



AMSTELHAEGE

MATHEMAGICIANS

PUJA CHANDRIKASINGH, LUK KLEIJ & RADMIR LEUSHUIS

HEURESTIEKEN – SEMESTER 2, BLOK 5

29/05/2018

AMSTELHAEGE



- 160 bij 180 meter met 20% water
- Winst maximaliseren
- Verschillende mogelijkheden
 - 20 huizen
 - 40 huizen
 - 60 huizen

AMSTELHAEGE



- Eengezinswoning
- 60% v.h. totaal
- €285 000
- 2 meter verplichte vrijstand



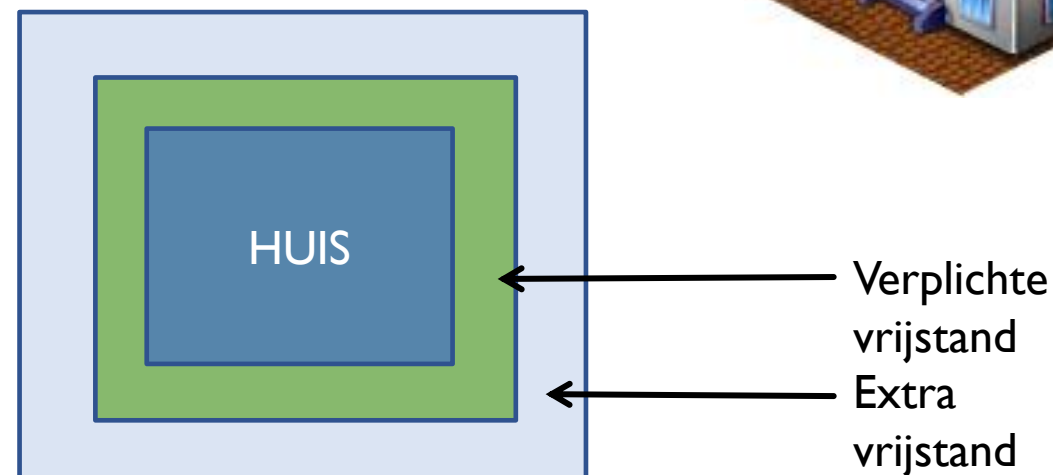
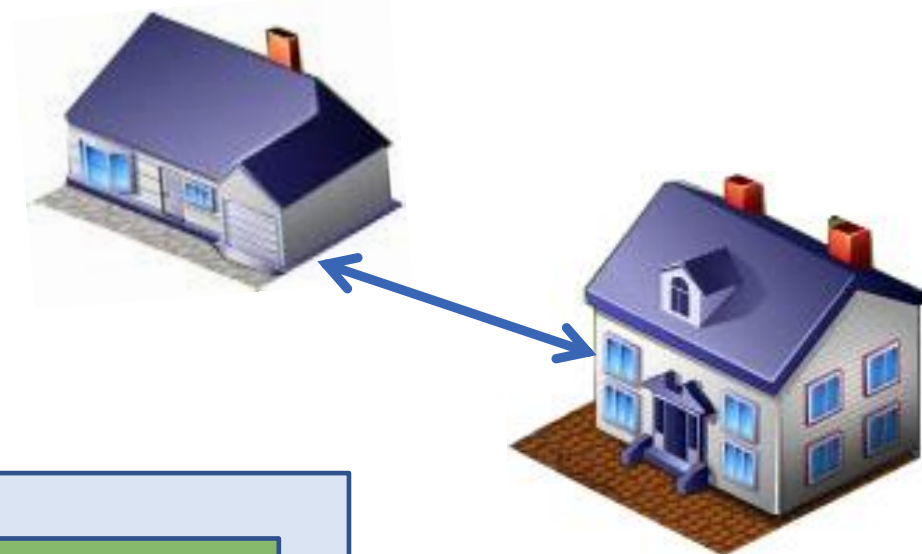
- Bungalow
- 25% v.h. totaal
- €399 000
- 3 meter verplichte vrijstand



- Maison/Villa
- 15% v.h. totaal
- €610 000
- 6 meter verplichte vrijstand

WINST

- Vrijstand
- Prijsverbetering per extra meter vrijstand:
 - Eengezinswoning: 3%
 - Bungalow: 4%
 - Villa: 6%



