



Technologielijst TERTS

1. Inleiding

Een belangrijke deliverable van TERTS is de technologielijst die de verschillende doelgroepen in de tertiaire sector van relevante innovatieve technieken kan voorzien. De lijst kan daarmee worden gezien als een instrument voor doelgroepbedrijven (DGBs) om keuzes te kunnen maken in toekomstige energietechnieken.

De richtlijn kruist hiervoor twee dimensies: de indeling van innovatieve technieken in rubrieken en de DGB classificatie.

- De TERTS techniek-indeling gaat uit van apparatuur en materialen voor verschillende rubrieken: isoleren, duurzame opwekking, klimaatbeheersing (verwarming, ventilering, koeling), licht, sector specifieke instrumenten, opslag, circulariteit en meting & visualisatie (monitoren). Deze categorieën komen vaker voor in de verschillende publicaties en geven door de logica een overzicht aan de gebruikers voor mogelijke toepassingen.
- Deze gebruikers bevinden zich in de volgende doelgroepen in de tertiaire sector: hotel/restaurant/café, detailhandel (non-food), winkel (food), bakkerij, slagerij, kantoor en kapper/schoonheidssalon.

De lijst is de bijlage bij het TERTS reglement, en wordt samen met de factsheets gebruikt bij de opleidingstrajecten / energiescans en de contacten over mogelijke investeringen van de project partner lights (PPLs). Ook komen de technieken in de lijst bij de demo's aan bod. De technologielijst is sterk kwalitatief, en wordt aangevuld met korte en krachtige factsheets, die geschikt zijn om met ondernemers te bespreken.

Aangezien het project nog in volle gang is, is er ruimte voor aanvulling met nieuwe technieken. Om te voorkomen dat de technologielijst te vaak wordt aangepast, hebben we alvast nieuwe mogelijke technieken opgenomen die in de discussies reeds aan bod zijn gekomen. Zij zullen later tot factsheets worden gemaakt.

In de factsheets zullen ook de indicatieve prijzen worden opgenomen die als basis worden gebruikt voor het verdienmodel dat momenteel wordt ontwikkeld.

Het doel van de technologielijst is dat de ondernemers hiermee 1) kunnen inschatten welke technologie voor hen aan de orde kan zijn (en op basis van welk motief) en 2) een eerste idee krijgen van de kosten en baten.

Een bezoek aan een geïnteresseerd bedrijf begint met een verkenning van het gebruik van het DGB pand, waarna de factsheets verduurzamingsvoordelen en energie-efficiëntie mogelijkheden kunnen bieden. We blijven leveranciersneutraal. Wij raden daarbij tevens aan dat ondernemers deze technologielijst gebruiken door hun investeringen af te stemmen met de planning van renovaties en onderhoud en gebruik te maken van de momenten waarop apparaten aan vervanging toe zijn.

2. Opbouw

De onderstaande lijst tekst begint met een overzicht van de rubrieken en doelgroepen

Daarna worden per rubriek de onderstaande onderwerpen behandeld:

- Korte omschrijving van de factsheets voor innovatieve technieken en combinaties van technieken
- Korte omschrijving van nog te ontwikkelen factsheets
- Korte omschrijvingen van factsheets over basistechnieken

In de portfolio zijn de huidige factsheets opgenomen. Deze factsheets worden nog aangevuld met een realistische kosten-inschatting als basis voor de TERTS subsidies. Voor de design zonnepanelen is dit reeds het geval.

3. Overzicht van rubrieken en doelgroepen

De lijst hanteert onderstaande rubrieken A tot en met 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.

Per rubriek worden in de lijst en factsheets voorbeelden gegeven van mogelijke investeringen in duurzame technieken. We leggen er de nadruk op dat deze technieken niet alleen energiebesparing opleveren, maar ook comfort- en milieuvoordelen kunnen geven.

