

Succes energietransitie wordt vooral bepaald door energiebesparing in de gebouwde omgeving

Inhoud

Isolerende voorzetgevel biedt unieke kansen	2
Bewoners overschatten de isolatie van hun huizen.....	2
Hoe deze energiebesparing echt afdoende aan te pakken?.....	3
Effectief isoleren biedt energiebesparing én gezond wooncomfort.....	3
Isolerende prefab bouwelementen (uitwerking in bijlage 1)	4
Extra goed isolerende prefab voorzetgevel	5
Materialen en grondstoffen beperken zowel in de bouw als bij energievoorziening	6
'All electric' energievoorziening (Zie ook bijlage 2)	8
Maatregelen op korte termijn	9
BIJLAGE 1	12
Voorzetgevels als extra goed isolerende schil.....	12
Optimaal isolerende voorzetgevels met minimaal materiaal gebruik en volledig recyclebaar .	13
De voorbereiding	13
De productie van de voorzetgevels	13
Gevelopeningen, ramen en deuren.....	19
Ventilatie	20
BIJLAGE 2	21
De toekomst van decentrale energievoorziening: microgrids en utility centers	21
Schaarste aan grondstoffen leidt tot omschakeling van batterij naar waterstof	21
Andere technieken en materialen voor stationaire opslagsystemen	21
'Utility Center' per wijk of buurt.....	22
Collectieve buurtbatterij	22
Waterstof voor seizoensopslag.....	22
Utility Centers: eigendom van Vereniging van Eigenaren	23
Als de vervuiler moet betalen gaat ook hij verduurzamen.....	23
Financiering via pensioengelden	23
Overheid draagt initiële kosten.....	24
Geen nieuwe afhankelijkheid creëren.....	24
Niet meer automatisch aan de vraag voldoen.....	24

Isolerende voorzetgevel biedt unieke kansen

Jarenlang heeft de overheid het rigoures terugdringen van de vraag naar energie in woningen nauwelijks serieus genomen. Wel gaf zij volop aandacht en financiële steun aan allerlei installaties en apparatuur voor verwarmen en koelen. Jarenlang negeerde en bagatelliseerde zij de oproep van velen om het gebruik van energie wezenlijk te verminderen.

Voor dat ongebreidelde energie- en materiaalgebruik wordt nu de rekening gepresenteerd. Het is onder de huidige omstandigheden een helse opgave om de opgelopen achterstand ten aanzien van afdoende energiebesparing in bestaande woningen in korte tijd in te halen.

Sommige burgers lukt het hun energievraag met isolatiemaatregelen iets terug te brengen. Anderen proberen met kunst en vliegwerk via mini-ingrepen hun energieverbruik nog enigszins te beperken. Vaak gaat dat ten koste van een gezond binnenmilieu.

Dat moet anders en kán ook anders.

Bewoners overschatten de isolatie van hun huizen

In discussies over het (na-)isoleren van woningen blijkt vaak hoezeer de bewoners de isolatie van hun woning overschatten. Al te vaak klinkt de stellige bewering: “Mijn woning is bij de bouw al goed geïsoleerd en op de benedenverdieping is isolatieglas aangebracht”.

Sinds de oliecrisis in de jaren '70 is er enige aandacht voor woningisolatie gekomen en pas vanaf 1975 stelde het 'Bouwbesluit' minimale isolatie eisen.

De minimale isolatie-eis voor dak en gevel was in 1975 slechts $R_c = 1,3 \text{ m}^2\text{K/W}$. De Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC) als maat voor isolatie voor nieuwbouw woningen werd pas in 1995 ingevoerd.

Deze werd toen vastgesteld op $R_c = 1,4$ en gedurende de jaren teruggebracht tot 0,4 in 2015.

Tegenwoordig is de eis voor het dak een $R_c = 6 \text{ m}^2\text{K/W}$ en voor de gevel een $R_c = 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$.

In 2021 is de EPC vervangen door de BENG eis. (Bijna Energie Neutraal Gebouw). Dat wil zeggen dat alleen woningen mogen worden gebouwd waarvan het energie gebruik nul is. Dat betekent dat de woningen het eigen energieverbruik voor de woning zelf moeten opwekken. Een extra hoge R_c waarde voor de verschillende onderdelen van de schil (vloer, gevel, dak) kan er voor zorgen dat de energieverliezen tot een minimum beperkt blijven en er dan ook weinig extra energie hoeft te worden opgewekt.

Ondanks de overtuiging van de bewoners/eigenaren dat hun woning goed is geïsoleerd, is het jaarlijkse forse verbruik van gemiddeld circa 1.500 m^3 aardgas per woning alleen te verklaren door een gebrekkige isolatie van de schil, inclusief warmtelekken en koudebruggen.

De gemiddelde inwoner in Nederland blijkt moeilijk te overtuigen van de noodzaak om extra isolerende maatregelen te treffen en van de voordelen die een nieuwe isolerende schil daarbij kan spelen. Helaas ligt de focus op de hoogte van de investering, terwijl juist berekeningen van de Total Costs of Ownership (TCO) voor hem van belang zijn. Dan komen alle variabele kosten van de verschillende opties in beeld.

De uitgaven voor verwarmingsenergie in een goed geïsoleerde woning blijven gedurende een reeks van jaren beperkt. Ook vormen waarde creatie van de woning en het feit dat een goed geïsoleerde woning nog decennia meegaat relevante aspecten. Deze voordelen spelen lang door en compenseren de uitgaven voor de isolerende maatregelen ruimschoots. En dan nog afgezien dat men vele jaren van extra wooncomfort kan genieten.

De Total Costs of Ownership is het totaalbedrag aan kosten voor de aanschaf en het bezit van een product of dienst gedurende de hele levenscyclus/gebruikscyclus.

Hoe deze energiebesparing echt afdoende aan te pakken?

Het is natuurlijk geweldig -en tegelijkertijd bijna vanzelfsprekend- dat de beoogde nieuwbouw van ruim 125.000 woningen per jaar volgens de Bijna Energie Neutraal Gebouw-norm moet worden gerealiseerd. Dit voorkomt dat het aantal energieverpillende woningen nog verder toeneemt en dat vol kan worden ingezet op het isoleren van de bestaande woningvoorraad.

De bestaande ruim 8.000.000 woningen moeten voor 2050, dus gedurende de komende 27 jaar op efficiënte wijze energetisch toekomstbestendig, dus energieneutraal worden gemaakt. Dat zijn ruim 290.000 woningen per jaar ofwel ongeveer 1000 (!!) woningen per dag, waar de achterstand in isolatieniveau moet worden weggewerkt. .

De ruim 215.000 “energiezuinige” woningen uit de jaren 2020-2022 zijn in 2050 ook al weer ongeveer 30 jaar oud en zijn dan echt toe aan een flinke opknopbeurt om eveneens volledig energieneutraal te worden gemaakt.

Om de aanpak van deze enorme renovatie en isolatie opgave in goede banen te leiden is een goed geregisseerde planning en seriematige aanpak nodig. Een probleemloze uitvoering van die aanpak vereist bovendien dat allerlei financiële, administratieve, formele en juridische belemmeringen via bindende regelgeving van de rijksoverheid, desnoods op basis van noodwetgeving, vooraf worden opgelost en weggenomen.

De opdracht is zo omvangrijk dat alleen een strikte, perfect voorbereide, projectmatige aanpak, wat betreft inzet van middelen, materialen en menskracht, succesvol kan zijn.

Effectief isoleren biedt energiebesparing én gezond wooncomfort

Het effectief en vergaand isoleren van bestaande woningen vermindert het energieverbruik voor verwarmen en koelen spectaculair. Met een totaal isolatiepakket voor gevel, dak, vloer, glas, ramen en deuren is de energievraag tot ‘passiefhuis-niveau’ terug te brengen.

Het energieniveau van een passiefhuis betekent dat per jaar voor verwarming en koeling niet meer dan 15 kWh per vierkante meter woonoppervlakte nodig is (15 kWh komt overeen met ongeveer 1,5 m³ aardgas). De 'rijtjes woningen' die gebouwd zijn tussen 1965 en 1985 hebben gemiddeld een vloeroppervlak van 125 m². Voor deze woningen komt het verbruik dan uit op 1.850 kWh (circa 185 m³ aardgas). Het gemiddeld gebruik van deze rijtjeswoningen bedraagt nu 18.500 tot 25.000 kWh. (ongeveer 1.850 tot 2.500 m³ aardgas) Voor alle woningen, jong en oud, groot en klein, lag dat in 2020 gemiddeld op 1.500 m³ aardgas.

