TOETSBLOK 4

Thema 7 & 8

Werkboek



THEMA 7

De Huizencrisis

Marktwerking & financiële risico's



THEMA 8

De Fatbike van de toekomst is circulair

Duurzaamheid & toekomst

Leerjaar 2 havo/vwo

Naam: _____ klas: _____

Versie november 2026

Inhoud

Thema 7 — De Huizencrisis 3

Les 7.1 — Waarom is er gewoon geen huis voor je te vinden? 4

Les 7.2 — Overbieden op Funda: hoe schaarste de prijs opdrijft 10

Les 7.3 — Hoe financier je een half miljoen euro? 16

Les 7.4 — Hoe de rente van de ECB jouw huis bepaalt 23

Extra rekenopdrachten 28

Thema 8 — De Fatbike van de toekomst is circulair 31

Les 8.1 — Van fatbike-hype naar accu-afvalberg 32

Les 8.2 — Van lineair naar circulair: sluit de kringloop 36

Les 8.3 — Waarom raken grondstoffen op? 41

Les 8.4 — De fatbike van de toekomst is circulair 47

Extra rekenopdrachten 53

Toetsvoorbereiding 55



THEMA 7

De Huizencrisis

Marktwerking & financiële risico's

Les 7.1 — Waarom is er gewoon geen huis voor je te vinden?

Leerdoel: Je legt uit wat schaarste is, en wat het verschil is tussen schaarste en een tekort. Je past dit begrip toe op de Nederlandse woningmarkt, met actuele cijfers over vraag en aanbod. Je legt uit waarom schaarste op de koopmarkt tot hogere prijzen leidt, en op de huurmarkt vaak tot wachtlijsten.

Theorie & uitleg

Stel: je bent 24, hebt een baan, en zou het liefst op jezelf wonen. Toch slaap je nog steeds in je oude kinderkamer. Niet omdat je dat zo gezellig vindt, maar omdat er simpelweg geen betaalbare huur- of koopwoning te vinden is. Je bent niet de enige: uit onderzoek van het CBS blijkt dat in 2024 maar liefst **19% van alle 18- tot 30-jarigen** wel wilde verhuizen, maar niets kon vinden. In 2018 was dat nog maar 6%. Bij jongeren die al werken en nog thuis wonen, geldt dit zelfs voor bijna **1 op de 3** .

Dit is geen toeval en ook geen pech. Het is het gevolg van een economisch basisbegrip dat je in eerdere thema's al tegenkwam: **schaarste** . Op de woningmarkt is die schaarste inmiddels zo groot, dat ze een directe invloed heeft op jouw toekomst.

Definitie: schaarste, vraag en aanbod

Schaarste betekent dat er niet genoeg middelen zijn om aan alle behoeften te voldoen, waardoor keuzes gemaakt moeten worden (zie thema 3). Woningen zijn schaars: er is niet genoeg bouwgrond, geld en bouwcapaciteit om iedereen precies het huis te geven dat hij wil. De **vraag** is de hoeveelheid van een product die mensen willen én kunnen kopen; het **aanbod** is de hoeveelheid die te koop of te huur wordt aangeboden.

Let op het verschil met een **tekort** : bij een tekort willen, bij de prijs die op dat moment geldt , meer mensen een product dan er beschikbaar is. Schaarste is er altijd (ook bij een villa die niemand kan betalen); een tekort ontstaat als de prijs niet (snel genoeg) meebeweegt.

Definitie: het woningtekort in cijfers

Nederland kampt al jaren met een structureel **woningtekort** : er worden simpelweg niet genoeg nieuwe woningen gebouwd om de groeiende vraag (door bevolkingsgroei, kleinere huishoudens en migratie) bij te houden. Het gevolg zie je direct terug bij starters: in 2023 waren er nog 560.000 starters op de woningmarkt, in 2024 waren dat er nog maar 518.000, een daling van ruim 7%. Het aantal thuiswonende jongeren onder de 25 dat de stap naar een eigen (huur- of koop)woning zette, daalde in dat jaar zelfs met 12%.

Kijk wel kritisch naar wat er gemeten wordt: onder "starters" rekent het CBS ook mensen die vanuit het buitenland in Nederland komen wonen. Een deel van de daling komt doordat er in 2024 minder migranten bijkwamen. Het woningtekort is dus niet de enige verklaring.

Het "woningtekort" dat de overheid noemt, is een telling: hoeveel huishoudens er een eigen woning zoeken, vergeleken met het aantal beschikbare woningen. Dat is iets anders dan het economische tekort hierboven, waarbij het om de prijs gaat.

Hoe groot is dat tekort? In 2026 zochten ongeveer 427.000 huishoudens een woning, terwijl er maar zo'n 43.000 woningen beschikbaar waren. Het **statistisch woningtekort** was daarmee ongeveer

384.000 woningen : 4,6% van alle woningen in Nederland. De overheid streeft naar een tekort van hooguit 2%. Bij de bouw van 100.000 woningen per jaar wordt dat volgens de berekeningen rond 2034 gehaald (bron: Volkshuisvesting Nederland, 2026).

Koopmarkt en huurmarkt: hetzelfde tekort, een ander gevolg

Op de **koopmarkt** bepalen vraag en aanbod vrij de prijs. Willen meer mensen een huis kopen dan er te koop staan, dan bieden kopers tegen elkaar op en stijgt de prijs, tot er (bijna) evenveel kopers als huizen over zijn. Het tekort zie je daar vooral terug in **hoge prijzen en overbieden** (les 7.2).

Op de **huurmarkt** heeft de overheid een maximumhuur vastgesteld voor sociale huurwoningen en, sinds de Wet betaalbare huur (2024), ook voor veel middenhuurwoningen. De huur mag dan niet stijgen tot het evenwicht. Gevolg: bij die lage huur willen veel meer mensen een woning dan er zijn. Het tekort zie je daar terug in **lange wachtlijsten** : in veel steden wacht je jaren op een sociale huurwoning.

Een jongere als in het voorbeeld hierboven loopt dus tegen allebei aan: een koophuis is te duur, en voor een betaalbare huurwoning staat een lange wachtlijst.

Niet alleen jongeren onder de 25

Wat deze crisis extra hardnekkig maakt: het is niet alleen een probleem voor tieners en twintigers die net van school komen. Ook onder **25- tot 35-jarigen** groeit de groep die nog thuis woont sneller (+5,6%) dan de totale groep in die leeftijdscategorie (+1,7%). De woningmarkt "schuift" dus als het ware op: mensen die vroeger op hun 22e al zelfstandig woonden, doen dat nu soms pas op hun 28e of 30e, óf helemaal niet zonder hulp van hun ouders.

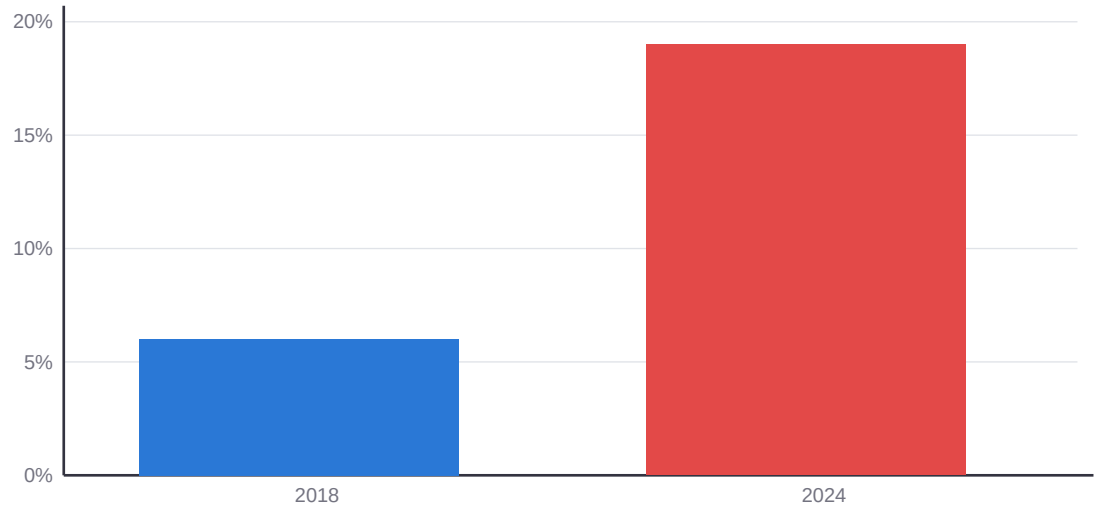
Burgerschap — Je mag meedoen

Zelfstandig gaan wonen is voor veel jongeren een van de eerste keren dat ze volledig op eigen benen meedoen in de samenleving. Als dat door schaarste jarenlang niet lukt, raakt dat niet alleen je portemonnee, maar ook je kans om mee te doen zoals je zou willen.

Structureel versus conjunctureel tekort

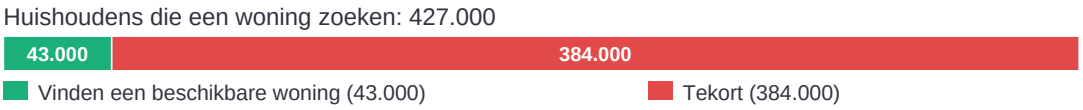
Economen maken onderscheid tussen een **conjunctureel tekort** (tijdelijk, door bijvoorbeeld een economische opleving die de vraag tijdelijk opstuwt) en een **structureel tekort** (blijvend, door een fundamenteel scheve verhouding tussen vraag en aanbod). Het Nederlandse woningtekort wordt door vrijwel alle economen als structureel gezien: bouwen kost jaren (vergunningen, bouwmaterialen, personeelstekort in de bouw, stikstof- en netcongestieproblemen), terwijl de vraag razendsnel kan groeien. Daardoor kán het aanbod het tekort niet snel inhalen, ook niet als de politiek dat zou willen.

Jongeren (18-30 jaar) die wilden verhuizen, maar niets konden vinden



Bron: CBS

Het woningtekort in 2026: zoekers tegenover beschikbare woningen



Tekort: ongeveer 384.000 woningen (4,6% van alle woningen). De overheid wil naar hooguit 2%.

Bron: Volkshuisvesting Nederland (2026)

Wie wil de ruimte? Ruimte is ook schaars

Niet alleen woningen zijn schaars, ook de ruimte zelf. Nederland is een van de dichtstbevolkte landen van Europa, en veel groepen leggen een claim op dezelfde grond:

- **Wonen** : nieuwe wijken voor het woningtekort.
- **Landbouw** : de grootste gebruiker van de grond in Nederland.
- **Natuur** : bos, heide en natuurgebieden.
- **Energie** : windmolens, zonneparken en stroomkabels.
- **Water** : ruimte voor rivieren en waterberging.
- **Werk en infrastructuur** : bedrijventerreinen, wegen en spoor.

Wie bepaalt hoe de ruimte wordt verdeeld? Het Rijk, de provincies en de gemeenten samen. Elke keuze heeft gevolgen: bouwen in een weiland kost landbouwgrond of natuur, bouwen in de stad maakt het daar voller. In het project (fase 2) vergelijk je zulke toekomstscenario’s voor je eigen gemeente.

Discriminatie bij het huren van een woning

Op een krappe woningmarkt kan een verhuurder kiezen uit veel kandidaten. Dan ligt discriminatie op de loer: een kandidaat afwijzen om zijn of haar afkomst, geloof of geslacht. Dat is verboden.

Sinds 1 juli 2023 geldt de Wet goed verhuurderschap. Verhuurders en verhuurbemiddelaars mogen

niet discrimineren en moeten vooraf duidelijk maken op welke manier ze huurders selecteren. Gemeenten houden toezicht en kunnen een boete opleggen. Zo grijpt de overheid in waar de markt alleen niet tot een eerlijke uitkomst leidt.

Doordenker: Hoe lang duurt het om het tekort in te lopen?

Voor wie verder wil denken · geen toetsstof

In 2026 was het statistisch woningtekort ongeveer 384.000 woningen: 4,6% van alle woningen in Nederland (bron: Volkshuisvesting Nederland). Reken nu met afgeronde oefengetallen: er komen elk jaar 100.000 nieuwe woningen bij, er worden 15.000 oude woningen gesloopt, en het aantal huishoudens dat een woning nodig heeft groeit met 60.000 per jaar.

1. Met hoeveel woningen daalt het tekort per jaar?
2. Hoeveel jaar duurt het dan voordat het tekort helemaal weg is?
3. De overheid wil niet naar 0%, maar naar een tekort van 2%. Alle woningen samen zijn ongeveer 384.000 / 0,046 ~ 8,35 miljoen woningen (neem aan dat dat aantal gelijk blijft). Hoeveel jaar duurt het om bij een tekort van 2% uit te komen?
4. Waarom is een tekort van precies 0% eigenlijk geen goed doel voor de woningmarkt?

Kernbegrippen

Schaarste (herhaling thema 1)
Er zijn niet genoeg middelen om aan alle behoeften te voldoen, waardoor keuzes gemaakt moeten worden (dezelfde definitie als in thema 1 en 3).

Vraag
De hoeveelheid van een product die mensen willen en kunnen kopen.

Tekort
De situatie waarin bij de prijs die op dat moment geldt, meer mensen een product willen kopen of huren dan er beschikbaar is. Een tekort ontstaat als de prijs niet (snel genoeg) kan meebewegen.

Aanbod
De hoeveelheid van een product die te koop wordt aangeboden.

