

Doelgroepenrichtlijn TERTS



1. Inleiding

Deze doelgroepenrichtlijn van het Interreg project TERTS geeft aan welke innovatieve energietechnieken geschikt zijn voor bedrijven uit de verschillende bedrijfstakken in de tertiaire sector. TERTS staat voor Transitie in Energie via een Regierol voor de Tertiaire Sector (<https://www.terts.org/>)

Deze richtlijn wordt aangeboden aan ondernemers uit de verschillende bedrijfstakken van de tertiaire sector ter onderbouwing van mogelijke investeringen in innovatieve energietechnieken. De richtlijn wordt ondersteund door een drietal instrumenten die het TERTS-team heeft ontwikkeld en in de begeleidende portfolio zijn opgenomen: rapport Classificatie van Doelgroepenbedrijven, de Technologielijst en de Vragenlijst Energiescan.

Ondernemers kunnen de richtlijn als volgt gebruiken.

- **Eerste stap:** bepalen van het soort doelgroepbedrijf (DGB). Daartoe kan de classificatie van hoofdstuk 2 worden gebruikt
- **Tweede stap:** oriënteren op een mogelijke relevante techniek. Hiertoe kan gebruik worden gemaakt van 8 rubrieken (A-H) die in hoofdstuk 3 zijn opgenomen.
- **Derde stap:** nagaan voor welke vorm van energie verbetering mogelijk is (goedkoper, duurzamer, comfortabeler) en met welke soort techniek dit kan worden gerealiseerd. In hoofdstuk 4 wordt aan de hand van het energieverbruik in de sector per soort DGB aangegeven welke technieksoort (rubriek) daarvoor in eerste instantie het meest geschikt is.
- **Vierde stap:** de laatste stap is dat de ondernemer binnen die rubriek en daarna ook in andere rubrieken nagaat welke specifieke technieken voor hun bedrijf wenselijk zijn (hoofdstuk 5). Hiervoor kan de ondernemer gebruik maken van de technologielijst met bijbehorende factsheets die kort en krachtig aangeven wat een techniek inhoudt en wat de prijsstelling is. De technieken van de technologielijst zijn in hoofdstuk 5 opgenomen en daarnaast samen met de factsheets ook beschikbaar in de portfolio. Een aanvullende energiescan geeft extra informatie om te komen tot een techniekeuze. Hiervoor kan de ondernemer gebruik maken van de door het TERTS-team ontwikkelde vragenlijst (opgenomen in de portfolio) en samen met een energiecoach het energiegebruik en de reeds aanwezige energietechnieken analyseren en bespreken.

Een vervolpublicatie met daarin een Excel maakt het mogelijk te berekenen wat de kosten en opbrengsten (financieel, CO2 uitstoot vermindering, comfortstijging) per technieksoort.

2. Doelgroepen in bedrijfstakken de tertiaire sector.

De basis-indeling van de bedrijven in de tertiaire sector is als volgt:

- Hotel
- Restaurant
- Café
- Slagerij
- Bakkerij
- Winkels (food)
- Detailhandel (non-food)
- Kantoor

Aanvulling van deze indeling met lijst van type bedrijven die onder elke categorie vallen leidt tot de volgende tabel.

Categorie	Soorten bedrijven
1. Hotel	Hotel Hotel-restaurant B&B
2. Restaurant	Restaurant Bistro Snackbar Lunchroom Café / restaurant Fastfood Bezorgen / afhalen Grillroom / shoarma
3. Café	Café Coffeeshop Koffiehuis Seks- / nachtclubs
4. Slagerij	Slagerij Poelier Vis Groenten / fruit Delicatessen Kaas
5. Bakkerij	Bakkerij Vlaaien Chocola
6. Winkel (food)	Minisupermarkt Reform Slijter Nachtwinkel

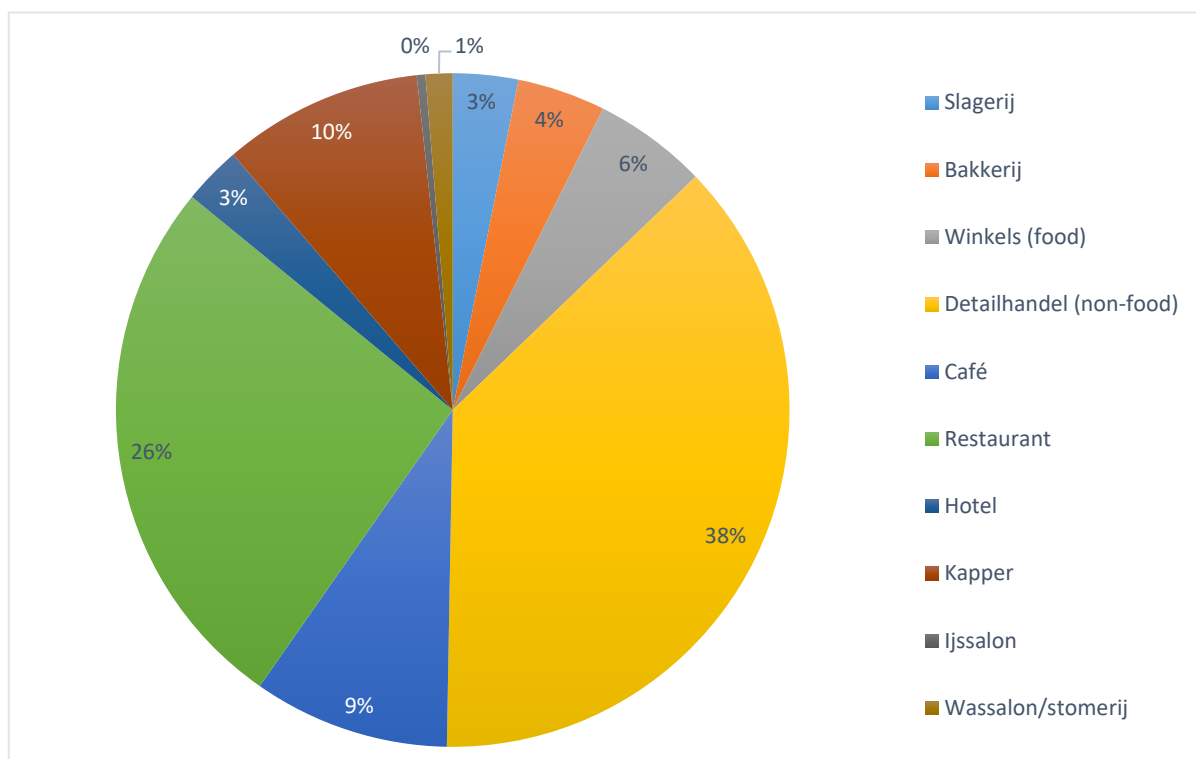
7. Detailhandel (non-food)	Tabak / lectuur Zoetwaren Persoonlijke verzorging (Apotheek, drogist, haarproducten, parfumerie) Kleding & mode Schoenen en lederwaren Juwelier & optiek Huishoudelijke- & luxeartikelen (Glas/aardewerk, huishoud art, huishoud linnen, cadeau art, kookwinkel) Antiek & kunst Sport & spel Hobby (foto, handvaardigheden, wol, munten/postzegels, stoffen) Media (boekhandel, beeld/geluid, software/games, boek & kantoor,...) Bloemen & planten Bruin- en witgoed (radio & tv, computers, huishoud onderdelen, telecom, elektro) Auto(materialen) & fiets Detailhandel overig (paramedisch, hoortoestel, souvenirs, haarden/kachels) Partijgoed Feestartikelen New Age & erotica Edelsmid Tattoo / piercing Schoenreparaties / sleutels Stoffeerderij & kledingreparaties Drukwerk / copy Fotograaf Kapper/schoonheidssalon
8. Kantoor	Immo/makelaar/hypotheekadviseurs Bank Vrije beroepen

Tabel 1: Classificatie van de doelgroepbedrijven

Thuis kantoren worden niet meegenomen, aan gezien dit hoort tot de residentiële markt. Onder thuis kantoren vallen alle woningen met slechts 1 kamer ingericht als bureau (bv. een kleine zelfstandige). Kantoren/praktijkruimtes voor vrije beroepen (bv. tandarts- of dokterspraktijk), ingericht in een deel van de woning, vallen wel onder dit onderzoek.

Aan de hand van data over de handelszaken in Brugge, Gent en Goes is een indeling gemaakt van het aantal bedrijven per categorie. Deze categorieën werden gebaseerd op de energiestromen (binnen gas en elektriciteit) van de verschillende bedrijven binnen de tertiaire sector.

