



Energie neutraal wonen

Auteur

Team

Laatst gewijzigd

Licentie

Webadres

Bètapartners

Wikiwijs Maken Auteurs

14 januari 2015

CC Naamsvermelding-GelijkDelen 3.0 Nederland licentie

<https://maken.wikiwijs.nl/56241/>



Dit lesmateriaal is gemaakt met Wikiwijs van Kennisnet. Wikiwijs is hét onderwijsplatform waar je leermiddelen zoekt, maakt en deelt.

Inhoudsopgave

Home	2
Studiewijzer	3
Week 1	5
Activiteiten week 1	5
Doelen, bronnen en leerdossier week 1	10
Week 2	11
Activiteiten week 2	11
Doelen, bronnen en leerdossier week 2	12
Week 3	13
Activiteiten week 3	13
Doelen, bronnen en leerdossier week 3	14
Week 4	15
Activiteiten week 4	15
Doelen, bronnen en leerdossier week 4	15
Week 5	17
Activiteiten week 5	17
Doelen, bronnen en leerdossier week 5	17
Week 6	19
Activiteiten week 6	19
Doelen, bronnen en leerdossier week 6	19
Week 7	20
Activiteiten week 7	20
Doelen, bronnen en leerdossier week 7	20
Week 8	22
Activiteiten week 8	22
Doelen, bronnen en leerdossier week 8	23
Week 9	24
Activiteiten week 9	24
Beoordeling en leerdossier week 9	24
Aanvullende bronnen	26
Over dit lesmateriaal	27

Home

Energie neutraal wonen: wonen zonder energie te hoeven kopen

Heb je enig idee hoeveel alle energie kost die je thuis gebruikt? En denk je dat de energierekening in de toekomst hoger wordt, of juist lager?

En behalve het geld, moeten we ook rekening houden met het milieu. Het grootste deel van de energie die je gebruikt, wordt opgewekt door de verbranding van fossiele brandstoffen, zoals aardgas en olie. Dat geeft dan weer extra CO₂-uitstoot, en die CO₂ (koolstofdioxide) in de atmosfeer zorgt voor opwarming van de aarde. Het is eigenlijk de plicht van ieder mens om minder CO₂ te produceren. Ook als je veel geld hebt, zijn er dus goede redenen om zuinig om te gaan met energie.

De bedenkers en bouwers van de ECO-iglo (De Volkskrant, april 2009) hebben ook heel erg goed over energieverbruik nagedacht. Ze hebben een energie neutrale woning gebouwd. Het woord neutraal geeft aan dat er netto geen energie nodig is. Er wordt evenveel energie uit duurzame bronnen gehaald als er gebruikt wordt. Je kunt ook zeggen: door te wonen in dit huis produceer je geen CO₂.

De Nederlandse overheid heeft woningbouwers verplicht om vanaf 2020 alleen energie neutrale gebouwen neer te zetten. In zo'n huis is je energierekening jaarlijks 0 euro. Natuurlijk kost het bouwen van zo'n huis wel wat meer. Een de vraag is of dat overal gaat lukken.

In deze module leer je welke maatregelen je kunt nemen om energie te besparen, wat beter werkt en wat minder, wat het kost en wat het opbrengt. Als eindopdracht werk je in een team aan het ontwerp van een energie neutraal huis. Het ontwerp moet voldoen aan de specificaties van een opdrachtgever. In het uiteindelijke plan moeten jullie aan de opdrachtgever laten zien welke maatregelen en toepassingen jullie hebben gebruikt om het huis energie-neutraal te maken.



De bedenkers Kees de Kraker en Willy Brinksma spreken van een 'riante, milieubewuste, duurzame woonomgeving'. Dan doelen ze op hun Eco Iglo, die sinds gisteren voor het grote publiek te bezichtigen valt op de Huis & Tuinbeurs in Leeuwarden. De woning bestaat uit een stalen constructie met glas en is volledig milieu- en energieneutraal. Alle energie die nodig is, wordt opgewekt met natuurlijke hulpbronnen zoals de zon, aardwarmte en eventueel een windmolen op het dak. De ronde constructie is volgens de makers bestand

tegen alle weersinvloeden. Een deel van het glas is voorzien van zonnepanelen. De Eco Iglo kan op land worden gebouwd, maar ook op een drijfelement te water worden gelaten. Alle leidingwerk zit in de vloer. In een kelder onder die vloer bevinden zich de watertanks en zijn de batterijen opgeslagen. De prijs van de woning, inclusief bouwgrond, bedraagt ongeveer 800 duizend euro. In Almere zijn al plannen om met de iglo te gaan experimenteren. Foto Raymond Rutting / de Volkskrant

Studiewijzer

Studiewijzer ENERGIENEUTRAAL WONEN.

In deze module leer je waarom we energieneutrale woningen moeten ontwerpen en hoe je dat zou kunnen doen.

Je maakt een model van een zelfontworpen woning. De module duurt 9 weken, bij 3 lessen per week.

