



Pilot Studie Schoolgebouwen

Inleiding

EG Delft is een onderzoeks- en adviesorganisatie die zich inzet voor een energiebewust gebouwbeheer.

EG Delft heeft een aantal schoolbesturen uitgenodigd om deel te nemen aan een onderzoek / pilot om het energieverbruik van schoolgebouwen op een uniforme, betrouwbare manier in kaart te brengen. Op basis van de reacties van meerdere schoollocaties / schoolbesturen is het mogelijk om scholen transparant en eerlijk met elkaar te kunnen vergelijken, los van hun grootte.

Hoewel dit natuurlijk een zekere inspanning met zich meebrengt brengt dit slechts een minimale tijdsinvestering voor de schoolbesturen met zich mee.

Deelname levert voor de schoolbesturen de volgende waardevolle inzichten op:

- Een helder beeld van de energie-efficiëntie van elke locatie binnen uw bestuur,
- Een vergelijking met andere vergelijkbare scholen op basis van objectieve criteria (benchmark),
- Concrete aanwijzingen voor mogelijke verbeteringen en besparingen,
- Een stevige onderbouwing voor investerings- of verduurzamingsplannen.

Deze samenvatting beschrijft de uitkomsten van een pilotonderzoek naar het energieverbruik van een aantal schoollocaties van twee verschillende Colleges. Het onderzoek is uitgevoerd door EG Delft met als doel om op een uniforme en toegankelijke manier inzicht te krijgen in de energie-efficiëntie van onderwijsgebouwen en de mogelijkheden te onderzoeken om de energie-efficiëntie van de locaties te verbeteren. Het vormt onderdeel van een bredere inspanning om energiebewust gebouwbeheer te stimuleren binnen het voortgezet onderwijs.

Onderzoeksopzet en werkwijze

De analyse is opgezet op basis van een modelmatige aanpak, omdat er slechts beperkte verbruiksgegevens beschikbaar waren en fysieke locatiebezoeken niet zijn uitgevoerd.

EG Delft ontwikkelde een eenvoudig simulatiemodel waarmee het energieverbruik van schoolgebouwen kan worden voorspeld op basis van openbare en beperkte aangeleverde data. Dit model maakt gebruik van parameters zoals: vloeroppervlak, aantal leerlingen, type onderwijs, verwarmingssysteem, ventilatietype en de aanwezigheid van zonnepanelen.

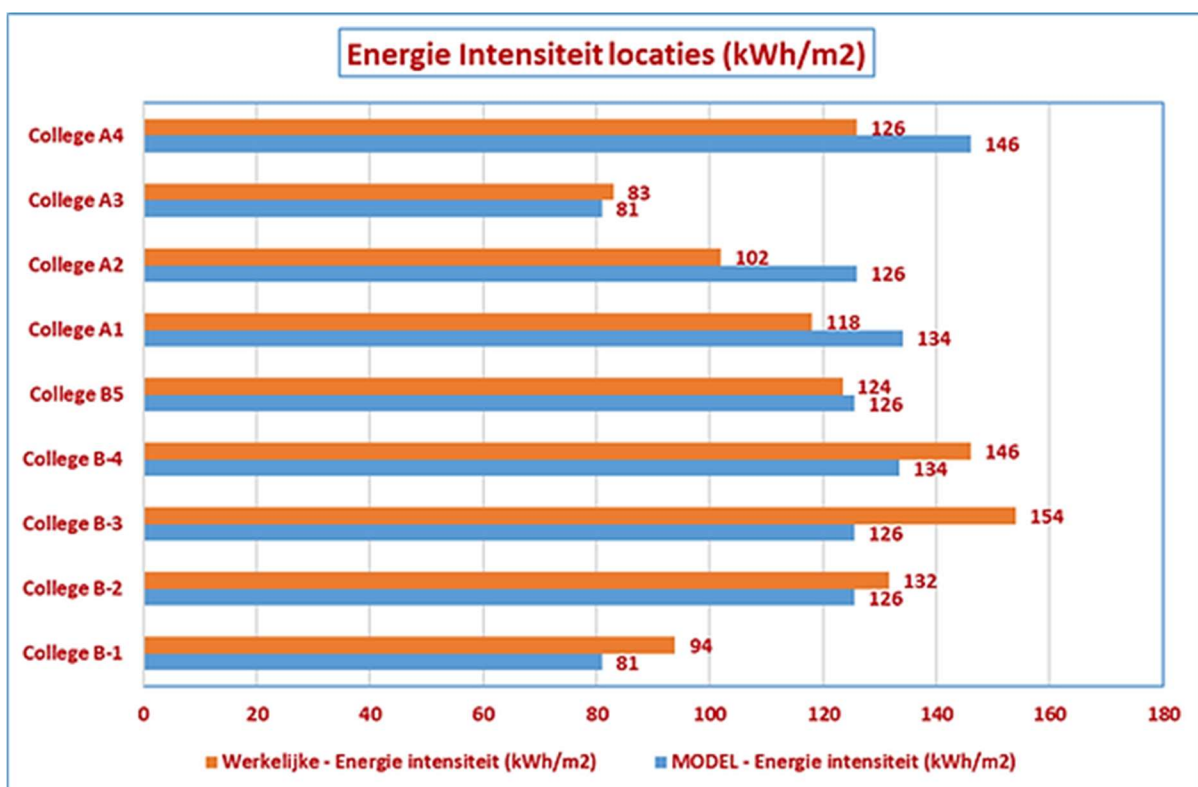
De output van het model bestaat uit een schatting van het jaarlijkse energieverbruik per locatie, uitgesplitst naar gas en elektriciteit, zowel in absolute getallen (kWh) als relatief (energie-intensiteit in kWh/m²). Deze uitkomsten zijn vervolgens vergeleken met werkelijke verbruiksgegevens afkomstig uit energiefacturen en jaarrekeningen van 2024.