Volgens de projectaanvraag behoren grote(re) winkel- of horecaketens niet tot de doelgroep. Hierdoor werd initieel de winkelvloeroppervlakte (WVO) als maatstaf gebruikt om te bepalen of een pand deel uitmaakt van de doelgroep. Uit ons vervolgonderzoek¹ werd duidelijk dat een maximumgrens stellen voor de WVO weinig invloed heeft op de indeling op basis van het voorkomen. In wat volgt wordt de winkelvloeroppervlakte daarom niet meegenomen in de classificatie.



Figuur 1: Classificatie op basis van voorkomen

Over kantoren waren in geen enkele van de steden gegevens te verkrijgen, dus die zijn niet verwerkt in het onderzoek naar de aantallen. Over kappers waren ook geen afzonderlijke data te verkrijgen. Gezien hun overeenkomst met beroepen in de non-food categorie zijn kappers onder non-food geplaatst. Ijs- en wassalons zijn wegens te kleine aantallen verder niet meer meegenomen in het vervolg.

¹ Classificatie van doelgroepbedrijven (Lippens, KU Leuven, 2020)

3. Innovatieve energietechnieken technieken voor de tertiaire sector

De mogelijk geschikte innovatieve technieken waarop TERTS subsidie kan worden aangevraagd zijn opgesomd in een voor dit TERTS project ontworpen technologielijst². Deze lijst is ingedeeld in de onderstaande 8 rubrieken (A-H)

- A. Isolatiematerialen: de vloer, gevels, daken, glas kunnen tot warmteverlies leiden. Daarom is het zaak eerst goed te kijken naar de isolatiemogelijkheden hiervoor.
- B. Duurzame opwekking: het genereren van energie (elektriciteit en warmte) door middel van technieken die geen gebruik maken van fossiele brandstoffen.
- C. HVAC is een verzamelnaam voor het verwarmen, ventileren en koelen (Heating, Ventilation & Airconditioning). De technieken hiervoor beheersen in woningen en kantoren het binnenklimaat. HVAC dient ook als term voor "luchtbehandeling", waarbij de luchtbehandelingskasten een of meerdere ventilatoren bevatten die de lucht van buiten aanzuigen.
- D. Verlichting: draagt bij aan meerdere doelen. Enerzijds het verlichten zelf maar anderzijds spelen er ook zaken mee als het kunnen creëren van sfeer en zelfs een verhaal. Daarnaast is er het kostenaspect.
- E. Sector gerichte apparaten: de verschillende sectoren hebben specifieke instrumenten die zij gebruiken.
- F. Opslag: opgewekte duurzame energie kan niet altijd op het moment van opwekking worden gebruikt. Als er energie nodig is, wordt er niet altijd duurzame energie opgewekt. Deze disbalans kan worden opgelost door handel en tijdelijke opslag van energie.
- G. Circulariteit: TERTS concentreert zich op energieneutraliteit maar wil ook ruimte laten voor toepassingen vanuit de duurzame invalshoek van de "circulaire economie". Aangezien op die manier het energiegebruik bij de productie van materialen kan worden verlaagd.
- H. Meettechnieken en visualisatie van meetwaarden: "Monitoring-based commissioning" en display technieken.

Voor de opsomming van alle technieken verwijzen we naar hoofdstuk 5 en de technologielijst in de portfolio. Sommige van de technieken worden ook aangeboden als factsheet.

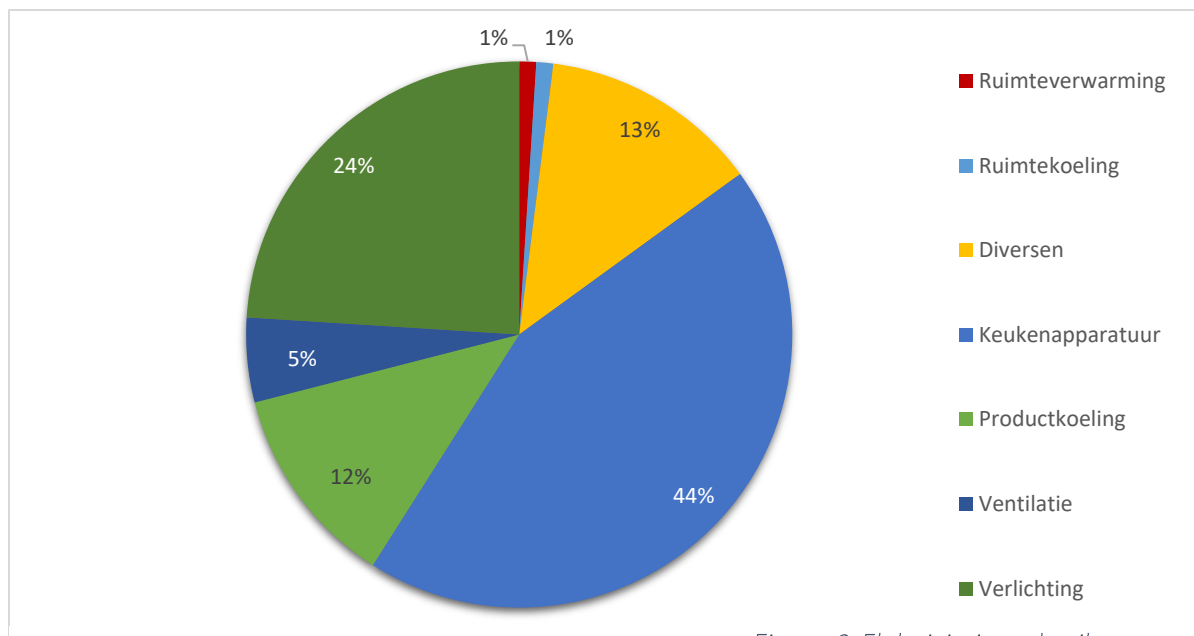
²Technologielijst voor innovatieve energietechnieken (TERTS, 2020)

4. Innovatieve technieken per doelgroepen op het gebied van energiesoort (elektriciteit of warmte)

Onderzoek³ over deze doelgroepen laat verschillende verbruiksprofielen zien voor het energieverbruik per doelgroep.

Figuur 2 t.e.m. 9 geven de opdeling van het elektriciteitsverbruik weer in respectievelijk een restaurant, café, hotel, detailhandel (non-food), winkels (food), kantoren, bakkerijen en slagerijen.

Per soort doelgroepbedrijf is dan aangegeven aan welke technieken het eerst kan worden gedacht, waarna ook andere technieken in aanmerking kunnen komen.

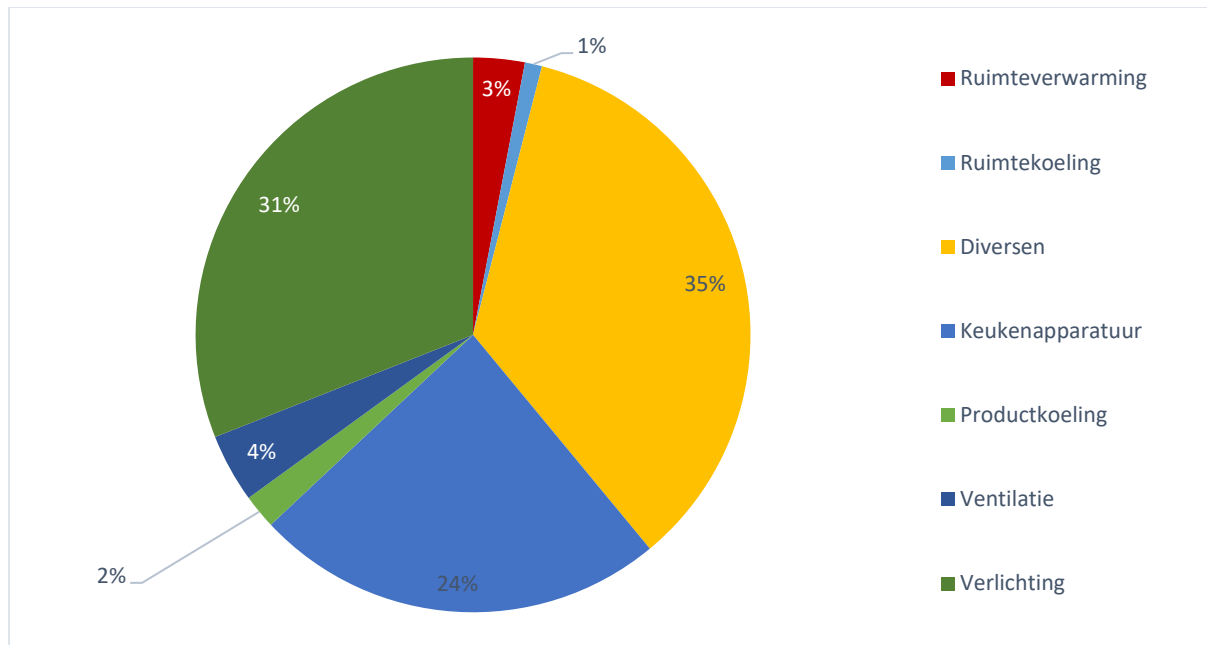


Figuur 2: Elektriciteitsverbruik restaurant

Bij restaurants (fig. 1) zijn de grootste elektriciteitsverbruikers keukenapparatuur (44%), verlichting (24%), diversen (14%) en productkoeling (13%)

