2

THEMA 2 VAN 7

Economisch denken & vwo-rekenen

Modellen, standpunten en het rekenwerk voor drie jaar economie

6 lessen · rekenopdrachten · examenopgave · eindquiz · antwoordmodel

Werkboek — naam: _____ klas: _____

Les 2.1 — Denken als econoom

Leerdoel: Je onderscheidt vooronderstellingen van een model van gegevens uit de werkelijkheid, feiten van meningen, en je onderbouwt of weerlegt een standpunt met economische argumenten.

Eindtermen: A1, A3, A4

Waar gaat het om?

Op het vwo-examen krijg je steeds een nieuwe situatie (een context) waarin je economische begrippen moet toepassen. Dat heet **transfer** . Daarvoor moet je kunnen denken in modellen, feiten van meningen kunnen scheiden en een standpunt kunnen onderbouwen (eindtermen A1, A3 en A4).

Kerntheorie

Modellen en vooronderstellingen

Een economisch **model** is een bewuste vereenvoudiging van de werkelijkheid. Het werkt met **vooronderstellingen** , zoals "alle aanbieders verkopen hetzelfde product" of **ceteris paribus** : alle andere factoren blijven gelijk. Binnen het model kun je rekenen en redeneren. Soms vraagt het examen je juist om **buiten het model** te redeneren: welke vooronderstelling klopt in deze context niet?

Model of werkelijkheid?

Uitspraak	Soort	Waarom?
"We gaan ervan uit dat alle aanbieders hetzelfde product verkopen."	vooronderstelling van het model	een vereenvoudiging, geen waarneming
"De prijs van koffie steeg vorig jaar met 12%."	feit (gegeven)	te controleren met cijfers
"De overheid moet koffie goedkoper maken."	mening (standpunt)	een oordeel over wat wenselijk is
"Ceteris paribus daalt de gevraagde hoeveelheid als de prijs stijgt."	redenering binnen het model	geldt als al het andere gelijk blijft

Strategisch inzicht

Bij elke context stel je jezelf vaste vragen: wat is **oorzaak** en wat **gevolg** ? Wat is het **probleem** en wat de **oplossing** ? Wat gebeurt er op **korte** en op **lange termijn** ? Is er **evenwicht** of onevenwicht?

Standpunten

Economie gaat vaak over afwegingen tussen **actoren** met verschillende belangen: consumenten, producenten, werkgevers, werknemers, burgers, overheid, banken. Een sterk antwoord noemt een standpunt, onderbouwt het met een economisch argument en weegt een tegenargument.

Een standpunt onderbouwen in vier stappen

1. Standpunt: wat vind je, of wat moet worden onderbouwd? ->
2. Economisch argument: gebruik een begrip of model ->

3. Redenering: oorzaak gevolg, met de context ->
4. Tegenargument: welke actor heeft een ander belang?

Toepassen

Examenvraag: een standpunt onderbouwen (2 punten)

Een minister wil een suikertaks op frisdrank. Een frisdrankproducent is tegen. Geef een economisch argument voor de taks en een economisch argument van de producent ertegen.

Uitwerking

1. Voor: overmatig suikergebruik veroorzaakt zorgkosten die door alle verzekerden worden betaald (een negatief extern effect); de taks maakt frisdrank duurder, dus er wordt minder gedronken.
2. Tegen (producent): de taks verlaagt de afzet en de winst; consumenten kunnen frisdrank over de grens kopen, zodat het effect op de gezondheid klein is.

Antwoord

Voor: de taks verhoogt de prijs, waardoor de consumptie en daarmee de zorgkosten (een negatief extern effect) dalen. Tegen: de producent verliest afzet en winst, terwijl consumenten kunnen uitwijken naar het buitenland of andere zoete producten.

Veelgemaakte fout

Een mening geven zonder economisch argument. "Ik vind het slecht" levert geen punten op. Gebruik een begrip uit de economie en redeneer van oorzaak naar gevolg.

Kernbegrippen

Model
Bewuste vereenvoudiging van de werkelijkheid om verbanden te analyseren.

Vooronderstelling
Aanname waarop een model rust, zoals "alle aanbieders verkopen hetzelfde product".

Ceteris paribus
Onder overigens gelijke omstandigheden: alle andere factoren blijven gelijk.

Transfer
Economische begrippen toepassen in een nieuwe, onbekende context.

Actor
Partij met eigen belangen, zoals consument, producent, werknemer, overheid of bank.

Verwerkingsopdracht

Werk de opdrachten uit in je schrift of in de invulvelden.

1. Kies uit de tabel de redenering binnen het model. Waarom is "ceteris paribus" daarin nodig?

2. Noem bij de suikertaks drie actoren en hun belang.

3. Geef een voorbeeld waarin je buiten het model moet redeneren.

Oefeningen

Brons: Kennis & Begrip

1. Wat betekent "ceteris paribus"?

2. Wat is een vooronderstelling in een economisch model? Geef een voorbeeld.

Zilver: Toepassing & Rekenen

3. Feit of mening? a) "De werkloosheid is 3,7%." b) "De werkloosheid is te hoog." c) "Een hoger minimumloon is oneerlijk tegenover ondernemers."

4. Waarom gebruiken economen modellen die de werkelijkheid vereenvoudigen?

5. Een krant schrijft: "Door de hogere btw op groente eten mensen minder gezond." Benoem de oorzaak en het gevolg, en noem een andere factor die het gevolg kan beïnvloeden.

6. Een maximumhuur verlaagt de huur van een woning direct. Leg een gevolg op korte termijn en een gevolg op lange termijn uit.

Goud: Analyse & Evaluatie — de uitdaging

7. Een gemeente wil gratis parkeren in het centrum om winkels te helpen. Geef een argument voor van een winkelier en een argument tegen van een bewoner.

---

8. Stelling: "De overheid moet vliegtickets zwaarder belasten." Noem drie actoren met hun belang en geef een onderbouwd eigen standpunt.

Les 2.2 — Procenten, procentpunten en indexcijfers

Leerdoel: Je rekent met procentuele veranderingen en procentpunten, en je berekent gewogen indexcijfers en verlegt het basisjaar.

Eindtermen: A2

Waar gaat het om?

Bijna elke examenopgave bevat percentages en indexcijfers. Op het vwo moet je ook **gewogen** (samengestelde) indexcijfers kunnen berekenen en het **basisjaar verleggen** (eindterm A2).

Kerntheorie

Procent en procentpunt

Een **procentuele verandering** is (nieuw - oud) / oud × 100%. Een verandering in **procentpunten** is het verschil tussen twee percentages. De werkloosheid van 4% naar 5%: + 1 procentpunt, maar + 25%.

Indexcijfers

indexcijfer = waarde in jaar t / waarde in het basisjaar × 100

Een **gewogen indexcijfer** combineert meerdere indexcijfers met wegingsfactoren: (weging × index) / weging. Zo berekent het CBS de consumentenprijsindex.

Een gewogen prijsindexcijfer (vorig jaar = 100)

Bestedingscategorie	Wegingsfactor	Prijsindexcijfer	Wegingsfactor × index
Voeding	30	104	3.120
Wonen	40	106	4.240
Overig	30	102	3.060
Totaal	100		10.420
Gewogen indexcijfer		10.420 / 100 = 104,2	

De wegingsfactor is het aandeel van de categorie in de totale bestedingen. Vereenvoudigd voorbeeld met verzonnen getallen.