Een extra voordeel is dat een goed geïsoleerde woning niet alleen veel minder energie vraagt, maar, mede dankzij de noodzakelijke ventilatie, ook een veel gezonder wooncomfort oplevert. Vooral ventilatiesystemen die, bij de gegeven temperatuur, sensor gestuurd reageren op de concentratie CO₂ en relatieve vochtigheid in de binnenlucht, dragen hier aan bij.

De ervaring leert dat aanvullende isolatiemaatregelen het meest effectief zijn wanneer zij aan de buitenkant van de woning worden aangebracht. Een goede 'warme jas' zorgt er voor dat kieren en luchtlekken effectief worden gedicht en dat de isolatie koudebruggen opheft. Op die manier worden potentiële vochtconcentraties en schimmelvorming in de woning effectief voorkomen.

Door rijtjeswoningen of woningcomplexen van een 'warme jas' te voorzien, kan de bestaande woningvoorraad, bij goed gebruik van isolerende voorzetgevels, tegelijkertijd een modern voorkomen en een aantrekkelijke uitstraling krijgen. Dankzij de energiebesparing, een gezond wooncomfort en eigentijds uiterlijk, gaan die woningen dan weer decennia mee. En juist het langdurig voortzetten van het gebruik als woning bespaart extra veel energie én grondstoffen.

Isolerende prefab bouwelementen (uitwerking in bijlage 1)

In de bouwsector neemt het prefabriceren inmiddels verder toe. Deze werkwijze draagt bij aan de oplossing voor het personeelstekort. Bovendien nemen dankzij automatisering, betere kwaliteit, minder materiaalgebruik, minder afval en de weersonafhankelijke werk- en productie omstandigheden de winstmarges toe.

Het is essentieel gebleken dat in de bestaande bouw de belangrijkste bouwdeelen, waardoor veel energie voor verwarming verloren gaat, aan de buitenzijde worden geïsoleerd. Dat voorkomt koudebruggen en problemen met de vochthuishouding van de woning.

Meerdere partijen leveren al prefab dakelementen om hellende daken effectief te isoleren. De dakelementen verschillen in opbouw en materiaalgebruik en zijn prima op bestaande woningen toe te passen. Daarbij blijft een ruime keuze uit materialen voor de afwerking bestaan. Maar met het oog op de toekomst ligt de keuze voor een voldak PV- installatie of een PV-felsdak voor de hand. Deze oplossingen zijn extra aantrekkelijk omdat het investeringen, arbeid en onderhoud in dakpannen overbodig maakt.

Extra goed isolerende prefab voorzetgevel

Er is momenteel een aantal partijen dat prefab isolerende gevels aanbiedt die verschillen in zowel opbouw als materiaal gebruik. Om probleemloos en continu voldoende woningen van prefab isolerende voorzetgevels te kunnen voorzien dient de prefab productie flink toe te nemen. Als absolute voorwaarde zou daarbij moeten gelden dat voor de productie het gebruik van zowel energie, materialen als grondstoffen tot een minimum dient te worden beperkt en dat de toegepaste materialen volledig en ook eenvoudig te hergebruiken of makkelijk te recyclen zijn.

Er staan in Nederland ca. 980.000 rijtjeswoningen uit de jaren '60 tot '90, ofwel 13% van de woningvoorraad. Bij isolatie van deze woningen tot passiefhuisniveau daalt het jaarlijks verbruik voor verwarmen tot 15 kWh/m² vloeroppervlak en bedraagt de energiebesparing gemiddeld 90%!!
Voor rijtjeswoningen uit de periode 1965 - 1974 met een vloeroppervlakte van 115 m² is de energiebesparing dan 1.460 m³ aardgas per jaar. Woningen uit de jaren 1975 -1991 besparen 1.050 m³ gas per jaar.
De energiebehoefte voor verwarming voor deze woningen die tot passiefhuisniveau (15 kWh/m²) zijn geïsoleerd bedraagt bij 115 m² vloeroppervlak nog slechts 1.725 kWh ofwel 172 m³ aardgas per jaar.

Om te voorkomen dat de effectiviteit en kwaliteit van de isolerende gevelelementen, bijvoorbeeld door toenemende vraag en concurrentie, onder druk komt te staan, zou de overheid een aantal uitvoeringen van isolerende dak- en gevelelementen als “voorkeursopties” moeten aanmerken.

Om het predicaat ‘voorkeurs optie’ te kunnen verwerven, leveren de producenten alle gegevens aan over de duurzaamheid. Dan gaat het over de benodigde energie voor de productie, de gebruikte materialen en de hergebruiksmogelijkheden ervan. Maar ook over aspecten als bijvoorbeeld herkomst, transport, gewicht en bevestiging. De overheid geeft volledige openheid over de gegevens en berekeningen waarop het toekennen van het predicaat ‘voorkeursoptie’ is gebaseerd.

Dit stelt andere bedrijven in staat gericht innovaties of nieuwe combinaties van materialen door te voeren zodat hun “verbeterde” product het predicaat ‘voorkeursoptie’ kan verwerven. Periodiek kan de overheid de lijst met voorkeursopties actualiseren, zodat steeds de meest effectieve én minst belastende uitvoeringen worden toegepast.

Aan de productie of het gebruik van een bouwelement met het predicaat ‘voorkeurs optie’ kan de overheid voor de producent en/of de afnemer een extra stimulerende regeling koppelen. De overheid kan bijvoorbeeld bepalen dat aan het toepassen een ‘voorkeursoptie’ automatisch een vorm van financiële ondersteuning is gekoppeld of dat het aanvragen van specifieke vergunningen en het aanleveren van berekeningen en administratieve data niet langer nodig is. Ook is denkbaar dat afnemers bijvoorbeeld de BTW kunnen terugvragen, vergelijkbaar met de teruggave van de BTW op zonnepanelen.

Materialen en grondstoffen beperken zowel in de bouw als bij energievoorziening

Nederland heeft bij woningen niet alleen de dure plicht het gebruik van energie voor verwarming substantieel terug te dringen. Er ligt met het Rijksbrede programma ‘Nederland Circulair in 2050’ ook de opdracht om het gebruik van materialen en grondstoffen in 2030 met 50% te reduceren en zoveel mogelijk herbruikbare en goed recyclebare grondstoffen en materialen te gebruiken. In 2050 moet Nederland dan helemaal circulair zijn.

Bij het presenteren van het voornemen om het gebruik van fossiele brandstoffen te beëindigen heeft de rijksoverheid als alternatieve verwarmingsbron de installatie van warmtepompen en de aanleg van warmtenetten gepropageerd. Maar juist in allerlei systemen en apparaten voor het verwarmen en koelen van woningen, zoals airco's en warmtepompen, worden grote hoeveelheden uiteenlopende grondstoffen en milieuvervuilende materialen verwerkt. Onafhankelijk onderzoek wees onlangs uit dat een warmtepomp bijna net zo veel negatieve milieueffecten heeft als het hele huis waar die in staat. En dat terwijl een huis, inclusief isolatie, wordt gebouwd voor een periode van minimaal 75 tot 100 jaar en meer en een warmtepomp na circa 15 jaar al aan vervanging toe is.

Helaas kwam het accent bij eerdere beleids- en uitvoeringsmaatregelen niet te liggen op het beperken van de vraag naar verwarmingsenergie door vergaand te isoleren, maar op de aanleg van nog meer energie vretende apparaten, systemen en installaties.

Ondanks lessen uit het verleden werd de spreekwoordelijke wijsheid “Voorkomen is beter dan genezen” opnieuw volledig genegeerd:

Over het beperken van het gebruik van materialen en grondstoffen of over circulariteit gesproken!

Het propageren van het warmtenet en de warmtepomp en het veronachtzamen van het isoleren is helemaal opvallend tegen de achtergrond van het gegeven dat de leveranciers voor vrijwel al die installaties en technieken zelf aangeven dat een “goed geïsoleerde woning” als absolute voorwaarde geldt voor een succesvolle toepassing van de apparatuur.