Vergelijking tussen model en werkelijkheid

De vergelijking tussen modelresultaten en werkelijke meetwaarden gaf over het algemeen een realistisch en bruikbaar beeld. Bij sommige locaties, lagen de gemodelleerde en gemeten energie-intensiteiten dicht bij elkaar. Dit wijst op een goede voorspellende werking van het model. Bij andere locaties, waren er grotere afwijkingen. Tussen de twee Colleges is er een benchmark uitgevoerd om de modelprestaties te toetsen en een bredere vergelijkingen mogelijk te maken (Figuur 1).

Hoewel de gegevens voldoende zijn voor een eerste analyse, is het mogelijk en wellicht wenselijk om de input te verfijnen zodra er meer gedetailleerde of gevalideerde informatie beschikbaar komt. Elke ingevoerde parameter beïnvloedt rechtstreeks de berekende energiebehoefte van de locatie en speelt dus een rol in de nauwkeurigheid van de modelresultaten.



Figuur 1: Energie intensiteit van schoolgebouwen (kWh/m2)

Analyse van verduurzamingsmaatregelen

Om scholen verder te ondersteunen bij het nemen van energiebesparende maatregelen, is ook een rekenmodel opgesteld voor vijf representatieve scenario's op basis van het bouwjaar van schoolgebouwen (1970–2010). Per scenario zijn maatregelpakketten samengesteld die passen bij de oorspronkelijke bouwkundige staat van de gebouwen. Denk hierbij aan keteloptimalisatie, dak- en spouwmuurisolatie, HR++-glas, ventilatie-upgrades (met of zonder warmteterugwinning), hybride of all-electric warmtepompen en PV-installaties.

Voor elk scenario is doorgerekend wat de verwachte investering, de jaarlijkse energiebesparing en de terugverdientijd zal zijn, uitgaande van een schoolgebouw van 5.000 m². De terugverdientijden lagen in de meeste gevallen tussen de 25 en 30 jaar. Belangrijk is dat bij de berekening rekening is