Woningtekort
De situatie waarin de vraag naar woningen structureel groter is dan het beschikbare aanbod. De overheid meet het als een telling: het aantal huishoudens dat een eigen woning zoekt, vergeleken met het aantal beschikbare woningen.

Koopmarkt en huurmarkt
Op de koopmarkt bepalen vraag en aanbod vrij de prijs; een tekort leidt daar tot hogere prijzen en overbieden. Op de sociale huurmarkt (en sinds de Wet betaalbare huur van 2024 ook voor veel middenhuurwoningen) geldt een maximumhuur; een tekort leidt daar tot lange wachtlijsten.

Structureel versus conjunctureel tekort
Een structureel tekort is blijvend door een fundamentele scheve verhouding tussen vraag en aanbod; een conjunctureel tekort is tijdelijk, bijvoorbeeld door een economische opleving.

Oefeningen & rekenopdrachten

Brons: Kennis & Begrip

1. Leg uit wat 'schaarste' betekent, in je eigen woorden.

2. Wat is het verschil tussen vraag en aanbod?

3. Noem één cijfer uit deze les dat laat zien dat jongeren steeds langer thuis wonen.

4. Wat gebeurt er met de prijs als de vraag stijgt, terwijl het aanbod gelijk blijft?

5. Noem twee redenen waarom jongeren tegenwoordig moeilijker een woning vinden.

Zilver: Toepassing & Rekenen

6. Leg uit waarom het woningtekort niet zomaar in een paar maanden is op te lossen.

7. Waarom groeit de groep thuiswonende 25- tot 35-jarigen sneller dan de totale groep in die leeftijd?

8. Wat betekent het dat het aantal starters op de woningmarkt daalde van 560.000 (2023) naar 518.000 (2024)?

9. Geef een voorbeeld van schaarste buiten de woningmarkt.

10. Leg uit waarom het bouwen van extra woningen niet meteen tot lagere prijzen leidt.

11. Waarom kan een dalend aantal starters op de woningmarkt ook gevolgen hebben voor andere delen van de economie?

Goud: Analyse & Evaluatie – de uitdaging

12. Beoordeel: is het woningtekort vooral een probleem van te weinig aanbod, te veel vraag, of allebei? Onderbouw met cijfers uit de les.

13. (Verdieping) Leg uit waarom een structureel tekort economisch anders behandeld moet worden dan een conjunctureel tekort.

14. Bedenk één maatregel waarmee de overheid het woningtekort zou kunnen verkleinen, en leg uit via welk mechanisme (vraag of aanbod) deze maatregel zou moeten werken.

Les 7.2 — Overbieden op Funda: hoe schaarste de prijs opdrijft

Leerdoel: Je legt uit hoe marktwerking de prijs van woningen bepaalt. Je herkent het effect van schaarste in overbiedgedrag op de woningmarkt.

Theorie & uitleg

Je scrolt door Funda en ziet een leuk appartement voor €350.000. Twee weken later staat de status op "onder bod". De uiteindelijke verkoopprijs die je via via hoort: €368.000. Bijna €20.000 boven de vraagprijs, voor precies dezelfde vier muren. Hoe kan dat? Het antwoord is een van de meest fundamentele mechanismen uit de economie: **marktwerking** .

Definitie: marktwerking en prijsvorming

Marktwerking is het proces waarbij vraag en aanbod samen de prijs van een product bepalen, zonder dat een centrale instantie die prijs vaststelt. Dit heet ook wel **prijsvorming** . Is de vraag naar een woning groter dan het aanbod (zoals nu het geval is), dan stijgt de prijs: kopers zijn bereid méér te betalen om de woning toch te bemachtigen. Is het aanbod juist groter dan de vraag, dan daalt de prijs.

Definitie: vraagprijs versus verkoopprijs en overbieden

De **vraagprijs** is het bedrag dat de verkoper (samen met de makelaar) als uitgangspunt voor de onderhandeling kiest, en is dus geen vaste, wettelijke prijs. De **verkoopprijs** is het bedrag waarvoor de woning uiteindelijk wordt verkocht. **Overbieden** betekent dat kopers meer bieden dan de vraagprijs, vaak omdat er meerdere geïnteresseerden tegelijk op dezelfde woning bieden.

In het tweede kwartaal van 2026 werd landelijk gemiddeld **4,6%** boven de vraagprijs geboden, en ging **71%** van alle woningen boven de vraagprijs weg (bron: NVM). Bij populaire tussenwoningen ligt dat percentage nog een stuk hoger dan bij vrijstaande woningen, simpelweg omdat er voor een tussenwoning veel meer potentiële kopers zijn.

Let op bij het lezen van zulke cijfers: het overbiedpercentage hangt ook af van de **vraagprijs** . Makelaars zetten die soms bewust wat lager, om meer kopers te trekken. Een hoog overbiedpercentage betekent dus niet automatisch dat een huis "te duur" is verkocht; het laat vooral zien dat er veel kopers tegelijk op hetzelfde huis bieden.

Juridisch: bieden zonder voorbehoud

Om een bod kansrijker te maken, laten kopers soms het **financieringsvoorbehoud** weg: de afspraak dat je van de koop af mag zien als de bank je hypotheek niet rondkrijgt. Zonder dat voorbehoud sta je sterker in de biedingsstrijd, maar loop je ook een reëel risico: krijg je de financiering toch niet rond, dan kun je een fikse boete verschuldigd zijn (vaak 10% van de koopsom) en toch geen huis hebben.

Definitie: de evenwichtsprijs

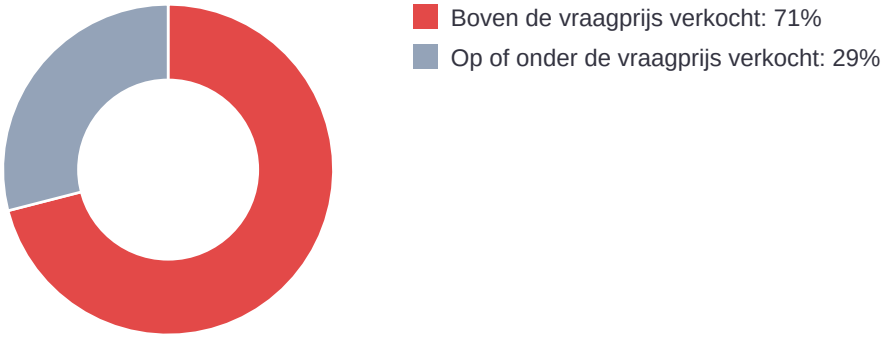
De **evenwichtsprijs** is de prijs waarbij de gevraagde hoeveelheid en de aangeboden hoeveelheid van een product precies gelijk zijn. Bij het woningtekort is het aanbod op korte termijn nauwelijks uit te breiden (bouwen kost jaren), terwijl de vraag juist is gegroeid (meer huishoudens, hogere inkomens). Daardoor is de evenwichtsprijs op de woningmarkt de afgelopen jaren fors gestegen.

Bij het woningtekort ligt het probleem niet bij de prijs zelf, maar bij de lijnen: het aanbod (de aanbodlijn) kan simpelweg niet snel genoeg meeschuiven met de sterk gegroeide vraag (de vraaglijn). Daardoor schuift het snijpunt (de evenwichtsprijs) hard omhoog.

De vraag- en aanbodcurve schuift

Een curve bewegen langs de lijn (bij een prijsverandering) is iets anders dan een curve laten verschuiven (de hele lijn schuift naar links of rechts, bijvoorbeeld door een trendverandering). Bij het woningtekort schuift de vraaglijn naar rechts (meer huishoudens, hogere inkomens, lage rente in eerdere jaren), terwijl de aanbodlijn nauwelijks meebeweegt. Het snijpunt verschuift daardoor fors omhoog. In thema 10 (de sneaker-resellmarkt) zie je dit verschijnsel nog een keer, dan bij een heel andere markt: precies om te laten zien dat hetzelfde mechanisme overal opgaat.

Verkochte woningen in het 2e kwartaal van 2026



Gemiddeld werd 4,6% boven de vraagprijs geboden.

Bron: NVM

Doordenker: Zoek het evenwicht

Voor wie verder wil denken · geen toetsstof

In een (verzonnen) stad staan rijtjeshuizen te koop. De tabel laat zien hoeveel kopers er bij elke prijs zijn (gevraagde hoeveelheid) en hoeveel huizen eigenaren bij die prijs willen verkopen (aangeboden hoeveelheid). Tussen de getallen in lopen vraag en aanbod in een rechte lijn.

Prijs per huis	Kopers (vraag)	Huizen te koop (aanbod)
€300.000	90	40
€325.000	75	50
€350.000	60	60
€375.000	45	70
€400.000	30	80

Verzonnen, afgeronde oefengetallen.

1. Wat is de evenwichtsprijs, en hoeveel huizen worden er dan verkocht?
2. Een makelaar zet de vraagprijs op €325.000. Hoe groot is het tekort bij die prijs? Wat gebeurt er dan met de verkoopprijs?
3. Door een lagere rente willen bij élke prijs 20 kopers méér een huis. Wat is de nieuwe evenwichtsprijs? Tip: bekijk eerst de nieuwe vraag bij €350.000 en €375.000.
4. Leg uit waarom het hier om een verschuiving van de vraaglijn gaat, en niet om een beweging langs de vraaglijn.

Kernbegrippen

Marktwerking

Het proces waarbij vraag en aanbod samen de prijs van een product bepalen, zonder centrale prijsvaststelling.

Prijsvorming

Het proces waarbij de prijs van een product tot stand komt op basis van vraag en aanbod.

Vraagprijs

Het bedrag dat de verkoper (samen met de makelaar) als uitgangspunt voor de onderhandeling vaststelt.

Overbieden

Het fenomeen waarbij een koper meer biedt op een woning dan de vraagprijs.

Financieringsvoorbehoud

De afspraak dat een koper van de koop af mag zien als de hypotheek niet rondkomt.

Evenwichtsprijs

De prijs waarbij de gevraagde hoeveelheid en de aangeboden hoeveelheid van een product aan elkaar gelijk zijn: het snijpunt van de vraag- en aanbodcurve.

Oefeningen & rekenopdrachten

Brons: Kennis & Begrip

1. Leg uit wat 'marktwerking' betekent, in je eigen woorden.

2. Wat is het verschil tussen de vraagprijs en de verkoopprijs van een woning?

3. Wat betekent 'overbieden'?

4. Wat is de evenwichtsprijs?

5. Wat gebeurt er met de prijs bij een tekort aan woningen ten opzichte van het aantal geïnteresseerde kopers?

Informatiebron — gemiddelde huizenprijs in een fictieve stad

Jaar	Gemiddelde verkoopprijs
2019	€ 280.000
2021	€ 340.000
2023	€ 410.000
2025	€ 460.000

6. Gebruik de tabel. Met hoeveel euro is de gemiddelde huizenprijs tussen 2019 en 2025 gestegen?

Zilver: Toepassing & Rekenen

7. Leg uit waarom een woning met veel geïnteresseerde kopers vaker en verder wordt overboden dan een woning met weinig interesse.

8. Wat is een financieringsvoorbehoud, en waarom laten sommige kopers dit weg?

9. Leg uit wat er met de prijs gebeurt als het aanbod van woningen plotseling flink zou toenemen, bij gelijkblijvende vraag.

10. Waarom is overbieden op zich geen bewijs dat een koper te veel betaalt?

11. Leg uit waarom een lage vraagprijs niet altijd betekent dat een woning ook goedkoop wordt verkocht.

12. Wat is het risico van bieden zonder financieringsvoorbehoud?

Twee reacties op de huizenmarkt

> “Ik bied al op mijn tiende huis en verlies steeds van mensen die veel meer overbieden. Zo kom ik nooit aan een huis.”
>
> — Starter, 24 jaar

13. Is deze uitspraak een feit of een mening? Leg uit.

Goud: Analyse & Evaluatie – de uitdaging

14. Beoordeel: is overbieden zonder financieringsvoorbehoud vooral risicovol voor de koper, of ook voor de bredere woningmarkt? Onderbouw.

15. (Verdieping) Leg met de vraag- en aanbodcurve uit waarom de evenwichtsprijs op de woningmarkt de afgelopen jaren zo hard is gestegen.

16. Bedenk een reden waarom overbieden bij tussenwoningen in de praktijk vaker voorkomt dan bij vrijstaande woningen, en koppel dit aan het begrip schaarste.

Reactie van een verhuurder/belegger

> “Ik investeer in woningen omdat het een veilige belegging is met een stabiel rendement. Dat starters daardoor moeten overbieden, is niet mijn verantwoordelijkheid.”
>
> — Eigenaar van meerdere verhuurwoningen

17. Vergelijk deze reactie met die van de starter (vorige vraag). Leg uit hoe vraag en aanbod (schaarste) in beide meningen een rol spelen, ook al is dat niet met zoveel woorden gezegd.

Les 7.3 — Hoe financier je een half miljoen euro?

Leerdoel: Je legt uit wat een hypotheek is. Je legt uit hoe mensen lenen over hun levensloop, en wat een restschuld is. Je legt uit waarom je naast een hypotheek ook eigen geld nodig hebt. Je rekent met hypotheekbedragen en maandlasten.

Theorie & uitleg

Een gemiddelde woning in Nederland kostte medio 2026 ruim **€500.000** . Vrijwel niemand heeft dat bedrag op zijn 25e op een spaarrekening staan. Toch kopen mensen elk jaar honderdduizenden woningen. Dat kan omdat de meeste mensen niet in één keer sparen voor hun huis, maar geld **lenen over hun levensloop** : ze betalen het bedrag in kleine stukjes terug, verspreid over tientallen jaren van hun werkende leven.

