

# Routekaart

Aardgasvrij ready



Drive-In-woning

Driemanspolder,  
Zoetermeer

HUISFLUISTERAAR

## Inleiding

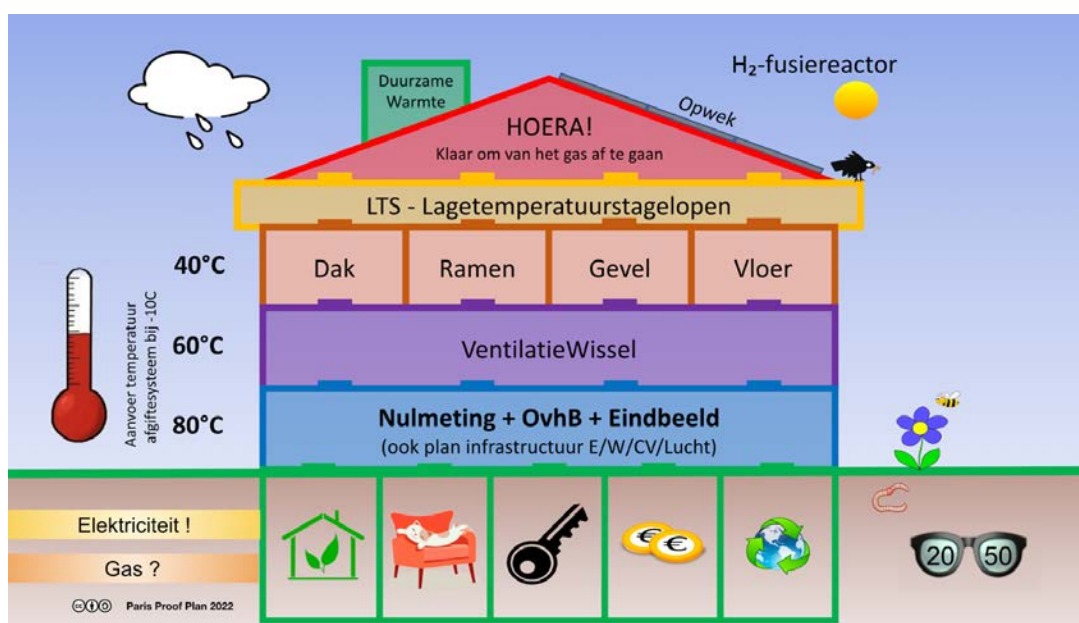
"Kunnen jullie een plan voor de woningeigenaar maken om de woning te verduurzamen?" .... dat is keer op keer de vraag die we krijgen en keer op keer maken we woningeigenaren blij met ons eerlijke antwoord : NEE.

Woningeigenaren hebben namelijk altijd plannen, of het nou om een nieuwe keuken, nieuwe vloer, het aanpakken van de zolder of om een uitbouw gaat. Daar is sinds een jaar of 10 de wens om "te verduurzamen" bij gekomen. En sinds kort vaak begeleid met "en we willen ook graag snel veel energie besparen".

Dat energie besparen is meestal een kwestie van de bestaande situatie gaan gebruiken op een efficiënte manier: zorgen dat deuren en ramen goed laten sluiten, kieren opsporen en wegwerken, het verwarmingssysteem efficiënt gebruiken. We hebben een lijst van de 30 meest voorkomende kleine verbeteringen op een rijtje gezet in het document "**Optimaliseren van het Bestaande**". We moedigen iedereen aan om daarmee aan de slag te gaan. Maar met verduurzamen heeft het (los van het veel minder aardgas gebruiken wat fijn is voor portemonnee en de atmosfeer) weinig te maken.

## Een samenhangend plan (algemene route)

Want echt verduurzamen betekent dat je je woning (in stappen) aanpast aan de eisen van morgen en overmorgen. Dat betekent dat je met je woning aan de slag gaat om te zorgen dat je zo weinig mogelijk energie hoeft te gebruiken om te verwarmen en te koelen. Door de woning energiezuiniger te maken zal ook je verwarmingssysteem minder hard hoeven werken zodat de temperatuur in de radiatoren niet meer zo hoog hoeft te zien terwijl je het wel comfortabel houdt.