Doelgroep Restaurant → keukenapparatuur (E) & verlichting (D) technieken om het gebruik van elektriciteit te verbeteren (goedkoper, duurzamer, comfortabeler)

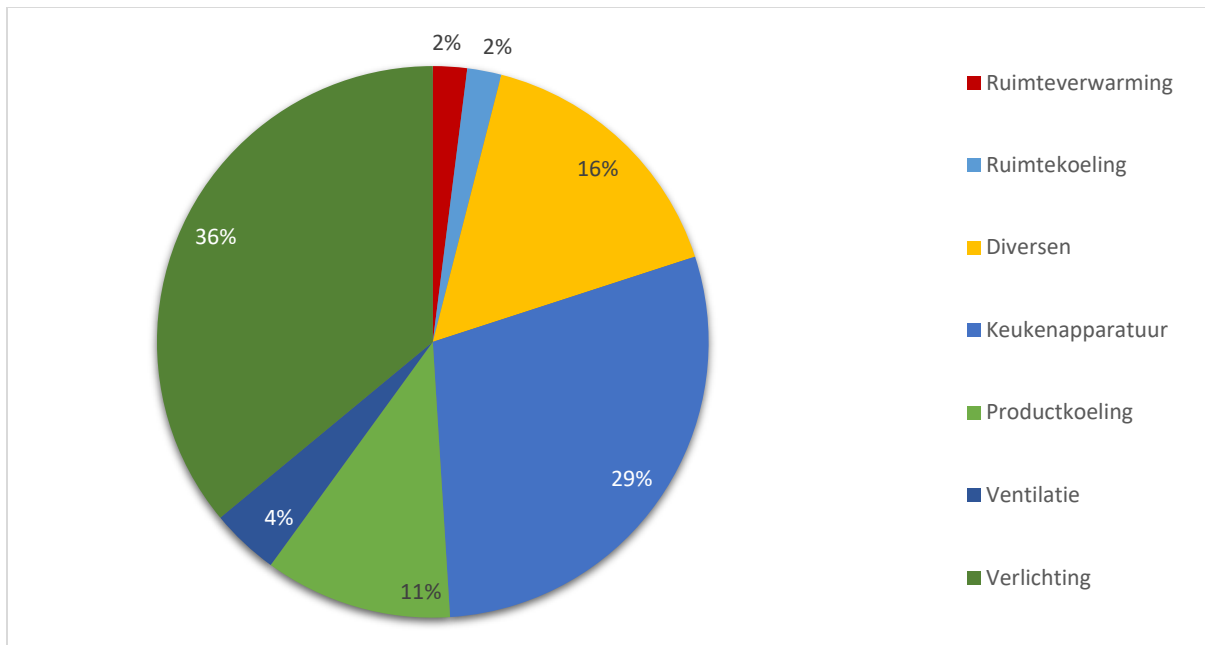
³Classificatie van doelgroepbedrijven (Lippens, KU Leuven, 2020)



Figuur 3 Elektriciteitsverbruik café

Bij cafés (fig. 2) zijn de grootste verbruikers diverse verbruikers (35%), productkoeling (31%) en keukenapparatuur (24%).

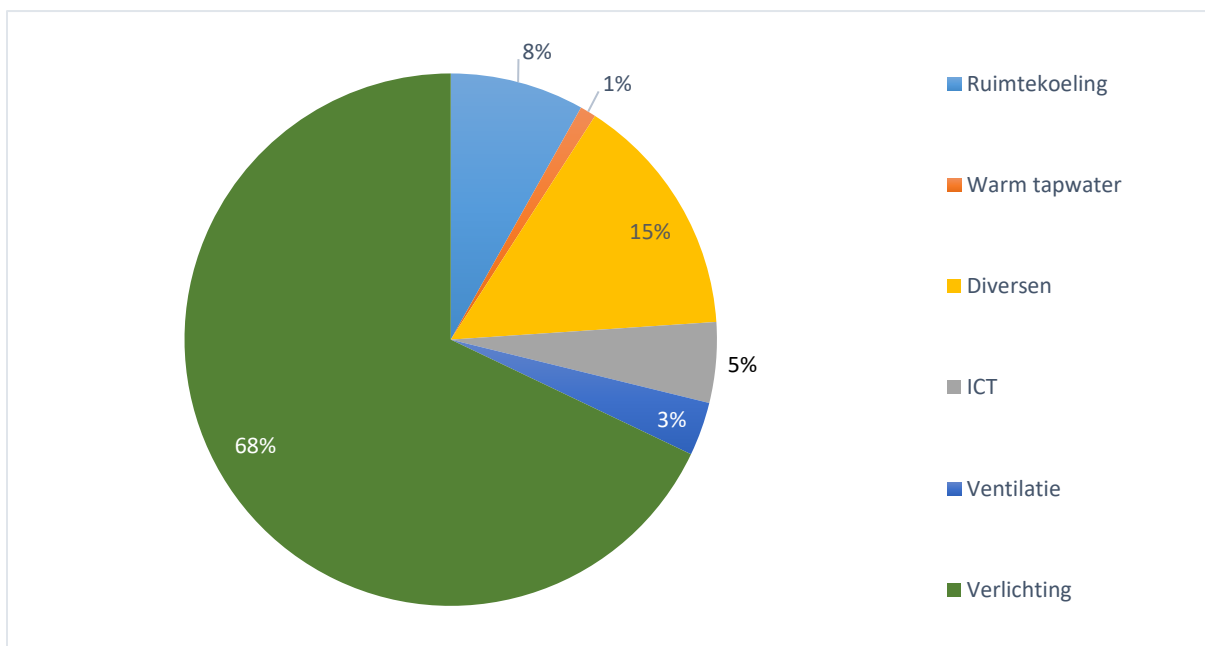
Doelgroep Café → verlichting (D) & keukenapparatuur (E) technieken om het gebruik van elektriciteit te verbeteren (goedkoper, duurzamer, comfortabeler)



Figuur 4: Elektriciteitsverbruik hotel

Bij hotels (fig. 3) zijn de grootste verbruikers verlichting (36%), keukenapparatuur (29%) en diversen (16%).

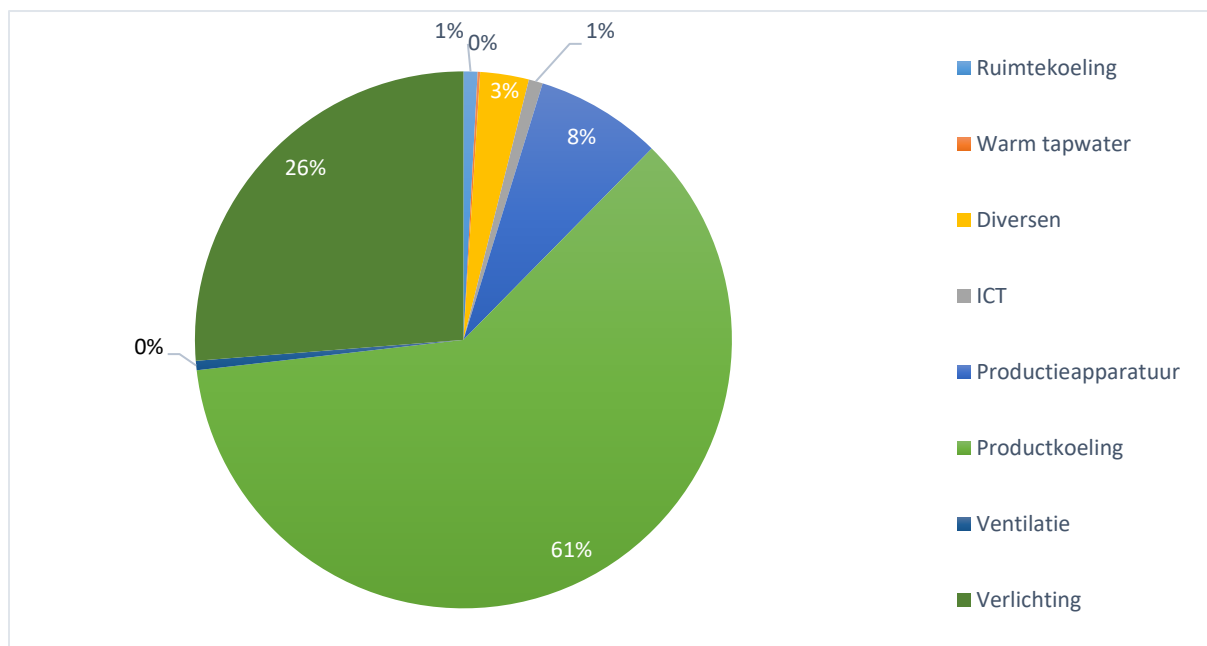
Doelgroep Hotel → verlichting (D) & keukenapparatuur (E) technieken om het gebruik van elektriciteit te verbeteren (goedkoper, duurzamer, comfortabeler)



Figuur 5: Elektriciteitsverbruik detailhandel (non-food)

'Non-food' zaken is de grootste categorie met o.a. tabak / lectuur, verzorging, kleding & mode, juwelier, fotograaf etc. Ze hebben hoofdzakelijk nood aan verlichting. De grootste elektriciteitsverbruikers bij de detailhandel (fig. 4) zijn verlichting (68%), diversen (15%) en ruimtekoeling (8%). Kappers zijn opgenomen binnen deze non-food categorie, aangezien daar geen aparte data over beschikbaar waren en verlichting daar, evenals bij fotografen, een belangrijk thema is.