Basisjaar verleggen

nieuw indexcijfer = oud indexcijfer / oud indexcijfer van het nieuwe basisjaar × 100

Basisjaar verleggen

Jaar	Index (2020 = 100)	Index (2023 = 100)
2020	100,0	100 / 115 × 100 = 87,0
2023	115,0	100,0
2025	124,2	124,2 / 115 × 100 = 108,0

Deel elk indexcijfer door het indexcijfer van het nieuwe basisjaar en vermenigvuldig met 100.

Toepassen

Rekenvraag: gewogen index (2 punten)

Een huishouden geeft 30% uit aan voeding (prijsindex 104), 40% aan wonen (106) en 30% aan overige zaken (102). Bereken met hoeveel procent het prijspeil voor dit huishouden is gestegen.

Uitwerking

1. (0,30 × 104 + 0,40 × 106 + 0,30 × 102) = 31,2 + 42,4 + 30,6 = 104,2.
2. Het prijspeil is met 4,2% gestegen.

Antwoord

Het gewogen indexcijfer is 104,2: een prijsstijging van 4,2%.

Veelgemaakte fout

Procentpunten en procenten verwarren. Lees goed wat er gevraagd wordt.

Indexcijfers optellen of aftrekken. Bij een nieuw basisjaar deel je, je trekt niet af.

Kernbegrippen

Procentpunt
Het verschil tussen twee percentages.

Indexcijfer
Waarde in een jaar als percentage van de waarde in het basisjaar (= 100).

Gewogen indexcijfer
Combinatie van indexcijfers, elk gewogen naar zijn belang: (weging × index) / weging.

Basisjaar verleggen
Indexcijfers omrekenen naar een ander basisjaar door te delen door het indexcijfer van dat jaar en × 100.

Verwerkingsopdracht

Werk de opdrachten uit in je schrift of in de invulvelden.

1. De rente stijgt van 2,0% naar 2,5%. Hoeveel procentpunt en hoeveel procent is dat?

2. Bereken met de tweede tabel het indexcijfer van 2020 met 2023 als basisjaar, en leg uit wat het betekent.

3. Waarom gebruikt het CBS een gewogen in plaats van een ongewogen prijsindex?

Oefeningen

Brons: Kennis & Begrip

1. De werkloosheid stijgt van 4% naar 5%. Hoeveel procentpunt en hoeveel procent is dat?

2. Een prijsindex (2020 = 100) daalt van 104 naar 102. Zijn de prijzen nu lager dan in 2020?

Zilver: Toepassing & Rekenen

3. Een prijs stijgt van € 40 naar € 48. Bereken het indexcijfer (oud = 100) en de procentuele stijging.

4. Twee categorieën wegen elk 50%. De ene heeft index 110, de andere 96. Bereken het gewogen indexcijfer.

5. De rente stijgt van 2,5% naar 3,5%. Met hoeveel procentpunt en met hoeveel procent is dat?

6. Wonen weegt 50 (prijsindex 105), voeding 30 (index 108) en overig 20 (index 98). Bereken het gewogen prijsindexcijfer.

Goud: Analyse & Evaluatie — de uitdaging

7. Een indexreeks heeft 2020 = 100, 2022 = 120 en 2025 = 132. Bereken het indexcijfer van 2025 met 2022 als basisjaar, en de procentuele stijging tussen 2022 en 2025.

---

8. De loonindex is in 2025 118 en de prijsindex 123 (beide 2020 = 100). Bereken de reële loonindex (één decimaal) en leg uit wat er met de koopkracht is gebeurd.

Les 2.3 — Vergelijkingen, grafieken en oppervlaktes

Leerdoel: Je lost een stelsel van twee lineaire vergelijkingen op door substitutie, tekent de bijbehorende lijnen en berekent oppervlaktes van driehoeken en rechthoeken.

Eindtermen: A2

Waar gaat het om?

Veel vwo-opgaven geven vraag en aanbod als vergelijkingen. Je moet ze kunnen omschrijven, een stelsel oplossen, de lijnen tekenen en oppervlaktes van driehoeken en rechthoeken berekenen (eindterm A2). Dat is de basis voor surplus en welvaart in thema 5.

Kerntheorie

Stelsel oplossen door substitutie

Bij een evenwicht geldt Qv = Qa. Stel de twee uitdrukkingen gelijk en los de prijs op; vul die in om de hoeveelheid te vinden.

Wil je tekenen met de prijs op de verticale as, schrijf de vergelijking dan om naar **P = …** . Dan zie je het snijpunt met de as en de helling.

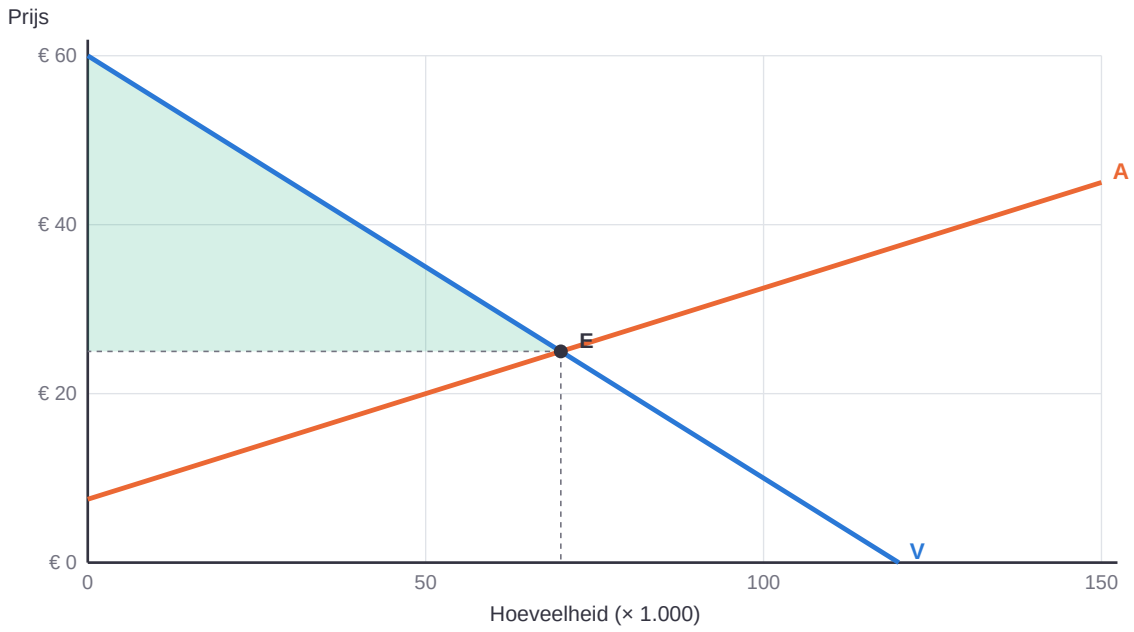
Oppervlaktes

rechthoek = lengte × breedte

driehoek = ½ × basis × hoogte

Andere vormen (zoals een trapezium) verdeel je in rechthoeken en driehoeken.

Qv = -2P + 120 en Qa = 4P - 30



Evenwicht: P = 25 en Q = 70. De groene driehoek heeft een oppervlakte van ½ × 70 × (60 - 25) = 1.225 (× € 1.000).