In een brochure van de Nederlandse overheid wordt uitgelegd waarom energieneutraal bouwen nodig is. (figuur1)

Energieneutrale woningen kennen veel voordelen, vooral op het gebied van comfort, exploitatie en milieu. De noodzaak om energieneutraal te bouwen en te renoveren neemt sterk toe: niet alleen vanwege de klimaatverandering maar ook vanwege de dreigende tekorten aan (betaalbare) fossiele energie in samenhang met de 'voorzieningszekerheid'.

De overheid sluit hierop aan met het beleid om de eis voor de EPC (Energie Prestatie Coëfficiënt) geleidelijk aan te verscherpen. Overeenkomstig Europees beleid mogen vanaf 2020 alleen nog maar energieneutrale woningen gebouwd worden. Wie nu energieneutraal

Figuur 1 Uit Infoblad energieneutrale woningbouw van Agentschap NL

De eerste twee lessen verdiep je je in de genoemde argumenten. Daarna leer je welke principes belangrijk zijn bij energieneutraal bouwen.

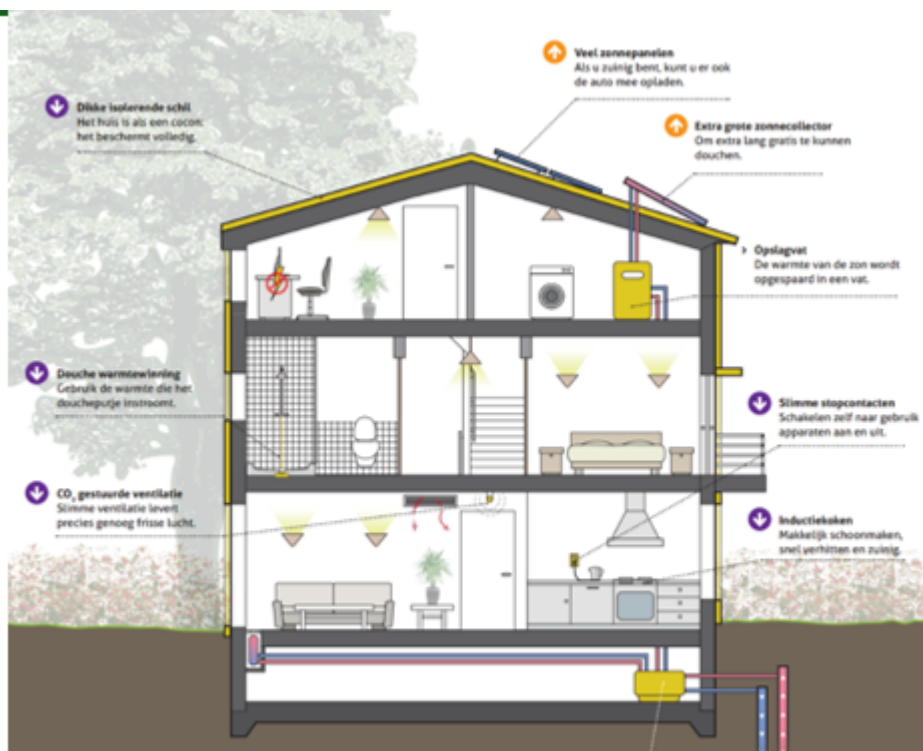
Je onderzoekt je eigen woning op energiezuinigheid en stelt voor elkaar een advies op voor de verbouwing naar een energiezuiniger woning.

Na deze oefening ontwerp je met een groep een energieneutrale woning, die je als afsluiting presenteert. Alles wat je hebt geleerd moet daar duidelijk worden.

Gedurende je werk houd je een persoonlijk leerdossier bij (eventueel digitaal, afhankelijk van je docent). Het leerdossier kun je zien als een verzamelpagina van producten die je hebt gemaakt. Je laat hiermee zien wat je tijdens dit project hebt gepresteerd en geleerd. Aan het einde van elke week staat wat er in het leerdossier moet komen.

Tijdens deze module zijn er een aantal "cursussen" om je op weg te helpen met de verschillende activiteiten. Het programma is per week uitgesplitst.

Veel plezier en succes met deze module NLT.



Figuur 2 Doorsnede energieneutrale woning, met maatregelen.

Week 1

Activiteiten week 1

Week 1. Oriënteren op energiebesparen

In deze week ga je je oriënteren op het energievraagstuk, vooral in Nederland. Hieruit moet duidelijk worden waarom we energieneutraal moeten gaan bouwen en wat dat oplevert.

Opdrachten en activiteiten:

1. Toelichting op de module (docent) (10 min.)
2. Filmpje YouTube: Energiebesparen (15 min.)



[//www.youtube.com/embed/1-g73ty9v04](https://www.youtube.com/embed/1-g73ty9v04)

Bekijk het filmpje en noteer tijdens het kijken alle getoonde manieren om energie te besparen in het dagelijks leven. (Aantekeningen in leerdossier)



3. Voorkennistoets (individueel) (10 minuten)
<https://maken.wikiwijs.nl/p/questionnaire/standalone/1035374>

Algemene Informatie

Titel	3. Voorkennistoets (individueel) (10 minuten)
Aantal Vragen	10

MAIN_SECTION

Eenheden

De eenheid van energie is kW.