Om woningeigenaren daarmee te helpen hebben we de "80-60-40" praatplaat gemaakt waarin de samenhang van woonwensen, gezondheid en comfort de lokale context vormen van een route die eigenlijk altijd hetzelfde is:

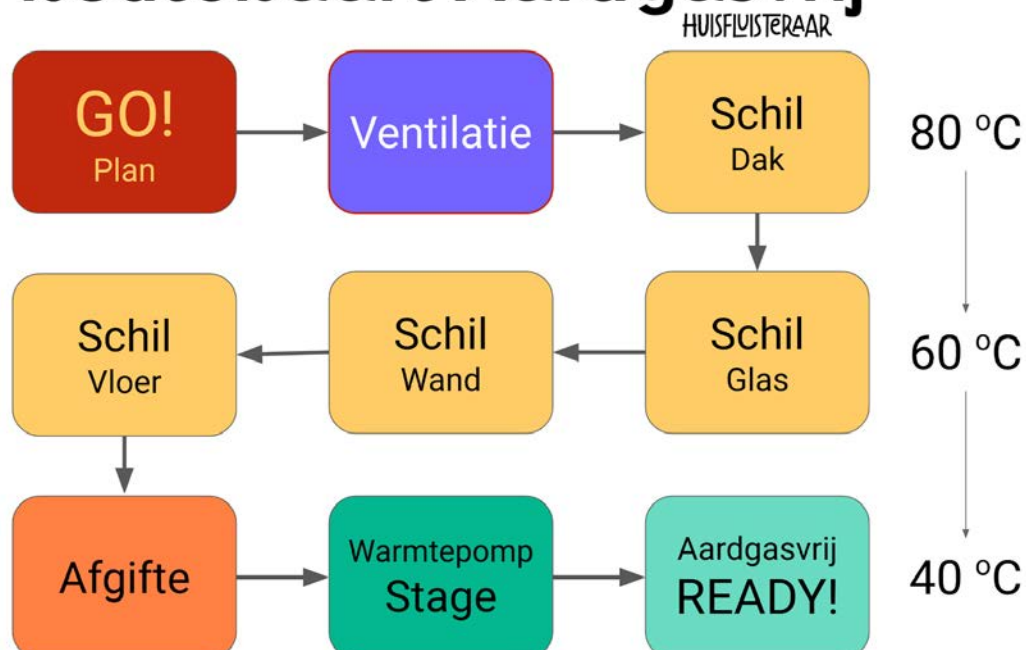
"Werk toe naar een **eindsituatie** waarin de woning past bij het **energiesysteem van de toekomst** en de woning **aardgasvrij ready** is zodat je over kunt stappen op een aardgasvrije oplossing **op een moment dat dat jou uitkomt.**"

Deze werkwijze spreekt veel woningeigenaren aan omdat je in stappen aan de slag kunt wetende dat welk energiesysteem er ook komt jij en je woning daarop voorbereid zijn.

Om bij die eindsituatie uit te komen is dit de **algemene route**

1. **G**ebruik je woning **O**ptimaal!
2. Verbeter de ventilatie op een manier die bij het einddoel past
3. Verbeter de schil zo goed als redelijkerwijs kan, rekening houdend met onderhoudssituatie
4. Zorg voor voldoende warmteafgifte vermogen, rekening houdend met onderhoudssituatie, in de vorm van radiatoren, convectoren of lage temperatuur afgifte als vloer- of wandverwarming.
5. Regel de verwarming zo in dat je een winter kunt oefenen met je huidige warmte oplossing alsof je de warmtewissel al uitgevoerd hebt
6. Kies op basis van meetgegevens jouw definitieve duurzame warmte oplossing.

