB), alles met een grotere capaciteit wordt gerekend als grootverbruik-aansluiting (GVB). Cijfers per buurt zijn afgerond op vijftallen om onthulling over individuele aansluitingen te voorkomen.

Het is mogelijk dat een pand géén, één of meerdere aansluitingen heeft. Dit is terug te zien in de telling: er zijn in totaal 578.340 aansluitingen voor utiliteitsbouw meegenomen, terwijl de Verrijkte BAG ca 1,1 miljoen panden en ca 1,5 miljoen verblijfsobjecten met een utiliteitsfunctie telt. De aantallen zijn hieronder per kolom aangegeven (Tabel 3.12).

Tabel 3.12: Kolommen in de dataset m.b.t. aardgasaansluitingen

Kolom	Kolomtitel	Totalen*
CD	Aardgasaansluitingen niet-woning GVB	24.325
CE	Aardgasaansluitingen niet-woning KVB	554.015

* Totalen zijn per buurt op vijftallen afgerond. Deze totalen zijn weer daaruit opgeteld. Als de afrondingen betrekkelijk vaak naar boven dan wel naar beneden zijn uitgevallen, kunnen nationale totalen uit deze getallen een over- respectievelijk onderschatting opleveren.

De dataset is aangeleverd met het aantal woningen per buurt op basis van de CBS buurtindeling van 2022. Door een aantal herindelingen van buurten in 2023 waren niet alle gegevens van 2022 naar 2023 te koppelen. Dit betrof 196 buurten met daarin 50.780 aansluitingen; respectievelijk 1,4% van alle buurten en 0,7% van alle aansluitingen in de geleverde dataset. Dit trof met name Amsterdam (60 buurten), Opmeer (40 buurten), Schiedam (28 buurten) en Rijssen-Holten (21 buurten).

4 Aandachtspunten bij het gebruik van de dataset

Utiliteitsbouw heeft een belangrijke rol in de aard en samenstelling van buurten, ook als het gaat om de warmtevraag en mogelijkheden om de warmtetransitie vorm te geven. In de hier beschreven dataset zijn gegevens verzameld over utiliteitsbouw die relevant zijn voor de warmtetransitie van wijken en buurten in Nederland. Middels informatie over aantallen, typen, energetische kwaliteit en de kosten van na-isolatiemaatregelen is een inschatting te maken van de rol van utiliteitsbouw in de warmtetransitie van buurten.

Het is voor het eerst dat deze energetische data op buurtniveau voor heel Nederland bij elkaar is gezet, en de informatie in deze dataset is gebaseerd op nationale databronnen. Daarmee is een breed beeld te geven waarin buurten onderling vergeleken kunnen worden: welke buurten vallen bijvoorbeeld op door het aantal restaurants of grootverbruikaansluitingen, en in welke buurten lijkt het relatief gezien gemakkelijk of juist kostbaar om na te isoleren? Zijn er quick-wins te identificeren, of koppelingen met andere al lopende programma's? De gegevens kunnen worden ingezet voor een eerste oriëntatie op de mogelijkheden en prioritering.

4.1 Beperkingen van de gehanteerde databronnen

Uit de samenstelling en uitwerking van deze data volgen ook beperkingen en kanttekeningen waarmee rekening gehouden dient te worden bij het gebruik van de data. Die volgen hoofdzakelijk uit de schaal waarop de data is verzameld, uit de gemaakte selecties en aannames om een dataset toe te spitsen op de rol van utiliteitsbouw in de wijk, en uit peilmomenten.

Gegevens voor deze dataset zijn verzameld op nationale schaal, gebaseerd op registerdata zoals de BAG en op anderszins landsdekkende datasets zoals van de KvK. De kwaliteit en actualiteit van deze data is afhankelijk van de input. De KvK is bijvoorbeeld afhankelijk van ondernemers om wijzigingen tijdig door te geven, en de kwaliteit van de BAG is afhankelijk van hoe gedetailleerd dit door gemeenten wordt bijgehouden. Daarnaast maakt de BAG onderscheid tussen gebruiksfuncties op hoofdlijnen – bijvoorbeeld tussen winkels en industrie – maar ook daarbinnen zijn grote verschillen, bijvoorbeeld tussen een kruidenier en een groothandel, of tussen een meubelmaker en een metaalbewerker.