Waar

☐

Onwaar

Eenheden

6 MWh = 21 600 kJ

☐

Waar

☐

Onwaar

Eenheden

Reken om naar Joule:

• 1 MWh = Joule

Eenheden

Welke van de onderstaande eenheden kun je gebruiken voor de grootte energie? (meerdere antwoorden mogelijk)

☐

MJ

☐

kWh

☐

W

☐

N

☐

kJ

Wh

km/h

Formules invullen

De formule voor warmteoverdracht is:

$$Q = U \cdot A \cdot (T_1 - T_2)$$

Gegeven:

$$U = 22 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$A = 15 \text{ m}^2$$

$$T_1 = 70 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

- Bereken Q in kW (zet de eenheid erbij), rond af op 1 decimaal. kW

Formules invullen

Gegeven:

$$E = P \times t$$

E = verbruikte energie (Wh - Watt-uur)

P = vermogen (W - Watt)

t = branduren/draaitijd (uur)

Het vermogen van een lamp is 40 W. De door de lamp verbruikte energie is 24 kWh in het jaar 2006.

- Hoe lang (t) heeft de lamp gebrand in 2006? uur

Formules invullen

Gegeven:

$$E = P \times t$$

E = verbruikte energie (Wh - Watt-uur)

P = vermogen (W - Watt)

t = branduren/draaitijd (uur)

Een spaarlamp van 6 W brandt gedurende 1500 uur per jaar.

Een gewone lamp met gelijke lichtopbrengst heeft een vermogen van 40 W.

- Bereken hoeveel energie je bespaart met de spaarlamp. Zet de eenheid erbij:
-

De formule voor warmteoverdracht is:

$$Q = U \cdot A \cdot (T_1 - T_2)$$

Waarbij:

U = warmtedoorgangscoefficiënt ($\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$)

A = oppervlakte (m^2)

$T_1 - T_2$ = temperatuurverschil (K)

- Wat is de eenheid van de warmtestroom Q?
-

Klimaat

Je hebt vast wel eens gehoord dat het klimaat in Nederland, maar ook daarbuiten, steeds warmer wordt.

- Wat is daar de oorzaak van?
-

Klimaat

Remedie opwarmen klimaat (meerdere antwoorden mogelijk)

- ☐ Kernenergie
 - ☐ Gezonder eten
 - ☐ Kolencentrales in plaats van gascentrales
 - ☐ Roetfilters op dieselmotoren
 - ☐ Hybride auto's rijden
 - ☐ Huizen beter isoleren
 - ☐ Korte afstanden niet met de auto
 - ☐ Groene stroom gebruiken
 - ☐ Nieuwe bomen planten/houtkap in regenwouden voorkomen
 - ☐ Waterbesparende douchekop
-

4. [Energietransitie - Basisles](#) (40 min.)

Werk in duo's. Maak met elkaar de opdrachten van het instructieblad Basisles. Hierbij hoort ook een [werkblad](#). Je leert omgaan met het [Energietransitiemodel](#). Dat is een wiskundig model. Na invoer van eigen keuzes rekent het model het energieverbruik uit van Nederland in 2050. Dit model gebruik je weer in week 2 als je de workshop Energiebesparen volgt. (Werkblad in leerdossier)

5. Samenvatting van week 1 (individueel) (60 min.)

Je schrijft in een stukje van maximaal 1 A4 (400 woorden) wat voor jou het belangrijkste is dat je deze week hebt geleerd, en wat je zelf belangrijk vindt om verder in deze module te leren.

Je geeft een heldere motivering voor je keus

- Je sluit aan bij het Energiescenario voor Nederland 2050 (basisles Energietransitie)
- Je formuleert leerdoelen, zowel persoonlijke als vakinhoudelijke.

(Leerdoelen in leerdossier)

Doelen, bronnen en leerdossier week 1

Doelen:

- Je maakt kennis met het thema en de werkwijze, je weet hoe je beoordeeld wordt.
- Je kent een aantal wijzen van energie besparen.
- Je weet wat belangrijk is bij de energietransitie.
- Je hebt leerdoelen voor deze module geformuleerd.

Bronnen:

- [Filmpje Energiebesparing YouTube](#)
- [Voorkennistoets](#)
- [Website Energietransitie](#)
- [Instructieblad](#), [werkblad](#) en [informatieblad](#)

Leerdossier:

1. Kijkopdracht besparingsfilmpje
2. Werkblad basisles Energietransitie
3. Samenvatting en Persoonlijke leerdoelen

Week 2

Activiteiten week 2

Week 2. Waarom besparen, en hoe?