INHOUD

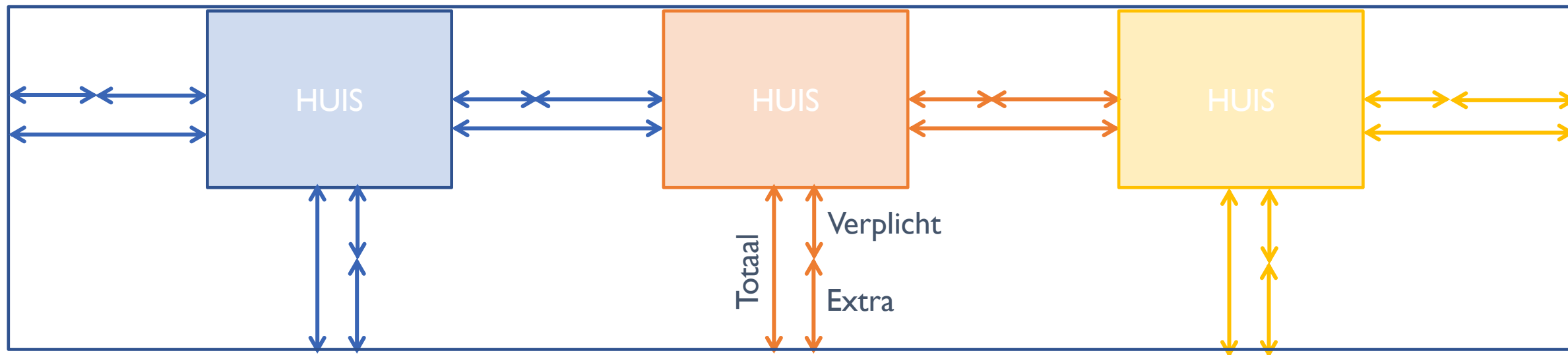
- Toestandsruimte & Score
- Algoritmes
- Heuristiek
- Vergelijkingen
- Conclusie

TOESTANDSRUIMTE

- Continu: ∞

- Discreet: $\prod_{j=1}^{20 \text{ huizen}} \left(\underbrace{57600}_{\text{Totale oppervlak}} - \underbrace{\sum_{i=1}^j H_i * B_i}_{\text{Oppervlak huis}} \right) \approx 3,9 * 10^{104}$

SCORE | UPPER & LOWER BOUNDS



- Onderschatting aantal m^2 =
overschatting aantal m =
overschatting winst

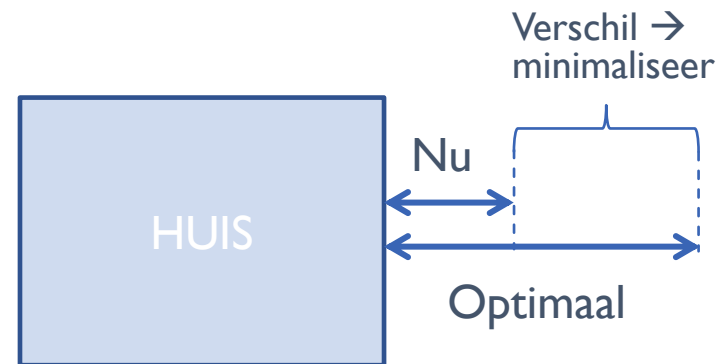
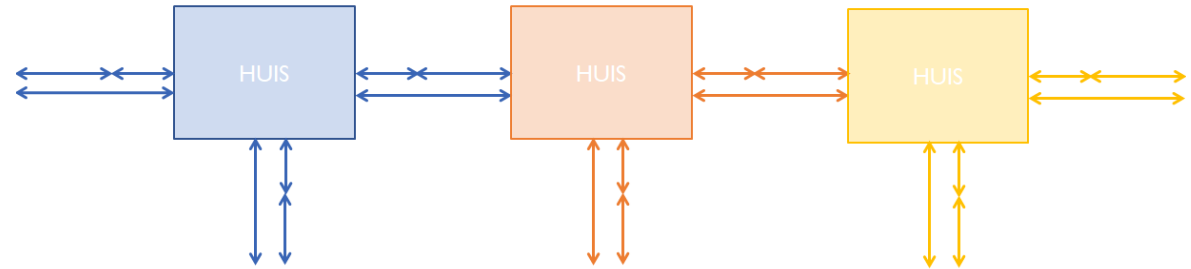
	Lower bound	Upper bound
20 huizen	€ 7.245.000,00	€ 16.737.145,18
40 huizen	€ 14.490.000,00	€ 25.726.621,11
60 huizen	€ 21.735.000,00	€ 33.421.049,46

ALGORITMES & HEURISTIEKEN

- Min-Max (greedy)
- Combi
- Stochastische Hill Climbing
- Simulated annealing
- Brute force
- Random