Toepassen

Rekenvraag: evenwicht en oppervlakte (3 punten)

Qv = -2P + 120 en Qa = 4P - 30 (Q × 1.000). Bereken het evenwicht en de oppervlakte van de driehoek tussen de vraaglijn, de evenwichtsprijs en de verticale as.

Uitwerking

1. -2P + 120 = 4P - 30 150 = 6P P = 25; Q = -50 + 120 = 70.
2. De vraaglijn snijdt de verticale as bij Qv = 0: P = 60.
3. Oppervlakte: ½ × 70 × (60 - 25) = 1.225 (× € 1.000).

Antwoord

Het evenwicht is P = 25 en Q = 70 (× 1.000). De driehoek heeft een oppervlakte van € 1.225.000.

Veelgemaakte fout

De eenheid vergeten. Als Q in duizenden is, is de oppervlakte ook in duizenden euro's.

Kernbegrippen

Stelsel van vergelijkingen
Twee vergelijkingen die tegelijk gelden; op te lossen door substitutie.

Substitutie
Een uitdrukking voor een variabele invullen in de andere vergelijking.

Verwerkingsopdracht

Werk de opdrachten uit in je schrift of in de invulvelden.

1. Schrijf Qa = 4P - 30 om naar P = …

2. Bij een prijs van € 30: hoe groot is het overschot?

3. Bereken de oppervlakte van de driehoek tussen de aanbodlijn, de evenwichtsprijs en de verticale as.

Oefeningen

Brons: Kennis & Begrip

1. Wat betekent het snijpunt van een vraag- en een aanbodlijn?

2. Bereken de oppervlakte van een rechthoek met breedte 30 en hoogte 4, en van een driehoek met basis 30 en hoogte 4.

Zilver: Toepassing & Rekenen

3. Qv = -5P + 200 en Qa = 3P - 40. Bereken de evenwichtsprijs en -hoeveelheid.

4. Gebruik opdracht 2. Bij P = 40 is de gevraagde hoeveelheid 0. Bereken de oppervlakte van de driehoek tussen de vraaglijn, de prijs 30 en de verticale as.

5. Qv = -4P + 160 en Qa = 2P - 20. Bereken de evenwichtsprijs en -hoeveelheid.

6. Gebruik opdracht 6. Bij welke prijs is de gevraagde hoeveelheid nul? Bereken de oppervlakte van de driehoek tussen de vraaglijn, de evenwichtsprijs en de verticale as.

Goud: Analyse & Evaluatie — de uitdaging

7. Herschrijf Qv = -2P + 120 naar P als functie van Q. Waarom is dat handig bij het tekenen?

8. Herschrijf Qa = 2P - 20 naar P = …, en bereken de oppervlakte van de driehoek tussen de aanbodlijn, de evenwichtsprijs (30) en de verticale as.

Les 2.4 — Tweedegraadsvergelijkingen en de afgeleide

Leerdoel: Je bepaalt de afgeleide van een tweedegraadsvergelijking en gebruikt die om een maximum of minimum te vinden, zoals de maximale omzet.

Eindtermen: A2

Waar gaat het om?

Op het vwo reken je met **marginale** grootheden: de extra opbrengst of de extra kosten van één extra product. Wiskundig is dat de **afgeleide** . Je moet een eerstegraadsvergelijking kunnen bepalen als afgeleide van een tweedegraadsvergelijking (eindterm A2). In thema 4 gebruik je dit om de maximale winst te vinden.

Kerntheorie

De afgeleide

als $y = aq^2 + bq + c$, dan is $y' = 2aq + b$

De afgeleide is de **helling** van de grafiek. Een constante (c) valt weg: die verandert niet als q verandert.

De afgeleide in economie

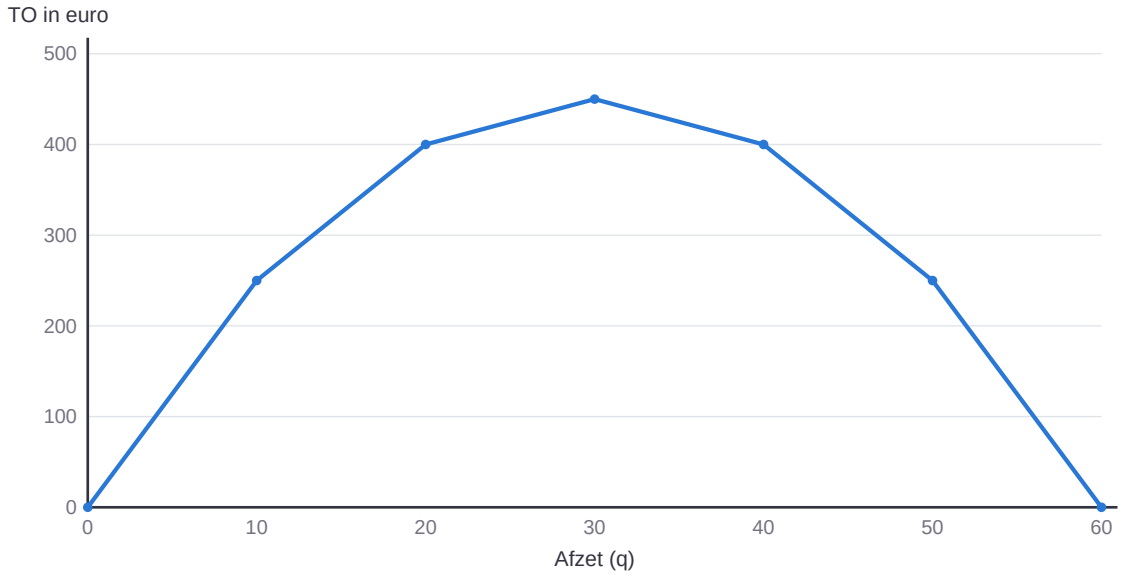
Functie	Afgeleide	Economische betekenis
$TO = -0{,}5q^2 + 30q$	$MO = -q + 30$	extra opbrengst van één extra product
$TK = 0{,}5q^2 + 2q + 100$	$MK = q + 2$	extra kosten van één extra product
Regel: $y = aq^2 + bq + c$	$y' = 2aq + b$	een constante (c) valt weg

Vereenvoudigd voorbeeld met verzonnen getallen.

Een maximum vinden

Een bergparabool (a negatief) heeft zijn top waar de helling 0 is. Dus: stel de afgeleide gelijk aan 0 en los q op. Bij de totale opbrengst geldt: de omzet is maximaal waar **MO = 0** .

Totale opbrengst TO = -0,5q² + 30q



De TO is maximaal bij q = 30. Daar is de helling (de afgeleide, de marginale opbrengst) precies 0.

Toepassen

Rekenvraag: maximale omzet (2 punten)

De prijs-afzetfunctie is p = -0,5q + 30. Bereken bij welke afzet de totale opbrengst maximaal is, en hoe hoog die is.

Uitwerking

1. TO = p × q = -0,5q² + 30q. MO = TO' = -q + 30.
2. MO = 0 q = 30. TO = -0,5 × 900 + 900 = 450.

Antwoord

De totale opbrengst is maximaal (450) bij een afzet van 30.

Veelgemaakte fout

De prijs-afzetfunctie differentiëren in plaats van de TO. Maak eerst TO = p × q, en neem daarvan de afgeleide.

Kernbegrippen

Afgeleide
De helling van een functie; bij y = aq² + bq + c is y' = 2aq + b.