Voor je met de opdrachten over Energie-neutraal bouwen aan het werk gaat, moet je eerst een aantal cursussen doen. Deze week zijn dat er drie.

De noodzaak om energie te besparen

De regering heeft de laatste jaren nieuwe doelen voor het energiebeleid vastgesteld. Reden daarvoor is onder andere een wereldwijde verplichting om minder CO₂ uit te stoten. De oorzaak van de opwarming van de aarde staat inmiddels vast: we brengen te grote hoeveelheden CO₂ in de atmosfeer. Slim besparen is een noodzaak.

De energiebalans

Een energiebalans beschrijft een gesloten systeem waarin de inkomende en uitgaande energiestromen in evenwicht zijn. Een mens verliest energie door inspanning en warmte uitstraling. Die energie wordt aangevuld door te eten. Zo ontstaat een energiebalans. Datzelfde geldt voor de aarde, voor apparaten, voor alle systemen waarin energie wordt omgezet. Hoe minder energie er uit gaat, hoe minder je erin hoeft te stoppen.

Rekenen aan isoleren

Met verschillende materialen kun je een huis isoleren. Elk materiaal heeft voor- en nadelen. Als je hebt gekozen kun je met een berekening voorspellen hoe groot de isolatiewaarde wordt.

Opdrachten en activiteiten:

5. [Cursus Energie besparen](#) (duo's) (60 min.)

Energie besparen. Je docent heeft het opdracht-/werkblad. Je gebruikt hierbij weer het [Energietranstiemodel](#) van vorige week.

6. [Cursus De energiebalans van een woning \(klassikaal\)](#) (15 min.)

Voor een huis geldt dat het gemiddeld ook steeds op dezelfde temperatuur blijft. Er moet evenveel energie het huis inkomen als er door warmteverlies uit het huis verdwijnt. Het is dus zaak de uitstromende energie zoveel mogelijk te beperken. Dat kun je doen door een huis zo goed mogelijk te isoleren. Bekijk eerst klassikaal de presentatie Energiebalans.

7. [Cursus Isoleren en materialen](#) (duo's) (180 min.)

Isoleren lijkt eenvoudig, maar de eisen aan warmtedoorlating zijn heel hoog. Na de volgende workshop kun je zelf berekeningen maken van een wand die uit verschillende materialen bestaat. Je leert rekenen met U-waarden en Rc waarden die de mate van isolatie bepalen. Je leert voorspellen hoe goed een huis is geïsoleerd als je weet hoe het gebouwd is. Je vindt de opdrachten en de website Ontdek het huis van de toekomst op het instructieblad Isoleren en materialen. **Gemaakte afsluitende opdracht (test) in je leerdossier.**

Doelen, bronnen en leerdossier week 2

Doelen:

- Uitdiepen van energiebesparende maatregelen
- Je begrijpt het principe van energiebalans en kan dat toepassen waar nodig
- Je kent de begrippen U-waarde en Rc waarde, en kunt daarmee de juiste isolatie van huizen berekenen

Bronnen:

- [Cursus Energie besparen, werkblad](#)
- [Cursus Energiebelans, PowerPoint](#)
- [Cursus Isoleren en materialen](#)
- [Brochure AgentschapNL: Voorbeeldwoningen 2011](#) (indien nodig voor de cursus Isoleren)
- [Website Ontdek het huis van de toekomst](#)
- [Afsluitende test Isoleren en materialen](#)
- [Brochure](#) en [bouwtekening](#) vrijstaand huis (van www.brouwhuizen.nl Groenlo)
- [Website Engergetransitie](#)

Leerdossier:

4. Werkblad les 1 Energiebesparen
5. Afsluitende test Isoleren en materialen

Week 3

Activiteiten week 3

Week 3. Wat is een energieneutrale woning?

Wat is energieneutraal?

In een presentatie van het bureau "dd-architect" uit Amersfoort legt de architect zijn werkwijze uit en geeft hij zijn visie op hoe je duurzaam bouwt. Hij legt de nadruk op renoveren van bestaande woningen.

Bronnen verzamelen

Nieuwe huizen energieneutraal bouwen is eenvoudiger dan oude huizen energieneutraal maken. Nederland mag in 2020 volgens een plan van de regering alleen nog maar energieneutrale huizen bouwen. Daarover verschijnt heel veel informatie op internet.

Je gaat op zoek naar bronnen die je kunt gebruiken als je straks een energieneutrale woning gaat ontwerpen. Mocht je ondanks de grote hoeveelheid bronnen op internet toch gegevens missen dan kun je je docent om extra bronnen vragen.

Opdrachten en activiteiten:

8. Wat een architect daarover zegt: Energieneutrale huizen (klassikaal) (30 min.)

Maak aantekeningen om belangrijke dingen beter te onthouden en bij de hand te hebben als het nodig is. Gebruik eventueel hand-outs die je eerst uitprint.