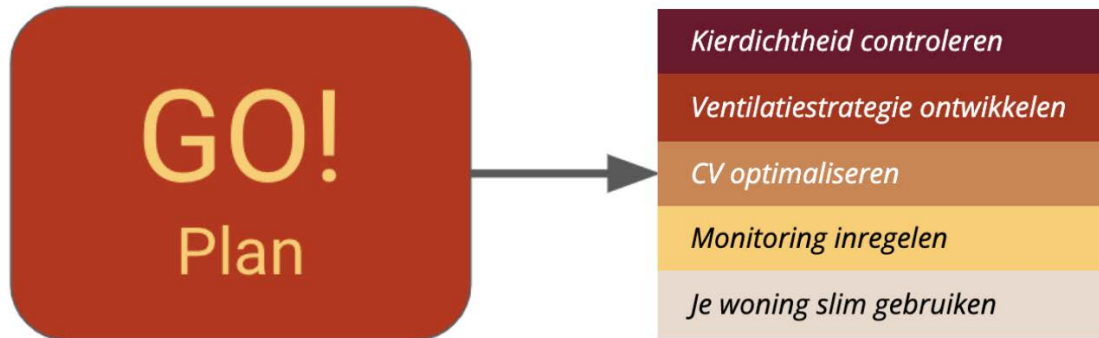
## Routekaart Aardgasvrij



## Lokale context (Plan voor deze woning)

Bovenstaande route is zo goed als generiek. Bij het onderzoeken van een woning en het gesprek met de woningeigenaars ontdek je wat er voor deze woning specifiek een handige volgorde is. Voor de woning in de Frisostraat is dat de volgende route:

1. Gebruik de woning optimaal (zie de kluslijst voor deze woning)



We zagen dat de luchtdichtheid sterk verbeterd kan worden

2. Deze woning is gebaat bij een **ventilatiesysteem** met **warmteterugwinning** en dat is goed in te passen. Ventileren met warmteterugwinning heeft veel voordelen t.o.v. ventileren met roosters omdat roosterventilatie comfortklachten geeft in de eindsituatie met laagtemperatuurverwarming EN de duurzame warmteopwekker minder efficiënt werkt met roosters omdat de aanvoertemperatuur hoger moet blijven. Zie de bijlage ventilatieschets voor een schets van hoe het in deze woning in te passen zou zijn. Goed om te weten dat een WTW-ventilatiesysteem in de zomer ook gebruikt kan worden om de koelte in de woning te houden waardoor de woning tijdens hittegolven langer de koelte van de nacht vast kan houden.
3. Schilverbetering :
  - a. **Dak** : De woning heeft al een behoorlijk geïsoleerd dak, streefwaarde voor volgende onderhoudsbeurt is Rc 6,3. De markt voor dakisolatie op platte daken is volwassen. Belangrijk om te weten dat voor de isolatiewaarde gerekend wordt met de gemiddelde dikte van het isolatiepakket. Als je dus kiest voor wat dikkere isolatie die afloopt naar de zijkanten (voor afschot en om te zorgen dat het dak bij de rand niet te hoog wordt) dan geldt voor de isolatiewaarde van het dak de gemiddelde dikte van het isolatiepakket.
  - b. **Spouw** : Deze is ooit nageïsoleerd maar bij inspectie van de spouw troffen we geen gevulde spouw aan. Bij woningen van deze leeftijd komt het vaker voor dat er restanten oude isolatie in de spouw zitten. Met moderne schuimsoorten (Aminotherm bijvoorbeeld) kan de spouw

nagevuld worden. Met schuim-oplossingen worden de kieren rond kozijnen meestal goed gevuld.

- c. **Vloer** : De kruipruimte is gevuld met isolatiechips. Dit zorgt ervoor dat de onderkant van de vloer een aantal graden warmer blijft en minstens zo belangrijk, de luchtvochtigheid daalt er sterk door waardoor de kruipruimte een stuk droger kan worden. Als de vloer nog niet geïsoleerd is dan wel een aanrader voor de stukken waar gewoond wordt als je daar goed bij kunt. Met harde isolatieplaten kan de doe-het-zelver prima resultaten behalen.

- d. **Glas en kozijnen**: de woning heeft aan de straatkant kunststof kozijnen met HR++ glas. Aan de tuinkant zitten er nog oude kozijnen met thermopane (ouderwets dubbel glas). Deze vervangen ligt erg voor de hand vanuit onderhouds oogpunt maar ook vanuit energiebesparing oogpunt. In het algemeen zullen deze woningen verhoudingsgewijs veel baat hebben bij glasvervanging.

Als de kozijnen nog goed zijn kan er vrijwel altijd HR++ glas in gezet worden. Deze is al te koop met een **U-waarde lager dan 1.1**. Vergeet niet om om warm-edge afstandhouders te vragen. Deze zwarte **kunststof afstandhouders** houden het glas in de hoeken net wat warmer dan met aluminium afstandhouders. Voor woningen met glas op de eerste verdieping kan het aantrekkelijk zijn om te kiezen voor [zelfreinigend glas](#) waardoor het uitzicht altijd fijn is.