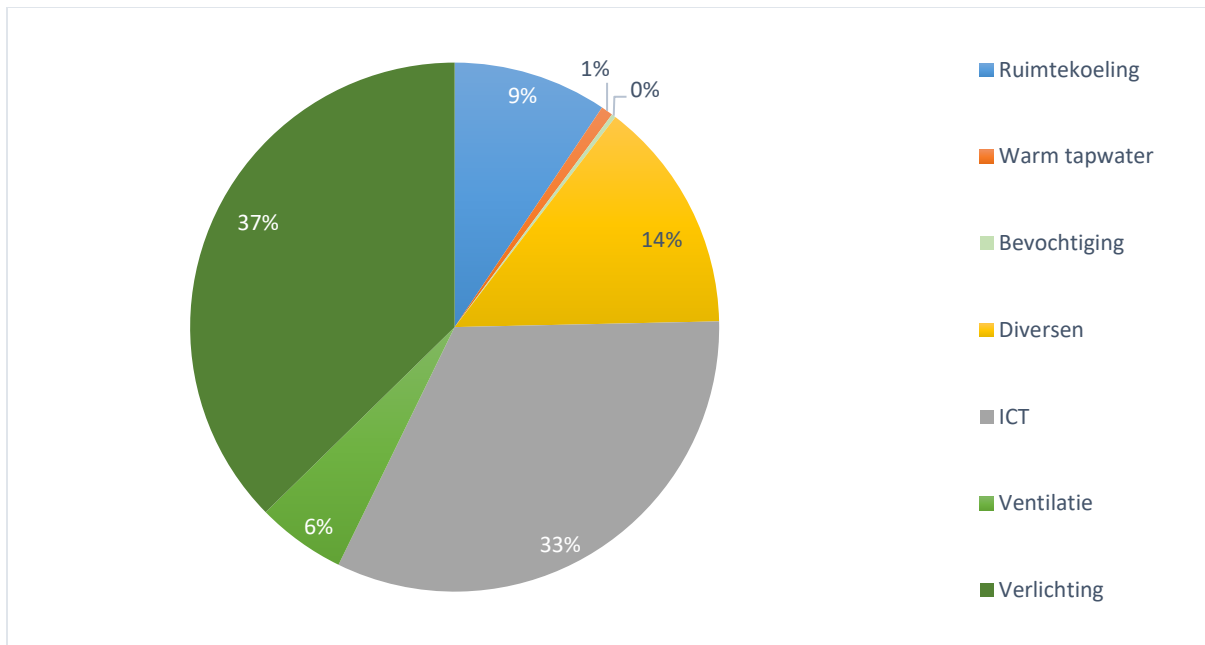
Doelgroep Detailhandel (non-food) → verlichting (D) technieken om het gebruik van elektriciteit te verbeteren (goedkoper, duurzamer, comfortabeler)



Figuur 6: Elektriciteitsverbruik winkels (food)

Bij voedingswinkels (fig. 5) zijn de grootste verbruikers productkoeling (61%), verlichting (26%), productieapparatuur (8%).

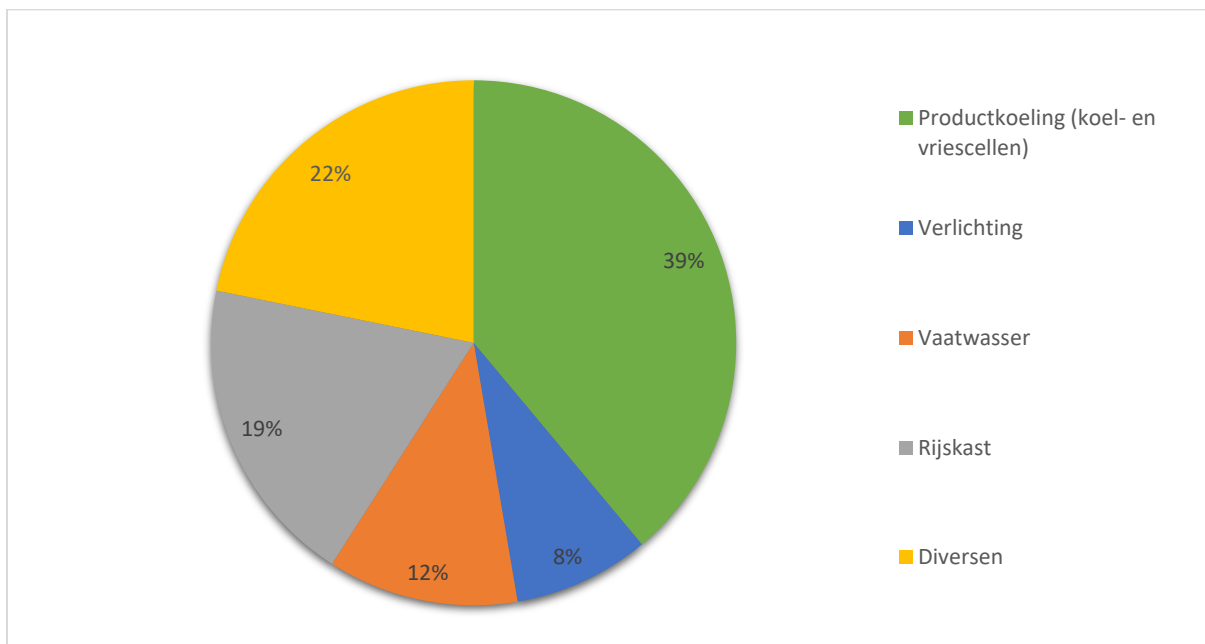
Doelgroep Winkel (food) → productkoeling (C) & verlichting (D) technieken om het gebruik van elektriciteit te verbeteren (goedkoper, duurzamer, comfortabeler)



Figuur 7: Elektriciteitsverbruik kantoren

De grootste verbruikers bij kantoren (fig. 6) zijn verlichting (37%), ICT (33%) en diversen (14%).

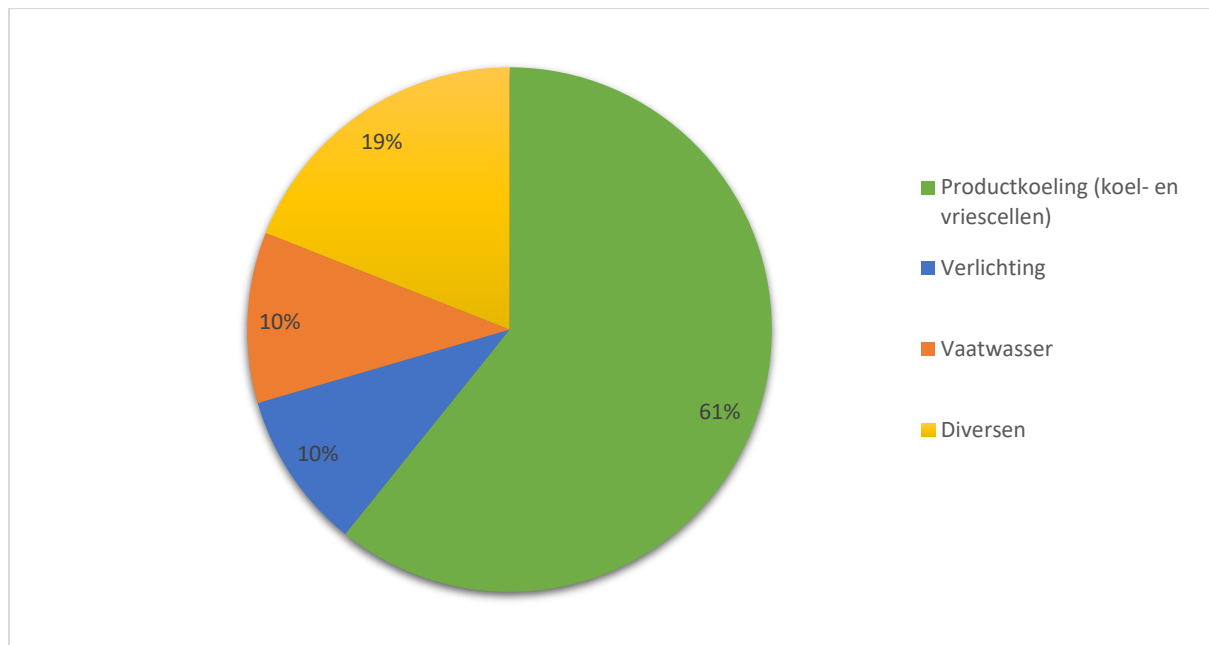
Doelgroep Kantoor (makelaar, bank,...) → verlichting (D) & ICT (E) technieken om het gebruik van elektriciteit te verbeteren (goedkoper, duurzamer, comfortabeler)