9. Info verzamelen: Wat is een energieneutrale woning? (indiv) (120 min.)

Zoek op internet bruikbare documenten die:

- a) uitleggen wat de kenmerken zijn van een energieneutraal huis
- b) laten zien welke materialen, technieken en apparaten gebruikt worden
- c) duidelijk maken wat de problemen kunnen zijn bij de bouw
- d) afbeeldingen en beschrijvingen geven van al bestaande gebouwde woningen
- e) laten zien hoe je bestaande bouw succesvol kunt renoveren

Download de info, scan of lees de teksten en haal daaruit antwoorden op de bovenstaande vragen. Maak hiervan een document in eigen teksten (niet knippen en plakken). **Doe dat in je leerdossier.** Vermeld ook alle bronnen en de url's.

Zoek ook minimaal drie YouTube filmpjes waarin je energieneutrale huizen in de praktijk ziet. **Beschrijf in je leerdossier welke filmpjes (links geven) en wat het aan je kennis heeft bijgedragen.**

Gebruik de rest van de tijd deze week om je leerdossier helemaal compleet te maken en de experimenten voor te bereiden die je volgende week gaat doen (vraag je docent of TOA).

Doelen, bronnen en leerdossier week 3

Doelen:

- Zo goed mogelijk op de hoogte raken van alles wat met energieneutrale huizen te maken heeft: bouwprincipes, soorten apparaten, valkuilen, extra kosten, nadelen/voordelen

Bronnen:

- [Presentatie DD architecten](#)

- Eigen gezocht informatie op internet (zoektermen energieneutraal bouwen/huis/wonen, sites o.a. rvo.nl)

Leerdossier:

6. Beschrijving van gevonden informatie en de URL's,
7. Beantwoording van de vragen over energieneutrale woning
8. Beschrijving van gevonden filmpjes en wat je daaruit hebt geleerd

Week 4

Activiteiten week 4

Week 4. Factsheet maken

Je kiest één optie uit een lijst van mogelijke energiebesparende maatregelen. Je beschrijft deze maatregel in een factsheet. Daarin staan alle belangrijke gegevens van de maatregel. Hiervoor wordt een format aangeleverd. Kies zo dat ieder duo in de klas/groep een verschillende optie onderzoekt. Door aan elkaar te presenteren leer je alle maatregelen kennen en eventueel gebruiken in je latere opdrachten.

De volgende onderdelen zijn in de factsheet opgenomen: schets of afbeelding, algemene omschrijving, werkingsprincipe, technische gegevens, theorie, praktische toepassing, rekenvoorbeeld en bronvermelding. De informatie uit alle gemaakte factsheets kun je gebruiken bij het uitvoeren van je twee stageopdrachten.

Opdrachten en activiteiten:

11. Factsheet Energiebesparingsoptie maken (duo's) (120 min.)

Eisen aan een goede factsheet:

- Een logische opbouw.
- Niet meer dan één A4-tje, dubbelzijdig bedrukt. (houd je dus precies aan het gegeven format)
- De techniek is algemeen beschreven.
- Het werkingsprincipe is beschreven.
- Belangrijke grootheden en formules zijn beschreven.
- Er is een voorbeeldberekening van de mogelijke besparing gemaakt. (in energie en in geld)
- Er wordt aangegeven welke varianten en keuzemogelijkheden er zijn, met de bijbehorende typische kengetallen.

12. Eigen factsheet Energiebesparingsoptie presenteren (duo's) (60 min.)

In een presentatie van 1 a 2 minuten je factsheet presenteren aan de klas. (op papier uitdelen in de klas en mondeling toelichten...geen ppt!!)

Doelen, bronnen en leerdossier week 4

Doelen:

- Word een expert in een energiebesparende maatregel.
- Goed kunnen doorgeven van je kennis aan anderen, schriftelijk in een factsheet, mondeling in toelichting en uitleg van de factsheet.

Bronnen:

- [Format Factsheet](#)
- [Document Eisen factsheet](#) (met alle maatregelen)
- [Voorbeeld factsheet](#) (dubbelglas)
- Eigen gezochte informatie op internet (zoektermen energieneutraal bouwen/huis/wonen, sites o.a. rvo.nl)
- Eventueel ter gebruik: [Rubricfactsheet en presentatie](#), als beoordelingsmogelijkheid (docent beslist).

Leerdossier:

9. Eigen factsheet

Week 5

Activiteiten week 5

Week 5. De praktijk.....zeven energie-experimenten om uit te kiezen

Tot nu toe waren de opdrachten theoretisch. Wel veel praktische informatie, vooral van het www, maar verder vragen beantwoorden en opgaven maken. Je kunt nu twee experimenten doen, maar vraag je docent uit welke van onderstaande mogelijkheden je kunt kiezen. Voor elk experiment heb je minstens 2 ½ uur nodig als je het verslag ervan meetelt.

Tijdens het practicum is zorgvuldig werken essentieel om reële uitkomsten te krijgen. De verslagen van de experimenten neem je op in het leerdossier, evenals van te voren gemaakte hypothese en meetplan.