Definitie: lenen over de levensloop

Lenen over de levensloop betekent dat je nu geld leent voor een grote uitgave (zoals een huis), en dit later terugbetaalt uit je toekomstige inkomen. Dit is voor de meeste mensen de enige manier om ooit een woning te kunnen kopen: je verspreidt een enorme uitgave over een groot deel van je werkzame leven, in plaats van te wachten tot je het hele bedrag hebt gespaard.

Definitie: hypotheek

Een **hypotheek** is een lening voor de aankoop van een woning, waarbij de woning zelf als onderpand dient: betaal je niet meer terug, dan mag de bank de woning verkopen om haar geld terug te krijgen. Elke maand betaal je **rente** (de prijs van het lenen) en **aflossing** (een stukje van de lening terug). Samen zijn dat je **maandlasten** .

Definitie: eigen geld

Naast de hypotheek heb je meestal ook **eigen geld** nodig: voor de kosten koper (notaris, taxatie, advies) en soms voor het verschil tussen je hypotheek en een overboden koopsom (les 7.2). Je mag in Nederland namelijk niet meer lenen dan de woning waard is.

Bij de kosten koper hoort ook de **overdrachtsbelasting** : 2% van de koopsom als je er zelf gaat wonen. Ben je tussen de 18 en 35 jaar en koop je voor het eerst een huis van maximaal €555.000 (grens in 2026), dan hoef je die belasting niet te betalen: de **startersvrijstelling** .

Annuïteitenhypotheek, loan-to-value en NHG

De meest gebruikte vorm is de **annuïteitenhypotheek** : je betaalt elke maand hetzelfde bedrag. In het begin is dat vooral rente, later in de looptijd steeds meer aflossing. De hypotheek als percentage van de woningwaarde heet in het Engels loan-to-value ; die mag in Nederland niet boven de 100% uitkomen. De **Nationale Hypotheek Garantie (NHG)** is een vangnet: bij gedwongen verkoop met een restschuld door bijvoorbeeld werkloosheid of scheiding, kan de NHG die restschuld onder voorwaarden kwijtschelden. In 2026 geldt NHG voor hypotheken tot €470.000 (tot €498.200 bij meefinanciering van energiebesparende maatregelen), tegen een eenmalige premie van 0,4% van het hypotheekbedrag.

Juridisch: restschuld

Verkoop je je huis voor minder dan de openstaande hypotheek (bijvoorbeeld na een prijsdaling of gedwongen verkoop), dan houd je een **restschuld** over: een lening zonder woning als onderpand, die je gewoon moet blijven terugbetalen. Dit is een van de grootste financiële risico's van het kopen van een huis, vooral als je met weinig eigen geld en een hoge hypotheek instapt.

Rentevaste periode en renteherziening

Bij het afsluiten van een hypotheek kies je een **rentevaste periode** (bijvoorbeeld 10, 20 of 30 jaar): zolang die loopt, verandert je rente niet, ongeacht wat er op de financiële markten gebeurt. Een korte rentevaste periode is vaak goedkoper, maar riskanter: loopt de rente tegen die tijd op, dan kunnen je maandlasten flink stijgen zodra je een nieuwe rente moet afspreken. Een lange rentevaste periode geeft zekerheid, maar tegen een hogere rente.

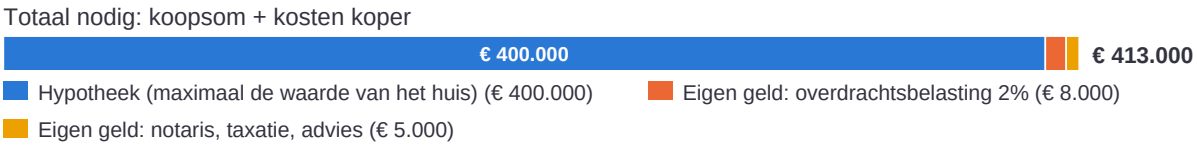
Loopt de rentevaste periode af, dan volgt een **renteherziening** : er wordt een nieuwe (mogelijk hogere of lagere) rente afgesproken, gebaseerd op de rente die op dat moment geldt (les 7.4). Je kiest bij het afsluiten van een hypotheek dus eigenlijk hoeveel renterisico jij zelf wilt dragen, en hoeveel je daarvoor aan de bank "afkoopt" met een langere rentevaste periode.

Hypotheekrenteaftrek: bruto en netto maandlasten

In Nederland mag je de rente die je over de hypotheek op je eigen huis betaalt, aftrekken van je belastbaar inkomen: de **hypotheekrenteaftrek** . Je krijgt daardoor een deel van de betaalde rente terug via de belasting. Je **netto maandlasten** (wat het je echt kost) zijn daardoor lager dan je **bruto maandlasten** (wat je aan de bank betaalt).

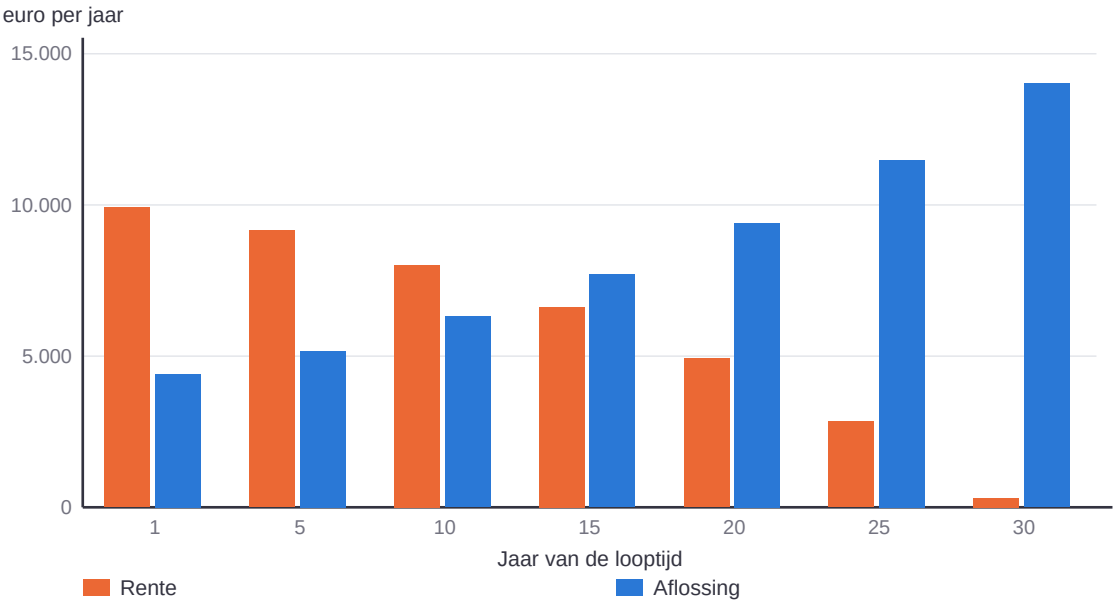
Economen wijzen erop dat de aftrek kopen aantrekkelijker maakt, waardoor mensen meer kunnen en willen bieden. Dat drijft de huizenprijzen mede op, zeker als er weinig huizen te koop staan.

Zo betaal je een huis van € 400.000 (voorbeeld, geen startersvrijstelling)



Je mag niet meer lenen dan het huis waard is: de kosten koper betaal je dus zelf. Vereenvoudigd voorbeeld met verzonnen getallen.

Annuïteitenhypotheek van € 250.000, 30 jaar, 4%: rente en aflossing per jaar



Je betaalt elke maand hetzelfde (€ 1.193,54), dus elk jaar samen ± € 14.323. In het begin is dat vooral rente, aan het eind vooral aflossing.

Doordenker: Waar gaat je maandbedrag naartoe?

Voor wie verder wil denken · geen toetsstof

Je sluit een annuïteitenhypotheek af van €300.000, voor 30 jaar, tegen 4% rente per jaar. Je maandbedrag is €1.432,25. Dat bedrag blijft dertig jaar hetzelfde. Rente per maand = 4% ÷ 12 over de schuld die nog openstaat.

1. Hoeveel van je eerste maandbedrag is rente, en hoeveel is aflossing?
2. Bereken ook de rente en de aflossing in maand 2. Waarom wordt de aflossing elke maand iets groter?
3. Hoeveel betaal je in dertig jaar in totaal aan de bank? Hoeveel daarvan is rente?
4. Bij de koop betaal je 2% overdrachtsbelasting, behalve als je tussen 18 en 35 jaar bent en het huis maximaal €555.000 kost (startersvrijstelling, 2026). Lisa (30) koopt een huis van €560.000. Hoeveel overdrachtsbelasting betaalt zij? Waarom verwachten economen dat veel huizen net onder de €555.000 worden verkocht?

Kernbegrippen

Lenen over de levensloop

Het lenen van geld voor een grote uitgave, dat je later terugbetaalt uit je toekomstige inkomen, verspreid over een groot deel van je werkzame leven.

Hypotheek

Een lening voor de aankoop van een woning, waarbij de woning zelf als onderpand dient.

Annuïteitenhypotheek

Een hypotheekvorm waarbij je elke maand hetzelfde bedrag betaalt, bestaande uit rente en aflossing samen.

Eigen geld

Spaargeld dat een koper naast de hypotheek nodig heeft, bijvoorbeeld voor de kosten koper of als iemand meer biedt dan de bank wil lenen.

Hypotheek als percentage van de woningwaarde (loan-to-value)

De hoogte van de hypotheek gedeeld door de waarde van de woning, maal 100%. In Nederland mag dit maximaal 100% zijn.

Hypotheekrenteaftrek

De regel dat je de rente over de hypotheek voor je eigen huis mag aftrekken van je belastbaar inkomen. Daardoor zijn je netto maandlasten lager dan je bruto maandlasten.

Nationale Hypotheek Garantie (NHG)

Een vangnet dat bij gedwongen verkoop met een restschuld deze schuld onder voorwaarden kan kwijtschelden.

Overdrachtsbelasting en startersvrijstelling (Doordenker)

Overdrachtsbelasting is een belasting van 2% van de koopsom die je betaalt als je een huis koopt om er zelf in te wonen. Kopers van 18 tot 35 jaar die voor het eerst een huis kopen, zijn vrijgesteld als het huis niet meer kost dan een grens (€555.000 in 2026): de startersvrijstelling.

Restschuld

De lening die overblijft als een huis wordt verkocht voor minder dan de openstaande hypotheek.

Rentevaste periode

De periode waarin de hypotheekrente niet verandert, ongeacht ontwikkelingen op de financiële markten.

Renteherziening

Het moment waarop, na afloop van de rentevaste periode, een nieuwe (mogelijk hogere of lagere) rente wordt afgesproken.

Oefeningen & rekenopdrachten

Brons: Kennis & Begrip

1. Leg uit wat 'lenen over de levensloop' betekent, in je eigen woorden.

2. Wat is een hypotheek?

3. Wat dient als onderpand bij een hypotheek?

4. Wat betekent "kosten koper"?

Zilver: Toepassing & Rekenen

5. Leg uit waarom bijna niemand een huis volledig uit spaargeld betaalt.

6. Wat is een 'restschuld', en wanneer ontstaat deze?

7. Waarom heb je naast een hypotheek meestal ook eigen geld nodig?

8. Waarom kan een gedwongen verkoop van een woning tot een restschuld leiden, ook al leek de hypotheek destijds verantwoord?

Goud: Analyse & Evaluatie – de uitdaging

9. (Verdieping) Waaruit bestaat de maandelijkse betaling bij een annuïteitenhypotheek?

10. (Verdieping) Wat is de Nationale Hypotheek Garantie (NHG), en wat is het voordeel ervan voor de koper?

11. (Verdieping) Beoordeel: is een hypotheek met NHG altijd de beste keuze? Onderbouw met een voor- en een nadeel.

12. (Verdieping) Leg uit waarom een korte rentevaste periode risicovoller is dan een lange, met het begrip renteherziening.

13. Leg uit hoe lenen over de levensloop en het risico op een restschuld met elkaar samenhangen.

14. (Verdieping) Leg uit waarom een langere rentevaste periode meer zekerheid geeft, maar vaak ook een hogere rente kost.

Rekenopdrachten

1. Een woning kost €350.000. De kosten koper zijn 4% van de koopsom. Hoeveel euro zijn de kosten koper?

Antwoord (€): _____

2. Je sluit een hypotheek af van €300.000 met NHG. De NHG-premie is 0,4% van het hypotheekbedrag. Hoeveel euro premie betaal je?

Antwoord (€): _____

3. Je verdient €2.400 netto per maand en betaalt €700 aan hypotheeklasten. Welk deel van je inkomen gaat naar de hypotheek (afgerond op één decimaal)?

Antwoord (%): _____

4. Een woning is getaxeerd op €320.000. Je hypotheek bedraagt €300.000. Wat is de hypotheek als percentage van de woningwaarde (loan-to-value), afgerond op twee decimalen?

Antwoord (%): _____

5. Je biedt op een woning met vraagprijs €280.000. Je overbiedt met 5%. Wat is je bod in euro's?

Antwoord (€): _____

6. Je koopt een huis van €400.000. De kosten koper zijn €16.000. Je hypotheek is €390.000. Hoeveel eigen geld heb je minimaal nodig?

