

Auteurs Ir. S.P. (Bas) de Bont, dr. R.M.J. (Regina) Bokel

## Hoe gezond en energiezuinig is uw huis?

*Om op die vraag antwoord te krijgen, heeft TVVL community Gezonde Gebouwen een webtool gelanceerd. De gebruiker kan met deze webtool inzicht krijgen in de mogelijkheden om een woning energiezuiniger én gezonder te maken. Daarbij hangt de gezondheid ook nauw samen met het comfort dat wordt ervaren. Binnen de tool wordt ook de relatie getoond tussen deze aspecten, dus hoe beïnvloeden maatregelen voor een energiezuiniger woning de gezondheid en vice versa. Nog belangrijker; er wordt ook getracht gebruikers van de tool te behoeden voor het maken van de verkeerde keuzes op basis van één criterium. In dit artikel leest u meer over de achtergrond, het ontstaan en de mogelijkheden van de tool. Ben u benieuwd naar de webtool: [www.gezondENenergiezuinig.nl](http://www.gezondENenergiezuinig.nl).*

In 2018 was er een NVBV- en TVVL-bijeenkomst over de Well Building Standard. Bij die bijeenkomst stond de relatie tussen energiezuinigheid en gezondheid bij gebouwen centraal. Er werden voorbeelden aangehaald van situaties waar vanuit energiezuinigheid keuzes worden gemaakt die nadelig zijn voor de gezondheid van gebruikers en vice versa. In de Corona pandemie zien we hier weer een duidelijk voorbeeld van. Ten behoeve van de energiezuinigheid willen we ventilatie (en infiltratie) en het daarmee gepaarde energieverbruik beperken. Dit kan echter consequenties hebben voor de gezondheid omdat virusdeeltjes minder effectief worden afgevoerd.

Onder professionals is er ondertussen veel kennis op gebied van gezondheid en energiezuinigheid. Sommige professionals hebben zich hierbij zelfs gespecialiseerd in een of meer deelaspecten. Bij leken, wat de meeste bewoners van huizen zijn, is gemiddeld veel minder kennis op deze gebieden aanwezig.

### Community Gezonde Gebouwen

Om de kennis op verschillende deelaspecten te koppelen tot het niveau dat verkeerde beslissingen gebaseerd op één aspect zoveel mogelijk worden voorkomen, is destijds de community gezonde gebouwen opgericht. Dit was een gezamenlijk initiatief vanuit de NVBV (Nederlands Vlaamse Bouwfysica Vereniging) en TVVL. De personen binnen deze community hebben verschillende achtergronden: zoals bouwfysisch adviseurs, installatieadviseurs en docenten en onderzoekers van universiteiten. Onze community gezonde gebouwen heeft als doel de onderlinge relaties tussen de aspecten gezondheid en energiezuinigheid te inventariseren om vervolgens deze kennis inzichtelijk te maken voor een breed publiek en op die manier haar steentje bijdragen aan een betere bebouwde omgeving in de toekomst. Gezonde en energiezuinige gebouwen in de toekomst zijn:

- Gebouwen die een lage energievraag hebben of (idealerweise) meer energie opwekken dan dat ze gebruiken;
- Gebouwen met veilige binnenruimten en een binnenmilieu dat gezond, comfortabel en productiviteit verhogend is.



**Figuur 1:** Binnen én-èn-gebouwen is energie, materiaal, binnenmilieu en ruimtelijke inpassing optimaal afgestemd.

In de toekomst zien wij dus energiezuinige én gezonde gebouwen, kortom én-én-gebouwen (figuur 1). Het gebouw en zijn directe omgeving faciliteren de wensen en behoeften van zijn gebruikers en maakt daarbij efficiënt gebruik van de beschikbare middelen passend bij de directe omgeving van het gebouw.

Energiezuinigheid is maar een onderdeel van duurzaamheid, zoals ook in de certificeringsmethode BREEAM-NL inzichtelijk wordt. Duurzaamheid heeft ook betrekking op onder andere watergebruik en materiaalgebruik. Van al deze aspecten krijgt het energievraagstuk momenteel de meeste aandacht. Europese en nationale regelgeving (denk aan EPBD recast / introductie van de BENG eisen) zorgen ervoor dat er in een hoog tempo een verduurzaming van de bestaande bouw en nieuwbouw plaats moet vinden. Dit kan in grote mate bijdragen aan het verminderen van het totale energiegebruik door de gebouwde omgeving en aan de duurzame opwekking van energie in en om gebouwen. Door deze snelle transitie lijken andere aspecten echter naar beneden te schuiven op de prioriteitenlijst. Naast minder aandacht voor watergebruik en materiaalgebruik, komt door de focus op het verminderen van het energiegebruik, het optimaliseren van de binnenmilieukwaliteit in het gedrang.