Opdrachten en activiteiten:

13. Experimenten (duo's) (2 keer 150 min.)

Je kunt kiezen uit de volgende opdrachten:

1. [Rendement van koken op gas en op elektriciteit.](#)
2. [Foto's van warmtelekken met een IR \(infrarood\)camera.](#) (onder voorbehoud, kan alleen met een IR-camera).
3. [De opbrengst van zonnecellen.](#)
4. [Warmteterugwinning van tapwater.](#)
5. [Isolatiewaarde van dubbelglas.](#)
6. [Isolatiewaarde van piepschuim meten.](#)
7. [Ontwerp een buitenschil van een energieneutraal huis](#) (geen experiment, alleen werk op pc)

Doelen, bronnen en leerdossier week 5

Doelen:

- Theorie ook herkennen in de praktijk en kunnen toepassen .
- Samenwerken en een kort en helder verslag maken.

Bronnen:

- [Practicuminstructies voor experiment 1](#)
- [Practicuminstructies voor experiment 2](#)
- [Practicuminstructies voor experiment 3](#)
- [Practicuminstructies voor experiment 4](#)
- [Practicuminstructies voor experiment 5](#)

- [Practicuminstructies voor experiment 6](#)
- [Practicuminstructies voor experiment 7](#)
- [Checklist onderzoeksverslag \(en beoordelingsformulier\)](#)
- Voor docent of TOA: [Benodigdheden voor experimenten](#)

Leerdossier:

10. Onderzoeksvraag/hypothese/meetplan inleveren bij docent voor je verder gaat. Na commentaar in leerdossier.

11. Verslag 2 experimenten.

Week 6

Activiteiten week 6

Week 6. Energieverbruiksanalyse voor je eigen huis

Je hebt inmiddels genoeg geleerd om met de eerste opdracht aan het werk te gaan. Dat is om het energieverbruik van je eigen woning (ouderlijk huis) te analyseren. Dat kun je zelf thuis doen, met behulp van een werkblad. Dan maak je een energieverbruiksanalyse. Die wissel je met je partner uit.

Opdrachten en activiteiten:

14. Een energiebalans voor je eigen huis (individueel/duo's) (120 min.)

Gebruik daarvoor de [spreadsheet Energiebalans](#). Je zult een aantal gegevens thuis moeten meten: afmetingen van gevels, ramen, jaarlijks elektriciteits-gebruik (rekening), aantal keer dat iemand doucht enz. Alle gegevens die de spreadsheet uitrekent moet je overnemen op een [werkblad](#). Dat wissel je uit met je partner, waarna je het eventueel kunt verbeteren/aanpassen.

15. EnergieVerbruiksAnalyse (individueel/duo's) (90 min.)

De [EVA cursus \(ppt\)](#) is de start voor de EVA. Om te weten hoe je kunt bezuinigen moet je informatie hebben over de apparatuur die je in huis hebt en de gebruiksgewoontes. Daarvoor is een [formulier](#) beschikbaar, dat je na invullen uitwisselt met je partner. De resultaten daarvan vul je dan in een [spreadsheet](#) in, dat daarna vanzelf het verbruik per week uitrekent.

Doelen, bronnen en leerdossier week 6

Doelen:

- Een energiebalans voor een woonhuis kunnen opstellen
- Een EVA (energieverbruiksanalyse) kunnen maken voor een woonhuis

Bronnen:

- [Spreadsheet Energiebalans](#)
- [Leeg Werkblad Energiebalans](#)
- [EVA-cursus](#) (ppt) en [formulier EVA](#)
- [EVA-spreadsheet](#)

Leerdossier:

- 12. Ingevuld werkblad Energiebalans (van je eigen huis)
- 13. Ingevuld Formulier EVA (van je eigen huis)

Week 7

Activiteiten week 7

Week 7. EnergiePrestatieAdvies voor je eigen huis - Advies schrijven

Met elkaars resultaten schrijf je nu elk een EnergiePrestatieAdvies (EPA) aan (de familie van) je partner waarin je maatregelen aanbeveelt om het huis energiezuiniger te maken. De maatregelen mogen ook gaan over het vervangen van apparatuur, of veranderingen in gedrag. Laat de huiseigenaar weten wat hij ongeveer bespaart bij elke maatregel, en geef daarvoor goede argumenten. Gebruik het voorbeeld-formulier EPA, en het lege formulier Energie Prestatie Advies.

Overleggen met je partner mag niet, maar kies een andere leerling waarmee je elkaars adviezen bespreekt.