Comfortvariabelen (op basis van brononderzoek)

- Thermisch comfort:
 - o Luchttemperatuur
 - o Stralingstemperatuur
 - o Luchtvochtigheid
 - o Luchtsnelheid (tocht)
- Luchtkwaliteit:
 - o CO2 gehalte
 - o Stof
- Verlichting
- Akoestiek
- Ruimtelijke indeling / kwaliteit meubilair

In het verdienmodel dat voor TERTS wordt ontwikkeld, wordt expliciet rekening gehouden met deze verschillende soorten opbrengsten. We verwijzen hiervoor naar de activiteitenrapportage over het eerste kwartaal van 2020.

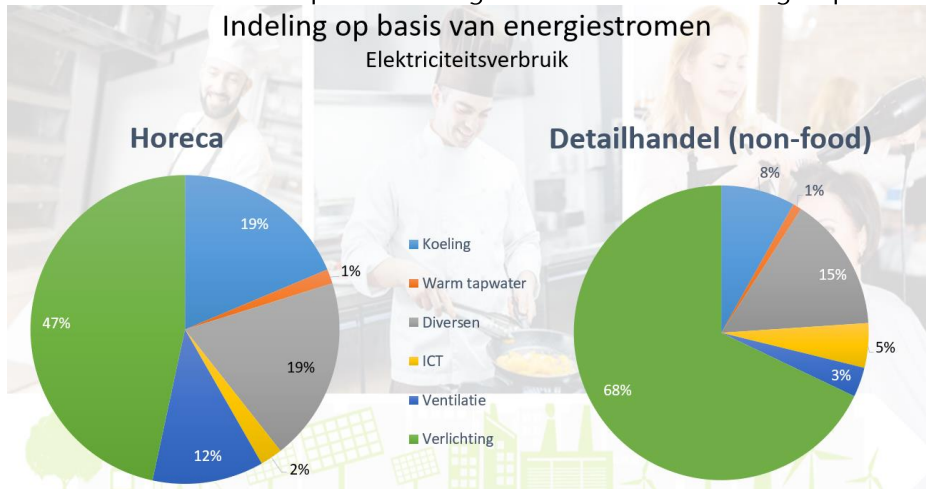
De energietechnieken in de lijst hebben betrekking op het gebruik de volgende doelgroepen in de tertiaire sector.



Ijssalon is later vervangen door schoonheidssalon, welke daarna is samengevoegd met kappers.

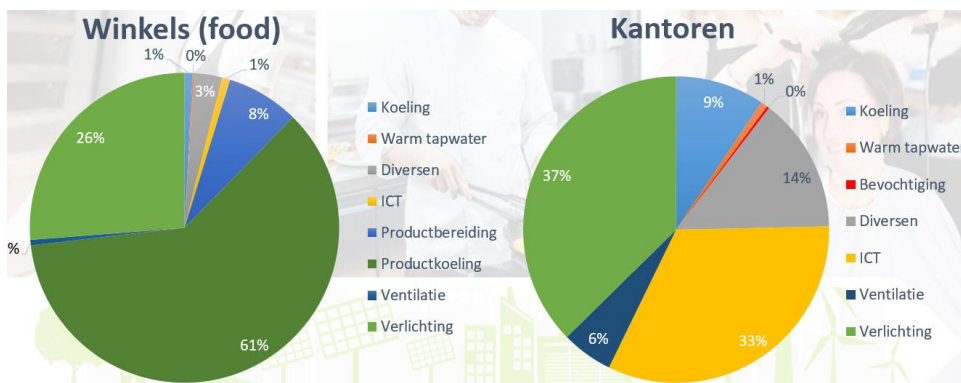
Onderzoek over deze doelgroepen laat de volgende accenten zien voor het energieverbruik zien per doelgroep.