Marginale opbrengst (MO)
De extra opbrengst van één extra product; de afgeleide van de TO.

Marginale kosten (MK)
De extra kosten van één extra product; de afgeleide van de TK.

Verwerkingsopdracht

Werk de opdrachten uit in je schrift of in de invulvelden.

1. Bepaal de afgeleide van $TK = 0{,}5q^2 + 2q + 100$ en leg uit wat die betekent.

2. Laat met de grafiek zien dat de TO bij $q = 20$ en $q = 40$ even groot is. Hoe zie je dat aan de MO?

3. $TO = -0{,}5q^2 + 30q$ en $TK = 0{,}5q^2 + 2q + 100$. Bij welke q is de winst maximaal? (Gebruik MO = MK.)

Oefeningen

Brons: Kennis & Begrip

1. Bepaal de afgeleide van $TO = -2q^2 + 80q$.

2. Bepaal de afgeleide van $TK = 0{,}5q^2 + 4q + 200$. Wat stelt die afgeleide voor?

Zilver: Toepassing & Rekenen

3. Gebruik opdracht 1. Bij welke afzet is de totale opbrengst maximaal, en hoe hoog is die?

4. Wat is de economische betekenis van de afgeleide van de totale kosten?

5. De prijs-afzetfunctie is $p = -0{,}2q + 40$. Bereken de afzet waarbij de totale opbrengst maximaal is, en de prijs en de totale opbrengst daarbij.

6. De winst is $W = -q^2 + 60q - 500$. Bij welke afzet is de winst maximaal, en hoe hoog is die?

Goud: Analyse & Evaluatie — de uitdaging

7. $TO = -q^2 + 50q$ en $TK = q^2 + 10q + 50$. Bereken de afzet met de maximale winst en de winst.

8. $TO = -0{,}5q^2 + 50q$ en $TK = 0{,}5q^2 + 10q + 300$. Bereken de afzet met maximale winst, de prijs en de winst.

Les 2.5 — Gemiddelden, verdelingen en diagrammen

Leerdoel: Je berekent gewogen en ongewogen gemiddelden, werkt met klassenindelingen en cumulatieve percentages en kiest een passend diagram.

Eindtermen: A2, A1

Waar gaat het om?

In examenbronnen staan vaak tabellen met klassen, percentages en gemiddelden. Je moet ze kunnen lezen, bewerken en kritisch bekijken (eindtermen A1 en A2). In vwo 5 gebruik je dit bij ongelijkheid (Gini, percentielen).

Kerntheorie

Gemiddelden

Een **ongewogen gemiddelde** : tel op en deel door het aantal. Een **gewogen gemiddelde** : vermenigvuldig elke waarde met zijn gewicht, tel op en deel door de som van de gewichten.

De **mediaan** is de middelste waarneming. Bij een scheve verdeling (zoals inkomens) ligt het gemiddelde hoger dan de mediaan.

Klassen en cumuleren

Bij een **klassenindeling** zijn waarnemingen gegroepeerd. **Cumuleren** is optellen van de percentages van laag naar hoog. Zo vind je bijvoorbeeld in welke klasse het mediane huishouden valt, of welk deel onder een bepaalde grens zit. Percentielen en decielen delen de verdeling in honderd of tien gelijke groepen.

Huishoudens naar bruto-inkomen (klassenindeling)

Inkomensklasse	Aandeel huishoudens	Cumulatief
tot € 20.000	15%	15%
€ 20.000 – € 40.000	30%	45%
€ 40.000 – € 60.000	25%	70%
€ 60.000 – € 80.000	15%	85%
€ 80.000 en meer	15%	100%

Het mediane huishouden (50%) valt in de klasse € 40.000 – € 60.000. Vereenvoudigd voorbeeld met verzonnen getallen.

Welk diagram kies je?

Wat wil je laten zien?	Diagram
Een ontwikkeling in de tijd	lijndiagram
Grootheden met elkaar vergelijken	staafdiagram
De verdeling van een geheel	cirkeldiagram of samengesteld staafdiagram
Twee ontwikkelingen met een verschillende eenheid	lijndiagram met twee assen

Toepassen

Rekenvraag: gewogen gemiddelde (2 punten)

Een school heeft drie klassen: 10 leerlingen met gemiddeld een 5,0, 30 met een 7,0 en 20 met een 6,4. Bereken het gemiddelde cijfer van alle leerlingen samen (één decimaal).

Uitwerking

1. Totaal: $10 \times 5{,}0 + 30 \times 7{,}0 + 20 \times 6{,}4 = 50 + 210 + 128 = 388$.
2. Aantal: 60. Gemiddeld: 388 / 60 = 6,5.

Antwoord

Het gemiddelde is 6,5. Ongewogen zou je (5,0 + 7,0 + 6,4) / 3 = 6,1 krijgen: te laag, omdat de kleine klas met het lage cijfer dan te zwaar meetelt.

Veelgemaakte fout

Gemiddelden van groepen ongewogen middelen. Als de groepen verschillend groot zijn, moet je wegen naar de omvang.

Kernbegrippen

Gewogen gemiddelde
Gemiddelde waarbij elke waarde meetelt naar zijn gewicht.

Mediaan
De middelste waarneming als alle waarnemingen op volgorde staan.

Cumuleren
Percentages of aantallen optellen van laag naar hoog.

Percentiel / deciel
Grens die de verdeling verdeelt in honderd / tien gelijke groepen.

Verwerkingsopdracht

Werk de opdrachten uit in je schrift of in de invulvelden.

1. Bereken met de tabel welk percentage huishoudens € 60.000 of meer verdient.

---

2. Welk diagram past bij: a) de ontwikkeling van de inflatie over tien jaar b) de verdeling van de rijksuitgaven c) de werkloosheid in vijf landen?

---

3. Waarom zegt het gemiddelde inkomen weinig over het "gewone" huishouden?

Oefeningen

Brons: Kennis & Begrip

1. Wat is het verschil tussen een gewogen en een ongewogen gemiddelde?

2. Bereken het gemiddelde en de mediaan van 3, 8, 4, 10 en 5.

Zilver: Toepassing & Rekenen

3. Cijfers: 5 (weging 1), 7 (weging 1) en 9 (weging 2). Bereken het gewogen gemiddelde.

4. Gebruik de tabel met inkomensklassen. Welk percentage van de huishoudens heeft minder dan € 60.000?

5. 40% van de huishoudens verdient gemiddeld € 25.000, 40% gemiddeld € 50.000 en 20% gemiddeld € 110.000. Bereken het gemiddelde inkomen.

6. Huishoudens: onder € 20.000: 15%; € 20.000-40.000: 25%; € 40.000-60.000: 22%; € 60.000-100.000: 23%; boven € 100.000: 15%. In welke klasse valt het mediane huishouden?

Goud: Analyse & Evaluatie — de uitdaging

7. Waarom kan het gemiddelde inkomen hoger zijn dan het inkomen van het mediane huishouden?

8. Je wilt laten zien (a) hoe de werkloosheid zich van 2015 tot 2025 ontwikkelde en (b) hoe een gezin zijn budget over woonlasten, voeding en overig verdeelt. Welk diagram kies je voor elk, en waarom?

Les 2.6 — Contante waarde en eindwaarde

Leerdoel: Je berekent de eindwaarde en de contante waarde van een bedrag en gebruikt de contante waarde om te beoordelen of een investering loont.