Opdrachten en activiteiten:

16. Energie Presentatie advies schrijven voor het huis van je partner. (EPA) (individueel) (240min.)

Doe voorstellen voor besparingen volgens de trias energetica; gebruik daarbij alle kennis die je tot nu toe hebt opgedaan. Vergeet ook de factsheets niet (alle in de klas gemaakte...). De bedoeling is dat het huishouden veel minder energie gaat gebruiken, zonder dat die besparingen tot hoge kosten leiden. Elke maatregel die je voorstelt moet je onderbouwen met gegevens/feiten en daarbij aangeven wat de kosten worden, en wat de terugverdientijd is. Je zult ook op internet moeten zoeken naar gegevens die bruikbaar zijn. Voeg afbeeldingen of documentatie bij waardoor de bewoners snel kunnen zien waarover het gaat, en of het iets is om te overwegen. Voor de nodige feedback en kritiek overleg je met een medeleerling. Pas zo nodig je advies aan. Als je tevreden bent bereid je je voor op een korte presentatie voor de klas.

17. Presenteer je advies aan de klas (individueel) (60 min.)

In een klassikale presentatie krijg je 1,5 minuten om je advies aan de hele klas te laten zien. Doordat iedereen dit doet krijg je een goed idee hoeveel verschillen er zijn. Gebruik daarvoor de belangrijkste gegevens uit je Energieadvies, en licht ze toe. Geef daarna het uitgeprinte advies aan je partner.

Doelen, bronnen en leerdossier week 7

Doelen:

- Een gefundeerd advies (EPA) kunnen geven om in woonhuizen energie te besparen.
- Gebruik kunnen maken van kennis van energiebesparende maatregelen in eigen omgeving.
- Bewust worden van de mogelijkheden om zelf energiezuiniger te leven.

Bronnen:

- EVA-gegevens van je partner
- [Voorbeeld EPA](#)
- [formulier EPA](#)
- [Infoblad gebruik Trias energetica](#)
- [Huis vol energie deel 1 \(als extra achtergrondinformatie\)](#)
- [Huis vol energie deel 2 \(als extra achtergrondinformatie\)](#)

Leerdossier:

14. Ingevuld EnergiePrestatieAdvies voor je partner.



Week 8

Activiteiten week 8

Week 8. Mijn energieneutrale huis - ontwerp

Je hebt inmiddels genoeg kennis opgedaan om de laatste opdracht te gaan doen. Je gaat in een groep van 3 of 4 een energieneutraal huis ontwerpen.

Omdat het een wedstrijd is zijn er standaardeisen voor volume, aantal verdiepingen en ligging van het huis.

Je stelt specificaties op, bepaalt de materialen die je gaat gebruiken, tekent het huis en maakt daarvan een model/maquette.

In een tentoonstelling laat je aan elkaar zien wat je hebt gemaakt.

Standaardeis aan iedereen is dat je de energieprestatie zo goed mogelijk maakt, tegen een zo laag mogelijke prijs. Je zult merken dat de "energieprestatie" van een huis in een getal wordt uitgedrukt, de EPC-waarde.

Zoek hiervoor zelf bronnen op internet.

Opdrachten en activiteiten:

18. Ontwerp een energieneutraal huis (4-tal) (240 min.)

Je gebruikt o.a. een spreadsheet waarin de gegevens van de basisuitvoering van een woning staan. De maten van de woning mag je zelf vaststellen, maar de woonoppervlakte moet gelijk blijven. De spreadsheet moet je downloaden en installeren op de pc. De file heet EPG en kosten v1.0. en kun je hieronder vinden.

De file met de basisuitvoering heet eigenhuis_ref.epk Geef deze file een herkenbare naam bij opslaan op een stick.

Deze basiswoning ga jij energieneutraal maken, de extra kosten worden door de spreadsheet uitgerekend. De vormgeving van het huis, en alle soorten maatregelen die jullie willen toepassen mag je zelf uitzoeken.

Gebruik daarvoor zelf te zoeken bronnen...er is heel veel over energieneutraal bouwen te vinden. Op de site vind je ook al een aantal informatieve brochures en documenten.

Uiteindelijke product:

Een ontwerp-tekening met maten, en daarbij een toelichting met de specificaties (isolatiewaarden, kierdichtheid, ventilatie, gebruikte materialen, gebruikte apparaten, voordelen). Hoe duurzamer en hoe onafhankelijker van de omgeving hoe beter. Maar dat moet wel blijken uit de technische gegevens en de getallen in het EPCprogramma. Heel zuinig maar heel duur is weegt niet op tegen iets minder zuinig maar stukken goedkoper.

LET OP: Dit is een heel open opdracht, waarin je met veel inzet ook goed kunt laten zien dat je expert bent geworden op dit gebied. Maak er een opzienbarend,-maar betaalbaar-, ontwerp van!



[EPG & kosten](#)

Doelen, bronnen en leerdossier week 8

Doelen:

- Geleerde kennis kunnen toepassen in een creatief ontwerp van een energieneutraal huis.
- Nieuwe (technische) informatie eigen maken en ermee kunnen werken.
- Passende informatiebronnen zoeken en de informatie daaruit toepassen in het ontwerp.

Bronnen:

- Programma EPG en kosten (zie map bronnen)
- Infobrochure over energieneutraal bouwen (als je zelf niets kunt vinden, zie map bronnen)
- [Google Sketchup](#) om de tekening in te maken (niet verplicht, wel leuk)

Leerdossier:

15. Ontwerp en specificaties eigen energieneutrale woning (ieder groepslid heeft dat in leerdossier).

Week 9

Activiteiten week 9

Week 9. Mijn energieneutrale huis - maquette, tentoonstelling en presentatie. Leerdossier inleveren.