#### Vraag om Energiezuinigheid en Gezondheid

De meeste conflicten lijken momenteel te ontstaan tussen deze drang naar energiezuiniger gebouwen en het behoud van een comfortabel en gezond binnenklimaat, vandaar de focus van onze community. De energietransitie zou ook moeten kijken naar het geheel en zou daarmee ook moeten leiden tot een verbetering van de gezondheidsprestatie van gebouwen. De volgende vragen zijn dan het meest belangrijk:

- Welke energiebesparende maatregelen worden er anno nu standaard genomen en welk effecten (positief dan wel negatief) hebben die maatregelen op gebouwgebruikers?
- Waar liggen de én-én kansen? Welk type maatregelen leveren zowel energieprestatie- als gezondheidsprestatie-voordelen op?
- Wat zijn bedreigingen? Welke maatregelen zijn met name risicovol als je denkt in termen van veiligheid, gezondheid en comfort van gebouwgebruikers?
- Hoe zien (integrale) voorbeelden eruit? Voorbeelden van gebouwen die aantoonbaar energiezuinig EN gezond zijn? Wat valt er te leren van dergelijke projecten?

#### Keuze voor woningen

De gebouwde omgeving is een belangrijke sector om het totale energiegebruik te verminderen. De breedte van het vraagstuk is groot door de verschillende typen gebouwen, in functie, in bouwjaar en in esthetische waarde. Hoe kan daar in de regelgeving mee worden omgegaan? Wat moet er gebeuren om het laatste stukje energiewinst te behalen en hoeveel materiaal, energie mag dit kosten, en hoe zorg je dat het gebruikerscomfort gewaarborgd blijft en bij voorkeur zelfs nog verbetert?

Vanwege de breedte van het vraagstuk hebben we gekozen ons eerst te richten tot woningen. Reden van deze keuze is dat vrijwel iedereen een woning heeft, dus een grote groep wordt bereikt. Bovendien betrekken bedrijven vaak een adviesbureau bij verduurzaming van hun pand, terwijl particulieren dit in mindere mate zullen doen. Juist die particulieren worstelen bij het maken van de juiste keuzes bij de verduurzaming.

#### Webtool

Het doel van de webtool is om de conflicten tussen energie en gezondheid en hun oplossingen toegankelijk te maken voor gebruikers. Dit kan door de bewoners direct gebruik te laten maken van de webtool maar ook door adviseurs en installateurs met deze webtool het gereedschap te geven om begrijpelijk te communiceren met de bewoners, die vaak leken zijn. Een aantal voorbeelden van deze conflicten zijn:

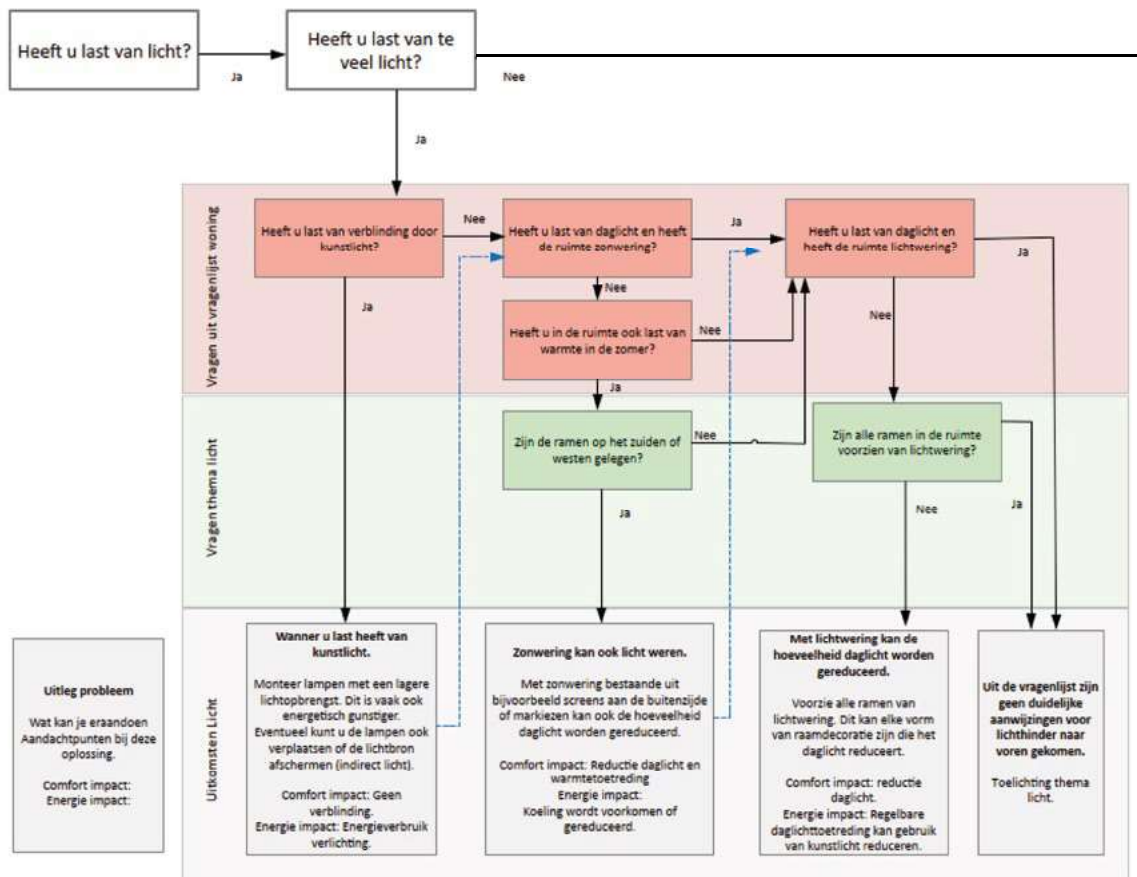
- De milieueffecten van de gebouwde omgeving voor wonen en thuiswerken leveren een grote bijdrage aan de ecologische voetafdruk die we allemaal achterlaten. Uitgaande van de Trias Energetica, is de eerste stap het beperken van de energievraag. Dit kan door bestaande woningen beter te isoleren en beter luchtdicht te maken. Die luchtdichting kan echter een conflict vormen met de ventilatie.
- Om de CO<sub>2</sub>-emissie door gebruik van fossiele energie (olie, gas) te voorkomen moeten we "van het gas af", of in ieder geval veel minder olie en gas gebruiken. Per woning kan het, afhankelijk van de situatie, verschillend zijn welke alternatieve vorm van verwarming in de toekomst wordt gekozen. Dit kan bijvoorbeeld zijn met een warmtepomp, per woning of per woonblok, of met een warmtenet. In de meeste gevallen betekent dit dat wordt overgegaan op een laag temperatuur verwarmingssysteem. Wat veel mensen zich niet realiseren is dat dit niet de eerste stap is die moet worden ondernomen. Het vervangen van een hoog temperatuur verwarmingssysteem door een laag temperatuur verwarmingssysteem, zonder vooraf een goede inventarisatie en eventuele opwaardering van de thermische schil, kan leiden tot een verlies in comfort. Dit kan ook invloed hebben op de gezondheid van de bewoners.

Maatregelen	Isolatie	Luchtdoorlatendheid	Thermische massa	Ventilatie	Zontoetreding/wering	Verlichting	Afgifte systemen	Opwekking	Warmteverlies verminderen	Vergroten warmte capaciteit	Externe warmtelast verminderen	Hernieuwbare bronnen	Efficiëntie verhogen?	Luchtkwaliteit	Thermisch comfort winter	Thermisch comfort zomer	Vocht	Acoustisch comfort	Geluid installatie	Visueel comfort	Onderhoude	Regelbaarheid	Afgestemd op behoefte / zone	
Isolatie	x		x						+		+			!	+	!	!							
Luchtdoorlatendheid		x		x					+					!	+	!	!							
Thermische massa			x							+					+	+					!			
Ventilatie				x					+					+	+	+				!		!	!	!
Zontoetreding/wering					x						+				+	+					!		!	!
Verlichting						x																		
Afgifte systemen							x						+	+	+	+						!	!	!
Opwekking								x				+								!			!	!