Eindtermen: A2, A4

Waar gaat het om?

Economen vergelijken vaak bedragen op verschillende momenten: sparen, lenen, investeren, pensioen. Daarvoor reken je met **eindwaarde** en **contante waarde** (eindterm A2). Dit is het gereedschap voor ruilen over de tijd (vwo 5) en beleggen (thema 7).

Kerntheorie

Eindwaarde

EW = CW × (1 + r)^n

Het bedrag waartoe een bedrag nu groeit na n jaar, met rente op rente.

Contante waarde

CW = EW / (1 + r)^n

Wat een toekomstig bedrag nu waard is. Hoe hoger de rente en hoe verder in de toekomst, hoe lager de contante waarde. Dat heet **verdisconteren** .

Eindwaarde en contante waarde

	Formule	Voorbeeld
Eindwaarde (EW)	EW = CW × (1 + r)^n	€ 500 tegen 5%, 10 jaar: 500 × $1{,}05^{10}$ = € 814,45
Contante waarde (CW)	CW = EW / (1 + r)^n	€ 1.000 over 3 jaar bij 4%: 1.000 / $1{,}04^{3}$ = € 889,00

r is de rente als perunage, n het aantal jaren. Een euro later is minder waard dan een euro nu.

Investeren

Een investering loont als de **contante waarde** van de toekomstige opbrengsten groter is dan de kosten nu. Daarom remt een stijgende rente de investeringen af: toekomstige opbrengsten zijn nu minder waard.

Loont de investering? Kosten nu € 10.000, opbrengst over 2 jaar € 11.000

Rente	Contante waarde van € 11.000	Oordeel
4%	11.000 / $1{,}04^{2}$ = € 10.170	loont: CW groter dan € 10.000
6%	11.000 / $1{,}06^{2}$ = € 9.790	loont niet: CW kleiner dan € 10.000

Hoe hoger de rente, hoe minder een toekomstige opbrengst nu waard is. Vereenvoudigd voorbeeld met verzonnen getallen.

Toepassen

Rekenvraag: investeren of niet? (2 punten)

Een bedrijf kan nu € 10.000 investeren in een machine die over 2 jaar € 11.000 oplevert. Loont dat bij een rente van 6%?

Uitwerking

1. CW = 11.000 / 1,06² = 11.000 / 1,1236 = € 9.790.
2. € 9.790 < € 10.000: de investering loont niet.

Antwoord

Nee. De contante waarde van de opbrengst (€ 9.790) is lager dan de investering van € 10.000. Het bedrijf kan het geld beter tegen 6% uitzetten.

Veelgemaakte fout

Bedragen op verschillende momenten direct vergelijken. € 11.000 over twee jaar is niet meer waard dan € 10.000 nu zolang je de rente niet hebt meegenomen.

Kernbegrippen

Eindwaarde
De waarde van een bedrag na n jaar met rente op rente: CW × (1 + r)^n.

Contante waarde
De huidige waarde van een toekomstig bedrag: EW / (1 + r)^n.

Verdisconteren
Een toekomstig bedrag omrekenen naar de waarde nu.

Verwerkingsopdracht

Werk de opdrachten uit in je schrift of in de invulvelden.

1. Bereken de eindwaarde van € 500 na 10 jaar tegen 5% rente.

2. Leg met de tweede tabel uit waarom een hogere rente investeringen afremt.

3. Je wint een prijs: € 9.000 nu of € 10.000 over 3 jaar. Wat kies je bij 3% rente? Laat het zien.

Oefeningen

Brons: Kennis & Begrip

1. Wat is de contante waarde?

2. Bereken de eindwaarde van € 1.000 na 2 jaar tegen 4% rente.

Zilver: Toepassing & Rekenen

3. Bereken de eindwaarde van € 2.000 na 5 jaar tegen 3% rente.

4. Bereken de contante waarde van € 5.000 die je over 4 jaar ontvangt, bij 5% rente.

5. Bereken de contante waarde van € 10.000 die je over 3 jaar ontvangt, bij 4% rente.

6. Een investering kost nu € 9.000 en levert over 1 jaar € 5.000 en over 2 jaar nog eens € 5.000 op. Loont ze bij 5% rente?

Goud: Analyse & Evaluatie — de uitdaging

7. Een machine kost nu € 17.000 en levert over 3 jaar € 20.000 op. Loont de investering bij 5% rente? En wat gebeurt er als de rente stijgt?

8. Dezelfde investering, maar de rente stijgt naar 8%. Loont ze nog? Leg het verband uit tussen rente en investeringen.

Rekenopdrachten

Reken met de begrippen en formules uit dit thema. Schrijf je berekening volledig uit: op het examen krijg je punten voor de berekening, niet alleen voor de uitkomst.

Basis

1. De werkloosheid stijgt van 4% naar 5%. Met hoeveel procent stijgt de werkloosheid?

Antwoord (%): _____

2. Weging 30 (index 104), 40 (index 106) en 30 (index 102). Bereken het gewogen indexcijfer (één decimaal).

Antwoord: _____

4. Qv = -5P + 200 en Qa = 3P - 40. Bereken de evenwichtsprijs.

Antwoord (€): _____

8. Bereken de eindwaarde van € 2.000 na 5 jaar tegen 3% (twee decimalen).

Antwoord (€): _____

Niveau 3F

3. Index 2020 = 100, 2023 = 115, 2025 = 124,2. Bereken het indexcijfer van 2025 met 2023 = 100 (één decimaal).

Antwoord: _____

5. Qv = -2P + 120 en Qa = 4P - 30 (× 1.000). Bereken de oppervlakte van de driehoek tussen vraaglijn, evenwichtsprijs en verticale as (× € 1.000).

Antwoord (× € 1.000): _____

6. TO = $-2q^2 + 80q$. Bij welke afzet is de TO maximaal?

Antwoord (stuks): _____

9. Bereken de contante waarde van € 5.000 over 4 jaar bij 5% (twee decimalen).

Antwoord (€): _____

Examenniveau

7. TO = $-q^2 + 50q$ en TK = $q^2 + 10q + 50$. Bereken de maximale winst.

Antwoord (€): _____

10. Groepen: 10 leerlingen met gemiddeld 5,0, 30 met 7,0 en 20 met 6,4. Bereken het gewogen gemiddelde (twee decimalen).

Antwoord: _____

Examenopgave: Koffie in Kaapland

6 vragen · 11 punten · ongeveer 35 minuten

In Kaapland is koffie populair. Door een slechte oogst stijgen de prijzen van koffiebonen. Een koffiehuis bekijkt zijn kosten (bron 1), een onderzoeksbureau maakt een model van de markt voor gebrande koffie (bron 2), en een branderij overweegt een investering (bron 3).

Bron 1

Prijsontwikkeling bij een koffiehuis in Kaapland (vorig jaar = 100)

Categorie	Aandeel in de kosten	Prijsindex
Koffiebonen	20%	112
Thee	10%	98
Overige kosten	70%	103

Fictieve gegevens.

Bron 2

Markt voor gebrande koffie in Kaapland

	Vergelijking
Vraag	Qv = -40P + 600
Aanbod	Qa = 60P - 200

Q in duizenden kilo’s per maand, P in euro per kilo. Fictief model.