Figuur 8: Elektriciteitsverbruik bakkerijen

Bij bakkerijen (fig. 7) zijn de grootste elektriciteitsverbruikers productkoeling (39%), diversen (22%), de rijskast (19%) en de vaatwasser (12%).

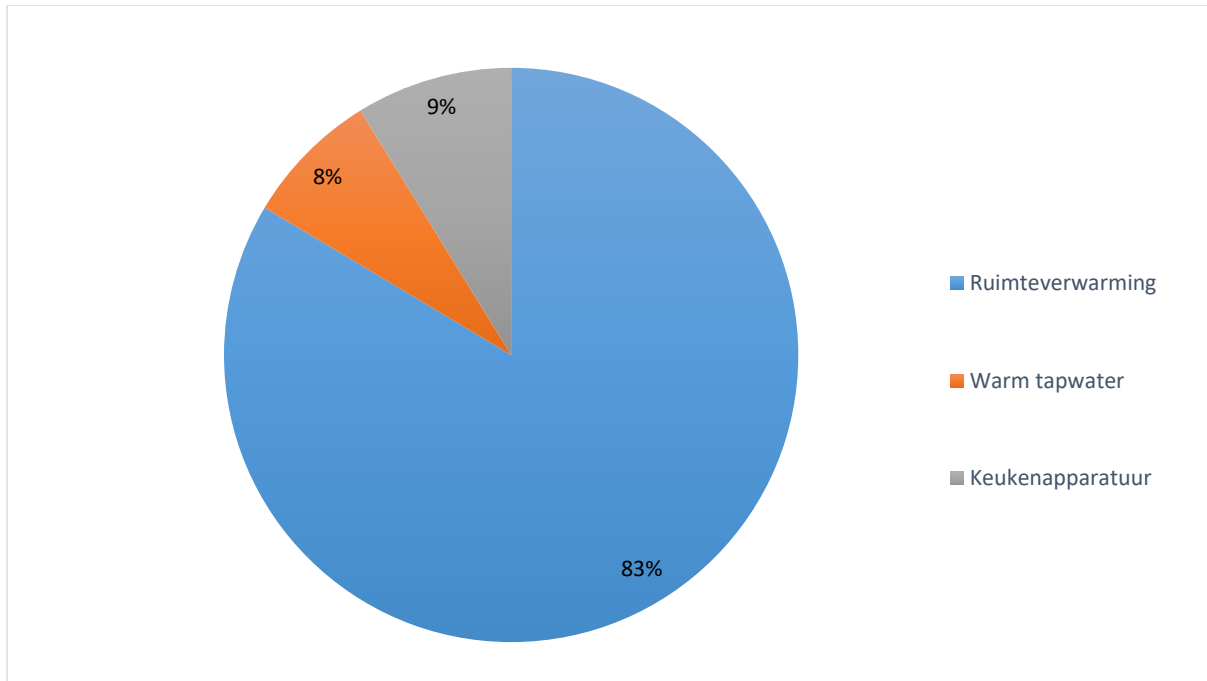
Doelgroep Bakkerij → productkoeling (C) & rijskast (E) technieken om het gebruik van elektriciteit te verbeteren (goedkoper, duurzamer, comfortabeler)



Figuur 9: Elektriciteitsverbruik slagerijen

Onder de noemer 'slagerij' vallen bijvoorbeeld bedrijven die voornamelijk nood hebben aan productkoeling, o.a. zaken die handelen in vis, groenten / fruit, delicatessen. Bij slagerijen (fig. 8) zijn de grootste verbruikers productkoeling (61%), diversen (19%), verlichting (10%) en de vaatwasser (10%).

Doelgroep Slagerij → productkoeling (C) technieken om het gebruik van elektriciteit te verbeteren (goedkoper, duurzamer, comfortabeler)



Figuur 10: gasverbruik horeca

Per doelgroep:

- In de horeca vertegenwoordigen de productie van warm tapwater en de keukenapparatuur 8%, respectievelijk 9% van het totale gasverbruik, de overige 83% van het verbruik is voor de ruimteverwarming.
- In alle andere subcategorieën beperkt het gasverbruik zich voor het overgrote deel tot de ruimteverwarming en een verwaarloosbaar klein aandeel voor de productie van warm tapwater.

Doelgroepen → technieken om het warmtegebruik te verbeteren (goedkoper, duurzamer, comfortabeler)

- Horeca → ruimteverwarming (C), warm tapwater (E) & productbereiding (E)
- Kantoren(makelaar, bank,...) → ruimteverwarming (C)
- Winkels (food & non-food) → ruimteverwarming (C)

Conclusie: Rubriek C (warmte en koeling) en Rubriek E (sector gerichte apparaten) zijn van belang voor de horeca, winkels (food), slagerijen en bakkerijen voor productkoeling en -bereiding. De HVAC van Rubriek C heeft daarbij een grote rol voor de het bewaken van de hygiëne en de kwaliteit van de lucht (te meten met CO2 sensoren). Rubriek D (verlichting) komt bij meerdere doelgroepen als belangrijk naar voren, en dan vooral bij de detailhandel inclusief kappers. We verwachten verder dat de ruimteverwarming en -koeling in de toekomst steeds meer met elektriciteit in plaats van met gas wordt gerealiseerd door middel van warmtepompen, hetgeen de toepassing van zonnepanelen aantrekkelijker zal maken (Rubriek B). Tenslotte wordt het gebruik van isolatietechnieken (Rubriek A) voor zover mogelijk aanbevolen (Trias energetica: eerst energie besparen via isolatie, daarna extra maatregelen nemen).

Het volgende hoofdstuk gaat verder in op de keuze voor specifieke technieken.

5. Inzoomen op specifieke technieken

Ondernemers kunnen per rubriek naar de voor hen relevante energietechnieken zoeken. Hierbij worden ze ondersteund door specifieke technieken uit de onderstaande rubrieken waarbij wordt aangegeven voor welke doelgroep die techniek relevant is. De informatie in de teksten in dit hoofdstuk zijn afkomstig uit de factsheets, die in de portfolio zijn opgenomen.

De ondernemer kan daarnaast met behulp van een energiecoach een aanvullende energiescan uitvoeren. De uitkomsten hiervan geven extra inzichten voor de keuzes in techniekinvesteringen. De ondernemer en/of de energiecoach kan gebruik maken van de door het TERTS-team ontwikkelde vragenlijst⁴ (opgenomen in de portfolio) om na de uitvoering van de energiescan de reeds aanwezige energietechnieken te analyseren en toekomstige mogelijkheden bespreken.

A. Isolatiematerialen: om warmteverlies via vloer, gevels, daken en glas te voorkomen

Circulair isolatiemateriaal (zie bijbehorende factsheet)

Hennep-, vlas-, schapenwol- en katoenisolatie zijn allen circulaire of nagroeibare/teelbare isolatiematerialen met een warmtegeleidingscoëfficiënt λ tussen 0.035 en 0.039 W/(m.K), d.i. gelijkaardig aan "klassieke" isolatiematerialen.

Deze zijn allen verkrijgbaar als matten, hennep is ook in bulk en als platen te verkrijgen.

Omwille van het feit dat het natuurlijke of gerecycleerde materialen betreft, hebben deze een beperkte milieu-impact. Katoenisolatie kreeg vanwege de NIBE-milieuclassificatie het DUBO-keur toegekend.

Geschikt voor zowel nieuwbouw als renovatie.

Isolatie van hellende daken, houten (tussen)vloeren, plafonds en (houtskeletbouw) wanden.