Antwoord (€): _____

7. Je hypotheek kost €1.150 per maand. Hoeveel betaal je in totaal in één jaar?

Antwoord (€): _____

8. Je verkoopt je huis met een openstaande hypotheek van €280.000. De verkoopprijs is €260.000 en de verkoopkosten zijn €5.000. Hoe groot is de restschuld?

Antwoord (€): _____

9. De NHG-grens in 2026 is €470.000. Je hypotheek is €440.000. Hoeveel leenruimte binnen de NHG-grens heb je nog over?

Antwoord (€): _____

10. Je overbiedt met 6% op een woning met vraagprijs €310.000. Hoeveel euro is het overbod (alleen het bedrag bovenop de vraagprijs)?

Antwoord (€): _____

31. Sanne (37 jaar) koopt een huis van €400.000 om er zelf in te wonen. Ze betaalt 2% overdrachtsbelasting en €6.000 aan andere kosten koper (notaris, taxatie, advies). De bank leent maximaal de waarde van het huis (€400.000). Hoeveel eigen geld heeft Sanne minimaal nodig?

Antwoord (€): _____

32. Je hebt een annuïteitenhypotheek van €300.000 met 4% rente per jaar. Je maandbedrag is €1.432,25. Hoeveel euro van het eerste maandbedrag is aflossing? (Rente per maand = rente per jaar ÷ 12.)

Antwoord (€): _____

33. Je koopt een huis van €350.000 met een hypotheek van €350.000. Na twee jaar heb je €12.000 afgelost. Dan moet je verkopen, terwijl de huizenprijzen sinds je aankoop 8% zijn gedaald. De verkoopkosten zijn €6.000. Hoe groot is je restschuld?

Antwoord (€): _____

Les 7.4 — Hoe de rente van de ECB jouw huis bepaalt

Leerdoel: Je legt uit dat een hogere rente van de ECB (thema 6) meestal ook tot een hogere hypotheekrente leidt. Je legt uit waarom je bij een hogere rente minder kunt lenen (je leencapaciteit daalt), ook als je inkomen gelijk blijft. Je neemt in de Debathal een onderbouwd standpunt in over ingrijpen op de woningmarkt.

Theorie & uitleg

In thema 6 leerde je al wat de **Europese Centrale Bank (ECB)** is en hoe zij met de **beleidsrente** de inflatie in de eurozone probeert te sturen. In juni 2026 verhoogde de ECB de rente voor het eerst sinds 2023, van 2,00% naar 2,25%, omdat de inflatie weer begon op te lopen. Op 10 september 2026 volgde een tweede verhoging, naar 2,50%. Wat die les nog niet liet zien: de rente heeft een voelbare invloed op iets heel persoonlijks: **hoeveel huis jij later kunt kopen** .

Definitie: hypotheekrente

De **hypotheekrente** is de rente die je betaalt over je hypotheek. Verhoogt de ECB de rente, dan wordt lenen voor banken zelf ook duurder. Banken rekenen dat door: ze vragen dan meer rente aan jou. Een hogere ECB-rente betekent dus meestal ook een hogere hypotheekrente, en hogere maandlasten voor wie een nieuwe hypotheek afsluit.

Renteopslag, kapitaalmarkt en langetermijnrente

Banken rekenen de hypotheekrente zo: hun eigen **financieringskosten** (wat het de bank kost om het geld voor jouw hypotheek zelf voor lange tijd te lenen) plus een **renteopslag** , als vergoeding voor het risico dat zij lopen en voor hun eigen winst.

Voor een hypotheek met een lange rentevaste periode (10, 20 of 30 jaar) lenen banken zelf ook voor lange tijd, op de **kapitaalmarkt** : de markt waar beleggers geld voor lange tijd uitlenen. De rente daar (de **langetermijnrente**) hangt vooral af van wat beleggers verwachten van de ECB-rente en de inflatie in de komende jaren. De ECB-rente zelf geldt maar voor één dag. Daarom werkt een ECB-besluit niet één-op-één door: hypotheekrentes kunnen al stijgen vóórdat de ECB de rente verhoogt (omdat beleggers dat verwachten), en soms zelfs dalen terwijl de ECB de rente verhoogt. Gemiddeld geldt wel: een hogere ECB-rente en hogere inflatieverwachtingen gaan samen met een hogere hypotheekrente.

Definitie: leencapaciteit

Je **leencapaciteit** is het maximale bedrag dat je van een bank mag lenen voor een hypotheek, gegeven jouw inkomen en de geldende rente. Bij een hogere hypotheekrente moet een groter deel van je maandlasten naar rente gaan, waardoor er (bij hetzelfde maandbudget) minder overblijft om af te lossen. Het gevolg: **bij een hogere rente daalt je leencapaciteit** , ook al verdien je nog precies hetzelfde.

Actueel: de rentestand in september 2026

Na de renteverhogingen van de ECB in juni en september 2026 liepen ook de hypotheekrentes op. Eind september 2026 vroegen banken gemiddeld ongeveer **4,4%** voor een hypotheek met 10 jaar rentevast en ongeveer **4,8%** voor 30 jaar rentevast (met NHG). Tegelijk kost een gemiddelde woning ruim €500.000 (augustus 2026: €503.523, bron: CBS).

Let op bij het lezen van rentecijfers: de rente die banken nu aanbieden is iets anders dan de gemiddelde rente die mensen met een nieuwe hypotheek betalen (die meet DNB). Die laatste loopt altijd wat achter, omdat veel kopers hun rente al maanden eerder hebben vastgezet.

Het looptijdeffect: waarom rente extra zwaar telt bij een lange lening

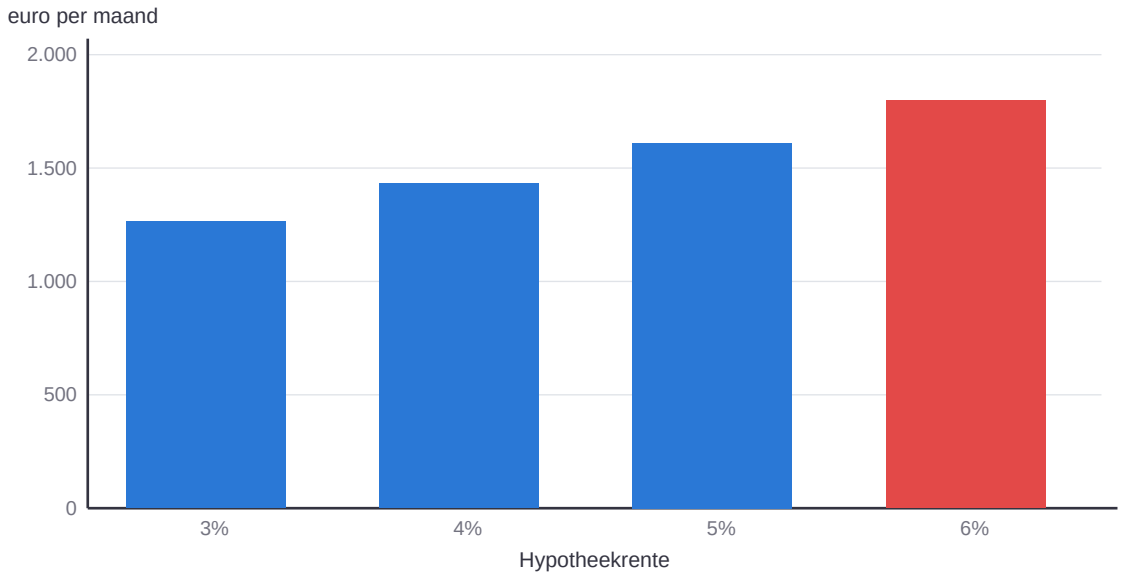
Een hypotheek van dertig jaar is een van de langstlopende leningen die de meeste mensen ooit afsluiten. Daardoor werkt een renteverandering hier extra sterk door: bij een kortlopende lening van een paar jaar maakt 1 procentpunt rente relatief weinig uit, maar bij dertig jaar looptijd stapelt dat verschil zich op. Hoe langer de looptijd van een lening, hoe gevoeliger de maandlasten en de leencapaciteit voor renteveranderingen.

Een voorbeeld in euro's: voor een annuïteitenhypotheek van €300.000 in dertig jaar betaal je bij 4% rente €1.432,25 per maand, bij 5% rente €1.610,46. Dat is bijna €180,- per maand meer, en over de hele looptijd ruim **€64.000** extra rente.

Van ECB-besluit naar jouw huis

1. ECB verhoogt de rente ->
2. Banken lenen duurder ->
3. Hypotheekrente stijgt ->
4. Leencapaciteit daalt: je kunt minder lenen

Maandlasten van een hypotheek van € 300.000 (30 jaar, annuïteit) bij verschillende rentes



Elk procentpunt rente kost hier zo'n € 170 tot € 190 per maand extra. Andersom: met hetzelfde maandbudget kun je bij een hogere rente minder lenen.

Doordenker: Eén procentpunt, hoeveel huis minder?

Voor wie verder wil denken · geen toetsstof

Je kunt €1.200 per maand aan je hypotheek besteden, dertig jaar lang. Hoeveel je daarmee kunt lenen, hangt af van de rente. Bij een annuïteitenhypotheek van 30 jaar kun je met elke euro maandbedrag ongeveer zoveel lenen: bij 3% rente €237,19; bij 4% rente €209,46; bij 5% rente €186,28.

1. Bereken je leencapaciteit bij 3% en bij 4% rente.

2. Met hoeveel procent daalt je leencapaciteit als de rente stijgt van 3% naar 4%? Rond af op één decimaal.

3. De ECB verhoogde de depositorente in 2026 met 0,5 procentpunt. Leg uit waarom de hypotheekrente daardoor niet automatisch precies 0,5 procentpunt stijgt.

4. Waarom verlaagt de ECB de rente niet gewoon om huizen in Nederland betaalbaarder te maken?

Kernbegrippen

Hypotheekrente

De rente die je betaalt over je hypotheek. Als de ECB de rente verhoogt (zie thema 6), stijgt meestal ook de hypotheekrente, en worden de maandlasten van een nieuwe hypotheek hoger.

Kapitaalmarkt en langetermijnrente

De kapitaalmarkt is de markt waar geld voor lange tijd wordt uitgeleend. De rente daar (de langetermijnrente) hangt vooral af van wat beleggers verwachten van de ECB-rente en de inflatie in de komende jaren.

Renteopslag

Het bedrag dat een bank bovenop haar eigen financieringskosten rekent, als vergoeding voor risico en winst.

Leencapaciteit

Het maximale bedrag dat je van een bank mag lenen voor een hypotheek, gegeven je inkomen en de geldende rente.

Looptijdeffect van de rente op lange leningen

Het verschijnsel dat een renteverandering extra sterk doorwerkt bij langlopende leningen (zoals een hypotheek van dertig jaar), omdat het renteverschil zich over veel jaren opstapelt.

Oefeningen & rekenopdrachten

Brons: Kennis & Begrip

1. Wat is de hypotheekrente?

2. Wat gebeurt er meestal met de hypotheekrente als de ECB de beleidsrente verhoogt?

3. Wat is leencapaciteit?

4. Wat is de beleidsrente van de ECB?

5. Wat gebeurt er meestal met je leencapaciteit als de hypotheekrente daalt?

Zilver: Toepassing & Rekenen

6. Leg uit waarom je leencapaciteit daalt bij een hogere rente, ook al blijft je inkomen gelijk.

7. Leg in twee stappen uit hoe een renteverhoging van de ECB kan doorwerken tot een lagere leencapaciteit voor jou.

8. Waarom werkt een renteverandering extra sterk door bij een lening van dertig jaar, vergeleken met een lening van drie jaar?

9. Leg uit waarom de hypotheekrente niet exact gelijk is aan de beleidsrente van de ECB.

10. Waarom kan een renteverandering met vertraging doorwerken in de woningmarkt?

Goud: Analyse & Evaluatie – de uitdaging

11. (Verdieping) Wat is een 'renteopslag', en waarom rekenen banken deze?

12. Beoordeel: zijn de renteverhogingen van de ECB in juni en september 2026 goed of slecht nieuws voor starters op de woningmarkt? Onderbouw met minstens twee argumenten.

13. Leg uit waarom de ECB bij het bepalen van de rente niet specifiek rekening houdt met de Nederlandse woningmarkt.

14. Combineer de begrippen uit les 7.2 (marktwerking) en les 7.4 (rente): wat zou er volgens jou gebeuren met het overbiedpercentage als de hypotheekrente fors zou stijgen?

Extra rekenopdrachten

Niveau 2F

1. [2F] Een woning heeft een vraagprijs van €320.000 en wordt overboden met 4%. Wat is de verkoopprijs?

Antwoord (€): _____

2. [2F] De kosten koper zijn 3% van een koopsom van €280.000. Hoeveel euro zijn de kosten koper?

Antwoord (€): _____

3. [2F] Een NHG-premie is 0,4% van een hypotheek van €350.000. Hoeveel euro premie is dat?

Antwoord (€): _____

4. [2F] Je verdient €2.200 netto per maand en betaalt €650 aan hypotheeklasten. Welk deel van je inkomen gaat naar de hypotheek (afgerond op één decimaal)?

Antwoord (%): _____

5. [2F] Van de 30 leerlingen in een klas geeft 40% aan te verwachten later nog lang bij hun ouders te blijven wonen. Hoeveel leerlingen zijn dat?