Een vrij recente ontwikkeling is **vacuümglas** waarmee in 11-15 mm dikte een isolatiewaarde vergelijkbaar met triple glas te realiseren is. Het glas is een stuk duurder dan triple glas maar als de kozijnen nog echt goed zijn kan het rationeel zijn voor dit glas te kiezen.

Als de **kozijnen op** zijn dan is er een wereld aan mogelijkheden waar persoonlijke voorkeuren natuurlijk een belangrijke rol spelen. Bij kozijnvervanging ligt triple glas voor de hand.

Een belangrijke vraag die beantwoord moet worden bij glasvervanging is of je voor **roosters gaat of niet**. Om die reden hebben we het ventilatievraagstuk hierboven al behandeld.

Een leuke optie is om te kiezen voor draaiende delen met een zogenaamde **parallele kierstand**. Hiermee kan je ventileren met je ramen zonder dat roosters nodig zijn, een mooie optie als je naar balansventilatie toe wilt maar dat project niet kunt afronden voordat je met je kozijnen aan de slag gaat.

4. Laagtemperatuur afgifte: De woning heeft al vloerverwarming als hoofdverwarming dus hij is al klaar voor laagtemperatuurverwarming! Zeker omdat er al nieuw glas in de woonkamer zit waardoor daar weinig warmte weglekt. Het leidingwerk rond de CV-ketel is nog niet voorzien van isolatie waardoor er onnodig warmte weglekt. Dit is een goedkope herfst klus om aan te pakken. Zorg dat de isolatiebuizen goed luchtdicht worden gemaakt met aluminiumtape en vergeet de bochten niet, daar zijn speciale passtukken voor.
5. Het grote testen van de woning breekt aan : lukt het om de woning op een koude winterdag warm te houden met een aanvoer van 40-45 graden.

Op dit punt aangekomen is de woning goed onderhouden, gezond en comfortabel, energiezuinig, en past het bij het energiesysteem van de toekomst.

### **Klaar voor de toekomst!**

Als de optimalisatie klussen aan de woning gedaan zijn en de schil is Zo Goed Als Redelijkerwijs Kan aangepast aan de eisen van deze tijd dan kan hij ongetwijfeld verwarmd gaan worden met een eigen centrale verwarmings warmtepomp. De rationele keuze voor dit type woning zal vermoedelijk een lucht-water warmtepomp van zo'n 4 kW zijn. Hiervoor zijn inmiddels talloze goede oplossingen voor. Een steeds vaker toegepaste oplossing is om het tapwater te gaan bereiden met een tapwater warmtepomp boiler zodat de warmtepomp voor de centrale verwarming zo simpel mogelijk gehouden kan worden.

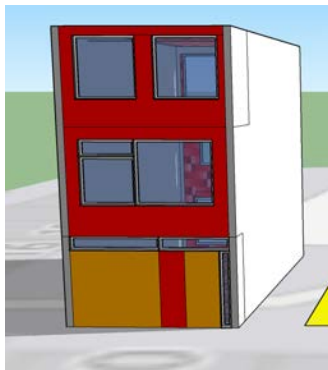
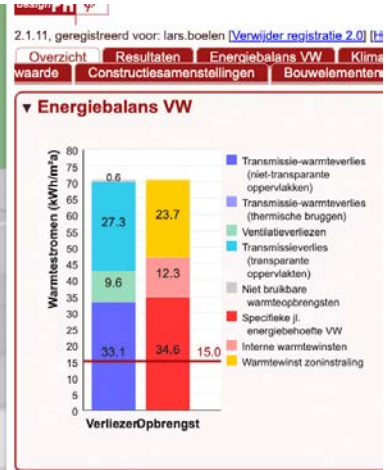
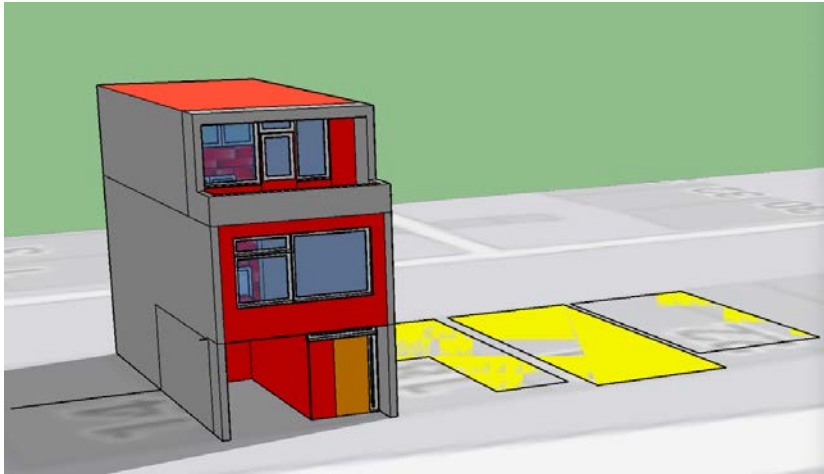
Als je de woning dan ook nog slimmer maakt (door bijvoorbeeld tapwater te maken midden op de dag als de lucht het warmst is en stroom het duurzaamst) dan past deze helemaal bij wat er nodig is om de wijk efficiënt te verduurzamen.

