

4 Energiebesparingsmaatregelen, vaststelling advies en eisen aan de advisering

De keuze van de energiebesparende maatregelen moet gebaseerd zijn op de werkelijke bestaande situatie. In dit hoofdstuk worden een aantal energiebesparende maatregelen besproken die minimaal door de EPA-maatwerkadviseur in overweging genomen moeten worden. Bij alle energiebesparende maatregel worden een aantal aandachtspunten gegeven. Vervolgens moet met behulp van deze enkelvoudige maatregelen het maatregelenpakket worden samengesteld. Het maatregelenpakket geeft een overzicht van de energiebesparende maatregelen in de woning.

4.1 Enkelvoudige energiebesparende maatregelen

In deze paragraaf wordt een lijst met enkelvoudige maatregelen gegeven die door de EPA-maatwerkadviseur in overweging genomen moet worden.

Isolatie
<ul style="list-style-type: none"> • gevelisolatie (buiten / spouw / binnen) • dakisolatie (hellend koud-dak / warm-dak / omgekeerd) • begane grond vloerisolatie (bovenzijde/onderzijde/bodem) • isolerende beglazing (ramen/deuren/kozijnen) • isolatie zolder vloer • kierdichting (voor de gehele woning)
Ventilatie
<ul style="list-style-type: none"> • mechanische afzuiging • gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning • voorverwarming van ventilatielucht door middel van serre • gelijkstroomventilator • vraaggestuurde ventilatie
Ruimteverwarming
<ul style="list-style-type: none"> • VR / HR-100 / HR-104 / HR-107 • zonnegascombi • elektrische warmtepomp voor ruimteverwarming • gebouwgebonden warmtekrachtinstallatie • warmtelevering door derden • aanvoertemperatuur lager dan 55°C • individuele bemetering • pompschakeling • leidingisolatie • beperking van de leidinglengte • stooklijngeregelde temperatuur (optimale regeling) • thermostaatkranen op radiatoren • inregelen van verwarmingsinstallaties
Warmtapwater
<ul style="list-style-type: none"> • doorstroom combiketel / combiketel met voorraadvat met VR / HR-100 / HR-104 / HR-107 ketel • gasboiler • warmtepompboiler • leidingisolatie • beperking van de leidinglengte • waterbesparende douchekop
Zonne-energiesystemen
<ul style="list-style-type: none"> • zonneboiler • zonneboilercombi • PV-cellen

4.2 Aandachtspunten bij Energiebesparende maatregelen

Het uitvoeren van bouwkundige en/of installatietechnische aanpassingen voor energiebesparende maatregelen heeft veelal ook niet-energetische effecten op een woning. De aard van deze effecten hangt in hoge mate af van de bouwfysische en technische staat van de betreffende woning. Om toch in zijn algemeenheid mogelijke gevolgen van energiebesparende maatregelen te kunnen voorzien, is hieronder een aandachtspuntenlijst opgenomen. De aandachtspuntenlijst bestaat uit algemene aandachtspunten (hoofdstuk 4.2.1) en een beschrijving van specifieke aandachtspunten (hoofdstuk 4.2.2).

4.2.1 Algemene aandachtspunten

Individuele woningen en woningcomplexen

Energiebesparing is gerelateerd aan verschillende aspecten van een woning zoals:

- *binnenklimaat* (warmte, vocht, ventilatie, installaties, licht, akoestiek en comfort)
- *ruimte* (bijvoorbeeld constructieruimte voor isolatie)
- *kosten* (bijvoorbeeld stookkosten)
- *onderhoud* (onderhoudsvoorzieningen)
- *esthetica* (architectuur)
- *verhuurbaarheid* (bedrijfseconomisch beleid, marktpositie)
- *wetgeving* (welstand, bouw- en woningtoezicht, subsidie).

Het is over het algemeen kostenbesparend om energiebesparende maatregelen te laten samenvallen met onderhoudsactiviteiten.

Woningcomplexen

Het kan in veel gevallen aantrekkelijk zijn energiebesparende maatregelen in één keer voor een heel woningcomplex door te voeren. Wanneer dit niet mogelijk is, is het aan te bevelen om de maatregelen te nemen op het moment dat er nieuwe huurders in een woning komen. Dit in verband met bijvoorbeeld de instemming van de huurder of de koppeling met mutatie-onderhoud.

Energiebesparende maatregelen en onderhoud hebben een relatie met de verhuurbaarheid van woningen. Aanpassingen aan een woning of complex – in relatie tot de verhuurbaarheid – is hoofdzakelijk gericht op de volgende aspecten:

1. *Verbeteren van het uiterlijk van het complex*

Het uiterlijk van een woning of een complex woningen kan verbeterd worden door kozijn- of puivervanging. Hierbij kunnen isolatieniveaus verbeterd worden en kan aandacht worden geschonken aan kierdichting. Ook de toepassing van buitengevelisolatie of serres kan het aanzicht van een complex aanzienlijk verbeteren.

2. *Verbeteren van de technische kwaliteit en comfort van de woning*

Om de technische kwaliteit en het comfort van de woning te verbeteren kan gedacht worden aan plaatsing van isolerende beglazing, plaatsing van gesloten verbrandingstoestellen, serres en een betere afstelling van collectieve verwarmingssystemen.

3. *Verlagen van de energielasten*

Het hele scala aan energiebesparende maatregelen komt in beeld als verlaging van de energielasten het doel is.

4.2.2 Beschrijving van aandachtspunten

In het onderstaande wordt per energiebesparende maatregel aangegeven welke aandachtspunten van belang zijn, welke neveneffecten kunnen optreden en welke oplossingen mogelijk zijn.

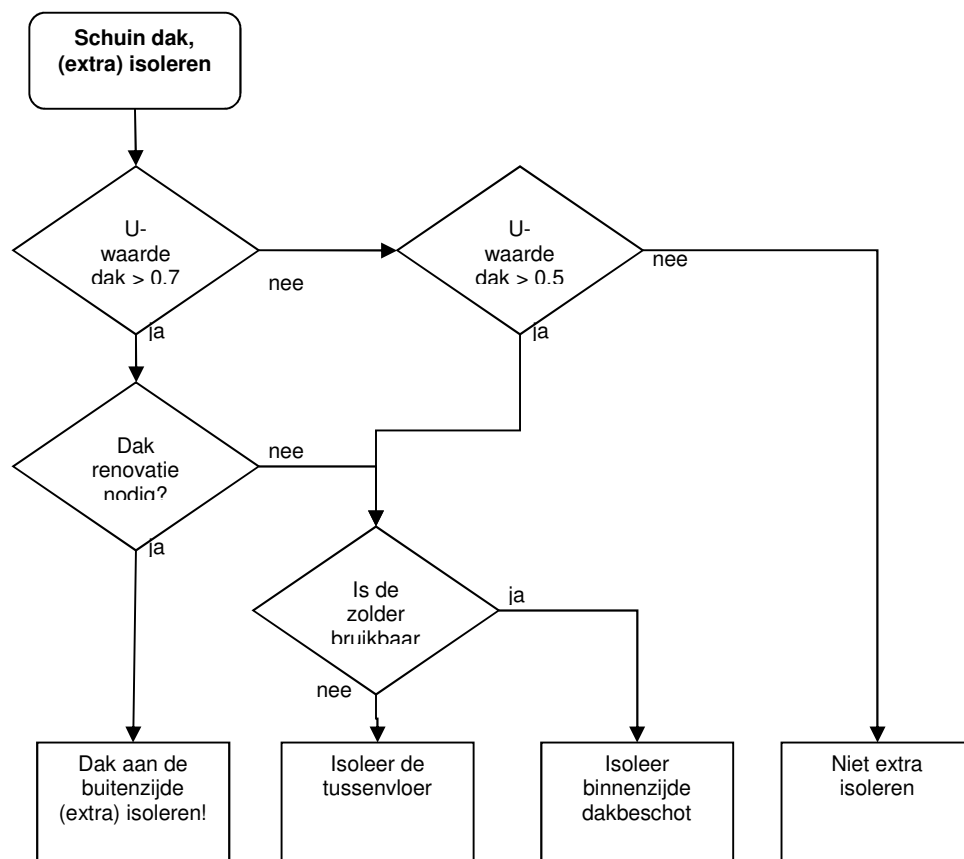
4.2.2.1 Isolatie algemeen

- Isolerende maatregelen hebben invloed op de warmtestromen in een woning. Deze warmtestromen beïnvloeden op hun beurt het binnenklimaat. De ventilatiestromen en de vochtuishouding maken ook deel uit van het binnenklimaat. Veranderingen in isolatie (en/of kierdichting) staan daarom niet op zichzelf, maar kunnen positieve of negatieve nevenconsequenties hebben. De maatregelen dienen altijd integraal beoordeeld te worden.