Deze waarschuwendende clause is een goede reden om de bestaande woningvoorraad juist met voorrang alsnog zeer vergaand extra te isoleren. Als gevolg van het permanent en substantieel terugdringen van het gebruik van energie voor ruimteverwarming worden tegelijkertijd de aanleg en installatie van die huidige, materiaal intensieve systemen en apparaten vrijwel overbodig.

Deze positieve “bijvangst” is uitermate gunstig voor het bereiken van de te behalen doelen! In zeer goed geïsoleerde woningen volstaan heel simpele, materiaal extensieve systemen en technieken waarmee prima in de zeer beperkte, resterende, verwarmingsbehoefte is te voorzien.

De minimale behoefte aan extra warmte per woning zet ook het verdienmodel voor de aanleg van warmtenetten, met de bekende verplichte aansluiting, verder onder druk. Als deze “uitweg” wegvalt zullen ook aanbieders van zogenoemde “restwarmte” zich uiteindelijk gedwongen zien hun processen aan te passen. Het vergaand energiezuinig te optimaliseren van hun productieprocessen zal ook daar de vraag naar primaire energie minimaliseren. Verspilling van energie door het ontstaan van “restwarmte” in het proces te accepteren is dan, mede door het ontbreken van ‘afzetmogelijkheden’, feitelijk uit den boze.

Het grondig isoleren van woningen draagt zo direct bij aan het bereiken van de doelstelling om minder materialen en grondstoffen te gebruiken. Daardoor neemt ook de directe en indirecte afhankelijkheid van andere landen voor levering van dergelijke grondstoffen af.

Nederland en ook Europa beschikken slechts in zeer beperkte mate over aansprekende voorraden van allerlei primaire grondstoffen. Daarom kan het opbouwen van een eigen efficiënte recyclingindustrie niet snel genoeg worden uitgevoerd. Daarmee wordt de uitvoer van de hier aanwezige, nog te recyclen en op te werken, steeds moeilijker te verkrijgen secundaire maar zeer waardevolle grondstoffen voorkomen.

Met een eigen recyclingindustrie, die bovendien volledig voldoet aan alle noodzakelijke en wenselijk geachte milieubescherpende maatregelen, zorgt Nederland voor het ontstaan van een voorraad aan grondstoffen. Hierdoor wordt de Nederlandse en Europese maakindustrie voor levering van grondstoffen nog onafhankelijker van aanvoer uit andere landen.

‘All electric’ energievoorziening (Zie ook bijlage 2)

Binnen een jaar of 15 is het merendeel van de gebouwde omgeving, inclusief verwarming, ‘all electric’. Een ‘all electric’ energievoorziening betekent dat in buurten en wijken nog maar één energienetwerk ligt waarmee in iedere vraag naar energie kan worden voorzien. Alleen dat netwerk behoeft onderhoud en vergt als enige nog een beheerssysteem. Ook in gebouwen en woningen is sprake van één energiesysteem en zijn door effectieve en alternatieve verwarmingsmethoden, de arbeidsintensieve installatie en onderhoud van complexe apparaten en de aanleg van allerlei interne leidingen overbodig.

Omdat woningen dan van buitenaf supergoed zijn geïsoleerd, kunnen bovendien schoorstenen en veel dakdoorvoeren verdwijnen. Zodra de schaduweffecten daarvan ontbreken is het dak volledig en ook visueel aantrekkelijk af te werken met PV panelen voor decentrale opwekking van duurzame energie.

Huidige elektriciteitsnetwerken achterhaald

Het huidige elektriciteitsnetwerk is indertijd ontworpen en gebouwd op het transport vanaf enkele grote energiecentrales naar talloze decentraal gelegen afnemers. Door de huidige en steeds groeiende, decentrale, duurzame opwekking van elektriciteit blijkt dit netwerk in zijn opzet en werking feitelijk al achterhaald. Desondanks proberen netbeheerders en energiebedrijven hun grip te behouden en hun invloed voor lange tijd veilig te stellen door dit elektriciteitsnetwerk steeds uit te breiden en te verzwaren en voortdurend aan te passen.

Deze activiteiten gaan gepaard met de inzet van enorme hoeveelheden kostbare materialen, investeringen en menskracht waarvoor de afnemers de rekening krijgen gepresenteerd. Een extra risico bij het vasthouden aan een centraal elektriciteitsnetwerk is de gevoeligheid voor terroristische of cyberaanvallen. Als die onverhoopt plaatsvinden komt de energievoorziening in grote gebieden meteen in de knel en loopt die uiteindelijk overal vast.

Ongewenste maar verplichte afname via dynamisch energietarief

Door de grote afhankelijkheid van het centrale elektriciteitsnet kan de burger er op rekenen dat, zeker na het verdwijnen van de saldering, de prijs per afgenomen kWh continu zal variëren en zal meebewegen met het aanbod van elektriciteit op de “groothandelsmarkt”. Bij veel wind en zon is het aanbod groot en zal de dan geldende “terugleververgoeding” naderen tot nul of erger. Maar gedurende donkere en koude, windstille periodes neemt de elektriciteitsvraag toe en moet voor iedere kWh, wegens het gebrek aan voldoende aanbod, de hoofdprijs worden betaald. Dit is simpelweg het voorspelbare gevolg van een energiesysteem waarbij de zeggenschap volledig in handen van “de markt” wordt gelegd. Dankzij de slimme meter is het binnenkort voor energiemaatschappijen heel eenvoudig om “verplicht afrekenen per uurtarief”, dat op basis van aanbod bovendien continu varieert, te introduceren.

Momenteel kan de consument nog zelf kiezen voor een variant van deze contractvorm, “het dynamisch energietarief per tijdseenheid”, maar blijvende keuzevrijheid en vrijwilligheid zijn in de toekomst niet te garanderen.

Maatregelen op korte termijn

In Nederland gebruikt ook de overheid graag het bekende motto: “de vervuiler betaalt”. Helaas betaalt, zeker als het gaat om het gebruik van energie, in werkelijkheid niet de grootste vervuiler het meest. In plaats van de grootverbruiker krijgt juist de kleinere verbruiker de hoogste prijs en extra hoge belastingen per gebruikte kWh of m³ aardgas gepresenteerd. En dat terwijl het voor de klimaatverandering echt niet uitmaakt of een kg CO₂ vrij is gekomen uit fossiele brandstof die door een bedrijf of een huishouden is gebruikt. Maar ja die bedrijven blijken zich vooralsnog overal uit te kunnen lobbyen.

Eerlijke staffels voor REB en ODE

Het is relatief redelijk eenvoudig om huishoudens te verleiden direct maatregelen te treffen om het energieverbruik zoveel mogelijk te verminderen. Eigen initiatief is goed te stimuleren door het aantal staffels voor de Opslag Duurzame Energie (ODE) en de Regulerende Energie Belasting (REB) flink te vergroten. Als deze heffingen via veel, relatief kleine, stappen oplopen (bijvoorbeeld per 500 kWh of 250 m³ aardgas) blijkt het beperken van de energievraag direct lonend. Of men nu het gedrag aanpast of eenvoudige besparende maatregelen treft, als men het energiegebruik genoeg vermindert, komt men snel in een lagere staffel terecht. En dan geldt voor de totale hoeveelheid energie die nog wel wordt afgenomen het lagere tarief van die staffel. In de tarieven die aan de staffels zijn gekoppeld wordt natuurlijk ook het effect van het aantal m² vloeroppervlak verwerkt. Op die manier wordt verschil gemaakt in energielasten voor een kleine slecht geïsoleerde woning en de energielasten voor een ruime, goed geïsoleerde woning met een groot vloeroppervlak.

Aparte staffels van bijvoorbeeld 25.000 of 50.000 kWh en m³ aardgas voor zakelijke afnemers levert hen het financiële motief om energie te besparen en zelf duurzame energie op te wekken. Natuurlijk komt voor bedrijven de teruggave van de BTW op energie per direct te vervallen.

Toepassen energiezuiniger producten fiscaal stimuleren

Dankzij ontwikkelingen op het gebied van energie efficiency bij bijvoorbeeld interne logistiek, elektrische aandrijving, verwarmen en koelen etc. blijkt de potentie van het besparen van energie hoger te liggen dan 30%. De overheid kan het versneld toepassen van nieuwe, effectieve, energiebesparende en energiezuinige producten en systemen stimuleren door ze aan een miniem BTW tarief of een fiscale aftrekregeling te koppelen.