Je laat deze week zien wat je hebt geleerd. Je doet mee aan een tentoonstelling over duurzaam en energieneutraal bouwen. Uit deze maquettes wordt een winnend ontwerp gekozen.

Opdrachten en activiteiten:

19. Maquette van het huis, verkoopbrochure en tentoonstelling (4-tal) (300 min.)

Elke maquette toont een model van het ontworpen energieneutrale huis, met uitleg en specificaties. De extra kosten bovenop de standaarduitvoering moeten ook vermeld worden. Dat doe je in een verkoopbrochure, die bestemd is om eventuele kopers enthousiast te maken.

Laat met tekeningen zien hoe het huis er uit ziet, eventueel ook van binnen. Indien mogelijk ook de bouwkosten van het huis. Iedere groep krijgt 10 minuten tijd om hun ontwerp te presenteren en vragen van de begeleider te beantwoorden.

Beoordeling en leerdossier week 9

Beoordeling

Het leerdossier is de basis voor de beoordeling. Het geeft een beeld van je inzet tijdens het werken aan dit project. Je docent zal je duidelijk maken hoe de beoordeling verloopt. Hij kan nadruk leggen op bepaalde onderdelen, of zaken weglaten. Maar in het algemeen geldt dat de onderdelen die het meeste tijd kosten het meeste opleveren. Het model van het energieneutrale huis is hier een uitzondering. Besteed vooral tijd aan het uitdenken en ontwerpen; een week bouwen aan de maquette is leuk, maar niet heel erg leerzaam.

Je leerdossier is de basis voor je beoordeling. Je begeleider zal op basis van je werkinzet en leerdossier vragen stellen op de eindpresentatie. Lever het dossier dus in vòòr de tentoonstelling en de presentatie.

Overzicht inhoud leerdossier:

1. Kijkopdracht besparingsfilmpje op YouTube.
2. Werkblad Basisles Energietransitie.
3. Samenvatting en leerdoelen.
4. Werkblad les 1 Energietransitie.
5. Afsluitende test Isoleren en materialen.
6. Beschrijving van gevonden informatie en de URL's,
7. Beantwoording van de vragen over energieneutrale woning
8. Beschrijving van gevonden filmpjes en wat je daaruit hebt geleerd
9. Eigen ontwerp factsheet.

10. Onderzoeksvraag/hypothese/meetplan
11. Verslag 2 experimenten
12. Ingevuld werkblad Energiebalans (van je eigen huis)
13. Ingevuld Formulier EVA (van je eigen huis)
14. EnergiePrestatieAdvies woning.
15. Ontwerp en specificaties Energieneutrale woning.
16. Model en verkoopbrochure van de Energieneutrale woning.

Aanvullende bronnen



[EPG & kosten](#)

Aanvullende bronnen:

[Energiecertificaat](#)

[Uw huis energiezuinig\(er\) maken?](#)

[Energie en gedrag in de woning](#)

[Energie neutraal bouwen in de praktijk \(pag. 1 t/m 70\)](#)

[Energie neutraal bouwen in de praktijk \(pag. 71 t/m 154\)](#)

[Duurzame energie in uw woning](#)

[Concepten EPC 0.4](#)

[Woningen energieneutraal renoveren: hoe doe je dat?](#)

[Ervaringen met EPC van 0.6 of lager](#)

[Referentiegebouwen EPG: Appartementencomplex](#)

[Handboek gemeenten Energie prestatie gebouwen](#)

[Huis vol energie, inspiratie voor energieneutraal wonen](#)

[Infoblad Energieneutrale woningbouw](#)

[Nieuwe energieprestatienorm](#)

[OkkoprojectInnovatief Woning](#)

[Op weg naar minimum energie woning EPC kleiner of gelijk aan 0](#)

[Technieken voor een energieneutrale woning](#)

[Energie neutraal rijtjeshuis](#)

Over dit lesmateriaal

Colofon

Auteurs	Bètapartners
Team	Wikiwijs Maken Auteurs
Laatst gewijzigd	14 januari 2015 om 17:51
Licentie	De Nederlandse Creative Commons 3.0 licentie waarbij de gebruiker het werk mag kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken mag maken onder de voorwaarden: Naamsvermelding en Gelijk Delen, zie http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/nl/ . Meer informatie over de CC Naamsvermelding-GelijkDelen 3.0 Nederland licentie licentie.

Aanvullende informatie over dit lesmateriaal

Van dit lesmateriaal is de volgende aanvullende informatie beschikbaar:

Eindgebruiker leerling/student

Gebruikte Wikiwijs Arrangementen

basis1 (2014)

Link: <https://maken.wikiwijs.nl/56240/>

Auteur: , Bètapartners