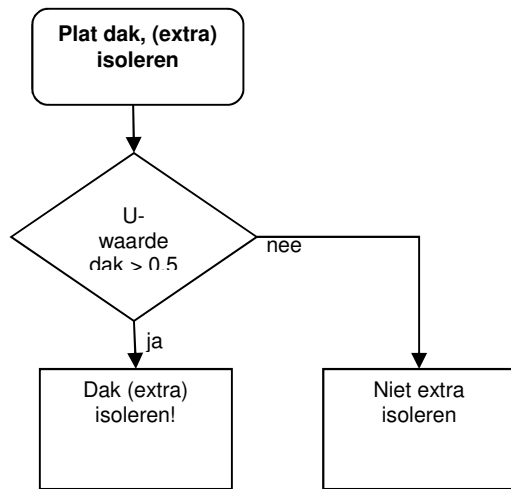
- In een goed geïsoleerde woning is het wellicht aantrekkelijk om ook het verwarmingstoestel aan te passen aan de 'nieuwe' warmtebehoefte. De benodigde capaciteit van het verwarmingstoestel is immers gedaald (bijvoorbeeld stooklijnregeling en thermostaatkranen of een geheel nieuw verwarmingstoestel). Zie ook ISSO kleintje Warmteverlies voor woningen.
- Isolatiemaatregelen (vooral die met minerale wol) kunnen soms de akoestische kwaliteit van een constructie/woning verbeteren.
- Het is veelal kostenbesparend om het plaatsen van isolatie te laten samenvallen met het plegen van onderhoud, bijvoorbeeld isolatie aanbrengen bij vervangen van de dakbedekking of schimmel op koudebruggen elimineren door buitengevelisolatie.

In de hieronder opgenomen schema's wordt aangegeven wanneer het zinvol is isolatie of extra isolatie toe te passen. De schema's zijn slechts een hulpmiddel, om te kijken of een maatregel zinnig is moet gekeken worden naar de terugverdientijd van de maatregel of het maatregelenpakket.

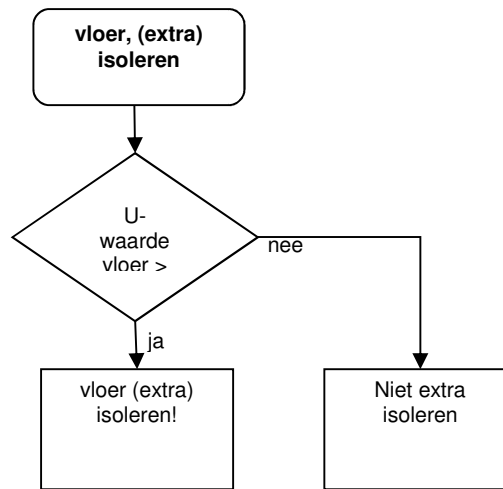
Schema: Schuin dak isoleren



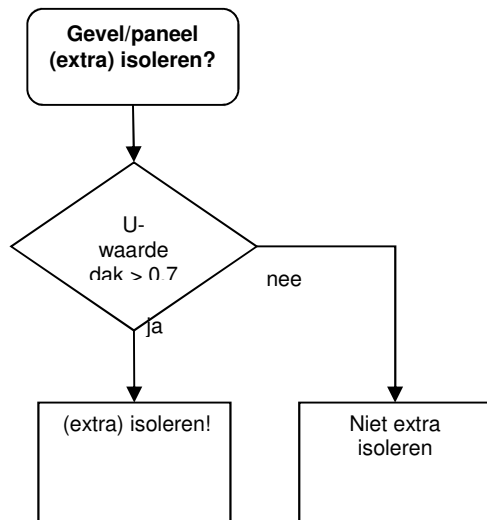
Schema: plat dak isoleren



Schema: vloer isoleren



Schema: gevel/paneel isoleren



Gevelisolatie (buiten)

Het aanbrengen van isolatie aan de buitenzijde van de gevel en deze voorzien van een stootvaste afwerklaag (stukwerk, schroten, metselwerk en dergelijke).

Voordelen

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat de gevel aan de binnenzijde minder koud wordt en omdat er minder warmte verloren gaat door kieren en naden.
- 'Warmtelekken' zoals lateien boven het kozijn of betonvloeren worden ingepakt en geïsoleerd. Hierdoor daalt de kans op condensatie of neemt zelfs af tot nul. Schimmelgroei aan de binnenzijde kan hierdoor verdwijnen.
- De geluidswering van de gevel wordt beter. Door het dichtmaken van de kieren en naden komt er minder geluid naar binnen.
- De waterdichtheid van de gevel kan verbeteren.
- Het uiterlijk van de woning kan verbeteren.

Aandachtspunten

- Zorg voor een goede detaillering van de waterafvoer voor hemelwater en van de ramen. Anders kan vervuiling optreden. Laat de aannemer hieraan extra aandacht besteden.
- De isolatie moet worden doorgetrokken tot tegen de kozijnen. Anders kunnen de kozijnen zich gaan manifesteren als warmtelekken.
- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, een klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden namelijk dicht gemaakt.

Gevelisolatie (spouw)

Het aanbrengen van isolatie in de ruimte (spouw) tussen de binnenmuur en de buitenmuur. Dit kunnen isolerende korrels, vlokken of schuimen zijn die via boorgaten in het buitenblad van de spouw worden ingespoten. Laat deze maatregel altijd uitvoeren door een gecertificeerd spouwmuurisolatiebedrijf.

Voordelen

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat de gevel aan de binnenzijde minder koud wordt en omdat er minder warmte verloren gaat door kieren en naden.
- De geluidwering van de gevel wordt beter. Door het dichten van de kieren en naden komt er minder geluid naar binnen.

Aandachtspunten

- De spouw mag niet te smal en niet te vervuild zijn. Dit kan alleen maar worden vastgesteld door een gespecialiseerd bedrijf. Vraag altijd of het isolatiebedrijf eerst wil controleren of de spouw geschikt is voor spouwmuurisolatie.
- De buitengevel moet 'damp-open' zijn. Dat betekent dat in de buitengevel geen geglazuurde stenen of (bepaalde) strengpersstenen zijn gebruikt. Laat dit ook controleren door het isolatiebedrijf.
- Constructies die door de isolatielaag heen steken kunnen soms een warmtelek vormen. Met als gevolg: condensatie aan de oppervlakte en schimmelvorming. Zorg in die gevallen voor isolatie van de constructie aan de buitenzijde.
- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden namelijk dicht gemaakt.

Gevelisolatie (binnen)

Het aanbrengen van isolatie aan de binnenzijde van de gevel.