Vanzelfsprekend komen alleen die strikt geselecteerde producten voor dergelijke promotie- en stimuleringsregelingen in aanmerking die optimaal functioneren en weinig materiaal vergen bij de productie en tijdens het gebruik.

Windparken ten behoeve van maar ook ten laste van grootverbruikers

De opbrengsten van windparken op zee moeten per direct worden gebruikt voor de elektrificatie van grote afnemers en voor de productie van waterstof ten behoeve van hoog thermische bedrijfsprocessen. Deze specifieke afnemers gaan alle kosten dragen van deze productieketen (turbines, schakelcontacten op zee, omzetten in H₂, opslag en transport E en H₂) via een daarop toegespitst specifiek energietarief.

Gemeentelijke participatie in windparken

Via gemeentelijke participatie en inbreng worden omwonenden, allemaal participant in nieuw te bouwen windturbines. De omwonenden krijgen een deel van de opgewekte energie geleverd in de utility centers. De gemeente gebruikt haar aandeel in de energieopbrengst voor gebruik in gebouwen met een maatschappelijke functie zoals scholen, wijkcentra, sportaccommodaties, voor zover die nog niet energieneutraal en zelfvoorzienend zijn.

Alleen bewoners van monumenten en in een beschermd stadsgezicht die niet zelf duurzame energie mogen of kunnen opwekken kunnen dan ook nog financieel deelnemen in de windturbines zodat een duurzame energievoorziening ook voor hen gewaarborgd is.

Bij nieuwe windturbines en zonneparken maken opslagsystemen (incl. onder atmosferisch druk opslaan van waterstof) een verplicht en vast onderdeel uit van het project. Het argument dat het realiseren van dergelijke projecten moet worden uitgesteld vanwege een gebrek aan capaciteit op het aanwezige energienetwerk komt daarmee te vervallen.

Daken en gevels voor grootschalig PV opwekken

Zonneparken kunnen prima gerealiseerd worden op daken en aan gevels van bedrijfsgebouwen met veelal grote beschikbare en onbenutte oppervlakten. Voor gevels is inmiddels een ruime keuze aan kleurige en aantrekkelijke PV- uitvoeringen beschikbaar.

Verder biedt het plaatsen van verticaal opgestelde PV panelen op de stroken langs sloten die agrariërs braak moeten laten een mooie kans als compenserende inkomstenbron.

Eveneens dient de overheid het overdekken van grote parkeerplaatsen met PV-panelen om energie op te wekken snel verplicht te stellen.

Het spreekt voor zich dat steeds een efficiënt opslagsysteem deel moet uitmaken van een grootschalig PV project.

Onafhankelijkheid van bijzondere grondstoffen neemt toe

Wanneer de energievraag vergaand wordt gereduceerd, het decentraal opwekken optimaal wordt gerealiseerd, energieoverschotten perfect worden opgeslagen in stationaire batterijen (flow-, liquid metal-, Ni-, zout-) en zo nodig worden omgezet in waterstof voor gebruik in de winter dan zijn alle maatregelen getroffen om het jaar rond met zelf opgewekte duurzame energie in de energiebehoefte te kunnen voorzien. De bouw van nieuwe energiecentrales is dan niet meer nodig en de afhankelijkheid van andere regio's voor levering van materialen en bijzondere grondstoffen, zoals bijvoorbeeld uraanerts voor kerncentrales, is dan voorkomen.

Kerncentrales belemmeren verduurzamen energievoorziening

Kerncentrales leveren geen bijdrage aan een stabiele duurzame energievoorziening. Zij zijn permanent in bedrijf en omdat zij continu energie produceren leveren zij een basislast. Zij zijn niet snel op of af te schakelen naarmate zich schommelingen in de opwekking van duurzame energie uit zon en wind voordoen. Doordat zij een basislast bieden verkleinen zij daardoor de ruimte op het elektriciteitsnet voor het aanbod van duurzaam opgewekte energie.

Bovendien wordt bij de keuze voor kerncentrales onvoldoende rekening gehouden met de milieuhygiënische implicaties van de winning en opwerking van uraanerts en ook niet met ecologische en sociaal maatschappelijke factoren die een rol spelen bij de opslag van radioactief afval of de sloop van kerncentrales in de toekomst.

De kerncentrales vergen veel grondstoffen zowel bij het winnen en opwerken van uraanerts tot brandstofstaven, bij de exploitatie, bij het beheer en onderhoud als bij de uiteindelijke ontmanteling en berging van de radioactief vervuilde materialen.

Als extra nadeel geldt dat kerncentrales, zoals alle energiecentrales, enorme hoeveelheden koelwater gebruiken. Dit leidt ertoe, vooral in het buitenland, dat meerdere energiecentrales tegelijk voor langere tijd moeten worden afgeschakeld, zoals in 2019 al eens gebeurde. Door afnemende hoeveelheden smeltwater en minder neerslag ontstaan vooral tijdens droge, hete zomers te lage waterstanden en te hoge watertemperaturen om nog voldoende koelwater te kunnen leveren.

(zie ook: <https://sustainableenergysolutions.nl/2021/08/12/kernenergie-wat-brengt-het-ons/>)

Geen netverzwaring meer maar opslagsystemen inclusief waterstof

Stop met het verzwaren van de nationale elektriciteitsnetwerken maar installeer waar nodig direct grootschalige opslagsystemen zodat duurzaam opwekken van energie uit zon en wind zonder meer kan plaatsvinden. Koppel aan de opslag voor de korte termijn, goede installaties waarmee eventuele overschotten direct zijn om te zetten in waterstof die onder atmosferische druk in eenvoudige containers, gevuld met hydrozine, metaal hydriden of powerpasta, wordt opgeslagen.

Waterstof is de aangewezen brandstof voor bedrijven die voor hun productieproces hoge temperaturen nodig hebben. Door de afnemer alle kosten voor deze energie in rekening te brengen (opwekken, opslaan, omzetten, transport etc. etc.) worden zij gestimuleerd de vraag te verminderen door hun productie en/of producten aan te passen en hun productieprocessen te optimaliseren. Die benodigde waterstof is per as, spoor of schip en via leidingen te vervoeren.

Auto's rijden na 2035 op waterstof

Omdat batterij auto's teveel grondstoffen en materialen vergen is mobiliteit op basis van waterstof in de jaren na 2035 de (enige) toekomst. Het tanken van waterstof voor mobiliteit is dan ook dé manier om via heffingen, wegenbelasting te innen. Bovendien scheelt het enorm veel energie als niet iedere elektrische personenauto iedere kilometer continu ook een loodzwaar accupakket van wel 400 kg moet vervoeren. Een tank met enkele kilo's waterstof onder atmosferische druk levert dan minimaal dezelfde actieradius.

BIJLAGE 1

Voorzetgevels als extra goed isolerende schil

Momenteel werken meerdere bedrijven aan de ontwikkeling van nieuwe producten en constructies om daarmee het gebruik van primaire grondstoffen te verminderen of minder goed beschikbare grondstoffen te vervangen. Vaak weten zij daardoor aan grote volumes reststromen uit onze wegwerpmaatschappij nuttige bestemmingen te geven.

Door toepassing van die producten in de bouwsector kan die daardoor zowel op energie als op primaire grondstoffen besparen.

Minder verbruik materialen en constructie-energie

Dergelijke ontwikkelingen bieden de mogelijkheid het gebruik van primaire materialen en energie voor de opbouw en constructie van isolerende voorzetgevels vergaand te beperken.

Uitgangspunt is isolerende voorzetgevels zo te construeren, dat de materialen en onderdelen waaruit ze zijn opgebouwd eenvoudig zijn te hergebruiken en/of volledig zijn te recyclen. Daarbij geldt bovendien dat de hoeveelheid materiaal, zowel in gewicht als in volume, zelfs bij een zeer hoge isolatiewaarde, zo gering mogelijk moet blijven. Hierdoor is efficiënt transport mogelijk, blijft de extra belasting van de fundering beperkt en wordt de installatie en ook de bevestiging aan de bestaande buitengevel vereenvoudigd.