⁴Vragenlijst Oriëntatie bij eerste gesprek

Glasschuimgranulaat (zie bijbehorende factsheet)

Glasschuimgranulaat (met een warmtegeleidingscoëfficiënt of λ -waarde = 0.080 W/m.K) is een isolatiemateriaal dat voor bijna 100% uit gerecycleerd flessenglas bestaat.

Glasschuimgranulaten zijn opgebouwd uit miljoenen gesloten poriën (glascellen) die zijn gevuld met lucht. Hierdoor zijn ze vochtresistent, thermisch isolerend en capillair onderbrekend (drainerende functie, isolatie zuigt geen vocht op).

Glasschuimgranulaat wordt gebruikt als vloerisolatie op volle grond.

Dit is voornamelijk geschikt bij renovatie, maar is ook inzetbaar in nieuwbouw.



Bron: Eurabo.be

Vacuümbeglazing (zie bijbehorende factsheet)

Vacuümbeglazing bestaat uit een dubbele beglazing van twee glasbladen van elk minimaal 3 mm, die van elkaar gescheiden zijn door een vacuüm spouw van slechts 0,1 mm. Om beide glasbladen op gelijke afstand te houden, worden micro-spacers (glazen buisjes) gebruikt.

Door deze opbouw van de beglazing wordt de thermische isolatie [U_g -waarde = 0.4 – 0.7 W/(m².K)] en geluidsisolatie aanzienlijk verbeterd t.o.v. vaak toegepaste dubbele beglazing [U_g -waarde $\approx$ 0.8-1.1 W/(m².K)].

Momenteel zijn de maximale afmetingen 1.60 x 2.45m.

Zowel geschikt voor nieuwbouw als voor renovatie.



Bron: <http://www.agc-photolibrary.com>

Smart Glass of Elektrochrome beglazing (zie bijbehorende factsheet)

Elektrochrome beglazing kan de licht- en warmte-inval regelen, door de beglazing ondoorzichtig te laten worden waardoor de zonnestralen meer weerkaatst worden. Elektrochrome beglazing kan zowel voor nieuwbouw als renovatie in aanmerking komen. Vooral gebouwen met veel (zuid gericht) glasoppervlakte zijn hiervoor geschikt (kantoren). Elektrochrome beglazing kan perfect gecombineerd worden met een doorzichtige fotovoltatische cel in het glas, zodat het glas zijn eigen energie kan opwekken.



Keramische filters

Hightech keramische filters laten zich samen met andere bestanddelen verwerken als muurverf. Het keramische filter heeft een grote, positieve invloed op de temperatuur -en vochtregulering, lichtreflectie en de akoestiek. Het is ultra dun, extreem sterk en elastisch en wordt binnen en buiten toegepast. Het is bovendien een gecertificeerd milieuvriendelijk vloeibaar keramisch filter met een zeer lange levensduur en eigenschappen, die zowel het leefcomfort en binnenklimaat in een ruimte verbeteren en de energiekosten verlagen. (Thermoshield).

B. Duurzame opwekking: het genereren van energie (elektriciteit en warmte) door middel van technieken die geen gebruik maken van fossiele brandstoffen

[Gebouw geïntegreerde zonnepanelen \(zie bijbehorende factsheet\)](#)

Zonnepanelen (PV) genereren elektriciteit. Aan de energiewinning van PV kunnen tegenwoordig extra functies worden toegevoegd, zoals dak- en gevelbedekking, geluidswering, toepassing in glas en mooie uitstraling.

Zonnepanelen leveren gelijkstroom. De stroom wordt met een omvormer omgezet in 230 VAC en kan direct gebruikt worden of terug geleverd worden aan het net. Met de sterke groei van de zonnepanelen-productie en grote technologische innovatie is er een niche ontstaan van building integrated zonnepanelen met een kleur op maat (wit, terracotta, enz.).

De panelen kunnen op daken en gevels gelegd worden. Maar ze kunnen ook als luifel of glazen dak worden gebruikt.



[Omkeerbare warmtepomp \(zie bijbehorende factsheet\)](#)

Een warmtepomp (WP) onttrekt warmte aan natuurlijke warmtebronnen, zoals de buitenlucht, de aarde of het grondwater, om een gebouw op te warmen of sanitair warm water (SWW) te produceren. Bij de omkeerbare warmtepomp kan de werking omgekeerd worden waardoor er naast verwarmd ook gekoeld kan worden. Een omkeerbare WP kan zowel voor nieuwbouw als renovatie in aanmerking komen.



Micro-WKK.

Een warmtekrachtkoppeling (WKK) kan tegelijk warmte en elektriciteit produceren met behulp van een motor op één brandstof. Dat kan een hernieuwbare brandstof zijn. Er is vanuit de brandstof een omzetting naar kracht (voor elektriciteit) en (rest-)warmte, een efficiënte opwekking van energie. De brandstofcel-micro-WKK kan vergeleken worden met gascondensatieketels, met dit belangrijke verschil dat het toestel naast warmte ook elektriciteit opwekt. De brandstofcellen kunnen ook worden gekoppeld aan zonnepanelen. Als de zon niet schijnt nemen de brandstofcellen de energieproductie over. Een WKK kan ook de energie leveren voor koelen (zie rubriek 3 HVAC)

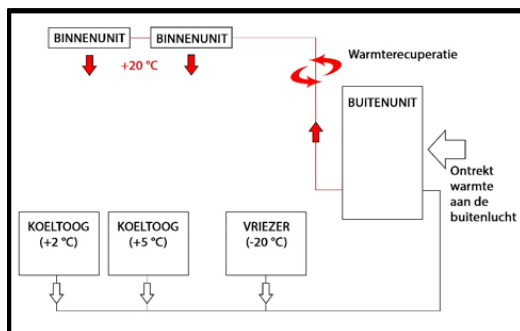
Warmtepomp met water als bron

Een warmtepomp (WP) onttrekt warmte aan natuurlijke warmtebronnen, zoals de buitenlucht, de aarde of het grondwater, om een gebouw op te warmen of sanitair warm water (SWW) te produceren. Een WP kan zowel voor nieuwbouw als renovatie in aanmerking komen. Bij bestaande bouw is een hoge-T pomp (70°) vaak te overwegen. Door water (via BEOveld, oppervlaktewater of energiebuffer) als bron te nemen van een warmtepomp kan de SCOP (seasonal coëfficiënt of performance, rendement) verhoogd worden. Ook laten deze systemen toe om in de bron warmte op te slaan voor langere tijd (weken tot maanden), wat bij een klassieke luchtgevoede warmtepomp niet mogelijk is. Een belangrijke bijkomende factor voor de doelgroep is de geluidsreductie die gepaard gaat met het wegvallen van de luchtgroep.

C. HVAC (Heating, Ventilation & Airconditioning)

Koelopslagsysteem met warmteterugwinning (zie bijbehorende factsheet)

Een koelopslagsysteem met warmteterugwinning combineert productkoeling met ruimtekoeling en-verwarming. De unit recupereert tot 100% van de afgegeven warmte uit koeltogen, vriezers en verdamper en hergebruikt deze om andere ruimtes in het gebouw te verwarmen. Zowel voor renovatie als nieuwbouw van een gebouw geschikt. Voor deze installatie dient er een nieuwe buitenunit geplaatst te worden, dus dit is niet (volledig) geschikt voor renovatie van een systeem. De nieuwe unit kan wel aangesloten worden op de bestaande randapparaten (koeltogen, vriezers, binnenunits).



Natuurlijke koelmiddelen (zie bijbehorende factsheet)

Koelmiddelen worden gebruikt in koelinstallaties of warmtepompen, als medium voor het transport van warmte. Bij koelmiddelen wordt onderscheid gemaakt in natuurlijke koelmiddelen en synthetische koelmiddelen. Synthetische koelmiddelen zijn stoffen die van nature niet voorkomen, maar door de mens zijn ontwikkeld voor industriële doeleinden. Synthetische koelmiddelen zijn (H)CFK's en HFK's. Omdat deze (heel) schadelijk zijn voor de natuur, is men op zoek gegaan naar natuurlijke alternatieven. De bedoeling is om de (meeste) synthetische koelmiddelen stelselmatig uit te faseren. Zowel nieuwe als (in beperkte mate) bestaande toestellen kunnen voorzien worden van natuurlijke koelmiddelen.



De ombouw van bestaande installaties naar natuurlijke koelmiddelen kan theoretisch met een beperkte kost, maar in meeste gevallen zal hierbij de efficiëntie van de installatie afnemen. Een nieuwe koelinstallatie op basis van natuurlijke koudemiddelen heeft een hoger rendement dan oude koelinstallaties op basis van klassieke koudemiddelen. Bovendien is de CO₂-equivalente uitstoot van natuurlijke koudemiddelen vele malen lager dan van klassieke koudemiddelen. Dit is niet onbelangrijk gezien het frequente verlies van koudemiddelen in oudere installaties, met een globale vermindering van de CO₂-equivalente uitstoot.