Voordelen

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat de gevel aan de binnenzijde minder koud wordt en omdat er minder warmte verloren gaat door kieren en naden.
- De geluidwering van de gevel wordt beter. Door het dichten van de kieren en naden komt er minder geluid naar binnen.

Aandachtspunten

- Breng tussen de afwerkplaat of het binnen-stucwerk en de isolatie een dampremmende folie aan. Als dit niet of onjuist gebeurt, kan in de gevelconstructie inwendige condensatie ontstaan, met alle (vocht)problemen van dien.
- Maak de buitengevel waterafstotend of voorzie de spouw van ventilatie. Anders kunnen vochtproblemen ontstaan door vochtdoorslag van buiten.
- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden namelijk dicht gemaakt.
- Besef dat door het toepassen van deze maatregel de binnenruimte kleiner wordt.

Dakisolatie binnen (hellend koud-dak)

Het aanbrengen van isolatie aan de binnenzijde van het hellende dak.

Voordelen

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat het dak aan de binnenzijde minder koud wordt en omdat er minder warmte verloren gaat door kieren en naden.
- De geluidwering van het dak wordt beter. Door het dichtmaken van de kieren en naden komt er minder geluid naar binnen.

Aandachtspunten

- Breng tussen de afwerkplaat/plafond en de isolatie een dampremmende folie aan. Als dit niet of onjuist gebeurt, kan in de dakconstructie inwendige condensatie ontstaan, met mogelijk (vocht)problemen als gevolg.
- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden namelijk dicht gemaakt.
- Besef wel dat door het toepassen van deze maatregel de binnenruimte kleiner wordt.

Buiten isolatie plat/hellend dak (warm-dak)

Het aanbrengen van isolatie aan de buitenzijde van de constructie, waarna deze wordt voorzien van dakbedekking (dakpannen of een nieuwe bitumineuze laag).

Voordelen

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat het dak aan de binnenzijde minder koud wordt en omdat er minder warmte verloren gaat door kieren en naden.
- 'Warmtelekken' zoals dakdoorvoeren en schoorstenen worden ingepakt en geïsoleerd. Hierdoor daalt de kans op condensatie of neemt zelfs af tot nul.
- De geluidwering kan beter worden, met name bij een hellend dak. Door het dichtmaken van de kieren en naden komt er minder geluid naar binnen.

Aandachtspunt

Controleer bij het aanbrengen van dakisolatie aan de buitenzijde of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden immers dicht gemaakt.

Platdakisolatie (omgekeerd)

Het aanbrengen van waterbestendig isolatiemateriaal op de bestaande dakbedekking. Op het isolatiemateriaal moet een ballastlaag worden aangebracht om het tegen opwaaien te beschermen. Deze constructie heet ook wel 'omgekeerd dak'.

Voordelen

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat het dak aan de binnenzijde minder koud wordt.
- 'Warmtelekken' zoals dakdoorvoeren en schoorstenen kunnen enigszins worden aangepakt.

Aandachtspunt

- Let bij het aanbrengen van de dakisolatie op de hoogte tot de dakrand (dakopstanden). Als deze gering wordt, kan lekkage ontstaan doordat regenwater minder goed kan worden afgevoerd. Vraag de dakdekker om advies.

Isolatie zoldervloer

Het aanbrengen van isolatie in of op de vloer van de zolder. In dit geval hoeft het dak niet te worden geïsoleerd.

Voordelen

- Door het toepassen van zoldervloerisolatie gaat het comfort van de woning omhoog. Het plafond van de verdieping onder de zolder wordt minder koud en er gaat minder warmte verloren door kieren en naden.

Aandachtspunten

- De binnenruimte kan kleiner worden als de isolatie op de vloer wordt geplaatst in plaats van in de vloer.
- Wanneer de zolder later als verwarmde ruimte wordt gebruikt, moet het dak alsnog geïsoleerd worden.
- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, een klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden immers dicht gemaakt.

Begane grond vloerisolatie (bovenzijde)

Het isoleren van de vloer aan de bovenzijde met een harde (drukvast) isolatieplaat.

Voordelen

- Het comfort van de woning gaat omhoog. De kieren van de vloer waardoor nu nog vocht en koude lucht de woning binnenkomen, worden gedicht.
- Vloerisolatie aan de bovenzijde is goed te combineren met het aanbrengen van vloerverwarming.

Aandachtspunten

- Denk aan de afwerking van de randen van de vloer. Randen kunnen koud worden, waardoor schimmel kan ontstaan. Of dit een reëel gevaar is, hangt af van de aansluiting van de vloer op de gevel en of deze geïsoleerd is. Vraag uw aannemer om advies.
- Let op de hoogte van de vloer: verwijder de bovenste laag van de huidige vloer (om het niveau van de vloer gelijk te houden) of maak de deuren korter.

Begane grond vloerisolatie (onderzijde)

Het isoleren van de vloer aan de onderzijde met isolatieplaten, isolatieschuim of folie met luchtkussens.

Voordelen

- Het comfort van de woning gaat omhoog. De kieren van de vloer waardoor nu nog vocht en koude lucht de woning binnenkomen, worden gedicht.
- De randen van de vloer worden minder koud. Hierdoor neemt de kans op schimmel af.
- Het toepassen van isolatie aan de onderzijde vergt geen ruimte in de woning of aanpassing van deuren en kozijnen.

Bodemisolatie

Het bedekken van de bodem van de kruipruimte met een isolatielaag. Deze kan bestaan uit een waterbestendige isolatieplaat of natuurlijk materiaal zoals schelpen.

Voordelen

- Het comfort van de woning gaat omhoog. Doordat de hoeveelheid vocht in de kruipruimte zal afnemen, komt er minder vocht in de woning via kieren en openingen in de vloer.
- Deuren en kozijnen in de woning hoeven niet te worden aangepast.

Aandachtspunt

- Let bij het aanbrengen van de bodemisolatie op de afwerking van de randen van de vloer. Randen kunnen koud worden, waardoor schimmel kan ontstaan. Of dit een reëel gevaar is, hangt af van de aansluiting van de vloer op de gevel en of deze geïsoleerd is. Vraag uw aannemer om advies.

4.2.2.2 Isolerende beglazing, deuren en kozijnen

Algemeen aandachtspunt bij vernieuwing van beglazing

- Vernieuwing van beglazing kan als aanleiding gebruikt worden om ook ventilatieroosters in het glas aan te brengen

Voorzetraam

Op het kozijn monteren van een extra (wegneembaar) raam voor het bestaande (enkele) glas.

Voordelen

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat er geen koude lucht of straling meer van het raam afkomt en er nauwelijks nog condensatie optreedt op het glas. Het comfort gaat verder omhoog doordat de ventilatieverliezen door kieren en naden afnemen. Dit is met name het geval bij kozijnvervangning.
- De geluidwering wordt beter doordat twee lagen glas beter isoleren dan één en doordat minder geluid van buiten naar binnen komt door kieren en naden. Ook dit is met name het geval bij kozijnvervangning.

Aandachtspunten

- De voorzetramen dienen afneembaar te zijn om het kozijn te onderhouden en de ramen schoon te houden.
- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden immers dicht gemaakt.

Dubbel glas

Het vervangen van het bestaande (enkele) glas door dubbel glas. Hierbij kan alleen het glas worden vervangen of het glas inclusief kozijn. Dit is afhankelijk of de kozijnen aan vervanging toe zijn.

Voordelen

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat er geen koude lucht of straling meer van het raam afkomt en er nauwelijks nog condensatie optreedt op het glas. Het comfort gaat verder omhoog doordat de ventilatieverliezen door kieren en naden afnemen. Dit is met name het geval bij kozijnvervangning.
- De geluidwering wordt beter doordat dubbel glas beter isoleert dan enkel glas en doordat minder geluid van buiten naar binnen komt door kieren en naden. Ook dit is met name het geval bij kozijnvervangning.