Antwoord: _____

6. [2F] Een hypotheek kost €1.100 per maand. Hoeveel betaal je in totaal in twee jaar?

Antwoord (€): _____

7. [2F] Een woning is getaxeerd op €300.000. De hypotheek is €270.000. Wat is de hypotheek als percentage van de woningwaarde (loan-to-value)?

Antwoord (%): _____

8. [2F] De hypotheekrente stijgt van 3,5% naar 4,25%. Met hoeveel procentpunt is de rente gestegen? (Het verschil tussen twee percentages noem je procentpunten.)

Antwoord (procentpunt): _____

Niveau 3F

1. [3F] Een woning met vraagprijs €300.000 wordt overboden met 5%. Vervolgens taxeert de taxateur de woning op 2% ónder het uiteindelijke bod. Wat is de taxatiewaarde?

Antwoord (€): _____

2. [3F] Hypotheek A heeft een rente van 3,8% over €300.000, hypotheek B een rente van 4,3% over hetzelfde bedrag. Hoeveel euro meer rente betaalt B in het eerste jaar (zonder rekening te houden met aflossing)?

Antwoord (€): _____

3. [3F] Een koopsom van €400.000 stijgt eerst met 6%, en het jaar daarna nog eens met 3% van het nieuwe bedrag. Wat is de uiteindelijke prijs?

Antwoord (€): _____

4. [3F] Voor een huis heb je in totaal €380.000 nodig: de koopsom plus de kosten koper. Je betaalt dit met een hypotheek en eigen geld, in de verhouding 18 : 1 (hypotheek : eigen geld). Hoeveel euro is de hypotheek?

Antwoord (€): _____

5. [3F] Een huis met een vraagprijs van €350.000 wordt overboden met 5%. De bank leent maximaal de taxatiewaarde van €350.000. De kosten koper zijn 3% van de koopsom. Je hebt €15.000 spaargeld. Hoeveel eigen geld kom je nog tekort?

Antwoord (€): _____

6. [3F] Een hypotheekrente van 3,5% stijgt eerst relatief met 10%, en daarna nog eens met 0,2 procentpunt. Wat is de uiteindelijke rente (afgerond op twee decimalen)?

Antwoord (%): _____

7. [3F] Je koopt een huis voor €300.000 met een hypotheek van €285.000. De woning daalt 10% in waarde en je moet verkopen. Na €4.000 verkoopkosten, hoe groot is de restschuld?

Antwoord (€): _____

8. [3F] Bij een rente van 3% is de leencapaciteit €280.000. Stijgt de rente naar 4,5%, dan daalt de leencapaciteit met 18%. Wat is de nieuwe leencapaciteit, afgerond op duizendtallen?

Antwoord (€): _____

Deze pagina is bewust leeg gelaten.



THEMA 8

De Fatbike van de toekomst is circulair

Duurzaamheid & toekomst

Les 8.1 — Van fatbike-hype naar accu-afvalberg

Leerdoel: Je legt uit wat een lineaire economie is. Je herkent dit model in de manier waarop fatbikes en hun accu's nu vaak geproduceerd, gebruikt en weggegooid worden.

Theorie & uitleg

De fatbike is niet meer weg te denken uit het Nederlandse straatbeeld. In 2024 werden er ruim **111.000 nieuwe fatbikes** verkocht, goed voor zo'n 13% van alle nieuwe fietsverkopen. Hoeveel fatbikes er precies rondrijden, weet niemand: schattingen uit 2025 lopen uiteen van zo'n 150.000 tot een **half miljoen fatbikes** . Onder elk zadel zit een stevige lithium-ion accu, goed voor flinke snelheid en actieradius. Maar een accu gaat niet eeuwig mee: na een paar jaar intensief gebruik neemt de capaciteit af, tot de accu simpelweg vervangen moet worden.

De vraag die dit thema stelt, is simpel maar urgent: wat gebeurt er straks met al die honderdduizenden versleten accu's en kapotte frames? Om die vraag te begrijpen, moet je eerst weten hoe onze economie grondstoffen op dit moment nog grotendeels gebruikt: **lineair** .

Definitie: de lineaire economie

Een **lineaire economie** is een economisch model in drie stappen: grondstoffen worden uit de aarde gehaald (**nemen**), daarvan wordt een product gemaakt dat wordt gebruikt (**maken**), en aan het einde van de levensduur wordt het product weggegooid (**weggooien**). Dit wordt ook wel het "nemen-maken-weggooien"-model genoemd: een rechte lijn van grondstof naar afval, zonder dat er iets teruggaat naar het begin.

Definitie: de fatbike-accu als lineair product

Een fatbike-accu bevat kostbare metalen zoals **lithium, kobalt en nikkel** . In een lineair systeem worden deze metalen gedolven, verwerkt tot een accu die zo'n drie jaar meegaat, en vervolgens weggegooid: bij het restafval, op de stort, of in het beste geval bij de elektronicawinkel voor recycling, wat lang niet altijd gebeurt. Elke keer opnieuw moeten er dan nieuwe grondstoffen uit de grond worden gehaald voor de volgende accu.

Waarom is dit een probleem?

Een lineaire economie werkt goed zolang grondstoffen overvloedig en goedkoop zijn, en er genoeg ruimte is om afval kwijt te raken. Bij honderdduizenden fatbike-accu's per jaar, plus miljoenen andere apparaten met lithium-ion accu's (telefoons, laptops, elektrische auto's), loopt dat model tegen twee grenzen aan: de aarde heeft niet oneindig veel lithium, kobalt en nikkel beschikbaar (les 8.3), en een weggegooide accu is niet alleen zonde van de grondstoffen, maar kan bij verkeerde verwerking ook explosie- en brandgevaar of milieuschade veroorzaken.

Definitie: externe effecten (herhaling uit thema 3)

In eerdere thema's leerde je al over **externe effecten** : kosten of baten van economische activiteit die niet in de prijs van een product zitten, maar wel door anderen (of de natuur) gedragen worden. Een lineaire economie kent vaak grote **negatieve externe effecten** : de vervuiling bij het delven van lithium, de CO 2 -uitstoot van transport en productie, en de milieuschade van weggegooide accu's worden zelden volledig doorberekend in de winkelprijs van een fatbike. Daardoor lijkt een wegwerpproduct voor de consument goedkoper dan het voor de samenleving als geheel eigenlijk is.

De fatbike-accu in een lineaire economie

1. Nemen: lithium, kobalt en nikkel delven ->
2. Maken: accu bouwen ->
3. Gebruiken: zo’n 3 jaar ->
4. Weggooien: grondstoffen gaan verloren

Doordenker: Wat kost een accu echt?

Voor wie verder wil denken · geen toetsstof

Een fatbike-accu kost de fabrikant €400 om te maken; de winkel verkoopt hem voor €500. Bij het winnen van de metalen en het maken van de accu ontstaat milieuschade die niemand betaalt: €60 per accu. Belandt een oude accu bij het restafval, dan komt daar nog eens €40 bij (brandrisico en opruimen). Alle bedragen zijn verzonnen, afgeronde oefengetallen.

1. Bereken de maatschappelijke kosten (productiekosten + externe kosten, zie thema 3) van een accu die netjes wordt ingeleverd, en van een accu die bij het restafval belandt.
2. De overheid voert een heffing in van €60 per accu, die de winkel volledig doorberekent. Met hoeveel procent stijgt de winkelprijs (zonder btw)?
3. Voor de €40 externe kosten van weggooien bedenkt de overheid iets anders: statiegeld van €40 per accu, dat je terugkrijgt als je de accu inlevert. Waarom werkt statiegeld hier beter dan een heffing van €40?

Kernbegrippen

Lineaire economie

Een economisch model waarin grondstoffen worden gewonnen (nemen), verwerkt tot een product dat wordt gebruikt (maken), en aan het einde van de levensduur weggegooid (weggooien): het "nemen-maken-weggooien"-model.

Nemen-maken-weggooien

De drie stappen van een lineaire economie: grondstoffen nemen, er een product van maken, en dit na gebruik weggooien.

Externe effecten (herhaling thema 3)

Kosten of baten van economische activiteit die niet in de prijs van een product zitten, maar wel door anderen of de natuur worden gedragen.

Oefeningen & rekenopdrachten

Brons: Kennis & Begrip

1. Leg uit wat een 'lineaire economie' betekent, in je eigen woorden.

2. Noem twee grondstoffen die in een fatbike-accu zitten.

3. Hoeveel fatbikes rijden er volgens de schattingen in Nederland rond?

4. Wat betekent "nemen-maken-weggooien"?

5. Wat is een niet-hernieuwbare grondstof?

Zilver: Toepassing & Rekenen

6. Leg uit waarom een lineaire economie problematisch wordt als er steeds meer fatbikes en andere apparaten met lithium-ion accu's bijkomen.

7. Wat gebeurt er in het lineaire model met een fatbike-accu die na drie jaar versleten is?

8. Leg met een voorbeeld uit wat een extern effect is.

9. Geef een voorbeeld van een ander product (niet een fatbike) dat volgens het lineaire model wordt gebruikt.

10. Leg uit waarom recycling van fatbike-accu's de druk op grondstoffenwinning kan verlagen.

11. Waarom is het lineaire model op de lange termijn economisch niet houdbaar?

Goud: Analyse & Evaluatie – de uitdaging

12. Beoordeel: waarom lijkt een wegwerp-accu voor de consument goedkoper dan hij voor de samenleving als geheel eigenlijk is?

13. Leg uit waarom een groeiende fatbikemarkt de druk op kritieke grondstoffen kan vergroten, ook als losse fatbikes zelf niet duurder worden.

14. Bedenk één maatregel waarmee een fabrikant het lineaire karakter van zijn fatbike-productie zou kunnen verminderen, en leg uit via welk mechanisme dit zou werken.

Les 8.2 — Van lineair naar circulair: sluit de kringloop

Leerdoel: Je legt uit wat een circulaire economie is. Je kent de R-ladder als hulpmiddel om circulariteit te ordenen. Je begrijpt wat eco-design (herontwerp) betekent voor een product als de fatbike.

Theorie & uitleg

In les 8.1 zag je het probleem: een lineaire economie put grondstoffen uit en produceert afval. Het goede nieuws is dat het ook anders kan. Steeds meer fabrikanten van fietsen, e-bikes en accu's experimenteren met een ander model: de **circulaire economie** . Daarin is een versleten accu geen afval, maar juist de grondstof voor de volgende accu.

Definitie: de circulaire economie

Een **circulaire economie** is een economisch model waarin grondstoffen en producten zo lang mogelijk in de kringloop blijven: door producten te **hergebruiken** , te **repareren** en aan het einde van hun leven te **recyclen** tot nieuwe grondstoffen. In plaats van een rechte lijn (nemen-maken-weggooien) vormt de economie zo een gesloten **kringloop** , waarbij zo min mogelijk nieuwe grondstoffen nodig zijn en zo min mogelijk afval ontstaat.

Definitie: de R-ladder

Economen en ontwerpers gebruiken de **R-ladder** om te laten zien welke strategie het meest circulair is. Van meest naar minst circulair: **Refuse** (weigeren, iets niet kopen of produceren), **Reduce** (verminderen, met minder grondstoffen hetzelfde product maken), **Reuse** (hergebruiken van een heel product, bijvoorbeeld tweedehands), **Repair** (repareren in plaats van vervangen), **Refurbish** (opknappen tot als nieuw), **Recycle** (grondstoffen terugwinnen uit een product) en als laatste optie **Recover** (verbranden voor energie, wanneer niets anders meer mogelijk is). Hoe hoger op de ladder, hoe minder nieuwe grondstoffen en energie er nodig zijn.

Let op: dit is een vereenvoudigde R-ladder met zeven R's. De officiële Nederlandse R-ladder heeft er tien; daar staan ook Rethink (slimmer gebruiken, bijvoorbeeld delen), Remanufacture (onderdelen gebruiken in een nieuw product) en Repurpose (onderdelen gebruiken voor een ander doel) op. In deze les en de toets gebruik je de zeven R's hierboven.

Definitie: eco-design (herontwerp)

Eco-design , ook wel **herontwerp** genoemd, betekent dat een product vanaf de tekentafel al zo ontworpen wordt dat het makkelijk te repareren, uit elkaar te halen en te recyclen is. Denk bij een fatbike aan een **modulaire accu** waarvan alleen versleten cellen vervangen hoeven te worden, schroeven in plaats van lijm, en onderdelen die apart van elkaar te vervangen zijn. Eco-design zorgt ervoor dat een product hoger op de R-ladder terechtkomt: makkelijker te repareren (Repair) in plaats van meteen weg te gooien.

Burgerschap — Je mag het anders doen

Iets meteen weggooien is de gemakkelijkste weg, maar niet de enige. Kiezen voor repareren, hergebruiken of gewoon minder kopen is een bewuste, andere keuze die net zo goed bij jou kan passen.

Het verdienmodel verandert mee

Circulair ontwerpen verandert vaak ook het **verdienmodel** van een bedrijf. Bij een **lineair verdienmodel** verdient een fabrikant vooral aan zo veel mogelijk nieuwe fatbikes verkopen (meer omzet bij meer wegwerpgedrag). Bij een **circulair verdienmodel** kiezen sommige aanbieders voor **product-als-dienst** : je betaalt een vast bedrag per maand voor het gebruik van een fiets, en het bedrijf blijft eigenaar. Dat bedrijf heeft dan zelf belang bij een lange levensduur en goede repareerbaarheid, want kapotte fietsen kosten het bedrijf geld, niet de klant.