In de dataset is ervoor gekozen om utiliteitsbouw op bedrijventerreinen weg te filteren uit de tellingen van gebruiksfuncties, labels en na-isolatiekosten. Hiervoor is gekozen om de focus te leggen op verblijfsobjecten en gebouwen die verweven zijn met de wijk, maar ook op bedrijventerreinen liggen voor de warmtetransitie relevante objecten en gebouwen. Voor de telling van energielabels is alleen gekeken naar objecten met een labelplichtige functie, en voor na-isolatiekosten is gekeken naar panden waarvan de dominante functie labelplichtig is (dit wordt hieronder nog verder toegelicht). Daarnaast waren voor niet alle relevante

panden ook alle bouwdeeloppervlakken beschikbaar; waar dit niet beschikbaar was zijn aannames gedaan, bijvoorbeeld op basis van de oppervlakte van het 2D-vlak van het pand.

De in de dataset verzamelde gegevens zijn een foto van een werkelijkheid die voortdurend verandert. Deels betreft dit de samenstelling van de bouwvoorraad: sinds 2020 zijn jaarlijks meer dan 10.000 gebouwen bijgebouwd, en vier- tot vijfduizend gesloopt (CBS 2024b). Door andere toevoegingen en onttrekkingen veranderde de voorraad hiermee jaarlijks met 10.000 tot 15.000 gebouwen. Deels betreft dit ook aanpassingen van de bestaande bouwvoorraad. Met name de labelregistraties zullen door beleidsmaatregelen zoals de EPBD waarschijnlijk sneller veranderen. Dit heeft ook invloed op de (resterende) investeringskosten die nog nodig zijn om de bouwvoorraad op het gewenste niveau te krijgen. In aanvulling hierop verschillen de peilmomenten van de verschillende datasets, waardoor kleine mismatches optreden tussen onderdelen van de dataset.

Aanvullende beperkingen, aannames en informatie over peilmomenten wordt hieronder beschreven per deelset:

Aansluitingen: De aardgasaansluitingen zijn door het CBS per buurt gesommeerd op basis van gegevens van de netbeheerders, en afgerond op vijftallen. Hierbij waren 196 buurten met ca 50.000 aansluitingen (met inbegrip van woningen) niet te verwerken door een herindeling van buurten tussen 2022 en 2023. Dit betrof 1,4% van alle buurten en 0,7% van alle aansluitingen. De gemeenten waar dit van toepassing is zijn naar verwachting zelf goed op de hoogte van gemaakte herindelingen in deze periode. De warmtenet-aansluitingen worden niet centraal bijgehouden en zijn in 2022 handmatig bij elkaar gezocht. Elektriciteitsaansluitingen zijn niet verzameld maar kunnen wenselijk zijn om een compleet beeld te vormen van de energielevering aan een buurt.

Verblijfsobjecten per gebruiksfunctie: verblijfsobjecten utiliteitsbouw per buurt zijn direct overgenomen uit de BAG, waarbij de telling per gebruiksfunctie is uitgevoerd op de objecten buiten bedrijventerreinen.

Verblijfsobjecten per type gebruiker: Voor de telling van typen gebruikers zoals restaurants is uitgegaan van KvK-registraties per SBI-code. Hier geldt dat er soms binnen één SBI-sector verschillende typen bedrijfsprocessen te vinden zijn. Een voorbeeld hiervan is het onderscheid tussen warme en koude bakkers, die gedeeltelijk onder dezelfde SBI-codes te vinden zijn. Hetzelfde geldt bijvoorbeeld voor sauna's en installateurs van sauna's, al zijn hiervoor in deze dataset aanvullende checks gedaan met publiek opvraagbare informatie. Andere aangetroffen beperkingen van deze databron zijn de verschillende manieren waarop bedrijven en organisaties met meerdere vestigingen zijn geregistreerd. Mede hierom zijn deze getallen wel te gebruiken voor een beeld van de verdeling van vestigingen binnen een gemeente, maar zijn aanvullende informatiebronnen nodig om bijvoorbeeld voor een specifieke buurt een plan of warmteprogramma op te stellen.

Verblijfsobjecten per label: De belangrijkste databron voor labelinformatie betreft afgegeven energielabels. Slechts 16% van alle utiliteitsbouw in de hier verzamelde gegevens had een afgegeven energielabel. Deze labels kunnen bovendien wel 10 jaar geleden zijn afgegeven. Het is te verwachten dat de afgegeven labels een vertekend beeld geven van de voorraad, onder andere doordat een label verplicht is bij nieuwbouw en bij transactiemomenten, maar niet bij renovaties. We hebben labels geschat van objecten zonder afgegeven label, op basis van bouwjaar. Wanneer aan het object in de actuele situatie renovaties zijn uitgevoerd, dan zijn die niet in het indicatieve label meegenomen.