Aandachtspunten

- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden namelijk dicht gemaakt.
- Controleer de staat en de dikte van de kozijnen. Dit bepaalt of dubbel glas in het bestaande kozijn past. In overleg met de glaszetter kan worden bepaald hoe het glas het beste kan worden aangebracht en wat de gevolgen zijn voor het uiterlijk van de woning.

HR-glas

Het vervangen van het bestaande (enkele) glas door Hoog Rendement (HR)-glas. Hierbij kan alleen het glas worden vervangen of het glas inclusief kozijn. Dit is afhankelijk of de kozijnen aan vervanging toe zijn.

Voordelen

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat er geen koude lucht of straling meer van het raam afkomt en er nauwelijks nog condensatie optreedt op het glas. Het comfort gaat verder omhoog doordat de ventilatieverliezen door kieren en naden afnemen. Dit is met name het geval bij kozijnvervangning.
- De geluidwering wordt beter doordat HR-glas beter isoleert dan enkel glas en doordat minder geluid van buiten naar binnen komt door kieren en naden. Ook dit is met name het geval bij kozijnvervangning.

Aandachtspunten

- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden namelijk dicht gemaakt.
- Controleer de staat en de dikte van de kozijnen. Dit bepaalt of dubbel glas in de bestaande kozijn past. In overleg met de glaszetter kan worden bepaald hoe het glas het beste kan worden aangebracht en wat de gevolgen zijn voor het uiterlijk van de woning.

HR+glas

Het vervangen van het bestaande (enkele) glas door Hoog Rendement + (HR+)glas. Hierbij kan alleen het glas worden vervangen of het glas inclusief kozijn. Dit is afhankelijk of de kozijnen aan vervanging toe zijn.

Voordelen

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat er geen koude lucht of straling meer van het raam afkomt en er nauwelijks nog condensatie optreedt op het glas. Het comfort gaat verder omhoog doordat de ventilatieverliezen door kieren en naden afnemen. Dit is met name het geval bij kozijnvervanging.
- De geluidwering wordt beter doordat HR+glas beter isoleert dan enkel glas en doordat minder geluid van buiten naar binnen komt door kieren en naden. Ook dit is met name het geval bij kozijnvervanging.

Aandachtspunten

- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden namelijk dicht gemaakt.
- Controleer de staat en de dikte van de kozijnen. Dit bepaalt of HR+glas in de bestaande kozijn past. In overleg met de glaszetter kan worden bepaald hoe het glas het beste kan worden aangebracht en wat de gevolgen zijn voor het uiterlijk van de woning.

HR++glas

Het vervangen van het bestaande (enkele) glas door Hoog Rendement ++ (HR++)glas. Ofwel alleen het glas wordt vervangen, of het glas inclusief kozijn. Deze overweging is afhankelijk of de kozijnen aan vervanging toe zijn.

Voordelen

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat er geen koude lucht of straling meer van het raam afkomt en er nauwelijks nog condensatie optreedt op het glas. Het comfort gaat verder omhoog doordat de ventilatieverliezen door kieren en naden afnemen. Dit is met name het geval bij kozijnvervanging.
- De geluidwering wordt beter doordat HR++glas beter isoleert dan enkel glas en doordat minder geluid van buiten naar binnen komt door kieren en naden. Ook dit is met name het geval bij kozijnvervanging.

Aandachtspunten

- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden namelijk dicht gemaakt.
- Controleer de staat en dikte van de kozijnen. Dit bepaalt of HR++glas in het bestaande kozijn past. In overleg met de glaszetter kan worden bepaald hoe het glas het beste kan worden aangebracht en wat de gevolgen zijn voor het uiterlijk van de woning.
- Het is mogelijk dat er bij heldere nachten condens aan de buitenzijde op het glas ontstaat. Deze verdamt echter wanneer de zon gaat schijnen of wanneer de ruimte weer wordt verwarmd.

Deurisolatie

Het vervangen van de bestaande deur door een geïsoleerde deur. Hierbij kan alleen de deur worden vervangen of de deur inclusief kozijn. Dit is afhankelijk of het kozijn aan vervanging toe is.

Voordelen

- Het comfort van de woning gaat omhoog omdat er minder warmte verloren gaat door kieren en naden. Dit is met name het geval bij kozijnvervanging.
- De geluidwering van de deur wordt beter. Door het dichtmaken van de kieren en naden komt er minder geluid naar binnen. Ook dit is met name het geval bij kozijnvervanging.

Aandachtspunten

- Controleer of er nog genoeg ventilatie is. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden namelijk dicht gemaakt.
- Een geïsoleerde deur is vooral zinvol als ook de rest van de woning kierdicht en geïsoleerd is.

4.2.2.3 Infiltratie

Kierdichting

Het dichten van kieren en naden van de woning. Deze komen voor bij de aansluitingen van kozijnen op muren maar ook bij aansluitingen tussen bouwdelen onderling, bijvoorbeeld tussen de gevel en de dakaansluiting.

Voordelen

- Het comfort kan omhoog gaan doordat ongecontroleerde ventilatieverliezen door kieren en naden afnemen.
- Het comfort kan nog verder omhoog gaan als het kieren en naden betreft die aan de kruipruimte grenzen. Dit voorkomt dat vochtige lucht de woning binnenkomt.
- De geluidswering van de woning kan omhoog gaan doordat geluid niet meer zo makkelijk naar binnen kan komen.

Aandachtspunt

- Let bij het dichten van kieren op de ventilatie. Is in iedere ruimte een ventilatievoorziening, klepraam of afzuiging aanwezig? De kieren en naden worden namelijk dicht gemaakt. Zo wordt de natuurlijke ventilatie (door de kieren) vervangen door kunstmatige (regelbare) ventilatie. Dit is extra belangrijk als er een vochtige kruipruimte is en de vloer niet dampdicht is

4.2.2.4 Ventilatie

De energiebesparendemaatregelen zijn verdeeld in de volgende categorieën:

- Mechanische luchtafzuiging
- Gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning
- Gelijkstroomventilator.

Mechanische luchtafzuiging

Het aanbrengen van roosters of openingen in de gevel (voor de toevoer van ventilatielucht) en een ventilator die via kanalen de lucht uit de badkamer, toilet en keuken afzuigt.

Voordelen

- Een hogere luchtkwaliteit in uw woning, wat aangenaam én gezond is.
- Afvoer van overtollig vocht, wat de kans op schimmels en huisstofmijt beperkt.
- Ventilatie in de zomermaanden 's nachts draagt bij aan koeling van de woning.

Aandachtspunten

- Het goed inregelen van het systeem om tochtklachten te voorkomen.
- Het kierdicht maken van de vloer met de kruipruimte, om te voorkomen dat de mechanische ventilatie vochtige lucht vanuit de kruipruimte in de woning zuigt.
- Bij de aanwezigheid van een open toestel of een open haard moet gekeken worden of er voldoende verse lucht aanwezig is voor de verbranding, en of de verbrandingslucht via de daarvoor bedoelde kanalen en roosters de ruimte kan verlaten.
- Zorg er bij het schoonmaken van de ventilatoren voor dat de ventilatoren niet ontregeld raken. De ventilatoren moeten altijd goed worden teruggeplaatst.