Bron 3

Uitbreiding van branderij De Boon

Branderij De Boon verkoopt aan horeca. Voor haar speciale melange geldt p = -0,01q + 20 (q in kilo per week, p in euro per kilo). De eigenaar overweegt nu € 50.000 te investeren in een nieuwe brandmachine. Hij verwacht dat die over drie jaar € 60.000 extra oplevert. De rente is 5%.

Vraag 1 (2 punten)

Bereken met bron 1 met hoeveel procent de kosten van het koffiehuis gemiddeld zijn gestegen (één decimaal).

Vraag 2 (2 punten)

Bereken met bron 2 de evenwichtsprijs en de evenwichtshoeveelheid.

Vraag 3 (2 punten)

Bereken de oppervlakte van de driehoek tussen de vraaglijn, de evenwichtsprijs en de verticale as, in euro's.

Vraag 4 (1 punt)

Het marktaandeel van De Boon stijgt van 20% naar 25%. Hoeveel procentpunt en hoeveel procent is dat?

Vraag 5 (2 punten)

Bereken met bron 3 bij welke afzet per week de totale opbrengst van de melange maximaal is, en hoe hoog die is.

Vraag 6 (2 punten)

Toon met een berekening van de contante waarde aan of de investering in de brandmachine loont.

Eindquiz

1. Wat betekent ceteris paribus?

A. Er is geen evenwicht.

B. De prijs is gelijk aan de kosten.

C. Alles verandert tegelijk.

D. Alle andere factoren blijven gelijk.

2. "De belastingen zijn te hoog." Dit is een…

A. vooronderstelling.

B. model.

C. mening.

D. feit.

3. De rente stijgt van 2% naar 3%. Dat is…

A. 1% en 1 procentpunt.

B. 3 procentpunt.

C. 1 procentpunt en 50%.

D. 50 procentpunt.

4. Een indexcijfer van 95 betekent ten opzichte van het basisjaar…

A. 5% lager.

B. 95% lager.

C. 5% hoger.

D. geen verandering.

5. Hoe verleg je het basisjaar?

A. Alle cijfers met 100 vermenigvuldigen.

B. Het gemiddelde nemen.

C. Het nieuwe basisjaar van alle cijfers aftrekken.

D. Delen door het indexcijfer van het nieuwe basisjaar en × 100.

6. De oppervlakte van een driehoek met basis 40 en hoogte 10 is…

A. 50

B. 800

C. 200

D. 400

7. De afgeleide van $TO = -3q^2 + 60q$ is…

A. $-3q + 60$

B. $-6q + 60$

C. 60

D. $-6q^2 + 60q$

8. De totale opbrengst is maximaal als…

A. MO = 0.

B. TO = TK.

C. MO = MK.

D. de prijs maximaal is.

9. Waarom ligt het gemiddelde inkomen vaak boven de mediaan?

A. De mediaan telt alleen hoge inkomens.

B. Het gemiddelde is altijd hoger.

C. Door inflatie.

D. Een kleine groep met heel hoge inkomens trekt het gemiddelde omhoog.

10. De contante waarde van een toekomstig bedrag daalt als…

A. de rente stijgt.

B. de looptijd korter wordt.

C. het bedrag stijgt.

D. de rente daalt.

11. Een investering loont als…

A. de eindwaarde van de kosten nul is.

B. de contante waarde van de opbrengsten groter is dan de kosten nu.

C. de opbrengst over 10 jaar hoger is dan de kosten nu.

D. de rente hoog is.

Antwoordmodel

Voor de docent, of voor zelfcontrole: alle antwoorden bij dit werkboek.

Eindquiz — antwoordsleutel

1. D 2. C 3. C 4. A 5. D 6. C 7. B 8. A 9. D 10. A 11. B

Rekenopdrachten — antwoorden

1. 25 %

(5 - 4) / 4 × 100% = 25% (en + 1 procentpunt).

2. 104,2

(3.120 + 4.240 + 3.060) / 100 = 104,2.

3. 108

124,2 / 115 × 100 = 108,0.

4. 30 €

-5P + 200 = 3P - 40 8P = 240 P = 30.

5. 1.225 × € 1.000

P = 25, Q = 70, snijpunt as P = 60: ½ × 70 × 35 = 1.225.

6. 20 stuks

MO = -4q + 80 = 0 q = 20.

7. 150 €

MO = MK: -2q + 50 = 2q + 10 q = 10. Winst = 400 - 250 = 150.

8. 2.318,55 €

2.000 × 1,035 = € 2.318,55.

9. 4.113,51 €

5.000 / 1,054 = € 4.113,51.

10. 6,47

(50 + 210 + 128) / 60 = 388 / 60 = 6,47.

Examenopgave — antwoordmodel

Vraag 1 (2 p)

(20 × 112 + 10 × 98 + 70 × 103) / 100 = (2.240 + 980 + 7.210) / 100 = 104,3: een stijging van 4,3%.

- 1 p: gewogen berekening
- 1 p: 4,3%

Vraag 2 (2 p)

-40P + 600 = 60P - 200 800 = 100P P = € 8. Q = -320 + 600 = 280 (× 1.000 kilo).

- 1 p: P = 8
- 1 p: Q = 280.000 kilo

Vraag 3 (2 p)

De vraaglijn snijdt de verticale as bij Qv = 0: P = 15. Oppervlakte: ½ × 280.000 × (15 - 8) = € 980.000.

- 1 p: snijpunt P = 15
- 1 p: € 980.000

Vraag 4 (1 p)

5 procentpunt; (25 - 20) / 20 × 100% = 25%.

Vraag 5 (2 p)

TO = $-0{,}01q^2 + 20q$; MO = $-0{,}02q + 20 = 0$ q = 1.000 kilo. TO = -10.000 + 20.000 = € 10.000.

- 1 p: MO = 0 q = 1.000
- 1 p: TO = € 10.000

Vraag 6 (2 p)

CW = 60.000 / $1{,}05^3$ = € 51.830. Dat is meer dan € 50.000: de investering loont.

- 1 p: CW = € 51.830
- 1 p: vergelijking met € 50.000 loont

Verwerkingsopdrachten — modelantwoorden

Les 2.1

Verwerkingsopdracht

1. "Ceteris paribus daalt de gevraagde hoeveelheid als de prijs stijgt." Zonder die voorwaarde kan ook iets anders tegelijk veranderen (bijvoorbeeld het inkomen), waardoor je het effect van de prijs niet meer apart ziet.

2. Consumenten (betalen meer), producenten (minder afzet), overheid (belastingopbrengst en lagere zorgkosten); ook: zorgverzekeraars (lagere kosten).

3. Bijvoorbeeld: het model gaat uit van één nationaal prijsniveau, maar in de grensstreek kopen mensen frisdrank in het buitenland. Dan werkt de taks minder goed dan het model voorspelt.

Les 2.2

Verwerkingsopdracht

1. +0,5 procentpunt; 0,5 / 2,0 × 100% = +25%.

2. 100 / 115 × 100 = 87,0: de prijzen lagen in 2020 13% lager dan in 2023.

3. Huishoudens geven niet aan alles evenveel uit. Een prijsstijging van huur weegt zwaarder dan een prijsstijging van lucifers, omdat er meer geld aan wordt besteed.

Les 2.3

Verwerkingsopdracht

1. 4P = Q + 30 P = 0,25Q + 7,5.