Figuur 2: Beknopt overzicht van het schema met onderlinge relaties. Met kleuren en eenvoudige tekens zijn risico's (rood) en positieve (neven)effecten (groen) weergegeven.

Bovenstaand zijn slechts enkele voorbeelden van conflicten die kunnen ontstaan. Als de energietransitie ook voor overige aspecten wordt aangepakt, kan het comfort en de gezondheid hieronder gaan lijden, maar als de energie-

transitie goed wordt aangepakt, kan gelijktijdig zelfs de kwaliteit van op gebied van comfort en gezondheid worden vergroot. Met het verbeteren van de woningen en gebouwen kan het binnenmilieu namelijk ook meteen verbeterd worden.



Figuur 3: Beknopt overzicht van het schema met onderlinge relaties. Met kleuren en eenvoudige tekens zijn risico's (rood) en positieve (neven)effecten (groen) weergegeven.

## Opzet webtool

Het belangrijkste uitgangspunt van de webtool is dat het een experttool is. De meeste bewoners weten wel ongeveer waar ze naar toe willen, maar weten niet precies welke vragen ze moeten stellen. Deze experttool draait het om en begint met de vragen die bewoners zouden moeten stellen.

Om alle punten en relaties in kaart te brengen is gewerkt aan uitgebreide schema's. Omdat er veel onderwerpen zijn en veel onderlinge invloeden, heeft het de nodige iteraties gekost om te komen tot een schema dat als uitgangspunt kon dienen voor de webtool die is gelanceerd. Een voorbeeld van een dergelijk schema is te zien in figuur 2, waarbij getracht is de invloed van aspecten op elkaar weer te geven. Daarbij moet worden opgemerkt dat dit een beperkte weergave is van het complete schema dat hier onder ligt.

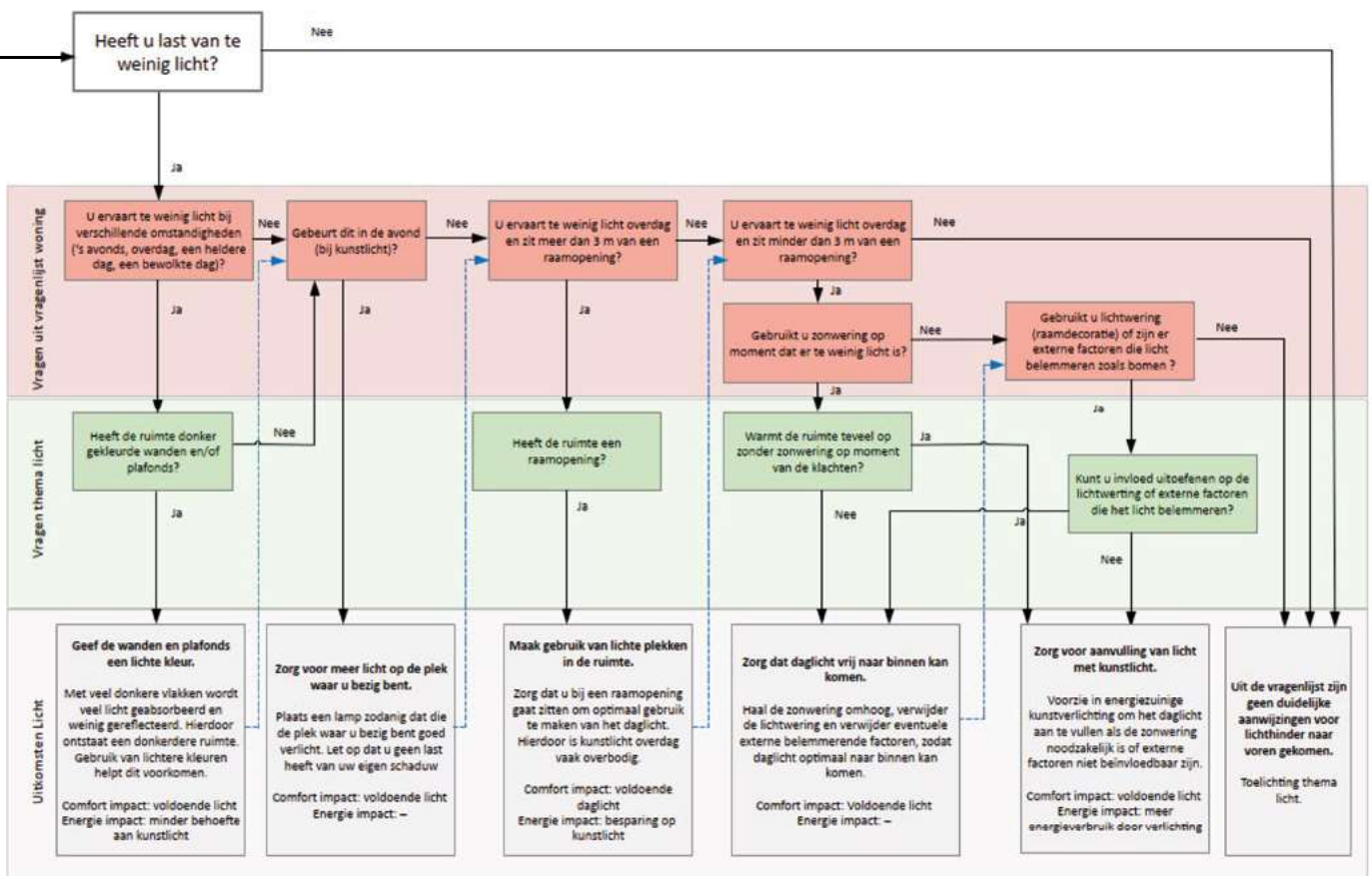
Vanuit deze uitgebreide schema's met relaties is gewerkt naar vragenlijsten op basis van een beperkt aantal thema's:

- Gezondheid
  - Temperatuur
  - Luchtkwaliteit
  - Licht
  - Geluid

- Energie
  - Van het gas af
  - Minder energiegebruik
  - Meer opwekking

Onder bovenstaande categorieën zitten weer vele lagen op zowel gebied van gezondheid en energie. Om uit al deze punten tot een tool te komen is een lijst met vragen en vervolgvragen opgesteld. Deze lijst is, ten behoeve van het overzicht, ook weergegeven in stroomschema's, waarvan figuur 3 een voorbeeld geeft.

De stroomschema's zijn uiteindelijk weer omgezet naar een vragenlijst met antwoordopties en doorverwijzingen. Uiteindelijk resulteert het doorlopen van die vragenlijst in een advies dat is gebaseerd op de antwoorden van de vragen. Bij het opstellen van de adviezen is hier continue gebalanceerd tussen algemeen en gedetailleerd advies. Enerzijds moet het advies gedetailleerd genoeg zijn, zodat de gebruiker hiermee verder kan, anderzijds zijn er oneindig veel situaties die niet passen in een beperkte vragenlijst, waardoor het advies ook algemeen toepasbaar moet blijven



om zoveel mogelijk aan te sluiten bij al die situaties. Daarbij speelt uiteraard ook de overweging dat we de tool redelijk laagdrempelig en snel inzetbaar willen houden voor leken. Een eindeloze vragenlijst zou misschien nog meer detailinformatie geven, maar vergt meer kennis en tijd van de gebruiker om dit correct in te vullen. Daarom is gekozen voor een beknopte vragenlijst. De lijst met alle vragen, antwoorden en adviezen was de basis voor de bouw van de webtool.

#### Beschrijving experttool GezondENenergiezuinig

Het resultaat van de bovenstaande ontwikkeling is de lancering van de webtool. Deze webtool is te benaderen via [www.gezondENenergiezuinig.nl](http://www.gezondENenergiezuinig.nl). Onderstaand (foto 1) is een preview te zien van de webtool in ontwikkeling. Op moment van schrijven wordt nog een laatste hand gelegd aan de layout.

Vanaf de startpagina kan de gebruiker kiezen; is men met name geïnteresseerd in een energiezuiniger woning of met name in een gezonder en comfortabeler woning. Door op één van deze knoppen te klikken komt men in een vragenlijst. Hier wordt eerst geïnventariseerd wat de wens of klacht is van de gebruiker. Vervolgens worden een aantal vragen gesteld over de huidige situatie, die invloed hebben op de gestelde wens of klacht. Er worden nog een aantal vragen gesteld om de wens of klacht nader te kunnen duiden en tenslotte volgt er een advies. Als er een meervoudige wens of klacht zullen er eerst deeladviezen volgen, waarna dit aan het eind allemaal wordt

samengevoegd tot een advies. Uiteraard is het mogelijk dat er meerdere wensen of klachten zijn. Dan is het uiteraard mogelijk om meerdere adviezen te verzamelen naar aanleiding van al deze punten. Bij dit advies worden uiteraard ook de onderlinge relaties tussen verschillende aspecten geduid en de mogelijke kansen en risico's die daar uit voortkomen. In dit advies komt dus de relatie naar voren, welke de eerste aanleiding was voor de opzet van deze tool. Zoals eerder vermeld zijn de adviezen redelijk algemeen, om een brede groep te kunnen dienen. Veel adviezen bevatten daarom ook het deeladvies om contact op te nemen met een adviseur voor een bepaald aspect.