Verbruik van elektriciteit per technologie in onderstaande doelgroepen



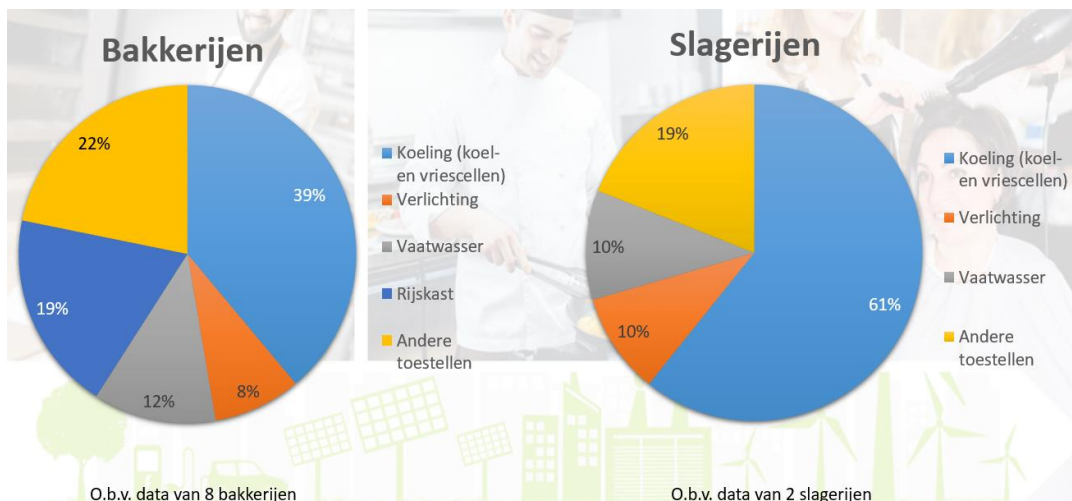
Dus de volgende doelgroepen kunnen winst boeken bij investeringen in de aangegeven technieken om de elektriciteitskosten te verlagen.

- Hotel → verlichting & keukenapparatuur
- Restaurant → keukenapparatuur & verlichting
- Café → diversen, verlichting & keukenapparatuur
- Detailhandel (non-food) → verlichting & diversen



Dus de volgende doelgroepen kunnen winst boeken bij investeringen in de aangegeven technieken om de elektriciteitskosten te verlagen.

- Winkel (food) → productkoeling & verlichting
- Kantoor (makelaar, bank,...) → verlichting & ICT

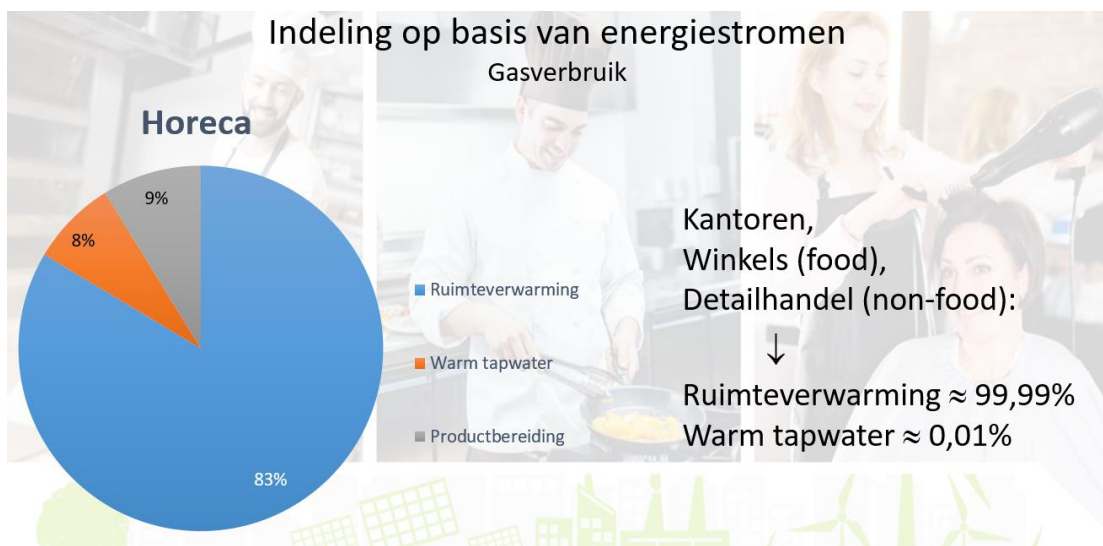


Dus de volgende doelgroepen kunnen winst boeken bij investeringen in de aangegeven technieken om de elektriciteitskosten te verlagen.

- Bakkerij → productkoeling, rijskast & diversen
- Slagerij → productkoeling & diversen

Kapper/schoonheidssalon → verlichting & diversen

Verbruikers van gas per technologie in onderstaande doelgroepen



Dus de volgende doelgroepen kunnen winst boeken bij investeringen in de aangegeven technieken om de gaskosten te verlagen.