Geschatte investeringskosten na-isolatie: Investeringskosten zijn geschat voor een deelselectie van alle panden, op basis van de bouwdeelopervlakken van het gehele pand en op basis van kostenkennallen. Panden zijn geselecteerd als ze niet op een bedrijventerrein lagen en de grootste functie in het pand een labelplichtige functie was. Hierdoor zijn ook panden meegenomen waarvan een deel niet labelplichtig was; en er zijn panden niet meegenomen waarvan een deel wél labelplichtig was. Het betrof in beide gevallen ongeveer 15% van de totale pandoppervlakken.

Op basis van bouwjaar en labelinformatie is bepaald voor welke maatregelpakketten het pand in aanmerking kwam. De kosten hiervoor waren bepaald op basis van maatregelpakketten met prijspeil mei 2023. Verdere kanttekeningen hierbij betreffen de aanname dat maatregelen op een zelfstandig moment uitgevoerd worden, en dat de prijzen zijn bepaald exclusief BTW. De rekenmethode voor na-isolatiekosten met bijbehorende aannames is uitgebreider beschreven door Jonker en Sipma (2023).

Referenties

- CBS (2014) Standaard Bedrijfsindeling (SBI) Beschrijving bij code 47241. <https://sbi.cbs.nl/>
- CBS (2023) Aantallen aardgasansluitingen op wijk- en buurniveau, 2022. Maatwerktabel. <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2023/42/aantallen-aardgasansluitingen-op-wijk-en-buurniveau-2022>
- CBS (2024b). Voorraad woningen en niet-woningen; mutaties, gebruiksfunctie, regio. <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81955NED/table?fromstatweb>
- IPO (2023) [IBIS openbare bestanden groep · Samenwerkingsplatform Provincies \(pleio.nl\)](#)
- Jonker, H.W. & Sipma, J.M. (2023). Kengetallen na-isolatie utiliteitsbouw. <https://publications.tno.nl/publication/34641772/9K8qHi/TNO-2023-P11550.pdf>
- Min. BZK (2018). Catalogus Basisregistratie Adressen en Gebouwen - 2018 - definitieve versie 1.0 (1 juli 2018), inclusief een overzicht met voorgestelde wijzigingen voor de 1.1-versie <https://www.geobasisregistraties.nl/documenten/publicatie/2018/03/12/catalogus-2018>.
- Min. BZK (2023). Beleid utiliteitsbouw. <https://www.volkshuisvestingnederland.nl/documenten/publicaties/2023/12/19/beleid-utiliteitsbouw>
- Niessink, R. J. M., Menkveld, M., & Sipma, J. M. (2017). *Verkenning utiliteitsbouw*. <https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid:a6d32a7e-ef3d-4805-9b2e-67b8e6d1df05>
- PBL & TNO (2023). Functioneel ontwerp Hestia 1.0. <https://www.pbl.nl/publicaties/functioneel-ontwerp-hestia-10>
- PBL, TNO, CBS & RIVM (2023). Klimaat- en Energieverkenning 2023, tabellenbijlage. Tabel 19: Broeikasgasemissies sector gebouwde omgeving in megaton CO₂-equivalenten. <https://www.pbl.nl/downloads/kev-2023-klimaat-en-energieverkenning-tabellenbijlage-5297ods>
- Sipma, J. M., Kremer, A., & Vroom, J. (2017). *Energielabels en het daadwerkelijk energieverbruik van kantoren*. <https://publicaties.ecn.nl/ECN-E--16-056>
- Sipma, J.M. (2023). Verrijkte BAG ter ondersteuning van lokale energetische vraagstukken. <https://energy.nl/publications/verrijkte-bag-energetische-vraagstukken/>
- RVO (2022) Het besparingspotentieel bij bedrijfshallen in de dienstensector. In opdracht van het Ministerie van Binnenlandse Zaken. Zwolle: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
- RVO (2023). Handleiding ep-online.nl. <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2023-07/Handleiding-Openbare-data-EP-Online.pdf>
- RVO (2024) Veelgestelde vragen Energielabelverplichting utiliteitsgebouwen, versie 5 maart 2024. <https://www.rvo.nl/onderwerpen/wetten-en-regels-gebouwen/energielabel-utiliteitsgebouwen/veelgestelde-vragen>
- TU Delft (n.d.) detailed 3B Buildings model Automatically Generated for very large areas (3D BAG). <https://3d.bk.tudelft.nl/projects/3dbag/>

Energy & Materials Transition

Radarweg 60
1043 NT Amsterdam
www.tno.nl

TNO innovation
for life