Methode constructie gevelschil

Het aanbrengen van isolerende voorzetgevels is een bekende methode om de isolatie van bestaande woningen vergaand te verbeteren. In sommige gevallen wordt eerst het buitenblad van de gevel verwijderd en wordt een dik isolatiepakket tegen het binnenblad aangebracht, waarna weer een nieuw buitenblad wordt geplaatst. Afhankelijk van de constructie, de bouw van de woningen of de wens van de opdrachtgever wordt de isolatie direct tegen de bestaande buitenmuur aangebracht waarna er een nieuwe gevel voor wordt gezet. Bij deze methoden worden alle werkzaamheden op locatie uitgevoerd.

Isolerende prefab voorzetgevels worden in fabrieken volledig op maat geproduceerd en compleet met nieuwe isolerende ramen en deuren aangevoerd en tegen de bestaande gevel gemonteerd. Deze isolerende gevels bestaan vaak uit houtskelet panelen of zijn gebouwd met staalprofielen, maar ook constructies met beton komen voor. Deze prefab gevels worden meestal afgewerkt met steenstrips. Hierbij bestaat de keuze uit keramische of minerale steenstrips. De keramische steen strips worden op traditionele wijze bij circa 1000 °C gebakken en zijn 10 tot 25 mm dik. De minerale steenstrips, die 4 tot 8 mm dik zijn, worden gemaakt door zand en kwarts met een polymeerdispersie te binden en bij 60 °C te drogen. Bij dit proces blijft de CO₂ uitstoot ten opzichte van het traditionele bakken beperkt.

Bij houtskeletbouw zorgen een doorgaans massief houten stijl- en regelwerk voor een constructief geraamte waarop 15 mm dikke houten of cementvezel versterkte constructieplaten worden bevestigd. De ruimten tussen de profielen van dit regelwerk worden gevuld met isolatiemateriaal, waarna aan de kant van de buitenmuur waterkerende dampopen houtvezel constructieplaten worden aangebracht die rondom luchtdicht worden afgetapet. Hierop worden ten behoeve van de ventilatie houten rachsels gemonteerd waartegen de gevelafwerking wordt aangebracht.

Bij staalframebouw zorgen staalprofielen voor het constructieve geraamte. Tussen de profielen wordt het isolatiemateriaal, meestal in de vorm van een minerale wol als glas- of steenwol en soms in de vorm van PIR platen, aangebracht. Aan weerszijde van de staalprofielen worden isolerende platen met daaroverheen vezelcementplaten gemonteerd. Op deze platen wordt aan de zichtzijde van de constructie de gevelafwerking aangebracht.

Optimaal isolerende voorzetgevels met minimaal materiaal gebruik en volledig recyclebaar

De voorbereiding

Het is een gegeven dat woningen die in de jaren '60 – '90 van de vorige eeuw als deel van een groter bouwproject zijn gerealiseerd niet erg maatvast zijn. Door kleine onderlinge verschillen in de maatvoering vereist het plaatsen van voorzetgevels een actueel inzicht van de verschillende afmetingen om zo de risico's van afwijkende maten tot het absolute minimum te beperken.

De afmetingen en gevelopeningen van de bestaande gevels worden per woning zeer nauwkeurig digitaal ingemeten zodat de benodigde materialen voor een bepaald project per gevel allemaal exact op maat, in de fabricagehal, kunnen worden aangeleverd. Voor de productie van de voorzetgevels zijn deze metingen en data van cruciaal belang om effectief te kunnen werken.

De opbouw van optimaal isolerende voorzetgevels is om constructieve redenen vergelijkbaar met de hierboven geschetste aanpak voor voorzetgevels. Het gaat om een regelwerk van dragende profielen, met daartussen isolatiemateriaal. Voor de stabiliteit en mede ter bescherming van het isolatiepakket komt er aan weerszijde van de profielen een isolerend en hard plaatmateriaal. Bij de optimaal isolerende voorzetgevels zijn voor het materiaal van zowel de profielen van de dragende constructie als het gebruikte isolatiemateriaal als het beschermende plaatmateriaal. andere keuzes gemaakt. Hierdoor resulteert het geheel in een isolerende voorzetgevel met een hoge isolatiewaarde ($R_c \geq 10$), een geringe dikte en een laag gewicht. De gevelelementen of onderdelen daarvan zijn natuurlijk volledig te hergebruiken of te recyclen.

De productie van de voorzetgevels

De voorzetgevels worden in het horizontale vlak geproduceerd. Hiervoor worden volledig vlakke montage- en werkplateaus gebruikt die na het gereedkomen van de voorzetgevel verticaal worden gezet. Zo komt de gevel rechtoverreind te staan ten behoeve van opslag, transport en montage.

Op deze montage- en werkplateaus worden van bovenaf gekleurde lichtstralen geprojecteerd die, op basis van de digitale opmetingen, exact aangeven waar de platen en de verschillende kokerprofielen en de profielen rondom ramen en deuren moeten komen. Als een profiel niet nauwkeurig tussen de lichtstralen ligt, blijkt dat direct wanneer een lichtstraal wordt geraakt en is dit euvel direct te verhelpen en te herstellen.

Het plaatmateriaal

Als eerste stap in de productie worden de contouren van de gevel en de gewenste en noodzakelijke uitsparingen en gevelopeningen op het montageplateau geprojecteerd. Binnen de aangegeven contouren wordt een 10 mm dikke, lichte en volledig inerte, isolerende plaat gelegd. Deze plaat is geproduceerd uit gerecycled glas.

Glas is een niet-kristallijne vaste stof. Het is een natuurproduct dat bestaat uit grondstoffen als zand, kalk en soda, die overal in onuitputtelijke hoeveelheden voorkomen. Het is in verhouding tot andere bouwmaterialen relatief zeer goedkoop. Glas wordt onder andere op grote schaal toegepast als vlakglas in ruiten, bij verpakkingen in flessen en potten en in autoruiten, waarbij een kleverige PVB ([Polyvinylbutyral](#)) folie tussen twee lagen veiligheidsglas zit. Ondanks het feit dat glas eendeloos is te recycleren resteert bij glasrecycling altijd een deelstroom die voor de glasindustrie moeilijk opnieuw is te verwerken.

Van specifiek deze reststroom wordt een mengsel gemaakt dat bestaat uit minuscule en kleine glasbolletjes die veel lucht insluiten. Daardoor is het licht en beschikt het ook over isolerende eigenschappen. De productie van dit aggregaat vindt al vele jaren plaats en kent een brede toepassing in uiteenlopende branches.



Foto Poraboard

Het gaat om een harde ecologische bouwplaat die geschikt is voor binnen en buiten. De plaat bestaat voor 96% uit gerecycled glas en een water gedragen epoxy binder. Deze bouwplaat is volledig inert en heeft de volgende specifieke eigenschappen: hij is vrij van schadelijke stoffen, is waterresistent en scheur ongevoelig. Ook is hij vorstbestendig, schimmelwerend, dampopen en geluiddempend. De plaat kent een hoge brandklasse en is makkelijk te verwerken, te snijden, te verlijmen of te schroeven. De plaat is slechts 10 mm dik, is erg sterk en weegt slechts 5 kg/m². Het is het aangewezen product om andere plaatmaterialen te vervangen.

De profielen

In Europa wordt op grote schaal het hergebruiken, recyclen en ook up-cyclen van kunststof afval onderzocht. Bij dat onderzoek staan ook processen centraal waarbij kunststofafvalstromen door versterking met bio-vezels geschikt worden voor toepassing in bouwproducten. Zowel in de auto-industrie als in de bouwsector is het gebruik van bijvoorbeeld bio-vezel of glasvezel versterkte kunststoffen en bioplastics al veel langer bekend.

Via extrusie- of perstechniek zijn decennia lang talloze producten en toepassingen gerealiseerd. Deze bestaande productieprocessen zijn in te zetten voor de upcycling van stromen (gemengde) kunststof afval tot producten als vezel versterkte composiet kokerprofielen.

Deze nuttige toepassing biedt niet alleen een energie-efficiënte oplossing voor de verwerking van dat kunststofafval, waarvan hoogwaardig hergebruik voorlopig weinig kans van slagen heeft. Het voorkomt ook het gebruik van maagdelijke bio-grondstoffen zoals die bijvoorbeeld in natuurvezel versterkte (bio-) plastics worden toegepast



Foto Vezelversterkte biocomposiet kokerprofiel Compodeen

Op de eerdere beschreven lichtgewicht harde bouwplaat worden holle natuurvezel versterkte composiet kokerprofielen aangebracht.