De combinatie van PV of PVT, omkeerbare warmtepomp en een (warmtepomp)boiler kan instaan voor de verwarming (winter) en koeling (zomer) van een pand, en tegelijkertijd warm water geproduceren. Zelflerende energiemanagementsystemen kunnen zonnepanelen, opslagvat en warmtepomp op elkaar afstemmen om overtollige zonnestroom op te slaan en indien nodig op afroep warmte af te staan. Idealiter wordt de warmtepomp gekoppeld aan een lage-temperatuur-verwarmingssysteem en hoge-temperatuur koelingssysteem, zoals vloerverwarming en -koeling. De combinatie zonnepanelen, een zonneboiler en een warmtepomp kan voor panden tot drie labelsprongen (Nederlandse begrippen) realiseren. Voorwaarde hierbij is dat de warmtepomp optimaal gebruik maakt van de lokaal opgewekte zonne-energie. Hiermee speelt deze combinatietechniek perfect in op de huidige trends in zowel Nederland als België.

- een gewone warm water boiler die aangestuurd wordt door de warmtepomp.
- een warmtepompboiler die warmte aan de binnenlucht ontrekt en deze gebruikt om het water op te warmen.

Voor het gebruik van zonne-energie zijn er twee opties:

- Standaard PV: Zonne-energie levert elektriciteit die gebruikt kan worden voor de warmtepomp.
- PVT: Deze panelen leveren ook warmte, te gebruiken voor de warmtepompboiler, door aan de achterzijde van een PV-paneel een collector aan te brengen. (in feite een warmtewisselaar).

PVT-panelen zijn op dit moment niet meer dan een niche, omdat het aanbrengen van het thermische collectorgedeelte nog beperkt geautomatiseerd is in tegenstelling tot de productie van de elektrische zonnepanelen.

The diagram illustrates a solar heating system. At the top, a sun icon is labeled 'THERMISCHE WARMTE' (Thermal heat). Below it, a 'SPECIAL PVT WARMTEPOMPEL' (Special PVT heat pump) is shown as a long, angled panel. To its left, a sun icon is labeled 'PHOTO VOLTAGE VOOR OPWEKKING STROOM' (Photo voltage for generating electricity). To its right, a 'Warm water' (Hot water) label points to a section of the panel. Below the panel, a 'koudwater' (Cold water) label points to a section. A 'mixaat combinatie' (mixing combination) unit is shown. The central part of the diagram is a 'Driewegslap boiler verwarming' (Three-way boiler heating) unit. To its left, a 'Mengklep die zorgt dat de "brontemperatuur" niet te hoog kan worden' (Mixing valve that ensures the "brine temperature" cannot get too high) is shown. To its right, a 'Vierverwarming' (Four-way heating) unit is shown. At the bottom, a 'Combi-warmtepomp' (Combi heat pump) is shown. The entire system is connected by a network of blue and red pipes. A 'WARMTEPOMPEL' (Heat pump) label is at the bottom left. A 'PVT PANELEN ALS BRON VOOR EEN WARMTEPOMP' (PVT panels as source for a heat pump) label is at the bottom left. A 'Omvormer PV' (PV inverter) is shown at the top right.

19

Koeling en verwarming

Er komen nu technieken op met de mogelijkheid ruimtes te moeten koelen, terwijl de rest van het gebouw een warmtevraag heeft. Deze technieken kunnen in de horeca meerdere toepassingen hebben. Het is een variant van het systeem van de factsheet "Koelopslagsysteem met warmteterugwinning". Deze techniek verplaatst de warmte van een te koelen ruimte/object naar een te verwarmen ruimte of sanitair warm water (eg. koeling restaurant en verwarming kamers in hotel).

WKK als koeling (trigeneratie)

De energie van een WKK kan worden gebruikt voor absorptiekoeling in plaats van de klassieke gebruik van elektriciteit. Een deel van de (rest-)warmte kan via deze techniek in koude worden omgezet (tri-generatie: elektriciteit, warmte en koude). Deze combinatie kan interessant zijn voor kleine verbruikers die zowel warmte als kou nodig hebben, zoals bij bakkers.

D. Verlichting

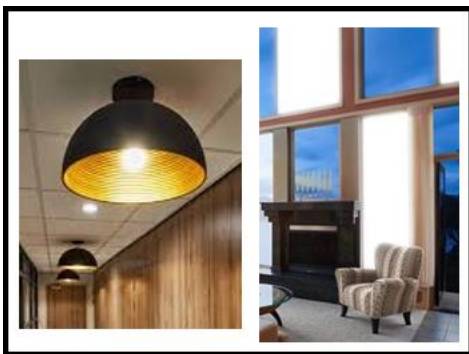
LED – met automatische regeling (zie bijbehorende factsheet)

LED is tegenwoordig de voor de hand liggende keuze bij vernieuwing van de armaturen of vervanging van de lichtbron. Het is zeer energiezuinig en biedt de mogelijkheid om de kleur aan te passen.

LED kan als vervanging van traditionele fluorescentie gasontladingsbuizen of halogeenverlichting dienen. Vaak is de armatuur te gebruiken en hoeft alleen de lichtbron vervangen te worden.

Wandverlichting geeft geheel nieuwe ontwerpmogelijkheden. OLED wordt als vlak geleverd en maakt het mogelijk om wanden als lichtelement te gebruiken. Ook hier zijn kleuren (statisch) mogelijk.

De vernieuwende stap bij leds is de mogelijkheid om deze te dimmen afhankelijk van de nood. Een sturing op basis van tijd, locatie (raam versus achterzijde ruimte) of aanwezigheid maakt dat leds nog een grotere energiereductie kunnen realiseren.



E. Sector gerichte apparaten: de verschillende sectoren hebben specifieke instrumenten die zij gebruiken

Innovatieve Dampkap

Dampkappen zuigen warmte en kookvocht af uit de keuken. De benodigde debieten zijn vaak zo hoog dat er ook heel wat lucht uit de rest van het gebouw afgezogen wordt, met vaak een enorme impact op de ruimteverwarming. Er zijn drie vernieuwende energetische concepten mogelijk voor de dampkap:

- Automatische regeling afzuigcapaciteit op basis van metingen boven het kookeiland: het luchtdebiet wordt aangepast aan de werkelijke nood. De luchtverversing wordt automatisch aangepast en is dus niet meer afhankelijk van een manuele schakelaar om de optimale afzuigcapaciteit te garanderen. Winsten van 20-30% zijn mogelijk
- Inductiedampkappen voeren verse lucht aan via een luchtgordijn rondom de dampkap. Hierdoor blijft de kooklucht zo dicht mogelijk rondom het fornuis en wordt er veel minder lucht van verderop in het gebouw aangezogen. Dit reduceert aanzienlijk de hoeveelheid koude lucht die elders het gebouw binnen komt en verlaagd dus het energieverbruik voor ruimteverwarming. Winsten van 30%-60% zijn mogelijk
- De derde variant is de dampkap met warmteterugwinning. Hierbij wordt de lucht eerst gezuiverd om nadien gebruikt te worden voor verwarming van een ander medium (lucht, water). Dit systeem kan gekoppeld worden met een luchtgroep voor voorverwarming van verse lucht, een warmtepomp voor ruimteverwarming of voor productie van warm water. Winst van 40%-80% is mogelijk.

Keukenapparatuur

Voor restauratieve voorzieningen is keukenapparatuur (inductiekookplaat, koelapparatuur etc.) relevant.

- Spoelwatersysteem: Spoelwater wordt in veel horecagelegenheden permanent verversd door warm tapwater met een enorme energetische impact tot gevolg. Een nieuw, geautomatiseerd systeem bewaakt de kwaliteit van het spoelwater en verversd dit automatisch. Hierdoor wordt enkel warm water afgenomen indien dit nodig is en dit realiseert (warm-)waterbesparing en daarmee kosten- en energie besparing.
- Een vernieuwd kookproces waarbij maaltijden in gesloten systemen bereid worden en warm bewaard worden. Dit proces reduceert de productie van kookvocht en warmte drastisch, waardoor minder afzuigcapaciteit nodig is tijdens de bereiding. Ten tweede zorgt de warme bewaring er voor dat er geen grote koel en opwarm capaciteit nodig is. Ook dit draagt bij aan de energetische prestatie van dit systeem.

Innovatieve technieken voor voorverwarming sanitair warm water.

In restaurants, hotels en bij bakkers en slagerijen kan veel energie bespaard (rest-)warm tapwater voor te verwarmen op basis van restwarmtebronnen.