Ontkoppeling: groeien met minder grondstoffen

Een circulair verdienmodel (zoals product-als-dienst, of een fabrikant die gebruikte onderdelen als grondstof terugkoopt) maakt het mogelijk dat een bedrijf meer omzet maakt, zonder dat het evenveel extra grondstoffen nodig heeft. Dit noemen economen het **ontkoppelen** van groei en grondstoffengebruik.

Economen onderscheiden twee soorten. Bij **relatieve ontkoppeling** groeit het grondstoffengebruik nog wel, maar minder hard dan de waarde (de omzet stijgt 10%, het grondstoffengebruik 4%). Bij **absolute ontkoppeling** daalt het grondstoffengebruik, terwijl de waarde toch groeit. Om echt binnen de grenzen van de planeet te blijven, is absolute ontkoppeling nodig.

De fatbike-accu in een circulaire economie

1. Grondstoffen
2. Accu maken (eco-design)
3. Gebruiken en repareren
4. Inleveren en recyclen

-> en daarna begint het weer bij stap 1.

De R-ladder (7 R’s)

Bovenaan: Meest circulair

1. Refuse (weigeren): niet kopen of maken
2. Reduce (verminderen): met minder grondstoffen hetzelfde maken
3. Reuse (hergebruiken): tweedehands, doorgeven
4. Repair (repareren): maken in plaats van vervangen
5. Refurbish (opknappen): opknappen tot als nieuw
6. Recycle (recyclen): grondstoffen terugwinnen
7. Recover (verbranden voor energie): als niets anders meer kan

Onderaan: Minst circulair

Doordenker: Huren of kopen: reken het uit

Voor wie verder wil denken · geen toetsstof

Je kunt een fatbike kopen voor €1.400. Je gebruikt hem 5 jaar en verkoopt hem dan voor €300. Onderhoud kost je €100 per jaar, en in jaar 4 heb je een nieuwe accu nodig van €450. Je kunt dezelfde fatbike ook huren (product-als-dienst) voor €29,90 per maand, inclusief onderhoud, reparaties en een nieuwe accu als dat nodig is. Verzonnen, afgeronde oefengetallen.

1. Bereken je totale kosten over 5 jaar bij kopen en bij huren. Wat is goedkoper, en hoeveel?

2. De verhuurder verdient alleen aan de maandelijkse huur. Leg uit waarom hij er belang bij heeft dat zijn fietsen 8 jaar meegaan in plaats van 5. Wat betekent dat voor zijn keuze tussen een goedkope, vastgelijmde accu en een duurdere, modulaire accu?

3. Noem een situatie waarin kopen toch de betere (of duurzamere) keuze kan zijn.

Kernbegrippen

Circulaire economie

Een economisch model waarin grondstoffen en producten zo lang mogelijk in de kringloop blijven, door hergebruik, reparatie en recycling, zodat er zo min mogelijk nieuwe grondstoffen nodig zijn en zo min mogelijk afval ontstaat.

R-ladder

Een ladder van circulaire strategieën van meest naar minst circulair. In deze methode gebruiken we een vereenvoudigde versie met zeven R's: Refuse, Reduce, Reuse, Repair, Refurbish, Recycle en Recover. (De officiële Nederlandse R-ladder heeft er tien; ook Rethink, Remanufacture en Repurpose.)

Eco-design (herontwerp)

Het vanaf de tekentafel zo ontwerpen van een product dat het makkelijk te repareren, uit elkaar te halen en te recyclen is.

Product-als-dienst

Een verdienmodel waarbij een klant betaalt voor het gebruik van een product (bijvoorbeeld een fiets), terwijl het bedrijf eigenaar blijft en verantwoordelijk is voor onderhoud en reparatie.

Ontkoppeling (Doordenker)

Het verschijnsel dat een bedrijf of economie groeit in waarde, zonder dat het grondstoffengebruik evenredig meestijgt. Bij relatieve ontkoppeling stijgt het grondstoffengebruik nog wel, maar minder hard dan de waarde; bij absolute ontkoppeling daalt het grondstoffengebruik terwijl de waarde groeit.

Oefeningen & rekenopdrachten

Brons: Kennis & Begrip

1. Leg uit wat een 'circulaire economie' betekent, in je eigen woorden.

2. Noem drie van de zeven R'en uit de R-ladder.

3. Wat is eco-design (herontwerp)?

4. Wat betekent "Reuse" (hergebruiken) op de R-ladder?

5. Noem een voorbeeld van product-als-dienst.

Zilver: Toepassing & Rekenen

6. Leg uit waarom een modulaire accu hoger op de R-ladder staat dan een vastgelijmde accu.

7. Wat is het verschil tussen een lineair en een circulair verdienmodel voor een fabrikant?

8. Geef een voorbeeld van product-als-dienst buiten de fatbike-markt.

9. Leg uit waarom "Recover" (verbranden voor energie) de laatste optie op de R-ladder is.

10. Leg uit waarom "Refuse" (weigeren) hoger op de R-ladder staat dan "Recycle".

11. Waarom kan eco-design de kosten van reparatie voor een consument verlagen?

Goud: Analyse & Evaluatie – de uitdaging

12. Beoordeel: waarom zou een fabrikant vrijwillig kiezen voor een circulair verdienmodel, ook als dit op korte termijn minder omzet uit nieuwe verkopen oplevert?

13. Leg met het begrip "ontkoppeling" uit hoe een bedrijf kan groeien zonder evenredig meer grondstoffen te gebruiken.

14. Bedenk één nadeel van de R-ladder-strategie "Refuse" (weigeren) voor een fatbikefabrikant, en één voordeel voor het milieu.

Les 8.3 — Waarom raken grondstoffen op?

Leerdoel: Je legt uit wat grondstoffenschaarste is. Je legt uit waarom lithium, kobalt en nikkel kritieke grondstoffen zijn. Je rekent met recycling- en terugwinningspercentages.

Theorie & uitleg

Een fatbike-accu lijkt een simpel, afgesloten blokje, maar bevat een cocktail aan metalen die helemaal niet overal ter wereld voorkomen, en die vaak onder moeilijke omstandigheden gewonnen worden. Als de vraag naar die metalen wereldwijd blijft groeien (denk aan accu's voor fatbikes, telefoons, laptops én elektrische auto's), terwijl het aanbod niet even snel meegroeit, ontstaat er **grondstoffenschaarste** .

Definitie: grondstoffenschaarste

Grondstoffenschaarste is de situatie waarin de vraag naar een grondstof groter dreigt te worden dan het beschikbare aanbod, bijvoorbeeld omdat een grondstof eindig is, moeilijk te winnen is, of geconcentreerd zit in slechts een paar landen. Net als bij schaarste op de woningmarkt (thema 7) geldt: hoe schaarser een grondstof, hoe hoger de prijs en hoe groter het economische en geopolitieke belang ervan.

Definitie: kritieke grondstoffen

De Europese Unie noemt grondstoffen **kritiek** wanneer ze economisch belangrijk zijn én een hoog risico op leveringsproblemen kennen. **Lithium, kobalt en nikkel** (de belangrijkste bestanddelen van een fatbike-accu) staan alle drie op die lijst: de winning is geconcentreerd in een klein aantal landen, en Europa produceert zelf nauwelijks iets van deze metalen. Dat maakt de EU sterk afhankelijk van import, met risico's voor de eigen industrie als de aanvoer stokt.

De EU-Batterijverordening

Om grondstoffenschaarste tegen te gaan, verplicht de Europese Unie fabrikanten en recyclers via de **Batterijverordening** om steeds meer materiaal uit oude batterijen terug te winnen. Voor **lithium** geldt een terugwinningsdoel van **50%** eind 2027, oplopend naar **80%** eind 2031. Voor **kobalt, koper en nikkel** ligt de lat nog hoger: **90%** eind 2027, oplopend naar **95%** eind 2031. Vanaf 2031 moet een deel van elke nieuwe batterij bovendien verplicht uit gerecycled materiaal bestaan.

Voor fatbikes extra belangrijk: vanaf **18 februari 2027** moet de accu van een licht vervoermiddel (zoals een e-bike of fatbike) door een **onafhankelijke reparateur** te vervangen zijn, niet alleen door de fabrikant zelf. Zo kan een fatbike langer mee als alleen de accu versleten is.

Op dezelfde datum krijgt elke accu van een licht vervoermiddel ook een digitaal **batterijpaspoort** (via een QR-code), met onder meer de samenstelling en het aandeel gerecycled materiaal. Daarmee kunnen recyclers accu's beter sorteren en verwerken.

Juridisch: inzamelplicht voor fabrikanten

De Batterijverordening legt fabrikanten en verkopers ook een **inzamelplicht** op: zij moeten oude batterijen (waaronder accu's van lichte voertuigen zoals fatbikes) gratis terugnemen. Dat is geen vrijblijvende service, maar een wettelijke verplichting, juist om te voorkomen dat waardevolle grondstoffen bij het restafval belanden.

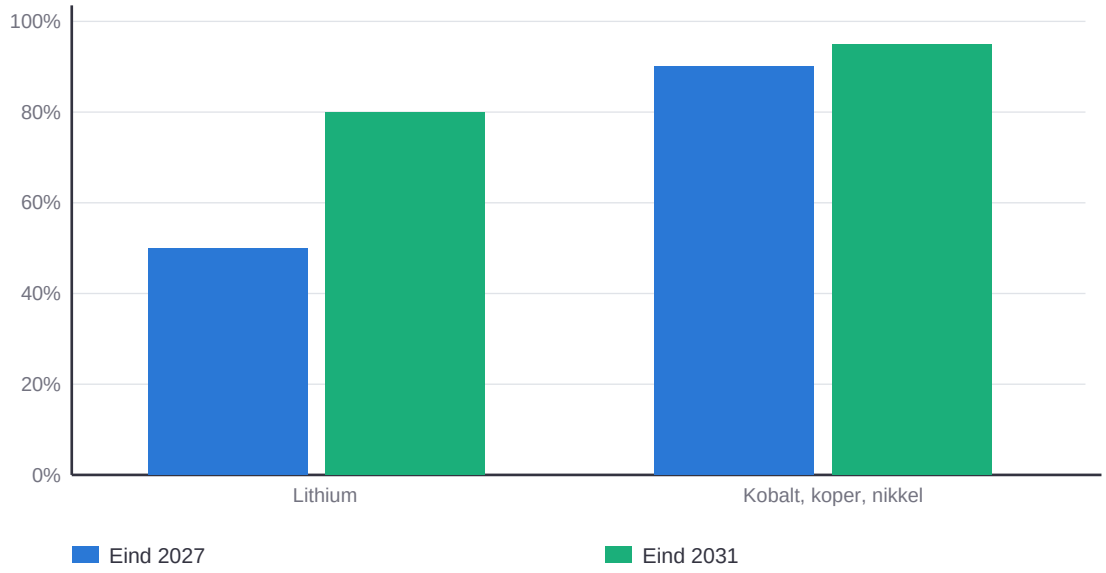
Definitie: substitutie

Naast recycling kunnen bedrijven ook reageren op grondstoffenschaarste met **substitutie** : het vervangen van een schaarse grondstof door een minder schaarse variant, bijvoorbeeld een accutype met minder kobalt. Naarmate een grondstof duurder wordt, wordt het voor bedrijven aantrekkelijker om te investeren in alternatieven, zelfs als die in eerste instantie duurder of technisch lastiger zijn.

Hoe grondstoffenschaarste ontstaat, en wat je eraan kunt doen

1. Vraag naar accu's groeit: fatbikes, telefoons, elektrische auto's ->
2. Aanbod groeit niet even snel: lithium, kobalt en nikkel komen uit weinig landen ->
3. Grondstoffenschaarste: de prijs stijgt ->
4. Oplossingen: recyclen (inleveren!) en substitutie

EU-Batterijverordening: hoeveel moet er uit oude batterijen worden teruggewonnen?



Bron: EU-Batterijverordening (doelen zoals genoemd in de les)

Doordenker: Genoeg gerecycled lithium?

Voor wie verder wil denken · geen toetsstof

De EU-Batterijverordening stelt eisen aan accu's van lichte vervoermiddelen, zoals fatbikes. Eind 2028 moet 51% van de afgedankte accu's worden ingezameld. Eind 2027 moet bij recycling 50% van het lithium worden teruggewonnen. Vanaf 2031 moet een nieuwe accu minimaal 6% gerecycled lithium bevatten. Vanaf 18 februari 2027 krijgt elke accu bovendien een digitaal batterijpaspoort (via een QR-code), met onder meer de samenstelling en het aandeel gerecycled materiaal.

Oefengetallen: in een land worden in een jaar 200.000 fatbike-accu's afgedankt en 250.000 nieuwe gemaakt. Elke accu bevat 0,1 kg lithium.

1. Hoeveel kg lithium wordt teruggewonnen als het land precies aan het inzameldoel en het terugwinningsdoel voldoet?
2. Hoeveel kg gerecycled lithium is er minimaal nodig voor de nieuwe accu's (eis vanaf 2031)? Is er genoeg teruggewonnen?

3. Als er genoeg gerecycled lithium is, waarom stelt de EU dan tóch een minimumeis aan gerecycled materiaal in nieuwe accu's?

4. Leg uit hoe het batterijpaspoort recyclers en kopers kan helpen.

Kernbegrippen

Grondstoffenschaarste

De situatie waarin de vraag naar een grondstof groter dreigt te worden dan het beschikbare aanbod, bijvoorbeeld omdat de grondstof eindig, moeilijk te winnen, of geconcentreerd in enkele landen is.