De vierkante kokerprofielen bestaan uit tenminste 70% houtvezel en ca 30% polypropyleen en hebben een afmeting van bij voorkeur 5 x 5 cm. De onderlinge afstand is 30 cm h.o.h. Ook horizontaal worden op regelmatige afstanden profielen aangebracht. Aan zowel boven- als onderzijde en rondom ramen en deuren worden rechthoekige profielen met meerdere kamers geplaatst. Desgewenst kan het profiel, met het oog op stabiliteit in een zeer windrijke omgeving en tijdens transport en plaatsing in 2 of meer kamers worden verdeeld.

De kokerprofielen worden volledig automatisch met behulp van specifieke koppelstukken met elkaar verbonden, zodat een constructief stevig en star geheel ontstaat. De kokerprofielen worden aan de uiteinden met sluitstukken afgesloten.

Isolatie kokerprofielen

Het recyclen van oud papier is een bekend proces. Een klein deel van ingezamelde oude kranten worden verwerkt tot luchtige cellulosevlokken. Deze milieuvriendelijke vlokken op natuurlijke basis vormen een prima isolatiemateriaal en absorberen ook geluid.

Van gerecycled afvalglas wordt een granulaat geproduceerd, waarin lucht is opgesloten, waardoor het zowel thermisch als akoestisch een isolerende werking heeft.



Cellulose vlokken



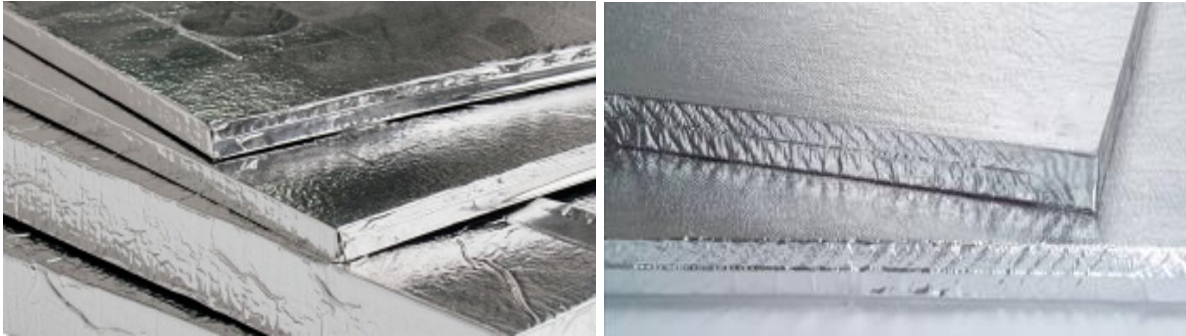
Poraver granulaat

Om in de gevelwand eventuele koudebruggen ter plaatse van de kokerprofielen te vermijden kunnen deze door inblazen geheel automatisch worden gevuld met isolerende cellulosevezels of Poraver granulaat.

Isolatie wandelementen

Er zijn uiteenlopende isolatieproducten op de markt. Er is keuze uit isolatie op basis van mineralen (glas- en steenwol), kunststoffen (PUR, PIR, EPS, XPS en PE) en natuurlijke producten (schapenwol, cellulose, katoen, houtwol). Het isolerend vermogen van het gebruikte isolatiemateriaal bepaalt, bij de hoge beoogde passiefhuis-waarde (isolatiewaarde ≥ 10) de dikte van de nieuwe voorzetgevel. Om zo veel mogelijk materiaal te besparen en problemen bij ramen en deuren te vermijden is de ambitie de gevels zo slank mogelijk te houden.

Vanwege de hoge isolatiewaarde worden tussen de vezelversterkte kokerprofielen isolerende vacuümpanelen met een kern van pyrogeen kiezelzuur aangebracht. Door een vast stramien te hanteren voor de plaatsing van de kokerprofielen kan grotendeels met enkele standaard afmetingen voor deze vacuümpanelen worden volstaan. Bij het voorbereiden van de productie blijkt op basis van de digitale metingen of en hoeveel vacuümpanelen met afwijkende afmetingen nodig zijn.



isolerende vacuümpanelen

Bij een isolatiewaarde van 10 is de dikte van het isolatiemateriaal bij het gebruik van houtvezel 43 cm, bij glas- en steenwol 40 tot 32 cm en bij bijvoorbeeld XPS 34 tot 36 en bij PIR 19 tot 24 cm. Door goed isolerende vacuümpanelen ($\lambda = 0,0044$ tot $0,007$) te gebruiken blijft de dikte beperkt tot 4,4 tot 7 cm. Bij een kokerprofiel van 5x5 cm komt de isolatiewaarde met vacuümpanelen uit op 11,3 tot 7,1 en bij 6x6 cm is dat 13,6 tot 8,5. Een isolatiewaarde van 10 is bereikbaar met een vacuüm isolatieplaat met een lambda waarde van 0,006 zoals die van Reticel. Dankzij het gebruik van Poraboard met zelf een lambda waarde van 0,07 is bij een dikte van 7 cm van de gehele gevel (zonder afwerking) al een isolatiewaarde van 10 gerealiseerd.

Een alternatief voor vacuümpanelen vormen met aerogel geïmpregneerde platen.

Aerogel ontstaat uit bewerking van silicium hydrogel waardoor miljarden kleinen cellen (tussen 20 en 50 nanometer) resteren die gevuld zijn met lucht. Materiaal dat voor 95% tot 99% uit ingesloten lucht bestaat is extreem isolerend. Door platen textielweefsel met aerogel te impregneren ontstaat een flexibel product met een zeer hoge isolatiewaarde (van 0,013 tot 0,017). Dit materiaal is geschikt voor zowel binnen als buiten, is eenvoudig op maat te snijden en rechtstreeks op een ondergrond te verlijmen. Het is bovendien zeer licht waterafstotend, dampopen, drukvast, en UV-resistent en het kent een hoge geluidsabsorptie.

Plaatmateriaal

Ter bescherming van de isolatie (vacuüm isolatiepanelen of aerogelplaat) wordt over de profielen opnieuw een Poraboard plaat van luchtgevulde glasbolletjes gelijmd.

Afwerking

Voor de afwerking van gevels wordt weliswaar steeds vaker stucpleisterwerk toegepast, maar meestal gaat de voorkeur uit naar een afwerking met steenstrips. Er zijn geen gegevens beschikbaar om vast te stellen met welk van de systemen, in combinatie met de poraboard

Hierbij bestaat de keuze uit echte keramische steenstrips van 10 tot 25 mm dik die bij circa 1.000 °C, op traditionele wijze zijn gebakken. De keuze kan ook vallen op 4 tot 8 mm dikke minerale steenstrips, waarbij het gebruikte zand en kwarts met een polymeerdispersie zijn gebonden. Deze steenstrips worden bij 60 °C gedroogd. Bij dit proces blijft de CO₂ uitstoot ten opzichte van traditioneel bakken relatief beperkt. Deze strips hebben een zeer natuurlijke uitstraling, zijn makkelijk te verwerken, zijn licht van gewicht, onderhoudsarm en slagvast. Ook bestaat de optie te kiezen voor steen strips die op een plaat PUR zijn bevestigd, waarbij deze platen rechtstreeks op de afsluitende poraboardplaat worden verlijmd. Er zijn meerdere leveranciers van steenstrips op de markt actief.

afwerking, de beste uitgangspunten en resultaten zijn te behalen voor hergebruik en recycling.



Vrij recent is de ontwikkeling van gegoten steenstrips door INpakt gevelsystemen.

Het productieproces van deze gevelafwerking resulteert in een hard, slagvast paneel met een oppervlak van een halve vierkante meter. Een dergelijk paneel weegt 8 kg. De panelen zijn door het geringe gewicht en het beperkte formaat snel te verwerken en volledig demontabel en recyclebaar. De panelen moeten met schroeven via voorgeboorde gaten aan de ondergrond worden bevestigd. Na het voegen zijn de schroeven niet meer zichtbaar.