- Het toevoerwater voor een industriële vaatwasser kan worden afgetapt van een zonnecollector. Zo stijgt de temperatuur van het toevoerwater makkelijk tot 30+ °C en daalt het elektriciteitsverbruik drastisch omdat het toevoerwater nog amper elektrisch opgewarmd dient te worden.
- Douche warmteterugwinning bestaat uit een dubbelwandige buis die fungeert als warmtewisselaar. In deze buis stroomt het douche afvalwater dat nog een hoge rest-temperatuur heeft. De (warmte)energie in het afvalwater zal gerecupereerd worden door deze over te dragen naar het koud sanitair water, waardoor er minder energie nodig is om het water tot de gewenste temperatuur te brengen om een douche te nemen.

Terrasverwarming

Duurzame terrasverwarming betekent dat er voor de verwarming van het terras aanzienlijk minder fossiele brandstof wordt gebruikt. Hiervoor zijn verschillende opties:

- Terrasverwarming op basis van duurzame verbranding of vergassing van biomassa. Een pelletkachel of houtvergasser verbranden biomassa op een veel efficiëntere manier dan klassieke kachels. Hierdoor hebben ze een veel lagere uitstoot van fijn stof dan de beste houtkachels en vermijden ze het gebruik van verwarming op elektriciteit of gas.
- Verwarmd terrasmeubilair zorgt dat de warmte afgegeven wordt op de plaats waar dit het beste effect heeft: direct op het lichaam. Dit zorgt voor een comfortverhoging (geen koude zitbanken/benen) en een energie-winst door enkel de klant te verwarmen en niet de ongeïsoleerde terrasruimte.

F. Opslag en verdeling

Opgewekt duurzame energie kan niet altijd op het moment van opwekking worden gebruikt, en als er energie nodig is wordt er niet altijd duurzame energie opgewekt. Deze disbalans kan worden opgelost door (gezamenlijke) tijdelijke opslag van energie.

Li-ion Batterijen (zie bijbehorende factsheet)

Li-ion batterijen voor thuisgebruik kunnen een gezin $\frac{1}{2}$ tot $1\frac{1}{2}$ dag voorzien van stroom. Een elektrische auto heeft zelfs voor 4 dagen tot een week capaciteit. Een batterij kan overtollige stroom van bijvoorbeeld een zonne-energie systeem opslaan en op een gunstig tijdstip weer ter beschikking stellen.

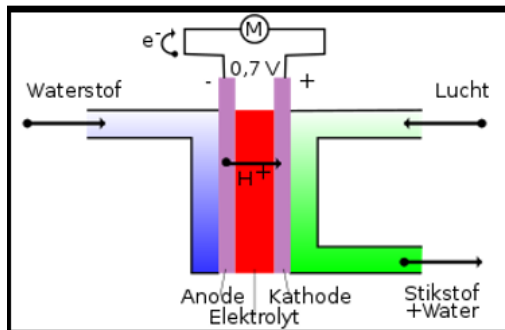


Brandstofcellen (zie bijbehorende factsheet)

Brandstofcellen zetten waterstof in elektriciteit (DC) en warmte. Het is eigenlijk een micro-warmtekracht eenheid. Voor het gebruik van aardgas, methanol of mierenzuur, is een katalysator nodig die hier waterstof van maakt. Er zijn twee soorten brandstofcellen die nu commercieel gebruikt worden in de gebouwde omgeving:

- PEM (polymeer membraan) $T = 50-220^{\circ}\text{C}$ en
- SOFC (solid oxide) $T \approx 800^{\circ}\text{C}$.

Met brandstofcellen kan er het hele jaar door elektriciteit opgewekt worden. Met name in de winter wanneer zonnepanelen weinig opbrengst hebben en er een warmtevraag is kunnen ze in de energievoorziening een plaats gaan innemen. Dit kan in bestaande bouw, waar isolatie van de schil maar beperkt mogelijk is, belangrijk worden. Een SOFC wordt continue gebruikt, een PEM kan ook de energievraag volgen.

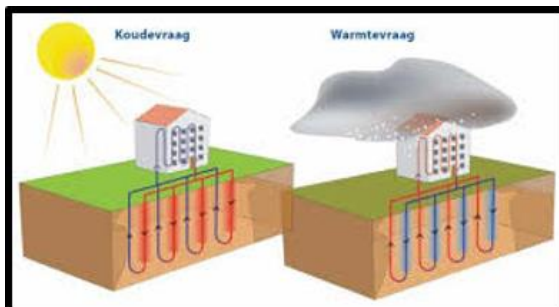


BEO-veld (zie bijbehorende factsheet)

BEO staat voor boorgat energieopslag. Een BEO-veld, gekoppeld aan een warmtepomp, is een gesloten systeem waarbij energie uit de bodem gehaald wordt om een gebouw te verwarmen of af te koelen. De bodemwarmtewisselaar bestaat uit een aantal kunststof U-lussen die in boorgaten zijn aangebracht (verticale bodemwarmtewisselaar) of uit kunststoflussen die zijn aangebracht in sleuven op een diepte van 1 tot 2 meter beneden maaiveld (horizontale bodemwarmtewisselaar).

Dergelijke systemen zijn zeer energie-efficiënt en leiden tot een belangrijke reductie van de CO_2 -uitstoot, in het geval van een deskundig ontwerp en regeling.

Het systeem is zowel geschikt voor nieuwbouw als voor renovatie. Vermogens variëren tussen 5 kW en 300 kW.



Alternatieve energie-opslagvormen.

- De meeste batterijen gebruiken momenteel lithium-ion accu, maar andere opslag mediums (thermisch, silicium, brandstofcel, zeezout, metalen, zwaartekracht, mierzuur, waterstof, water, CO₂ als koudemiddel) komen steeds meer naar voren.
- Warmtebatterijen: overschot aan energie (bijvoorbeeld vanuit zonnepanelen) kan in de vorm van warmte worden opgeslagen in een buffervat.

G. Circulariteit

TERTS concentreert zich op energieneutraliteit, maar wil ook de ruimte laten voor toepassingen vanuit de duurzame invalshoek van de “circulaire economie” aangezien op die manier het energiegebruik bij de productie van materialen kan worden verlaagd.

Circulair isolatiemateriaal (eerder aan bod gekomen bij rubriek A. Isolatie: zie bijbehorende factsheet)

Hier kijken we naar het gebruik van biomaterialen als bouw materiaal ter vervanging van fossiele materialen.

Hennep-, vlas-, schapenwol- en katoenisolatie zijn allen circulaire of nagroeibare/teelbare isolatiematerialen met een warmtegeleidingscoëfficiënt λ tussen 0.035 en 0.039 W/(m.K), d.i. gelijkaardig aan “klassieke” isolatiematerialen.

Deze zijn allen verkrijgbaar als matten, hennep is ook in bulk en als platen te verkrijgen.

Omwille van het feit dat het natuurlijke of gerecycleerde materialen betreft, hebben deze een beperkte milieu-impact. Katoenisolatie kreeg vanwege de NIBE-milieuclassificatie het DUBOkeur® toegekend.

Geschikt voor zowel nieuwbouw als renovatie.

Isolatie van hellende daken, houten (tussen)vloeren, plafonds en (houtskeletbouw) wanden.



Biobrandstof

Kan tot 80 procent van de energiebehoefte in de keuken dekken

Tweede leven accu's

Gebruikte batterijmodules uit elektrische auto's slaan de overdag geproduceerde zonne-energie op voor gebruik in de avond en nacht.

H. Meettechnieken, visualisatie van meetwaarden en benchmarking

(Collectieve) EMS (zie bijbehorende factsheet)

Energiemanagementsystemen (EMS) zijn computergestuurde systemen die als primair doel hebben het energieverbruik van een bedrijf te verminderen door het optimaliseren van het energiegebruik en het realiseren van energiebesparingen. Draadloze EMS en sensoren kunnen worden gebruikt om apparaten op afstand te monitoren en te bedienen.

Om de initiële kosten te verminderen, kunnen twee of meer bedrijven één EMS delen.

Energiebeheersystemen kunnen worden gebruikt om apparatuur op apparaatniveau, zoals HVAC-units, hernieuwbare opwekkingsinstallaties, verlichtingssystemen en andere, centraal te bewaken op meerdere locaties, zoals in de detailhandel, de kruidenierswinkel en het restaurant.



Energie delen op verschillende niveaus

Er is veel innovatie mogelijk in de uitwisseling van energie op verschillende gebouwszijden (zon-schaduw), tussen de ruimtes in een pand, tussen panden in een blok en (buiten TERTS) tussen blokken in een wijk / stad. Microgrids, warmtenetten en lokale opslag (buurtbatterij, digitaal platform) vormen belangrijke mogelijkheden voor deze uitwisseling.