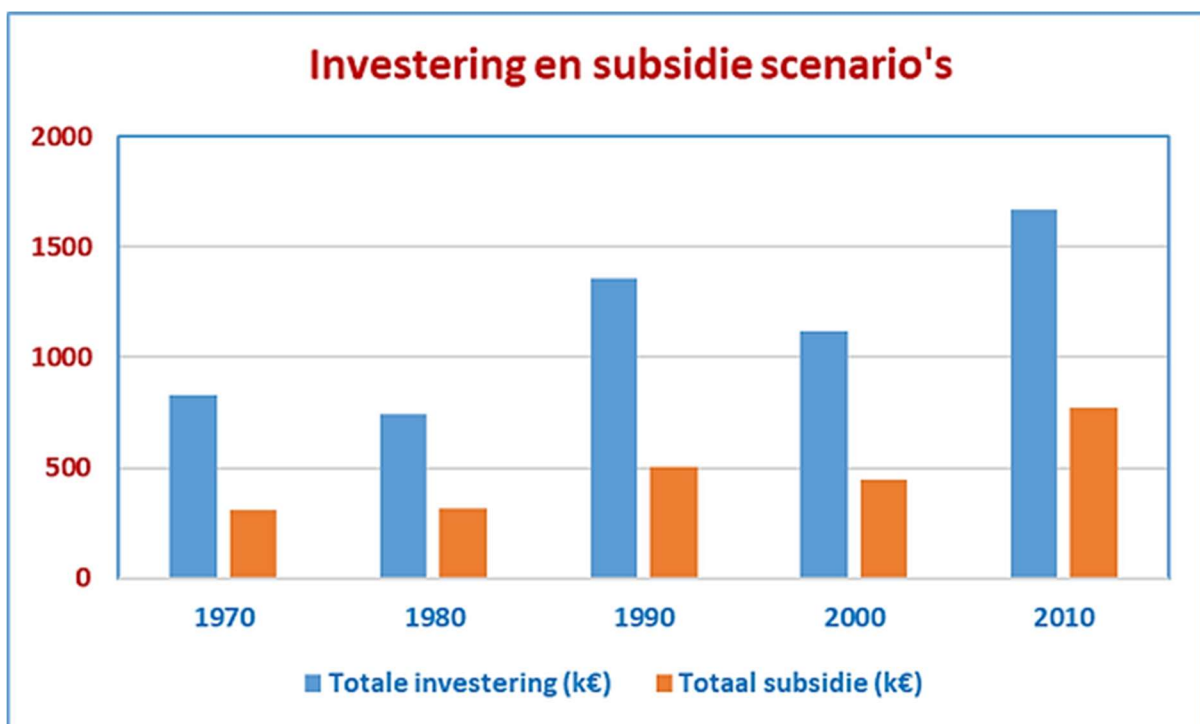


gehouden met interactie-effecten tussen maatregelen, waardoor de totalen realistischer zijn. Daarom is de besparing lager gekozen dan de gecombineerde besparingen van alle maatregelen.

Subsidiekansen en financiële effecten

Er zijn drie relevante subsidieregelingen onderzocht: DUMAVA (voor een brede verduurzaming), ISDE (gericht op warmtepompen en zonneboilers) en SVVE (voor isolatiemaatregelen via de VvE-structuur). Door toepassing van deze regelingen kon de netto-investering aanzienlijk worden verlaagd, met subsidies tussen de 37 – 46 % van de totale kosten, afhankelijk van het scenario.