- In een ruimte met een open haard, houtkachel of ander open verbrandingstoestel moet voldoende luchttoevoer gegarandeerd blijven. Er mag geen onderdruk in de woning ontstaan omdat in dat geval de kans bestaat dat een schoonsteenkanaal als luchttoevoerkanaal gaat optreden

Gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning

Het aanbrengen van inblaasvoorzieningen in woonkamer en slaapkamer en het aanbrengen van afzuigvoorzieningen in de badkamer, toilet en keuken. Een ventilator zorgt ervoor dat de toevoerlucht in balans is met de af te zuigen lucht. Deze installatie wordt extra energiezuinig in combinatie met warmteterugwinning uit de ventilatielucht. Een warmtewisselaar onttrekt dan warmte uit de af te voeren lucht en verwarmt hiermee de aan te voeren lucht op.

Voordelen

- Een hogere luchtkwaliteit in uw woning, wat aangenaam én gezond is.
- Afvoer van overtollig vocht, wat de kans op schimmels en huisstofmijt beperkt.
- Inblazen van verse lucht op een hogere temperatuur.
- Controle op de luchtstromen, waardoor de kans op tochtklachten afneemt.
- Ventilatie in de zomermaanden 's nachts draagt bij aan koeling van de woning.
- Combinatie met een warmteterugwin-unit bespaart extra energie.

Aandachtspunten

- De woning moet eerst kierdicht worden gemaakt omdat anders geen balans kan worden gerealiseerd tussen de toevoer en de afvoer van lucht. Bovendien treedt door kieren onnodig energieverlies op.
- Bij de aanwezigheid van een open toestel of een open haard moet gekeken worden of er voldoende verse lucht aanwezig is voor verbranding en of de verbrandingslucht via de daarvoor bedoelde kanalen en roosters de ruimte kan verlaten.
- Hang de ventilatoren trillingsvrij op om geluidsklachten te voorkomen. Soms zijn geluidsdempers nodig.
- De ventilatoren moeten altijd op een minimale stand draaien om een minimale verversing te garanderen. Ze mogen dus nooit worden uitgezet.
- Voor gebalanceerde ventilatie moeten nogal wat kanalen worden aangebracht. Overleg met uw installateur.

Opmerking: ISSO-publicatie 61 'Kwaliteitseisen ventilatiesystemen woningen', ISSO-publicatie 62 'Kwaliteitseisen gebalanceerde ventilatie in woningen' en ISSO-publicatie 28 'Warmteterugwinning in woningen' geven richtlijnen om te komen tot een goed functionerend ventilatiesysteem. De toetslijst ventilatie is behulpzaam bij beoordelen gebruikskwaliteit bestaande ventilatiesystemen (www.woonbond.nl)

Vraaggestuurde ventilatie

Het aanbrengen van roosters in de gevel (om ventilatielucht aan te zuigen) en een ventilator die via kanalen lucht uit de badkamer, toilet en keuken afzuigt. Via sensoren die de luchtkwaliteit meet, worden de roosteropeningen en de capaciteit van de ventilatoren gestuurd.

Voordelen

- Een hogere luchtkwaliteit in uw woning, wat aangenaam én gezond is.
- Afvoer van overtollig vocht, wat de kans op schimmels en huisstofmijt beperkt.
- Ventilatie in de zomermaanden 's nachts draagt bij aan koeling van de woning.
- Door de regeling op luchtkwaliteit wordt alleen lucht ververst als dat nodig is.

Aandachtspunten

- Het goed inregelen van het systeem om tochtklachten te voorkomen.
- Het kierdicht maken van de vloer met de kruipruimte, om te voorkomen dat de mechanische ventilatie vochtige lucht vanuit de kruipruimte in de woning zuigt.
- Bij de aanwezigheid van een open toestel of een open haard moet gekeken worden of er voldoende verse lucht aanwezig is voor verbranding en of de verbrandingslucht via de daarvoor bedoelde kanalen en roosters de ruimte kan verlaten.

Gelijkstroomventilator

Een energiezuinig alternatief voor de gebruikelijke wisselstroom-ventilator.
Koppeling van gelijkstroomventilatoren aan PV-cellen is goed mogelijk.

4.2.2.5 Ruimteverwarming

De energiebesparendemaatregelen zijn verdeeld in de volgende categorieën:

- CV-ketels: VR / HR-100 / HR-104 / HR-107
- Elektrische warmtepomp voor ruimteverwarming
- Gebouwgebonden warmtekrachtinstallatie
- Warmtelevering door derden
- Laagtemperatuurverwarming (LTV)
- Individuele bemetering
- Pompschakeling
- Leidingisolatie
- Beperking van de leidinglengte
- Stooklijngeregelde keteltemperatuur
- Thermostaatkranen op radiatoren
- Inregelen van de verwarmingsinstallatie.

Opmerking: ISSO-publicatie 50 'Kwaliteitseisen verwarmingsinstallaties woningen' geeft richtlijnen om te komen tot goed functionerende verwarmingsinstallaties'.

Algemeen aandachtspunt

- Als de woning wordt geïsoleerd is een lagere capaciteit voldoende. Dat bespaart geld. Vraag de installateur of deze de capaciteit wil controleren.
- Bij installaties in woningcomplexen met een centrale rookgasafvoer dient een goede beveiliging voor de centrale afvoer ventilator aanwezig te zijn. Deze beveiliging dient de ketels uit te schakelen bij storing van de centrale afvoerventilator. Indien deze beveiliging niet aanwezig is kan bij storing van de centrale afvoer ventilator, als de conventionele ketel vervangen is door een HR-ketel vochtophoping in de afvoerkanalen plaatsvinden. Metalen afvoerkanalen kunnen dan doorroesten, met alle nadelige gevolgen van dien. In mindere mate kan dit probleem zich ook voordoen bij vervanging door VR-ketels.

Opmerking: ISSO 'Kleintje warmteverlies' bevat een eenvoudige methode om de benodigde capaciteit voor woning te berekenen.

Verbeterd Rendements (VR)-verwarmingsketel.

Voordelen

- Het comfort van de woning gaat omhoog wanneer u van lokale verwarming naar een centraal verwarmingssysteem overgaat. Wel stijgt hierdoor uw energiegebruik.

Aandachtspunten

- Het toepassen van een gesloten toestel heeft de voorkeur vanuit het oogpunt van gezondheid. Hierdoor kunnen geen schadelijke rookgassen de woning inkomen.
- Hang de ketel zo op dat deze eenvoudig onderhouden kan worden door een onderhoudsmonteur.

Hoogrendementsketels, HR 100, HR 104 en HR 107

Er zijn drie typen Hoog Rendements (HR)-verwarmingketels: type 100, type 104 en type 107. Deze laatste is het energiezuinigst. Een HR 100-, HR 104- of HR 107-ketel kunt u herkennen aan de sticker op het toestel.

Voordeel

- Het comfort van de woning gaat omhoog wanneer u van lokale verwarming overgaat naar een centraal verwarmingssysteem.

Aandachtspunten

- Hang de ketel zo op dat deze eenvoudig onderhouden kan worden door een onderhoudsmonteur.
- Bij installaties in woningcomplexen met een centrale rookgasafvoer dient een goede beveiliging voor de centrale afvoer ventilator aanwezig te zijn. Deze beveiliging dient de ketels uit te schakelen bij storing van de centrale afvoerventilator. Indien deze beveiliging niet aanwezig is kan bij storing van de centrale afvoer ventilator, als de conventionele ketel vervangen is door een HR-ketel vochtophoping in de afvoerkanalen plaatsvinden. Metalen afvoerkanalen kunnen dan doorroesten, met alle nadelige gevolgen van dien.

Elektrische warmtepomp voor ruimteverwarming

Een verwarmingsinstallatie die gebruik maakt van warmte uit de omgeving (buitenlucht, ventilatielucht uit gebouwen, oppervlaktewater, bodemwater of afvalwarmte van de industrie). De warmtepomp brengt deze warmte, met toevoeging van slechts een geringe hoeveelheid elektriciteit, op een bruikbaar temperatuurniveau voor ruimte- en tapwaterverwarming.