Kritieke grondstoffen

Grondstoffen die economisch belangrijk zijn én een hoog risico op leveringsproblemen kennen, zoals lithium, kobalt en nikkel.

Batterijverordening (EU)

Europese wetgeving die fabrikanten en recyclers verplicht om steeds meer materiaal (zoals lithium, kobalt en nikkel) uit oude batterijen terug te winnen.

Inzamelplicht

De wettelijke verplichting voor fabrikanten en verkopers om oude batterijen gratis terug te nemen van consumenten.

Batterijpaspoort (Doordenker)

Een digitaal paspoort (via een QR-code) dat vanaf 18 februari 2027 verplicht is voor onder meer accu's van lichte vervoermiddelen zoals fatbikes. Het laat onder andere de samenstelling en het aandeel gerecycled materiaal zien.

Substitutie

Het vervangen van een schaarse grondstof door een minder schaarse variant, als reactie op stijgende schaarste en prijzen.

Oefeningen & rekenopdrachten

Brons: Kennis & Begrip

1. Leg uit wat 'grondstoffenschaarste' betekent, in je eigen woorden.

2. Welke drie metalen in een fatbike-accu gelden als kritieke grondstoffen?

3. Wat is het EU-terugwinningsdoel voor lithium uit oude batterijen, eind 2027?

4. Wat is substitutie?

5. Waarom wordt kobalt vaak in verband gebracht met risico's rondom mijnbouwomstandigheden?

Zilver: Toepassing & Rekenen

6. Leg uit waarom lithium, kobalt en nikkel door de EU als "kritiek" worden bestempeld.

7. Wat is een inzamelplicht, en waarom heeft de EU deze ingevoerd?

8. Wat is het verschil tussen het EU-terugwinningsdoel voor lithium en dat voor kobalt, koper en nikkel, eind 2027?

9. Geef een voorbeeld van substitutie als reactie op grondstoffenschaarste.

10. Leg uit waarom geconcentreerde winning van een grondstof in slechts een paar landen het risico op schaarste vergroot.

11. Waarom kan een hoger EU-terugwinningsdoel voor een grondstof bedrijven stimuleren om beter te recyclen?

Goud: Analyse & Evaluatie – de uitdaging

12. Beoordeel: is recycling volgens jou voldoende om grondstoffenschaarste bij fatbike-accu's op te lossen? Onderbouw met een argument.

13. Leg uit waarom de EU fabrikanten via wetgeving verplicht tot terugwinning, in plaats van dit aan de vrije markt over te laten.

14. Bedenk een geopolitiek risico dat kan ontstaan door de sterke afhankelijkheid van Europa van geïmporteerde kritieke grondstoffen.

Rekenopdrachten

1. Een fatbike-accu bevat ongeveer 80 gram lithium. Bij recycling wordt 50% teruggewonnen. Hoeveel gram lithium wordt teruggewonnen?

Antwoord (gram): _____

2. Van 1.200 kg kobalt uit oude batterijen wordt 90% teruggewonnen volgens de EU-norm voor 2027. Hoeveel kg kobalt is dat?

Antwoord (kg): _____

3. Een recyclingbedrijf verwerkt 5.000 fatbike-accu's. Van elke accu wordt gemiddeld 0,6 kg nikkel teruggewonnen. Hoeveel kg nikkel levert dit in totaal op?

Antwoord (kg): _____

4. In 2024 werden er 111.000 fatbikes verkocht. Als 13% van alle nieuwe fietsverkopen fatbikes waren, hoeveel fietsen werden er dan in totaal ongeveer verkocht (afgerond op duizendtallen)?

Antwoord: _____

5. Een fabrikant verlaagt het grondstoffengebruik per accu van 900 gram naar 600 gram door eco-design. Met hoeveel procent is het grondstoffengebruik gedaald (afgerond op één decimaal)?

Antwoord (%): _____

6. Van de 250.000 fatbike-accu's die dit jaar worden ingeleverd, wordt 65% daadwerkelijk gerecycled. Hoeveel accu's worden gerecycled?

Antwoord: _____

7. Nederland wil in 2035 15% minder grondstoffen gebruiken dan in 2016. Stel dat het gebruik in 2016 100 miljoen ton was (verzonnen getal), hoeveel ton mag dit in 2035 nog maximaal zijn?

Antwoord (ton): _____

8. Een klas van 28 leerlingen vult een enquête in. 25% geeft aan hun oude telefoon of laptopaccu altijd in te leveren voor recycling. Hoeveel leerlingen zijn dat (afgerond op een heel getal)?

Antwoord (leerlingen): _____

31. Een recycler zamelt 40.000 fatbike-accu's in. Elke accu bevat 0,1 kg lithium. De recycler wint precies het EU-minimum voor eind 2027 terug (50%). Een accufabriek maakt nieuwe accu's met in totaal 30.000 kg lithium. Hoeveel procent van dat lithium kan uit het teruggewonnen lithium komen? Rond af op twee decimalen.

Antwoord (%): _____

32. Na recycling is 1.080 kg kobalt teruggewonnen. Dat is precies het EU-doel voor eind 2027 (90%). Hoeveel kg kobalt zat er in de ingezamelde accu's?

Antwoord (kg): _____

33. In 2028 worden 200.000 fatbike-accu's afgedankt. Het EU-inzameldoel voor dat jaar is 51%. Er worden 88.000 accu's ingezameld. Hoeveel accu's komt het land tekort om het doel te halen?

Antwoord (accu's): _____

Les 8.4 — De fatbike van de toekomst is circulair

Leerdoel: Je legt uit wat duurzaam en toekomstbestendig produceren betekent. Je vormt een onderbouwd standpunt over hoe economische groei en de draagkracht van de planeet zich tot elkaar verhouden.

Theorie & uitleg

Je hebt nu het hele plaatje gezien: de lineaire economie die schaarse grondstoffen verspilt (les 8.1), de circulaire economie die de kringloop sluit (les 8.2), en de grondstoffenschaarste die urgentie geeft aan die omslag (les 8.3). In deze laatste les van dit thema zoom je uit: wat betekent dit voor hoe we in de toekomst willen produceren, en hoe verhoudt dat zich tot economische groei?

Definitie: duurzaam en toekomstbestendig produceren

Duurzaam produceren betekent dat een bedrijf goederen maakt op een manier die de behoeften van nu vervult, zonder de mogelijkheden van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen. **Toekomstbestendig produceren** voegt daar de eis aan toe dat een product en het bedrijfsproces ook op de lange termijn stand kunnen houden: bijvoorbeeld doordat het niet afhankelijk is van grondstoffen die over twintig jaar simpelweg (bijna) op zijn.

Definitie: het Nederlandse doel voor 2050

De Nederlandse overheid heeft als officieel doel om in **2050 volledig circulair** te zijn: een economie zonder afval, waarin grondstoffen steeds opnieuw worden gebruikt. Op weg daarnaartoe gelden sinds oktober 2025 drie tussendoelen voor **2035** : minimaal **82% van het afval wordt gerecycled** , minimaal **55% van de grondstoffen** is duurzaam of gerecycled, en Nederland gebruikt **15% minder grondstoffen dan in 2016** . Dat is een enorme opgave, en de fatbike-industrie (met haar accu's vol kritieke metalen) is daarbij een goed voorbeeld van een sector waar nog veel winst te behalen valt.

Eerder was het doel om in 2030 al de helft minder nieuwe (primaire) grondstoffen te gebruiken dan in 2016. Volgens het Planbureau voor de Leefomgeving raakte dat doel volledig uit zicht; daarom is het vervangen door de doelen voor 2035.

Economische groei binnen de grenzen van de planeet

Van oudsher wordt economische groei gemeten als de toename van het bruto binnenlands product (bbp): meer geproduceerde goederen en diensten. Maar meer productie kost vaak ook meer grondstoffen en energie. Steeds meer economen pleiten daarom voor groei die **past binnen de grenzen van de planeet** : niet stoppen met innovatie en verbetering van welvaart, maar dit wel zo organiseren dat grondstoffengebruik en uitstoot niet blijven stijgen. Circulair ontwerpen (les 8.2) is daarbij een belangrijk hulpmiddel: het maakt groei in waarde mogelijk, zonder dat dit één-op-één meer grondstoffen hoeft te kosten. Of groei en de planeet echt samengaan, hangt af van het soort ontkoppeling (les 8.2): groeit het grondstoffengebruik alleen minder hard (relatieve ontkoppeling), dan raken grondstoffen nog steeds op. Daalt het grondstoffengebruik terwijl de economie groeit (absolute ontkoppeling), dan kan groei binnen de grenzen van de planeet blijven. Over de vraag of dat snel genoeg lukt, zijn economen het oneens.

Definitie: brede welvaart en de fatbike van de toekomst (herhaling uit thema 3)

In thema 3 leerde je het begrip **brede welvaart** : welvaart die niet alleen naar geld en bezit kijkt, maar ook naar gezondheid, milieu en de kansen van toekomstige generaties. Een volledig circulaire fatbike-industrie zou de brede welvaart van **latere generaties** kunnen vergroten: minder grondstoffenschaarste, minder afval en minder geopolitieke afhankelijkheid van landen die kritieke metalen beheersen.

Burgerschap — Je mag meedoen

Mensen die er over dertig jaar zijn, kunnen nu niet meepraten over hoe wij met grondstoffen omgaan. Rekening houden met hen is een vorm van meedoen die verder reikt dan alleen jouw eigen generatie.

De afweging tussen nu en later

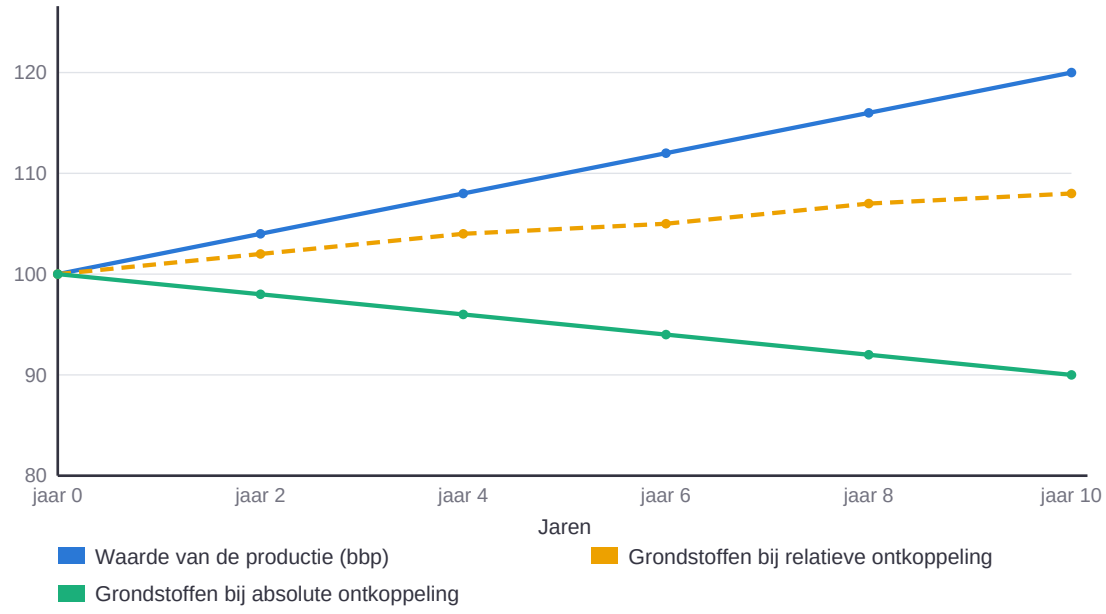
Tegelijk kan de overstap naar circulaire productie op de korte termijn ten koste gaan van de brede welvaart van vandaag, bijvoorbeeld door hogere prijzen. Toekomstbestendig produceren vraagt dus om een afweging tussen de welvaart van nu en die van later.

Op weg naar een circulaire economie in 2050: de doelen voor 2035

Doel voor 2035	Wat betekent dat?
Minimaal 82% van het afval gerecycled	bijna al het afval wordt weer grondstof
Minimaal 55% van de grondstoffen duurzaam of gerecycled	minder nieuwe grondstoffen uit de grond
15% minder grondstoffen dan in 2016	het totale gebruik moet echt omlaag

Bron: Rijksoverheid (doelen sinds oktober 2025)

Relatieve en absolute ontkoppeling (indexcijfers, beginjaar = 100)



Relatief: het grondstoffengebruik stijgt nog, maar minder hard dan de productie. Absoluut: het grondstoffengebruik daalt terwijl de productie groeit. Vereenvoudigd voorbeeld met verzonnen getallen.

Doordenker: Waarom werd het doel verlaagd?

Voor wie verder wil denken · geen toetsstof

In 2016 stelde Nederland het doel: in 2030 de helft minder primaire (nieuwe, niet-hernieuwbare) grondstoffen gebruiken dan in 2016. In oktober 2025 is dat doel vervangen door drie doelen voor 2035: minimaal 82% van het afval wordt gerecycled, minimaal 55% van de grondstoffen is duurzaam of gerecycled, en het grondstoffengebruik is 15% lager dan in 2016. Het einddoel blijft: een circulaire economie in 2050.

Oefengetallen: stel dat het grondstoffengebruik in 2016 100 eenheden was, en dat de economie (het bbp) tussen 2016 en 2035 met 40% groeit.