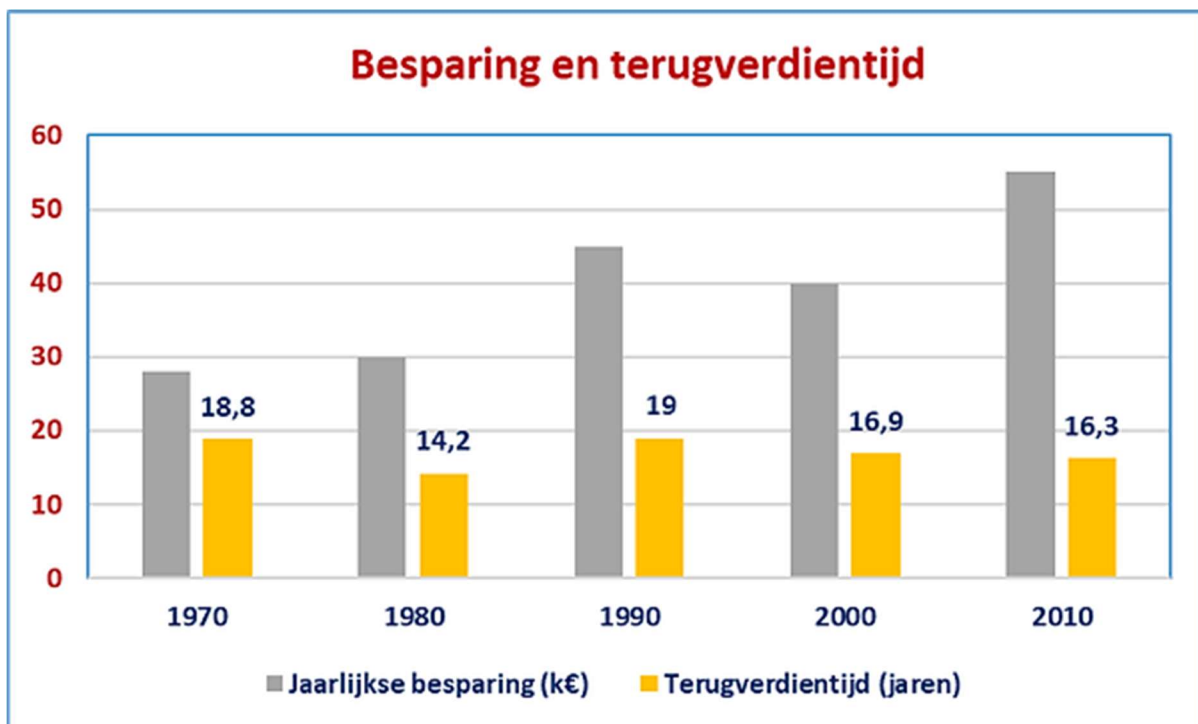
Na aftrek van de subsidies dalen de terugverdientijden aanzienlijk, tot circa 14 – 19 jaar. Dit maakt grootschalige verduurzaming financieel veel aantrekkelijker dan op basis van de initiële investeringen kan worden aangenomen.



Figuur 2: Totale investering en totale subsidie

Beperkingen van het onderzoek

Het onderzoek kent enkele belangrijke beperkingen die van invloed zijn op de interpretatie en toepasbaarheid van de resultaten. De beschikbaarheid van inputgegevens was beperkt: niet voor alle locaties waren volledige en actuele verbruiksgegevens beschikbaar. Bovendien zijn er geen fysieke locatiebezoeken uitgevoerd, wat betekent dat er geen directe controle is geweest op de feitelijke situatie in de gebouwen, zoals gebruikspatronen en de technische staat van de installaties.



Figuur 3: Jaarlijkse besparing en terugverdiëntijd

Omdat niet alle benodigde data beschikbaar was, is het model gevoed met gegevens uit openbare bronnen en globale schattingen. Hoewel het model bedoeld is als eenvoudig en snel toepasbaar instrument in de pilotfase, zijn de uitkomsten daardoor indicatief en niet bedoeld als finaal besluitvormingsinstrument zonder aanvullende verdieping. Ook is het model gevoelig voor invoerfouten: kleine afwijkingen in bijvoorbeeld vloeroppervlak of verkeerde verwarmingssysteem kunnen een significant effect hebben op de uitkomsten.

Een andere beperking is dat het onbekend is welke verduurzamingsmaatregelen al op de locaties zijn uitgevoerd. Als een locatie al (deels) is geïsoleerd of zonnepanelen heeft, zal het gemodelleerde verbruik het werkelijke verbruik mogelijk overschatten. Tegelijkertijd kunnen locaties met inefficiënte systemen juist onderschat worden als dat niet zichtbaar is in de ingevoerde parameters.

De benchmark maakt het mogelijk om model- en meetresultaten in een breder perspectief te plaatsen en draagt bij aan de betrouwbaarheid van de gehanteerde methodiek. Het is belangrijk om bij toepassing op andere gebouwen rekening te houden met lokale verschillen in gebruik, technische staat en reeds genomen verduurzamingsmaatregelen.

Tot slot geldt dat de financiële analyse van verduurzamingsmaatregelen in het rapport is gebaseerd op een standaardgebouw van 5.000 m² per bouwjaar. In de praktijk verschillen de gebouwen in het onderwijs sterk in omvang en bouwkundige opbouw. Daarom is het aan te bevelen om per locatie een specifieke berekening uit te voeren, gebaseerd op het daadwerkelijke bouwjaar en de bruto vloeroppervlakte (BVO). Alleen dan kan een betrouwbaar beeld worden verkregen van investeringskosten, energiebesparing en terugverdiëntijd.