Deze ontwikkeling, die eenvoudig demonteren mogelijk maakt, sluit perfect aan op de wens om bij de productie als gedurende de gebruikperiode het gebruik van zowel energie als materiaal tot een minimum te beperken en tegelijkertijd een maximale mogelijkheid voor hergebruik of recycling te realiseren.

Gevelopeningen, ramen en deuren en vacuümglas

De isolerende voorzetgevels bieden een zeer hoge isolatiewaarde. Om de werkzaamheden op locatie tot een minimum te beperken worden de geveldelen volledig afgewerkt en afgeleverd met deuren, ramen en beglazing. Dit garandeert een perfecte luchtdichte aansluiting en afwerking tussen de gevel en ramen en deuren.



Ook de isolatiewaarde van deuren, ramen en vooral beglazing moet zo hoog mogelijk zijn om te voorkomen dat in de nabijheid van ramen en deuren enige kou of tocht kan worden ervaren bij grote temperatuurverschillen tussen binnen en buiten. Daarom wordt uitgegaan van het installeren van ramen die bestaan uit een zeer slank profiel en die zijn voorzien van vacuümglas. Dit vacuümglas is minder dan 1 cm dik en heeft een U-waarde die minimaal gelijk is aan, of zelfs beter is dan die van drie-laags glas. Deze hoge isolatiewaarde voorkomt tocht en hinderlijke koude val en het ontstaan van condens en schimmelvorming. In principe ontstaat een woonruimte waarin de warmte aangenaam en zeer gelijkmatig is verdeeld.

Het gebruik van dit vacuümglas en het slanke profiel zorgen ervoor dat raampartijen perfect binnen de maten van de nieuwe voorzetgevel blijven en zorgt voor een soepele overgang tussen gevel en kozijnen. De dichting tussen ramen en kozijnen is optimaal luchtdicht.

Deceuninck, producent van deuren en ramen, en AGC Glass Europe, producent van Fineo vacuümglas, zijn een samenwerking aangegaan zodat hun producten perfect op elkaar zijn afgestemd.

Zie ook: <https://sustainableenergysolutions.nl/2021/12/07/vacuum-glas-verreweg-het-beste-isolatieglas/>

Ventilatie

Een goed geïsoleerde woning levert weliswaar een comfortabel woonklimaat op, maar dat biedt absoluut nog geen garantie voor een gezond binnenklimaat. Een vrijwel luchtdicht isolerende gevel en dak dicht niet alleen alle mogelijke warmtelekken van de woning maar voorkomt ook de aanvoer van verse lucht en de noodzakelijke afvoer van vocht uit de woning.

Voor een gezond binnenklimaat in een goed geïsoleerde woning is een goed ventilatiesysteem met warmteterugwinning een absolute vereiste.

Ook bij het selecteren van een ventilatiesysteem is gekeken naar de complexiteit, het materiaalgebruik en de recyclebaarheid van de installatie zelf. Maar minstens zo belangrijk is het materiaalgebruik dat gepaard gaat met leidingen en aanpassingen in de woning en de cosmetische maatregelen die na aanleg nodig zijn om de leidingen aan het oog te onttrekken.

Met een decentraal ventilatie systeem is het aanleggen van leidingen in de woning te vermijden. Het meest aansprekende decentrale ventilatiesysteem met warmteterugwinning is de Fresh-r.



Dit systeem neemt geen ruimte in beslag omdat het op of in de muur of in het kozijn past en is ook eenvoudig in prefab voorzetgevels vooraf in te bouwen. De kern bestaat uit een efficiënte warmtewisselaar van dun koperdraad. Door de effectieve wisselaar is het systeem zeer compact en gebruiken de stille ventilatoren, met gemiddeld 6 Watt, zeer weinig energie. Het systeem opereert vraag-gestuurd dus alleen wanneer dat nodig is. Daartoe bewaken een CO₂ sensor en een sensor voor relatieve luchtvochtigheid en 4 temperatuursensoren en 4 thermokoppels via een balansregeling ook bij harde wind de luchtkwaliteit. Zodra het CO₂ niveau en/of de luchtvochtigheid toeneemt, start de Fresh-r automatisch met het verversen van de lucht. Met de aanvoer van frisse lucht wordt binnen een gezonde atmosfeer en frisse lucht, met een CO₂ niveau ruim onder de 1200 ppm gegarandeerd. De warmtewisselaar vangt de grotere stofdeeltjes af en is makkelijk in de afwasmachine te reinigen. Met een optioneel filter zijn pollen en fijnstof te verwijderen. Dit pollenfilter gaat ongeveer een jaar mee.



Het meest aantrekkelijk is een decentraal Fresh-r ventilatiesysteem per verdieping.

De Fresh-r voldoet nu al perfect aan de eisen van de toekomst en is Passiefhuis gecertificeerd.

Zie ook <https://sustainableenergysolutions.nl/2018/01/15/ventileren-maar-dan-wel-goed-en-weg-met-de-open-keuken/>

BIJLAGE 2

De toekomst van decentrale energievoorziening: Microgrids en Utility Centers

De toekomstige energievoorziening in de gebouwde omgeving zal bestaan uit decentrale opwekking en decentraal gebruik van elektriciteit. In iedere buurt en wijk ligt al een fijnmazig en kleinschalig decentraal elektriciteitsnetwerk. Essentieel is dat de komende jaren in de decentrale elektriciteitsnetwerken per buurt of wijk ook stationaire opslagsystemen worden opgenomen. Met deze collectieve opslagsystemen, zogenoemde “buurtbatterijen”, zijn fluctuaties in vraag en aanbod in dag/nacht en week/weekend cycli op te vangen. Het netwerk en het opslagsysteem vormen samen een “microgrid” en vormen een onmisbaar onderdeel van de energietransitie.

Schaarste aan grondstoffen leidt tot omschakeling van batterij naar waterstof

In batterijsystemen voor mobiele toepassingen worden vanwege de hoge energiedichtheid tot op heden vaak lithium en andere metalen als kobalt toegepast. Omdat naar verwachting het aantal elektrische auto's flink zal toenemen komt de beschikbaarheid van verschillende noodzakelijke metalen en grondstoffen voor batterijsystemen stevig onder druk te staan. Daardoor zullen ook de kosten verder oplopen. Deze ontwikkeling zal op termijn ook voor personenwagens leiden tot een omschakeling van een batterijsysteem naar waterstof als energiedrager. Daarmee komt de mogelijkheid te vervallen om het batterijpakket van de personenauto te gebruiken als tijdelijke “opslag” voor goedkope energie uit het net of een overschot aan zonne-energie. Leveranciers van grote transportwagens, bussen, treinen en zwaar bouwmaterieel slaan de fase van zware batterijpakketten voor elektrificering over en stappen al direct over op waterstof.

Andere technieken en materialen voor stationaire opslagsystemen

Bij stationaire opslagsystemen, zoals voor woningen, spelen volume en gewicht geen rol. Voor de materiaalkeuze voor die opslagsystemen zijn, naast een ongelimiteerde beschikbaarheid, met name de betaalbaarheid en recyclebaarheid, bepalend. Hierdoor komen andere, uiteenlopende opslagsystemen en opslagtechnieken in beeld. Een extra voordeel hiervan is dat de capaciteit van die systemen bovendien eenvoudig met de behoefte kan meegroeien. Bovendien ontbreken bij die systemen de veiligheidsrisico's waardoor ze uitermate geschikt zijn voor gebruik in of nabij woningen en in de gebouwde omgeving.

‘Utility Center’ per wijk of buurt

Zodra woningen tot passiefhuisniveau zijn geïsoleerd en de energiebehoefte is geminimaliseerd ontstaat de wens om zo snel mogelijk zelfvoorzienend te worden en in de eigen energiebehoefte te kunnen voorzien. Dan zullen bij steeds meer woningen behalve daken ook geveldelen of zelfs schuttingen worden ingezet voor het opwekken van duurzame energie. Daar komt bij dat door gedrag, besparende maatregelen en vooral slimmere en energiezuiniger apparaten, de vraag naar elektriciteit per woning steeds verder zal afnemen.