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

Ondernemers kunnen per rubriek naar de voor hen relevante energietechnieken zoeken. Hierbij worden ze ondersteund doordat de onderstaande rubrieken wordt aangegeven voor welke doelgroep die techniek relevant is. Dit is met name zichtbaar bij rubriek C (koeling bij slagerijen), rubriek D (verlichting in voor de detailhandel) en rubriek E (sector gerichte apparaten).

4. Technieken per rubriek

De informatie in de teksten in dit hoofdstuk zijn afkomstig uit de factsheets, die in de portfolio zijn opgenomen.

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

I. Factsheets voor innovatieve technieken

Factsheet circulair isolatiemateriaal

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.

Factsheet glasschuimgranulaat

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.

Factsheet Vacuümbeglazing

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.

Factsheet Smart Glass of Elektrochrome beglazing

Elektrochrome beglazing kan de licht- en warmte-inval regelen, door de beglazing ondoorzichtig te laten worden waardoor de zonnestrallen 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 fotonvoltaïsche cel in het glas, zodat het glas zijn eigen energie kan opwekken.

II. Te ontwikkelen factsheets

Nieuw: 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.

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

I. Factsheets voor innovatieve technieken

Factsheet gebouw geïntegreerde zonnepanelen

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 zonnepanelenproductie 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.

Factsheet Omkeerbare warmtepomp

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.

II. Te ontwikkelen factsheets

Nieuw: 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)

Nieuw: 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)

I. Factsheets voor innovatieve technieken

Factsheet Koelopslagsysteem met warmteterugwinning

Een koelopslagsysteem met warmteterugwinning combineert productkoeling met ruimtekoeling en-verwarming. De unit recupereert tot 100% van de afgegeven warmte uit koeltogen, vriezers en verdamperen 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).

Factsheet Natuurlijke koelmiddelen

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.

Factsheet Innovatieve Combinatie van Technieken

Warmteproductie als mogelijkheid tot het verhogen van het eigenverbruik zonnepanelen

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.

Voor de boiler zijn er 2 opties:

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

Tegenwoordig bestaan er eveneens warmtepompen met een ingebouwde warmtepompboiler, zodat er geen afzonderlijk vat voorzien moet worden en er heel wat ruimte bespaard wordt.

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.

Zowel voor renovatie als nieuwbouw geschikt.

II. Te ontwikkelen factsheets

Nieuw: 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).

Nieuw: 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

I. Basistechniek

Basissheet LED – met automatische regeling

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 vs 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

I. Te ontwikkelen factsheets

Nieuw: 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.

Nieuw: Keukenapparatuur

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

- Spoelwatersysteem: Spoelwater wordt in veel horecagelegenheden permanent ververst door warm tapwater met een enorme energetische impact tot gevolg. Een nieuw, geautomatiseerd systeem bewaakt de kwaliteit van het spoelwater en ververst 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 performantie van dit systeem.

Nieuw: 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.

Nieuw: 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 (gezaamenlijke) tijdelijke opslag van energie.

I. Factsheets voor innovatieve technieken

Factsheet Li-ion Batterijen

Li-ion batterijen voor thuisgebruik kunnen een gezin ½ tot 1½ 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.

Factsheet Brandstofcellen

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.

Factsheet BEO-veld

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 CO₂-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.

II. Te ontwikkelen factsheets

Nieuw: 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.

I. Factsheets voor innovatieve technieken

Factsheet circulair isolatiemateriaal (eerder aan bod gekomen bij rubriek A. Isolatie)

Hier kijken we naar het gebruik van bio-materialen 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.

II. Te ontwikkelen factsheets

Nieuw: Biobrandstof

Kan tot 80 procent van de energiebehoefte in de keuken dekken

Nieuw: 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

I. Factsheets voor innovatieve technieken

Factsheet (collectieve) EMS

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.

II. Te ontwikkelen factsheets

Nieuw: 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. Micro grids, warmtenetten en lokale opslag (buurtbatterij, digitaal platform) vormen belangrijke mogelijkheden voor deze uitwisseling.