Voordelen

- Het is een hele efficiënte manier om warmte op te wekken.
- In combinatie met een systeem voor laagtemperatuurverwarming neemt het comfort van de woning aanzienlijk toe.

Aandachtspunten

- Een warmtepomp heeft altijd een warmtebron nodig in de vorm van buitenlucht, de bodem of een watervoerende laag in de bodem (aquifer). Deze moet beschikbaar zijn.
- Een warmtepomp moet altijd worden gecombineerd met een systeem voor laagtemperatuurverwarming dat moet worden aangelegd conform de ISSO 50.
- Een warmtepomp moet trillingsvrij worden opgesteld en het liefst in een afgesloten ruimte, om geluidsoverlast te voorkomen.

Opmerking: ISSO-publicatie 72 'Ontwerpen van individuele en klein elektrische warmtepompsystemen' en ISSO-publicatie 73 'Verticale bodemwarmtewisselaars' geven richtlijnen om te komen tot goed functionerende verwarmingsinstallaties met een elektrische warmtepomp.

Gebouwgebonden warmtekrachtkoppeling (WKK)

Warmtekrachtkoppeling (WKK) is een installatie die zowel warmte als elektriciteit opwekt. De warmte en elektriciteit kunnen in de woning worden gebruikt.

Voordelen

- Het comfort van de woning gaat omhoog wanneer u van lokale verwarming overgaat naar een centraal verwarmingssysteem.

Aandachtspunten

- Een WKK-installatie vraagt om extra opstelruimte.
- Een WKK-installatie wordt veelal collectief toegepast. In dat geval is het nodig om in de woningen warmtewisselaars en individuele meters aan te brengen.
- Een WKK-installatie moet trillingsvrij worden opgesteld om geluidsoverlast in de woningen te voorkomen.

Warmtelevering door derden

Het aansluiten van uw woning op een warmtenet in de wijk. Dit net betreft vaak restwarmte van een elektriciteitscentrale. Een warmtenet levert ruimte- en tapwaterverwarming.

Voordelen

- De verwarmingsketel vervalt. Er komt een zogeheten 'warmtewisselaar' voor in de plaats.
- Een hoger comfort.
- Doorgaans heeft u naar het nieuwe systeem veel minder omkijken.

Aandachtspunt

- Let er bij aansluiting op een warmtenet op dat de verwarmingsinstallatie in uw woning moet worden aangepast. Overleg met uw installateur.

Laagtemperatuurverwarming

Een systeem voor laagtemperatuurverwarming (LTV of LTS) bestaat uit vloerverwarming, wandverwarming en/of vergrote radiatoren en een CV-ketel die water levert op een relatief lage aanvoertemperatuur (maximaal 55° C of lager).

Voordelen

- De lage aanvoertemperatuur bespaart energie.
- Met name vloer- en wandverwarming verhogen het comfort in de woning (gelijkmatige verwarming).
- In de toekomst zijn op het systeem eenvoudige duurzame of zeer energie-efficiënte warmtebronnen aan te sluiten, zoals een warmtepomp of een zonnecollector.

Aandachtspunten

- Het systeem heeft een langere opwarmtijd dan een conventioneel systeem.
- Voor het aanbrengen van wand- of vloerverwarming moet er een buizenstel op of in de constructie worden geplaatst. Laat u door de installateur goed voorlichten wat de gevolgen daarvan zijn voor uw woning.
- Niet iedere woning en installatie is geschikt voor laagtemperatuurverwarming. Daarom moet de installatie worden aangebracht door een erkend installateur of erkende aannemer.

Opmerking: ISSO-publicatie 50 'Kwaliteitseisen verwarmingsinstallaties woningen' geeft richtlijnen om te komen tot een goed functionerende laagtemperatuurverwarming.

Individuele bemetering

Het per woning plaatsen van warmte-, elektriciteits- en/of gasmeters.

Voordeel

- Hiermee wordt het mogelijk om de energierekening voor een collectieve installatie af te rekenen naar het werkelijke gebruik per woning. Op deze manier betaalt u alleen nog voor uw eigen energiegebruik. Het loont dan om zelf energie te besparen.

Pompschakeling

De pomp in het verwarmingstoestel voorzien van een pompschakeling. Deze draait dan alleen nog wanneer dat nodig is. Zo bespaart u energie.

Leidingisolatie

Het aanbrengen van isolatie om leidingen die door onverwarmde ruimtes lopen, zoals garages, zolders, kruipruimten e.d. Leidingisolatie levert direct energiebesparing op.

Beperkte leidinglengte

Het verwarmingstoestel verplaatsen om de afstand met de radiatoren die de grootste warmtevraag hebben, zo kort mogelijk te maken. Dit beperkt het energieverlies uit de leiding.

Stooklijngeregelde keteltemperatuur

Het verwarmingstoestel voorzien van een temperatuurregeling. Deze zorgt ervoor dat de ketel water levert van een wat lagere temperatuur als het buiten warmer is en vice versa.

Thermostaatkranen op radiatoren

Het comfort verbetert ten opzichte van radiatoren zonder thermostaatkranen. De temperatuur in een bepaalde ruimte is door de thermostaatkranen beter beheersbaar geworden.

Inregelen van verwarmingsinstallaties

Een toename van het energiegebruik ten gevolge van het niet inregelen ontstaat door dat er in bepaalde ruimte klachten zijn over het comfort. Deze klachten worden veelal bestreden door de thermostaat van de ketel hoger te zetten of de CV-pomp in een hogere stand te zetten.

Opmerking: ISSO kleintje Inregelen geeft richtlijnen om een verwarmingsinstallatie goed in te regelen.

4.2.2.6 Warm tapwater

De energiebesparende maatregelen zijn verdeeld in de volgende categorieën:

- Combi-ketel met of zonder voorraadvat: VR / HR-100 / HR-104 / HR-107
- Gasboiler
- Warmtepompboiler
- Leidingisolatie
- Beperking leidinglengte
- Waterbesparende douchekop

Opmerking: ISSO-publicatie 30 'Leidingwaterinstallaties in woningen' geeft richtlijnen om te komen tot een goed functionerende leidingwaterinstallatie.

Combiketel zonder voorraadvat (doorstroom): VR / HR-100 / HR-104 / HR-107 ketel

Een doorstroom combiketel verwarmt zowel de ruimten in het huis als het tapwater. Een doorstroom combiketel heeft geen boiler- of voorraadvat.

Voordelen

- Ten opzichte van de keukengeiser neemt het tapcomfort toe omdat er veel meer en sneller warmwater beschikbaar is. Een doorstroom combiketel kost doorgaans wel meer energie.
- Een doorstroom combiketel is goed te combineren met een zonneboiler wanneer deze is voorzien van het NZ keurmerk voor combiketels.

Aandachtspunten

- Stel de capaciteit van het tapwatertoestel af op het comfort dat de bewoners wensen en de aanwezige tappunten.
- Kies voor een open of gesloten toestel. Een gesloten toestel (met afvoer) heeft de voorkeur vanuit gezondheids oogpunt, omdat hiermee geen schadelijke rookgassen meer de woning kunnen inkomen.

Combiketel met voorraadvat: VR / HR-100 / HR-104 / HR-107 ketel

Een combiketel verwarmt zowel de ruimten in het huis als het tapwater. Het gaat om een toestel met een boiler- of voorraadvat.

Voordelen

- Het tapcomfort neemt toe omdat er veel meer en sneller warmwater beschikbaar is, in vergelijking met een keukengeiser.
- Een combiketel is goed te combineren met een zonneboiler wanneer deze is voorzien van het NZ keurmerk voor combiketels.