Hopelijk bent u naar aanleiding van dit artikel benieuwd hoe de tool werkt en levert het inzicht op. Dat kan zijn voor uzelf, maar het kan ook opdrachtgevers met minder kennis op gebied van energiezuinigheid en het binnenklimaat helpen in het vergaren van informatie en het stellen van de juiste vragen aan een adviseur. Ga dus aan de slag en wijs anderen op de webtool op [www.gezondENenergiezuinig.nl](http://www.gezondENenergiezuinig.nl).

#### Dankwoord

De community bestaat uit de volgende leden: Regina Bokel, Bas de Bont, Johan de Groot, Roy Hendriks, Lada Hensen-Centnerová, Marije te Kulve, Kees van der Linden. De community gezonde gebouwen wil de stichting PIT bedanken voor de financiële bijdrage voor het realiseren van het hier beschreven én-én project.

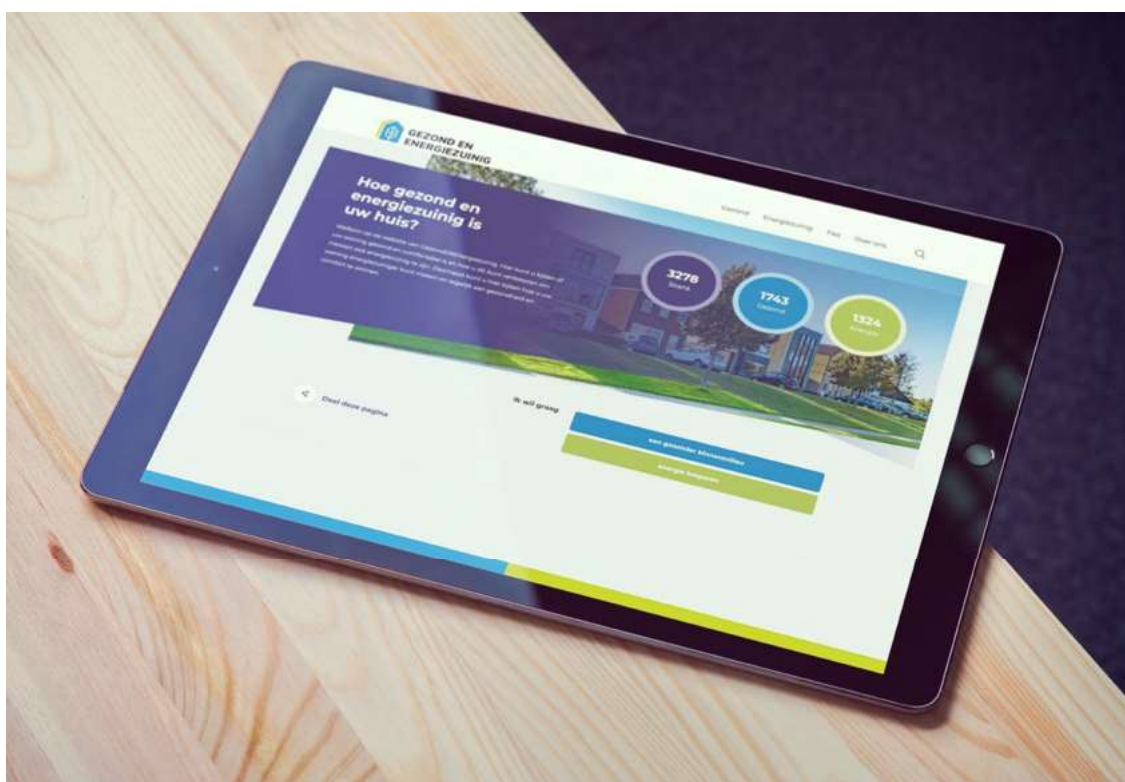


Foto 1: Startpagina van de webtool.