## **Samenvatting en rekenwerk**

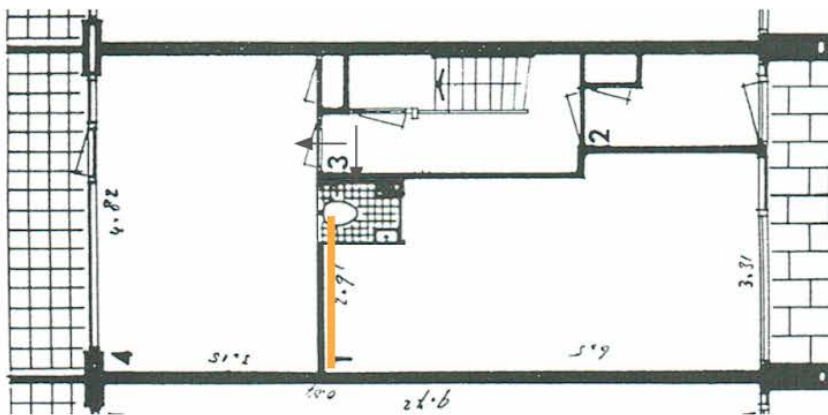
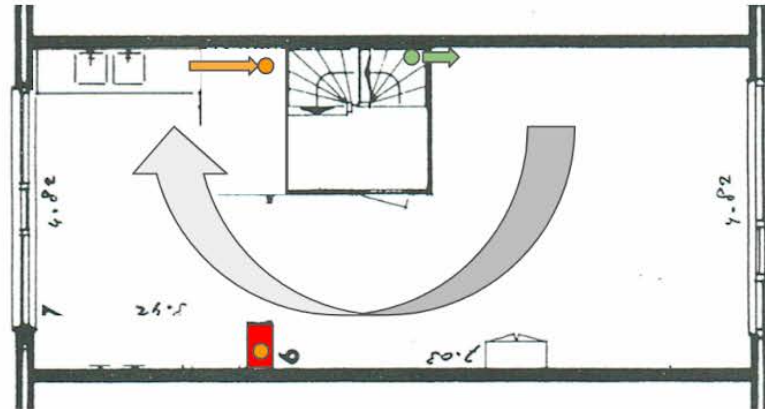
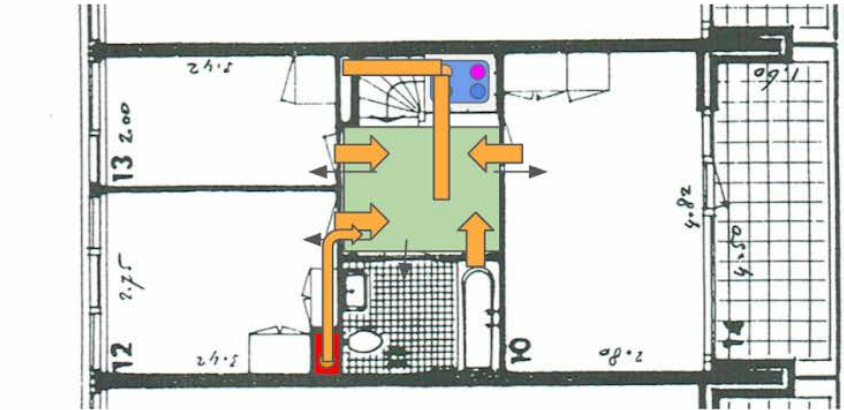
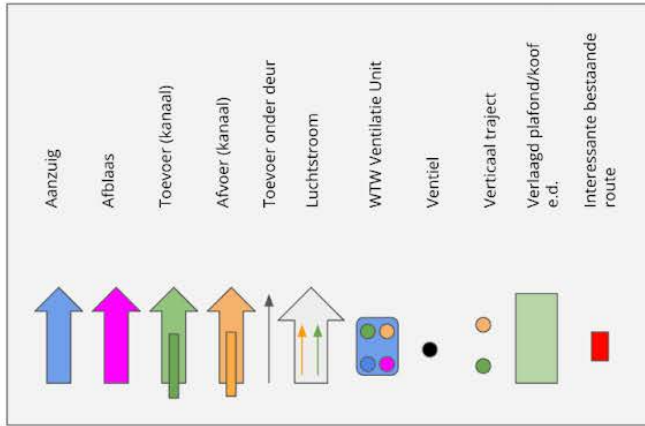
Het hele plan kan in onderstaande tabel samengevat worden. De eerste gekleurde kolom geeft aan wat de berekende energiestap is (specifieke warmtebehoefte uitgedrukt in kWh/m<sup>2</sup>.jaar) als een stap uitgevoerd is. We zien dat de energiebehoefte halveert, maar net zo belangrijk, dat de temperatuur van het verwarmingscircuit met elke stap omlaag gaat zodat steeds meer duurzame verwarmings opties in beeld komen. We noemen hier de individuele luchtwaterwarmtepomp omdat dat op dit moment de meest realistische optie lijkt te gaan worden voor dit type woningen.