2. Qv = -60 + 120 = 60; Qa = 120 - 30 = 90. Overschot: 30 (× 1.000).

3. De aanbodlijn snijdt de verticale as bij P = 7,5. ½ × 70 × (25 - 7,5) = 612,5 (× € 1.000).

Les 2.4

Verwerkingsopdracht

1. MK = q + 2: de extra kosten van één extra product stijgen met de afzet.

2. TO(20) = -200 + 600 = 400 en TO(40) = -800 + 1.200 = 400. Bij q = 20 is MO = 10 (positief), bij q = 40 is MO = -10: links van de top stijgt de TO, rechts daalt hij.

3. -q + 30 = q + 2 q = 14. (Winst: TO 322 - TK 226 = 96.)

Les 2.5

Verwerkingsopdracht

1. 15% + 15% = 30% (of 100% - 70%).

2. a) lijndiagram b) cirkeldiagram c) staafdiagram.

3. Een kleine groep met heel hoge inkomens trekt het gemiddelde omhoog. De mediaan zegt meer over het huishouden in het midden.

Les 2.6

Verwerkingsopdracht

1. $500 \times 1{,}05^{10} = € 814{,}45$.

2. Bij een hogere rente is de contante waarde van de toekomstige opbrengst lager. Investeringen die bij 4% nog lonen (CW € 10.170), lonen bij 6% niet meer (CW € 9.790).

3. CW van € 10.000 = $10.000 / 1{,}03^3 = € 9.151{,}42 > € 9.000$. Financieel is € 10.000 over 3 jaar iets gunstiger (als je zeker weet dat je het krijgt).

Oefeningen — modelantwoorden

Les 2.1

1. Wat betekent "ceteris paribus"?

Onder overigens gelijke omstandigheden: je bekijkt het effect van één verandering en houdt alle andere factoren gelijk.

2. Wat is een vooronderstelling in een economisch model? Geef een voorbeeld.

Een aanname die de werkelijkheid vereenvoudigt, zodat je het verband dat je wilt onderzoeken kunt zien. Bijvoorbeeld: alleen de prijs verandert (ceteris paribus), of consumenten kiezen rationeel.

3. Feit of mening? a) "De werkloosheid is 3,7%." b) "De werkloosheid is te hoog." c) "Een hoger minimumloon is oneerlijk tegenover ondernemers."

a) feit (te controleren) b) mening (oordeel over wat wenselijk is) c) mening.

4. Waarom gebruiken economen modellen die de werkelijkheid vereenvoudigen?

De werkelijkheid is te ingewikkeld om in één keer te begrijpen. Een model laat de belangrijkste verbanden zien (bijvoorbeeld tussen prijs en gevraagde hoeveelheid), zodat je kunt redeneren over oorzaak en gevolg. Je moet wel nagaan of de vooronderstellingen redelijk zijn in de context.

5. Een krant schrijft: "Door de hogere btw op groente eten mensen minder gezond." Benoem de oorzaak en het gevolg, en noem een andere factor die het gevolg kan beïnvloeden.

Oorzaak: hogere btw, dus duurdere groente. Gevolg: mensen kopen minder groente en eten minder gezond. Andere factor: bijvoorbeeld het inkomen, voorlichting over gezond eten of de prijs van ongezonde alternatieven.

6. Een maximumhuur verlaagt de huur van een woning direct. Leg een gevolg op korte termijn en een gevolg op lange termijn uit.

Korte termijn: huurders met een woning betalen minder. Lange termijn: verhuren levert minder op, dus investeerders bouwen en onderhouden minder huurwoningen; het aanbod daalt en het tekort aan woningen groeit.

7. Een gemeente wil gratis parkeren in het centrum om winkels te helpen. Geef een argument voor van een winkelier en een argument tegen van een bewoner.

Voor (winkelier): meer bezoekers met de auto, dus meer omzet. Tegen (bewoner): meer verkeer, drukte en uitstoot (negatieve externe effecten), en de gemeente mist parkeerinkomsten die anders naar voorzieningen gaan.

8. Stelling: "De overheid moet vliegtickets zwaarder belasten." Noem drie actoren met hun belang en geef een onderbouwd eigen standpunt.

Bijvoorbeeld: luchtvaartmaatschappijen (minder passagiers, minder winst), omwonenden en milieuorganisaties (minder geluid en uitstoot), reizigers (duurder op vakantie). Een standpunt noemt een economisch argument, bijvoorbeeld: voor, omdat de prijs dan de milieuschade beter weerspiegelt; of tegen, omdat lage inkomens relatief zwaar getroffen worden en reizigers uitwijken naar buitenlandse vliegvelden.

Les 2.2

1. De werkloosheid stijgt van 4% naar 5%. Hoeveel procentpunt en hoeveel procent is dat?

1 procentpunt; (5 - 4) / 4 × 100% = 25%.

2. Een prijsindex (2020 = 100) daalt van 104 naar 102. Zijn de prijzen nu lager dan in 2020?

Nee. Ze liggen nog 2% boven 2020. Ze zijn wel gedaald ten opzichte van vorig jaar: (102 - 104) / 104 × 100% = -1,9%.

3. Een prijs stijgt van € 40 naar € 48. Bereken het indexcijfer (oud = 100) en de procentuele stijging.

48 / 40 × 100 = 120; een stijging van 20%.

4. Twee categorieën wegen elk 50%. De ene heeft index 110, de andere 96. Bereken het gewogen indexcijfer.

(50 × 110 + 50 × 96) / 100 = 103.

5. De rente stijgt van 2,5% naar 3,5%. Met hoeveel procentpunt en met hoeveel procent is dat?

Met 1 procentpunt, en met 1 / 2,5 × 100% = 40%.

6. Wonen weegt 50 (prijsindex 105), voeding 30 (index 108) en overig 20 (index 98). Bereken het gewogen prijsindexcijfer.

(50 × 105 + 30 × 108 + 20 × 98) / 100 = (5.250 + 3.240 + 1.960) / 100 = 104,5.

7. Een indexreeks heeft 2020 = 100, 2022 = 120 en 2025 = 132. Bereken het indexcijfer van 2025 met 2022 als basisjaar, en de procentuele stijging tussen 2022 en 2025.

132 / 120 × 100 = 110: een stijging van 10%.

8. De loonindex is in 2025 118 en de prijsindex 123 (beide 2020 = 100). Bereken de reële loonindex (één decimaal) en leg uit wat er met de koopkracht is gebeurd.

118 / 123 × 100 = 95,9. De koopkracht is sinds 2020 met 4,1% gedaald: de prijzen stegen harder dan de lonen.

Les 2.3

1. Wat betekent het snijpunt van een vraag- en een aanbodlijn?

Het marktevenwicht: bij die prijs is de gevraagde hoeveelheid gelijk aan de aangeboden hoeveelheid.

2. Bereken de oppervlakte van een rechthoek met breedte 30 en hoogte 4, en van een driehoek met basis 30 en hoogte 4.

Rechthoek 30 × 4 = 120. Driehoek ½ × 30 × 4 = 60.

3. Qv = -5P + 200 en Qa = 3P - 40. Bereken de evenwichtsprijs en -hoeveelheid.

-5P + 200 = 3P - 40 240 = 8P P = 30. Q = -5 × 30 + 200 = 50.

4. Gebruik opdracht 2. Bij P = 40 is de gevraagde hoeveelheid 0. Bereken de oppervlakte van de driehoek tussen de vraaglijn, de prijs 30 en de verticale as.

½ × 50 × (40 - 30) = 250.