Aandachtspunten

- Stel de capaciteit van het tapwatertoestel af op het comfort dat de bewoners wensen en de aanwezige tappunten.
- Kies voor een open of gesloten toestel. Een gesloten toestel (met afvoer) heeft de voorkeur vanuit gezondheidsoogpunt, omdat hiermee geen schadelijke rookgassen meer de woning kunnen inkomen.

Gasboiler

Een gasboiler is een taptoestel dat warmwater maakt met behulp van een gasbrander.

Warmtepompboiler

Een warmtepompboiler gebruikt laagwaardige warmte uit ventilatielucht om warm tapwater te produceren.

Voordeel

- Het tapcomfort neemt toe omdat er veel meer en sneller warmwater beschikbaar is, in vergelijking met een keukengeiser.

Aandachtspunten

- Stel de capaciteit van het tapwatertoestel af op het comfort dat de bewoners wensen en de aanwezige tappunten.
- Zorg voor een centraal afzuigpunt voor ventilatielucht waarop de boiler kan worden aangesloten.
- Een warmtepompboiler op ventilatielucht kan niet worden gecombineerd met vraaggestuurde ventilatie of gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning.

Opmerking: ISSO-publicatie 72 'Ontwerpen van individuele en klein collectieve warmtepompsystemen' geeft richtlijnen om te komen tot een goed functionerende warmtepompboilers.

Leidingisolatie

Het aanbrengen van isolatie om circulatieleidingen die door onverwarmde ruimtes lopen, zoals garages, zolders, kruipruimtes e.d. Leidingisolatie levert direct energiebesparing op.

Beperkte leidinglengte

Het tapwatertoestel verplaatsen om de afstand met de tappunten, met de grootste warmtapwatervraag zo kort mogelijk te maken. Dit beperkt het energieverlies uit de leiding.

Waterbesparende douchekop

Een waterbesparende douchekop bespaart water en daarmee ook energie.

Aandachtspunt

- Niet toepasbaar in (directe) combinatie met een keukengeiser/badgeiser, omdat de tapdrempel te hoog is.

4.2.2.7 Zonne-energiesystemen

Algemeen aandachtspunt

- Onder andere bomen, naastliggende gebouwen en schoorstenen kunnen de zonnestraling op een collector/PV-cel belemmeren. Doordat bomen groeien, kunnen ze een toenemende belemmering vormen voor de zonnestraling. Uiteraard moet de plaats van de collector/PV-cel zo gekozen worden dat zonnestraling op de collector/PV-cel zo gunstig mogelijk is en dat er zo weinig mogelijk schaduw op kan vallen. Daarom wordt aanbevolen om collectoren/PV-cellen in het algemeen zo hoog mogelijk op het dak te plaatsen.

Zonneboiler

Een zonneboiler zet zonnewarmte om in warmte voor het bereiden van warm tapwater. Er zijn verschillende types op de markt: een standaard systeem, een compact systeem en een CV-zonneboiler. De keuze voor het type zonneboiler is afhankelijk van de reeds aanwezige installatie en het gewenste tapcomfort. Overleg met uw installateur.

Voordelen

- U maakt gebruik van de gratis geleverde warmte van de zon.
- Het comfort verbetert ten opzichte van een keukengeiser.

Aandachtspunten

- Let er bij het toepassen van een zonneboiler op dat een zonneboiler altijd een naverwarmer nodig heeft in de vorm van een combiketel of een ander toestel voor de bereiding van warm tapwater. Of uw toestel hiervoor geschikt is, kunt zien aan het gaskeur NZ op uw toestel.

Opmerking: ISSO-publicatie 14 'Zonneboilers' en ISSO-publicatie 59 'Grote zonneboilers' geven richtlijnen om te komen tot een goed functionerende zonneboiler.

Zonneboilercombi

Een zonneboilercombi zet zonnewarmte in voor ruimte- én tapwaterverwarming. De zonneboilercombi wordt altijd gecombineerd met een naverwarmer in de vorm van een combiketel of gasboiler.

Voordelen

- U maakt gebruik van de gratis geleverde warmte van de zon.
- Het comfort verbetert ten opzichte van een keukengeiser en lokale verwarming.

Aandachtspunt

- Als u reeds over een combiketel beschikt, moet u controleren of deze geschikt is voor combinatie met een zonneboilercombi. Dit kunt zien aan het gaskeur NZ op uw toestel

PV-cellen (Zonnecellen)

PV-cellen wekken elektriciteit op uit zonlicht. Hoe hoog de elektriciteitsproductie per vierkante meter is, hangt af van het type zonnecel. De amorfe zonnecellen leveren relatief de minste elektriciteit op, maar zijn ook het goedkoopst. Monokristallijncellen leveren het meeste op, maar zijn ook het duurst. Multikristallijne zonnecellen zitten hier tussenin.

Voordeel

- Bij het toepassen van zonnecellen maakt u gebruik van de gratis geleverde elektriciteit van de zon.

Aandachtspunten

- Let er bij het toepassen van zonnecellen op dat deze op het dak moeten worden geplaatst en dat ze moeten worden aangesloten op het elektriciteitsnet.
- Wanneer u de geproduceerde elektriciteit niet direct gebruikt, kunt u deze terugleveren aan het energiebedrijf. Maak hierover afspraken met uw energiebedrijf.

4.3 Richtlijnen voor het samenstellen van een maatregelenpakket

4.3.1 Drie-stappen-aanpak als uitgangspunt

Bij het samenstellen van een te adviseren maatregelenpakket verdient het vanuit energetisch oogpunt aanbeveling het pakket in drie stappen op te bouwen. Deze drie-stappen-aanpak (Trias Energetica) is er op gericht om:

- 1 In eerste instantie de energieverliezen zoveel mogelijk te beperken;
- 2 daarna de resterende energievraag zoveel mogelijk in te vullen met duurzame energie;
- 3 om ten slotte de dan nog benodigde fossiele brandstof zo efficiënt mogelijk om te zetten in warmte.

Deze drie-stappen-aanpak is in de bestaande woningbouw echter zelden in praktijk te brengen. Als alternatief van deze 3 stappen aanpak kunnen ook de volgende aspecten de leidraad vormen voor het samenstellen van het maatregelenpakket:

- terugverdientijd (eventueel rekening houdend met de levensduur, onderhoudskosten en de rentabiliteit);
- bijdrage aan de CO₂ reductie;
- kwaliteit van de woning verbeteren tot minimaal energieklassen C van het EP-certificaat;
- optimaal niveau van de energetische kwaliteit en comfort.

Echter onderhoudsplannen en andere ingrepen in woningen bepalen samen met de financiële ruimte en de technische mogelijkheden in hoge mate de samenstelling van het maatregelenpakket. Toch vormt de drie-stappen-aanpak een zinvolle grondgedachte voor het samenstellen van een maatregelenpakket. Vandaar dat hieronder een nadere uitwerking is opgenomen.

. Beperk de energieverliezen

Het terugdringen van het transmissie- en ventilatieverlies door middel van:

- het isoleren van de diverse bouwkundige constructies;
- het toepassen van kierdichting;
- het toepassen van warmteterugwinning op ventilatielucht.

2. Gebruik duurzame energiebronnen

Gebruik te maken van actieve en passieve zonne-energie:

- het toepassen van een zonneboiler t.b.v. warmtapwatervoorziening;
- het toepassen van een zonneboilercombi t.b.v. zowel warmtapwater- als ruimteverwarming;
- het aanbrengen van fotovoltaïsche cellen;
- het aanbrengen van serres.