	Slimme Stap	Kenmerken	ACH <sub>50</sub>	Energieprestatie woning kWh/m <sup>2</sup> .jaar Model / Verbruik	Ketel temp. mogelijk	Gezonde ventilatie	Comfortabel	Veilig
H	Zoals gerapporteerd	Gevels Rc 1	5,1	76	75	+ -	+ -	+
0	Zoals berekend door PHPP	Schil Rc 1-3,5 / dubbel glas in houten kozijn . HR++ in Kunststof	5,1	104		+ -	+ -	+
1	Kieren dichten	Volgens kluslijst	1,8	91	60	---	+	+
2	Verbeteren ventilatie	Warmte Terug Win systeem	1,8	85	50	++	++	+
3	Schil Rc 2	Rc 2 (aminotherm)	1,8	78	40	++	+++	+
4	Glas verbeteren	HR++ 1.0 Warm Edge	1,8	55	40	+++	++++	+
5	Vloer isolatie	Rc 4	1,8	34	40	+++	++++	+
6	Dak isolatie	Rc 6,3	1,8	30	40	+++	++++	+
6	Duurzame warmte	Warmtepomp 5 kW	1,8	30	40	+++	++++	+

\* schatting, gasverbruik geeft goede indicatie



# Ventilatieschets





## NOM Renovatie



"Dakkapel de luxe"

Het dichtmaken van het dakterras en de entree zorgt ervoor dat je de koudebruggen inpakt.

Er zijn twee woningen op deze wijze gerenoveerd waarbij voor en achter een volledig nieuwe voorzetgevel geplaatst is. De vraag is of dit niet veel efficiënter kan met bijvoorbeeld de techniek van de prefab dakkapel.

Deze renovatie geeft 10m<sup>2</sup> extra woonruimte waarvan een deel ingezet kan worden als technische ruimte voor ventilatie en warmtepomp.

Leuk om dit idee eens te verkennen met een lokale timmerfabriek.



## Disclaimer

Dit document is een experiment om te kijken in hoeverre een plan terug te brengen is tot de essentie. Zonder context zal het verslag voor een woningeigenaar vermoedelijk als onsamenhangend en ingewikkeld ervaren worden. We hebben deze documenten met woningeigenaren gedeeld die aanwezig waren bij het onderzoek van hun eigen woning en zijn ook in een ander document uitgebreid gebriefd over de route die in dit document beschreven staat. Het hele gedachtengoed over het maken van plannen is na te lezen in het "[Slimme Stappen](#)" e-book.

Op de website van Huisfluisteraar.nl zullen geregeld nieuwe versies van dit document gedeeld worden.

Dit document mag gedeeld worden, er rusten Creative Commons rechten op.

# Wisdom of the Crowd

Attribution-ShareAlike 4.0 International - (CC BY-SA 4.0)



HUISFLUISTERAAR

(2023)