5. Qv = -4P + 160 en Qa = 2P - 20. Bereken de evenwichtsprijs en -hoeveelheid.

-4P + 160 = 2P - 20 6P = 180 P = 30. Q = -4 × 30 + 160 = 40.

6. Gebruik opdracht 6. Bij welke prijs is de gevraagde hoeveelheid nul? Bereken de oppervlakte van de driehoek tussen de vraaglijn, de evenwichtsprijs en de verticale as.

Qv = 0 bij P = 40. Driehoek: ½ × 40 × (40 - 30) = 200.

7. Herschrijf Qv = -2P + 120 naar P als functie van Q. Waarom is dat handig bij het tekenen?

2P = 120 - Q P = -0,5Q + 60. Op de verticale as staat de prijs; met P = … lees je direct het snijpunt met de verticale as (60) en de helling (-0,5) af.

8. Herschrijf Qa = 2P - 20 naar P = …, en bereken de oppervlakte van de driehoek tussen de aanbodlijn, de evenwichtsprijs (30) en de verticale as.

P = 0,5Q + 10: de aanbodlijn snijdt de as bij P = 10. Driehoek: ½ × 40 × (30 - 10) = 400. (Dit is later het producentensurplus.)

Les 2.4

1. Bepaal de afgeleide van TO = -2q² + 80q.

TO' = -4q + 80.

2. Bepaal de afgeleide van TK = 0,5q² + 4q + 200. Wat stelt die afgeleide voor?

TK' = q + 4. Dat zijn de marginale kosten: de extra kosten van één product meer. De 200 (constante kosten) valt weg.

3. Gebruik opdracht 1. Bij welke afzet is de totale opbrengst maximaal, en hoe hoog is die?

-4q + 80 = 0 q = 20. TO = -2 × 400 + 80 × 20 = 800.

4. Wat is de economische betekenis van de afgeleide van de totale kosten?

De marginale kosten: de extra kosten van één extra eenheid product.

5. De prijs-afzetfunctie is p = -0,2q + 40. Bereken de afzet waarbij de totale opbrengst maximaal is, en de prijs en de totale opbrengst daarbij.

TO = -0,2q² + 40q. MO = -0,4q + 40 = 0 q = 100. p = -20 + 40 = € 20. TO = 100 × 20 = € 2.000.

6. De winst is W = -q² + 60q - 500. Bij welke afzet is de winst maximaal, en hoe hoog is die?

W' = -2q + 60 = 0 q = 30. W = -900 + 1.800 - 500 = 400.

7. TO = -q² + 50q en TK = q² + 10q + 50. Bereken de afzet met de maximale winst en de winst.

MO = -2q + 50, MK = 2q + 10. MO = MK 4q = 40 q = 10. Winst: TO - TK = (-100 + 500) - (100 + 100 + 50) = 400 - 250 = 150.

8. TO = -0,5q² + 50q en TK = 0,5q² + 10q + 300. Bereken de afzet met maximale winst, de prijs en de winst.

MO = -q + 50, MK = q + 10. MO = MK q = 20. Prijs: TO / q = (-200 + 1.000) / 20 = € 40. TK = 200 + 200 + 300 = 700. Winst = 800 - 700 = 100.

Les 2.5

1. Wat is het verschil tussen een gewogen en een ongewogen gemiddelde?

Bij een ongewogen gemiddelde telt elke waarneming even zwaar. Bij een gewogen gemiddelde krijgt elke waarneming een gewicht, bijvoorbeeld naar het aandeel in het geheel.

2. Bereken het gemiddelde en de mediaan van 3, 8, 4, 10 en 5.

Gemiddelde: 30 / 5 = 6. Op volgorde: 3, 4, 5, 8, 10; de mediaan is 5.

3. Cijfers: 5 (weging 1), 7 (weging 1) en 9 (weging 2). Bereken het gewogen gemiddelde.

(5 + 7 + 9 × 2) / 4 = 30 / 4 = 7,5.

4. Gebruik de tabel met inkomensklassen. Welk percentage van de huishoudens heeft minder dan € 60.000?

70% (cumulatief: 15 + 30 + 25).

5. 40% van de huishoudens verdient gemiddeld € 25.000, 40% gemiddeld € 50.000 en 20% gemiddeld € 110.000. Bereken het gemiddelde inkomen.

0,4 × 25.000 + 0,4 × 50.000 + 0,2 × 110.000 = 10.000 + 20.000 + 22.000 = € 52.000.

6. Huishoudens: onder € 20.000: 15%; € 20.000-40.000: 25%; € 40.000-60.000: 22%; € 60.000-100.000: 23%; boven € 100.000: 15%. In welke klasse valt het mediane huishouden?

Cumulatief: 15%, 40%, 62%. De 50%-grens valt in de klasse € 40.000-60.000.

7. Waarom kan het gemiddelde inkomen hoger zijn dan het inkomen van het mediane huishouden?

Een kleine groep met zeer hoge inkomens trekt het gemiddelde omhoog, terwijl de mediaan (het middelste huishouden) daar niet door verandert. De verdeling is scheef.

8. Je wilt laten zien (a) hoe de werkloosheid zich van 2015 tot 2025 ontwikkelde en (b) hoe een gezin zijn budget over woonlasten, voeding en overig verdeelt. Welk diagram kies je voor elk, en waarom?

a) Een lijndiagram: dat laat een ontwikkeling in de tijd zien. b) Een cirkeldiagram (of gestapelde staaf): dat laat de verdeling van een geheel over delen zien.

Les 2.6

1. Wat is de contante waarde?

De waarde nu van een bedrag dat je in de toekomst ontvangt of betaalt, rekening houdend met de rente.

2. Bereken de eindwaarde van € 1.000 na 2 jaar tegen 4% rente.

1.000 × $1{,}04^2$ = € 1.081,60.

3. Bereken de eindwaarde van € 2.000 na 5 jaar tegen 3% rente.

2.000 × 1,035 = € 2.318,55.

4. Bereken de contante waarde van € 5.000 die je over 4 jaar ontvangt, bij 5% rente.

5.000 / $1{,}05^4$ = € 4.113,51.

5. Bereken de contante waarde van € 10.000 die je over 3 jaar ontvangt, bij 4% rente.

10.000 / $1{,}04^3$ = € 8.889,96.

6. Een investering kost nu € 9.000 en levert over 1 jaar € 5.000 en over 2 jaar nog eens € 5.000 op. Loont ze bij 5% rente?

CW = 5.000 / 1,05 + 5.000 / $1{,}05^2$ = 4.761,90 + 4.535,15 = € 9.297,05. Dat is meer dan € 9.000: de investering loont.

7. Een machine kost nu € 17.000 en levert over 3 jaar € 20.000 op. Loont de investering bij 5% rente? En wat gebeurt er als de rente stijgt?

CW = 20.000 / $1{,}05^3$ = € 17.276,75 > € 17.000: de investering loont (net). Bij een hogere rente daalt de contante waarde; boven een bepaalde rente loont de investering niet meer.

8. Dezelfde investering, maar de rente stijgt naar 8%. Loont ze nog? Leg het verband uit tussen rente en investeringen.

CW = 5.000 / 1,08 + 5.000 / $1{,}08^2$ = 4.629,63 + 4.286,69 = € 8.916,32 < € 9.000: de investering loont niet meer. Bij een hogere rente zijn toekomstige opbrengsten nu minder waard, dus dalen de investeringen.