3. Gebruik eindige bronnen efficiënt:

Installaties voor ruimteverwarming en tapwaterverwarming optimaliseren door middel van de volgende maatregelen:

- de installaties op het natuurlijke moment vervangen door een installatie met een hoog rendement;
- het toepassen van een Lage Temperatuur (verwarmings)Systeem (LTS), waardoor het rendement van de verwarmingstoestellen optimaal benut wordt;
- deze toestellen voorzien van een goede regeling;
- het toepassen van leidingisolatie in onverwarmde ruimten.

4.3.2 Het samenstellen van een maatregelenpakket in de praktijk

Zoals eerder aangegeven, is het in de praktijk vrijwel nooit mogelijk deze ideale aanpak te volgen. Meestal heeft de klant een concrete aanleiding om een EPA-advies aan te vragen. Hij is van plan onderhouds- of verbetermaatregelen uit te voeren; er doen zich gebreken voor die opgelost moeten worden; woningen moeten opgewaarderd worden om een betere marktpositie te krijgen, etc. Hier zou enige vorm van energiebesparing aan gekoppeld kunnen worden.

Vaak is de financiële ruimte beperkt. De maatregelen moeten binnen een bepaald aantal jaren worden terugverdiend, of het totale investeringsbudget is aan een maximum gebonden. Binnen dergelijke randvoorwaarden moet een maatregelenpakket worden samengesteld.

Hieronder wordt puntsgewijs aangegeven hoe een pakket maatregelen in de praktijk kan worden samengesteld.

In beeld brengen van de mogelijkheden door inspectie en overleg met de klant

1. Stel vast welke energiebesparende maatregelen gekoppeld zijn aan het natuurlijk moment van de EPA-aanvraag (bijvoorbeeld ketelvervanging).
2. Ga na welke andere ingrepen in de woning(en) in de nabije toekomst gepland zijn en welke energiebesparende maatregelen hieraan verbonden kunnen worden.
3. Als er zich in de woning(en) gebreken voordoen: Is de eigenaar van plan daar iets aan te doen? Zijn er energiebesparende maatregelen die deze gebreken doen verminderen?
4. Wat zijn de financiële randvoorwaarden?

5. Zijn er nog andere randvoorwaarden, zoals bijvoorbeeld een energetisch ambitieniveau uitgedrukt in een gewenste EI, of een bepaald niveau van energielasten voor de huurder?
6. Stel de technische mogelijkheden voor energiebesparing vast.

Stel een aantal mogelijke maatregelenpakketten samen die als varianten worden doorgerekend

7. Beoordeel de investeringskengetallen op hun bruikbaarheid voor de woning(en). Een juiste hoogte van de investeringskengetallen is ook van belang bij de prioritering op basis van de terugverdiensijd.
8. Stel mogelijke pakketten samen (minimaal 2), bijvoorbeeld:
 - in oplopend ambitieniveau met steeds een extra maatregel
 - elke maatregel afzonderlijk en het totale pakket
 - het door de klant gewenste pakket met een wat verdergaande variant.Zorg ervoor dat de in beeld gebrachte besparingsmogelijkheden (punt 1 t/m 6) goed worden benut en dat de grondgedachte uit de drie-stappen-aanpak zo veel mogelijk recht gedaan wordt. Dat betekent bijvoorbeeld dat er bij ketelvervanging naar wordt gestreefd energieverliesbeperkende maatregelen direct mee te nemen zodat de installatiecapaciteit hierop kan worden afgestemd.

Heb oog voor de mogelijkheid om de aanvoertemperatuur op een lager niveau in te stellen (LTV), waardoor het rendement van de installatie beter wordt benut en bovendien het (toekomstig) gebruik van sommige duurzame energiebronnen mogelijk wordt.
9. Ga na of de pakketten voldoen aan de randvoorwaarden en criteria die de klant heeft aangegeven.
10. Controleer of er aan de voorgestelde maatregelenpakketten mogelijk negatieve nevenconsequenties verbonden zijn, zoals het ontstaan of verergeren van vochtproblemen. Als dit het geval is, wijzig dan het pakket of breng de risico's onder de aandacht van de klant.

Kies in overleg met de klant een maatregelenpakket en stel het definitieve EPA-advies samen

11. Bespreek de mogelijkheden met de klant en kom in overleg tot een te adviseren maatregelenpakket op basis van de informatie uit de punten 7 t/m 10.

4.4 Eisen te stellen aan de advisering

4.4.1 Berekening van het effect van het bewonersgedrag

De mate waarin het bewonersgedrag afwijkt van het standaard gedrag, uitgedrukt in de afwijking van de gemiddelde binnentemperatuur en de afwijking van de gemiddelde ventilatiefactor, wordt berekend volgens paragraaf 3.5 van ISSO 82.2 [1] op basis van het historische gasgebruik van de huidige huurder/bewoner.

4.4.2 Berekening van het jaarlijkse energiegebruik van de huidige bewoner

Het gemiddelde jaarlijks energiegebruik van de huidige huurder/bewoner voor verwarming, warmwater en ventilatie van de woning, uitgedrukt in m³ gas, kWh elektriciteit en GJ warmte, wordt berekend volgens paragraaf 5.2, uitgaande van de onder paragraaf 4.4.1 gevonden binnentemperatuur en ventilatiefactor voor de huidige huurder/bewoner.

4.4.3 Analyse van de huidige bouw- en installatietechnische staat

De analyse bestaat uit het nagaan van de wijze waarop mogelijk voor te stellen maatregelen samenhangen met het onderhoud van de woning.

4.4.4 Analyse van de gevolgen van maatregelen voor comfort, gezondheid en veiligheid

De analyse bestaat uit het nagaan in hoeverre de maatregelen van de geadviseerde pakketten een negatieve of positieve invloed kunnen hebben op het comfort, de gezondheid en de veiligheid in de woning.

4.4.5 Samenstellen maatregelpakketten

Ten behoeve van het advies worden met de energiebesparingsmaatregelen, zoals genoemd in paragraaf 4.1 ten minste 2 maar niet meer dan 5 maatregelpakketten samengesteld, die voldoen aan de door de opdrachtgever vastgestelde uitgangspunten.

Tenminste één maatregelpakket moet leiden tot een verbetering van 2 of meer energielabel-classes, of tot energielasse B.

Opmerking

Als men met het oog op de thans beschikbare financiën voor minder vergaande maatregelen kiest, en verdergaande maatregelen naar de toekomst verschuift, dan kan het gevolg van deze keuze zijn dat het in de toekomst doorvoeren van de verdergaande maatregelen minder rendabel zal zijn. Het kan voor de opdrachtgever interessant zijn om geld te lenen waarmee hij meteen maatregelen kan financieren die een hoger financieel rendement opleveren.

De keuze voor het plaatsen van een nieuwe HR combi-ketel, maakt bijvoorbeeld het later installeren van een bodemenergiesysteem met warmtepomp minder aantrekkelijk.

De waarden voor de levensduur en de investeringskosten van een maatregel moeten worden ontleend aan 'EPA-maatwerkadvies bestaande woningbouw'

4.4.6 Berekenen van de te verwachten energiebesparing

Voor elk maatregelpakket wordt de jaarlijks gemiddelde energiebesparing voor de huidige huurder/bewoner berekend. Deze wordt uitgedrukt in m³ gas, kWh elektriciteit, GJ warmte en de totale prijs daarvan. De berekening is gebaseerd op de actuele variabele prijs van gas, elektriciteit en warmte, die van toepassing is voor de huidige huurder/bewoner.

Verder wordt voor elk maatregelpakket berekend:

- de nieuwe energie-index;
- de nieuwe energielabelklasse;
- en
- de daarbij behorende vermindering van de jaarlijkse CO₂-emissie.