1. Hoeveel eenheden grondstoffen mag Nederland in 2035 nog gebruiken volgens het nieuwe doel, en hoeveel volgens het oude doel (al in 2030)?
2. Is het halen van het nieuwe doel een voorbeeld van relatieve of absolute ontkoppeling? Leg uit.
3. Met hoeveel procent daalt het grondstoffengebruik per euro bbp tussen 2016 en 2035 als het nieuwe doel precies wordt gehaald? Rond af op een heel getal.
4. Geef een argument vóór en een argument tegen het verlagen van het doel.

Kernbegrippen

Duurzaam produceren

Goederen maken op een manier die de behoeften van nu vervult, zonder de mogelijkheden van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen.

Toekomstbestendig produceren

Produceren op een manier die ook op de lange termijn stand kan houden, bijvoorbeeld doordat een bedrijf niet afhankelijk is van grondstoffen die op termijn (bijna) op zijn.

Circulaire economie 2050 (Nederlands doel)

De ambitie van de Nederlandse overheid om in 2050 volledig circulair te zijn. Sinds oktober 2025 gelden als tussendoelen voor 2035: minimaal 82% van het afval wordt gerecycled, minimaal 55% van de grondstoffen is duurzaam of gerecycled, en Nederland gebruikt 15% minder grondstoffen dan in 2016. (Dit vervangt het oude doel van de helft minder primaire grondstoffen in 2030.)

Groei binnen de grenzen van de planeet

Economische groei die past binnen de draagkracht van de aarde. Daarvoor moeten grondstoffengebruik en uitstoot dalen terwijl de economie groeit (absolute ontkoppeling); alleen minder hard stijgen is niet genoeg.

Brede welvaart (herhaling thema 3)

Welvaart die niet alleen naar geld en bezit kijkt, maar ook naar gezondheid, milieu en de kansen van toekomstige generaties.

Oefeningen & rekenopdrachten

Brons: Kennis & Begrip

1. Wat betekent duurzaam produceren?

2. Wat is het Nederlandse overheidsdoel voor de circulaire economie in 2050?

3. Wat is het Nederlandse tussendoel voor 2035 op het gebied van grondstoffengebruik?

4. Noem een voordeel voor een bedrijf van toekomstbestendig produceren.

Informatiebron — reclametekst

Onze nieuwe fatbike-accu: 100% eco-vriendelijk!

Een fabrikant adverteert met deze tekst, zonder verder te vermelden welk percentage van de accu daadwerkelijk gerecycled materiaal bevat of hoe de accu na gebruik verwerkt wordt.

5. Greenwashing betekent: een bedrijf doet zich duurzamer voor dan het echt is. Gebruik de bron. Waarom is deze claim een voorbeeld van greenwashing, en niet per se van echte duurzaamheid?

6. Noem één R van de R-ladder die helpt om het Nederlandse doel voor 2050 te halen, en leg uit hoe.

Zilver: Toepassing & Rekenen

7. Leg het verschil uit tussen duurzaam en toekomstbestendig produceren.

8. Wat betekent "groei binnen de grenzen van de planeet"?

9. Hoe hangt het begrip "brede welvaart" uit thema 3 samen met circulaire productie?

10. Geef een argument vóór en een argument tegen het verplicht stellen van modulair ontwerp voor fatbike-accu's.

11. Leg uit waarom "groei binnen de grenzen van de planeet" niet hetzelfde is als helemaal stoppen met groeien.

12. Geef een argument vóór en een argument tegen een wettelijke inleverplicht voor oude fatbike-accu's bij de consument.

Reactie van een fabrikant

> “Volledig circulair produceren kost nu nog te veel geld. Als wij als enige overstappen, worden we simpelweg duurder dan de concurrentie en verliezen we klanten.”
>
> — Directeur van een fatbike-merk

13. Leg uit welk dilemma deze directeur beschrijft, en bedenk een manier waarop de overheid dit dilemma zou kunnen verkleinen.

Goud: Analyse & Evaluatie – de uitdaging

14. Beoordeel: kunnen economische groei en het sparen van de planeet volgens jou samengaan? Onderbouw met het begrip "ontkoppeling".

15. Leg uit waarom toekomstbestendig produceren ook in het eigen belang van een bedrijf kan zijn, los van idealisme.

16. Ontwerp in twee zinnen jouw eigen "fatbike van de toekomst", en benoem welk begrip uit dit thema je daarbij toepast.

Extra rekenopdrachten

Niveau 2F

1. [2F] Een fatbike-accu weegt 3 kg, waarvan 30% kritieke metalen (lithium, kobalt, nikkel) is. Hoeveel kg kritieke metalen zit er in de accu?

Antwoord (kg): _____

2. [2F] Een fabrikant verkoopt 40.000 fatbikes per jaar. 15% daarvan wordt via een product-als-dienst-abonnement verhuurd in plaats van verkocht. Hoeveel fatbikes zijn dat?

Antwoord: _____

3. [2F] Een oude accu bevat 50 gram lithium. Bij recycling wordt 80% teruggewonnen. Hoeveel gram lithium wordt teruggewonnen?

Antwoord (gram): _____

4. [2F] Van de 30 leerlingen in een klas geeft 60% aan dat ze niet weten wat er met hun oude accu's gebeurt. Hoeveel leerlingen zijn dat?

Antwoord: _____

5. [2F] Een circulair ontworpen accu gaat 6 jaar mee in plaats van 3 jaar. Hoeveel procent langer is de levensduur?

Antwoord (%): _____

6. [2F] Een recyclingbedrijf haalt uit 2.000 kg batterijafval 1.800 kg bruikbaar materiaal. Wat is het recyclingpercentage?

Antwoord (%): _____

7. [2F] Een fatbike kost nieuw €1.200. Reparatie van de accu kost €180. Hoeveel procent van de nieuwprijs is de reparatie?

Antwoord (%): _____

8. [2F] In een winkel worden 500 fatbikes verkocht. 60 daarvan hebben een modulaire, repareerbare accu. Welk percentage is dat?

Antwoord (%): _____

Niveau 3F

1. [3F] Een accufabriek gebruikt 1.000 kg lithium. Door eco-design daalt dit eerst met 20%, en het jaar daarna nog eens met 10% van het nieuwe bedrag. Hoeveel kg lithium wordt er dan gebruikt?

Antwoord (kg): _____

2. [3F] Uit 100.000 ingezamelde accu's, met elk 0,08 kg lithium, wordt 50% van het lithium teruggewonnen. Vanaf 2031 moet minimaal 6% van het lithium in een nieuwe accu gerecycled zijn. Hoeveel kg lithium mogen nieuwe accu's in totaal maximaal bevatten, als het teruggewonnen lithium precies die 6% moet vormen? Rond af op hele kg.

Antwoord (kg): _____

3. [3F] Een bedrijf verdeelt zijn 90.000 verkochte fatbikes in de verhouding 5 : 3 : 1 (lineair verkocht : product-als-dienst : gerefurbished tweedehands). Hoeveel fatbikes vallen onder product-als-dienst?

Antwoord: _____

4. [3F] Het grondstoffengebruik van een fabriek stijgt eerst met 8% door meer productie, maar daalt vervolgens met 25% van het nieuwe totaal door circulair ontwerpen. Als het gebruik oorspronkelijk 40.000 kg was, wat is het gebruik nu (afgerond op hele kg's)?

Antwoord (kg): _____

5. [3F] Het maken van een fatbike-accu kost €300; 20% daarvan zijn de kosten van kobalt. De winkel verkoopt de accu voor €450. Door schaarste stijgt de kobaltprijs met 50%, en de fabrikant rekent de extra kosten volledig door in de verkoopprijs. Met hoeveel procent stijgt de verkoopprijs? Rond af op één decimaal.

Antwoord (%): _____

6. [3F] Een recyclingpercentage van 50% stijgt eerst relatief met 20%, en daarna nog eens met 10 procentpunt. Wat is het uiteindelijke recyclingpercentage?

Antwoord (%): _____

7. [3F] Een fatbike-accu kost €300 om te vervangen. Door reparatie in plaats van vervanging bespaart een klant 65% van dat bedrag, maar betaalt daarnaast nog €15 aan reparatiekosten. Wat zijn de totale kosten voor de klant?

Antwoord (€): _____

8. [3F] Een sector gebruikte in 2016 500.000 kg grondstoffen. Net als het Nederlandse doel wil de sector in 2035 15% minder gebruiken dan in 2016. Het gebruik is nu al gedaald tot 460.000 kg. Hoeveel kg moet er nog extra bespaard worden om het doel te halen?

Antwoord (kg): _____

Toetsvoorbereiding

De toets van toetsblok 4 gaat over thema 7 (De Huizencrisis) en thema 8 (De Fatbike van de toekomst is circulair). Werk deze pagina's door in de week vóór de toets:

1. Lees elk leerdoel en vink het vakje aan als je het echt kunt. Twijfel je? Lees die les nog eens door en maak de opdrachten opnieuw.
2. Schrijf bij elk kernbegrip in je eigen woorden op wat het betekent, zonder te spieken. Controleer daarna bij de les of je het goed had.
3. Maak de eindquiz van beide thema's online. Je ziet meteen wat je goed en fout hebt.

Eindquiz thema 7: vlaconomie.nl/thema-7/eindquiz

Eindquiz thema 8: vlaconomie.nl/thema-8/eindquiz

Leerdoelen online afvinken: vlaconomie.nl/leerjaar2/leerdoelen

Leerdoelen — kan ik dit?

Thema 7 — De Huizencrisis

Les 7.1 — Waarom is er gewoon geen huis voor je te vinden?

- ☐ Je legt uit wat schaarste is, en wat het verschil is tussen schaarste en een tekort.
- ☐ Je past dit begrip toe op de Nederlandse woningmarkt, met actuele cijfers over vraag en aanbod.
- ☐ Je legt uit waarom schaarste op de koopmarkt tot hogere prijzen leidt, en op de huurmarkt vaak tot wachtlijsten.

Les 7.2 — Overbieden op Funda: hoe schaarste de prijs opdrijft

- ☐ Je legt uit hoe marktwerking de prijs van woningen bepaalt.
- ☐ Je herkent het effect van schaarste in overbiedgedrag op de woningmarkt.

Les 7.3 — Hoe financier je een half miljoen euro?

- ☐ Je legt uit wat een hypotheek is.
- ☐ Je legt uit hoe mensen lenen over hun levensloop, en wat een restschuld is.
- ☐ Je legt uit waarom je naast een hypotheek ook eigen geld nodig hebt.
- ☐ Je rekent met hypotheekbedragen en maandlasten.

Les 7.4 — Hoe de rente van de ECB jouw huis bepaalt

- ☐ Je legt uit dat een hogere rente van de ECB (thema 6) meestal ook tot een hogere hypotheekrente leidt.
- ☐ Je legt uit waarom je bij een hogere rente minder kunt lenen (je leencapaciteit daalt), ook als je inkomen gelijk blijft.
- ☐ Je neemt in de Debathal een onderbouwd standpunt in over ingrijpen op de woningmarkt.

Thema 8 — De Fatbike van de toekomst is circulair

Les 8.1 — Van fatbike-hype naar accu-afvalberg

- ☐ Je legt uit wat een lineaire economie is.
- ☐ Je herkent dit model in de manier waarop fatbikes en hun accu's nu vaak geproduceerd, gebruikt en weggegooid worden.

Les 8.2 — Van lineair naar circulair: sluit de kringloop

- ☐ Je legt uit wat een circulaire economie is.
- ☐ Je kent de R-ladder als hulpmiddel om circulariteit te ordenen.
- ☐ Je begrijpt wat eco-design (herontwerp) betekent voor een product als de fatbike.

Les 8.3 — Waarom raken grondstoffen op?

- ☐ Je legt uit wat grondstoffenschaarste is.
- ☐ Je legt uit waarom lithium, kobalt en nikkel kritieke grondstoffen zijn.
- ☐ Je rekent met recycling- en terugwinningspercentages.

Les 8.4 — De fatbike van de toekomst is circulair

- ☐ Je legt uit wat duurzaam en toekomstbestendig produceren betekent.
- ☐ Je vormt een onderbouwd standpunt over hoe economische groei en de draagkracht van de planeet zich tot elkaar verhouden.

Kernbegrippen — weet ik wat het betekent?

Schrijf de betekenis in je eigen woorden op. Kijk daarna bij de les of je het goed had.

Thema 7 — De Huizencrisis

Schaarste

Vraag

Tekort

Aanbod

Woningtekort

Koopmarkt en huurmarkt

Marktwerking

Prijsvorming

Vraagprijs

Overbieden

Financieringsvoorbehoud

Evenwichtsprijs

Lenen over de levensloop

Hypotheek

Eigen geld

Restschuld

Hypotheekrente

Leencapaciteit

Thema 8 — De Fatbike van de toekomst is circulair

Lineaire economie

Nemen-maken-weggooien

Externe effecten

Circulaire economie

R-ladder

Eco-design (herontwerp)

Product-als-dienst

Grondstoffenschaarste

Kritieke grondstoffen

Batterijverordening (EU)

Inzamelplicht

Substitutie

Duurzaam produceren

Toekomstbestendig produceren

Circulaire economie 2050 (Nederlands doel)

Groei binnen de grenzen van de planeet

Brede welvaart (herhaling thema 3)

Deze pagina is bewust leeg gelaten.

Deze pagina is bewust leeg gelaten.