Zodra het gebruik van elektriciteit daalt en de decentrale opwekking van energie op grote schaal toeneemt zal het terugleveren van het overschot aan energie aan het centrale elektriciteitsnetwerk volledig spaak lopen. De opgewekte energie is dan ondanks de netverzwaring niet volledig te benutten, laat staan dat er sprake zal zijn van een ‘terugleververgoeding’. Het is logisch dat in een dergelijke situatie veel huiseigenaren/bewoners de elektriciteitsopslag in een eigen “huisbatterij” zullen overwegen. Nog afgezien van veiligheidsrisico’s, moet alleen al om het gebruik van materialen en grondstoffen te beperken, voorkomen worden, dat in iedere woning een, veelal ‘over-gedimensioneerde’, ‘huisbatterij’ komt te staan.

Collectieve buurtbatterij

Om toch gedurende het gehele jaar de zelf opgewekte duurzame energie te kunnen gebruiken ligt een microgrid, het aanwezige fijnmazige elektriciteitsnetwerk in combinatie met een stationair opslagsysteem, per buurt of wijk meer voor de hand. Voor deze buurt- of wijkbatterijen is een ruime keuze uit technieken en uitvoeringen beschikbaar, zoals de flowbatterij, liquid metal batterij, nikkelbatterij of bijvoorbeeld de zoutbatterij. Deze batterijen vangen de verschillen op in vraag en aanbod gedurende de dag/nacht en week/weekend ritmes. Voor lange termijn en seizoensopslag zijn deze batterijsystemen minder geschikt mede omdat het volume dan enorm zou moeten toenemen.

Waterstof voor seizoensopslag

Daarom wordt, zodra de buurtbatterij vol is, het overschot of liever het extra aanbod, aan decentraal geproduceerde elektriciteit met behulp van bijvoorbeeld de Elestor opgeslagen in een aparte waterstof/bromide batterij of met een Battolyser omgezet in waterstof. Deze apparaten en de brandstofcellen die nodig zijn om van waterstof weer elektriciteit te maken vormen, samen met de buurtbatterij voor de korte termijn opslag, de basis inrichting van de ‘utility centers’.

Om waterstof in het dagelijks leven te kunnen gebruiken worden aan zowel opslag als gebruik hoge veiligheidseisen gesteld. Dit is mede ingegeven door de opslag van waterstof onder zeer hoge druk, zoals nu bij inzet op industriële schaal gebruikelijk is. Inmiddels is het goed mogelijk om waterstof bijna onder atmosferische druk op te slaan in vezel versterkte cilinders die gevuld zijn met hydrozine, metaalhydriden of zogenoemde powerpasta. Door deze aanpak is het mogelijk dat buurtbewoners, zelfs gedurende de wintermaanden de eigen zomerse overschotten aan zonne-energie alsnog kunnen gebruiken als uit de opgeslagen waterstof weer elektriciteit wordt geproduceerd.

Utility Centers: eigendom van Vereniging van Eigenaren

Voor het te realiseren systeem van Utility Centers in wijken en buurten richten de bewoners per buurt of wijk een specifieke Vereniging van Eigenaren op. De Vereniging van Eigenaren Utility Center (VvE UC) nodigt partijen uit voorstellen te doen voor het realiseren en beheren van de decentrale microgrids, de korte en de lange termijn opslagsystemen en de brandstofcellen.

Om door een VvE UC uitverkoren te (kunnen) worden, zal het bedrijfsleven zich genoodzaakt zien steeds de beste actuele technische producten, voorwaarden en garanties aan te bieden. Partijen kunnen alleen met de beste aanbiedingen (installatietechnisch, onderhoud, verzekerde garanties, service, beheer e.d.) de risico's en exploitatielasten voor zichzelf zo beperkt mogelijk houden en een wervend referentie dossier opbouwen. De VvE UC zal kiezen voor het meest betrouwbare en tegelijkertijd gunstige aanbod.

Als de vervuiler moet betalen gaat ook hij verduurzamen

De Utility Centers vormen direct het einde van burgers als melkkoe voor energiebedrijven, netbeheerders en overheid. Via het bestaande grote centrale elektriciteitsnetwerk hoeft dan nog uitsluitend te worden geleverd aan grote gebruikers en bedrijventerreinen. Natuurlijk worden dan bij die afnemers alle kosten van zowel de opgewekte energie uit bestaande of nieuwe (kern-) centrales als de kosten voor het elektriciteitsnetwerk en de transportkosten neergelegd.

Met een dergelijk vooruitzicht zal snel blijken dat ook ondernemers in het bedrijfsleven in hoog tempo en fors kunnen besparen op energie. Simpelweg omdat de beloning door de besparing op alle kosten per kWh voor hen dan gigantisch is. Dan is er ineens wel de incentive die ze nu nog node missen. Dat gebrek aan incentive is er de oorzaak van dat ze nu nauwelijks investeren in maatregelen om hun energiegebruik te beperken en dat ze de daken en gevels van hun gebouwen nog niet volledig voor het opwekken van duurzame energie inzetten. Ook voor bedrijventerreinen komen dan natuurlijk Utility Centers in beeld, met de ondernemers als eigenaren van een aparte VvE UC.

Financiering via pensioengelden

Voor investeringen in de Utility Centers zou de Nederlandse overheid het voor de Nederlandse pensioenfondsen via een of meerdere aparte regelingen aantrekkelijk moeten maken specifiek voor microgrids en opslagfaciliteiten, een financiering met een lange looptijd beschikbaar te stellen.

Wanneer de kosten voor het in eigen beheer opwekken, opslaan en distribueren van decentraal en duurzaam opgewekte energie op termijn voorspelbaar zijn en laag blijven, biedt zo'n lang lopende financiering de pensioenfondsen jarenlang een stabiel en aantrekkelijk rendement. Daarmee krijgen zij de beschikking over een goed alternatief voor hun huidige beleggingen in de fossiele energie-industrie. Ook zijn er macro-economische voordelen wanneer het overgrote deel van de energielasten in de toekomst uit het huishoudbudget en de bedrijfsboekhouding wegvalt. Bovendien levert de onafhankelijkheid van de energievoorziening ook op geopolitiek vlak de noodzakelijke garanties en rust op.

Overheid draagt initiële kosten

Zelf zou de overheid ter ondersteuning en stimulering van de energietransitie de initiële kosten moeten dragen die nodig zijn voor het organiseren van de planmatige aanpak van enerzijds de fundamentele en vergaande isolatie activiteiten van woningen en anderzijds voor het wettelijk inbedden, juridisch faciliteren, organiseren en instellen van Verenigingen van Eigenaren voor Utility Centers ten behoeve van een toekomstbestendige energievoorziening.

Geen nieuwe afhankelijkheid creëren

Die toekomstbestendige energievoorziening vereist dat Nederland volledig zelfvoorzienend wordt en hiervoor op geen enkele wijze afhankelijk is van andere landen.

Productie en aanvoer van waterstof uit zonnrijke regio's uit andere landen of continenten lijkt nu vooral financieel aantrekkelijk maar permanente stabiliteit en leveringszekerheid zijn niet te garanderen. Als afhankelijke en vragende partij ontbreekt eveneens simpelweg de mogelijkheid echte invloed uit te oefenen op sociaal maatschappelijke en ecologische aspecten van de keuzes die in die contreien worden gemaakt.

Het op grote schaal opwekken van windenergie op de Noordzee kan worden gebruikt voor de productie van waterstof die vooral aan de mobiliteitssector en de grote energie-intensieve bedrijven wordt geleverd. In de gebouwde omgeving is dan immers geen extra energie "van buiten" meer nodig.

Niet meer automatisch aan de vraag voldoen

Een toekomstbestendige energievoorziening vereist bovenal het permanent en fors verminderen en minimaliseren van het energiegebruik. Deze basisvoorwaarde betekent dat er dus een einde moet komen aan het voortdurend accepteren van het adagium dat er toch "aan de vraag moet worden voldaan". Uitgangspunt moet zijn dat men in de eigen energiebehoefte moet voorzien. Een beleid dat vol inzet op het beperken van het energieverbruik betekent tegelijkertijd dat er minder windturbines, minder PV velden, minder zware netwerken en opslagsystemen nodig zijn, waarvoor voorlopig nog steeds uiteenlopende grondstoffen en materialen van elders nodig zijn. Terugdringen van het energiegebruik levert dus ook minder risico's op voor afhankelijkheid van de levering van specifieke materialen en grondstoffen en leidt tot minder nadelige geopolitieke, sociale en ecologische effecten door het winnen en bewerken van die grondstoffen.