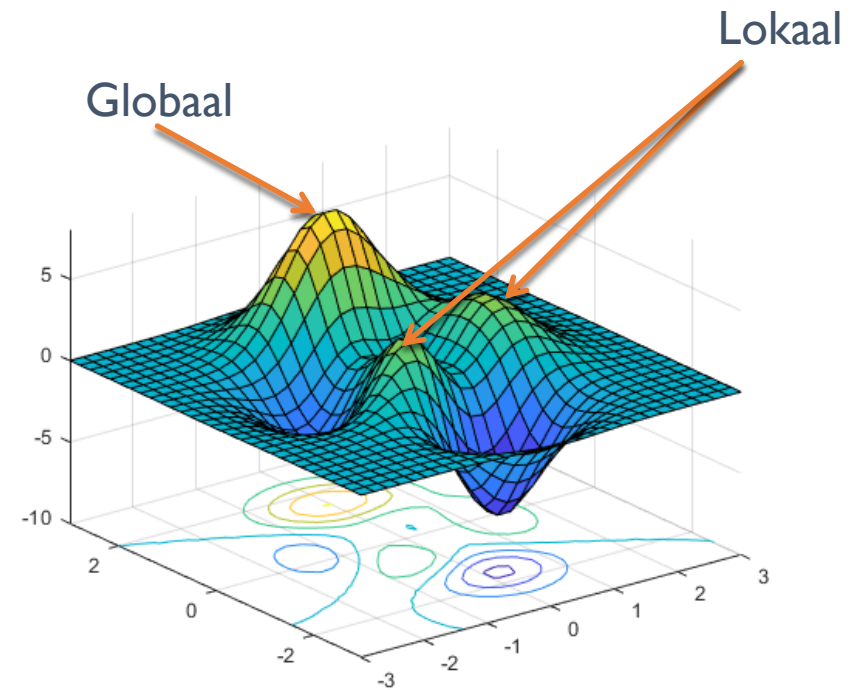
MIN-MAX (GREEDY)

- Minimaliseer totaal verschil 'optimale' vrijstand en huidige vrijstand
- Maximaliseer winst met combi



COMBI

- Stochastische hill climbing
- Simulated annealing



STOCHASTISCHE HILL CLIMBER

- Kies huis
- Kies stapgrootte voor x EN y (linkerbovenhoek)
- Accepteer verbetering



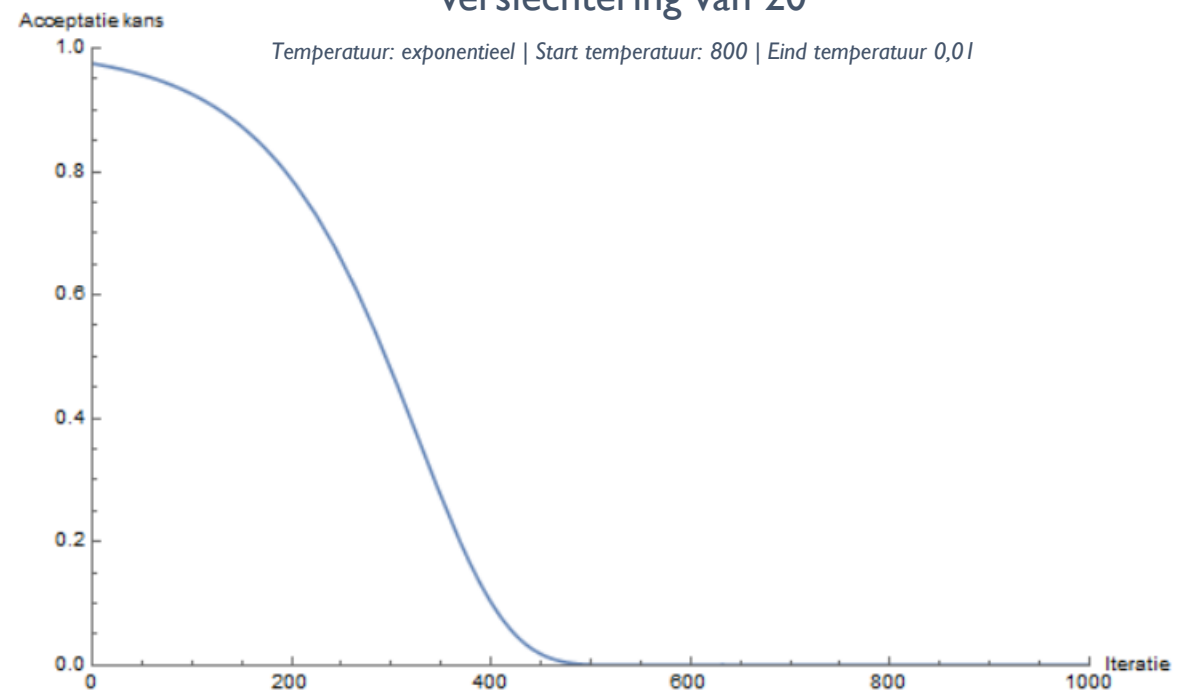
SIMULATED ANNEALING

- Accepteer verslechtingen:

- Acceptatie kans = $e^{\frac{\text{verbetering}}{\text{temperatuur bij } n}}$

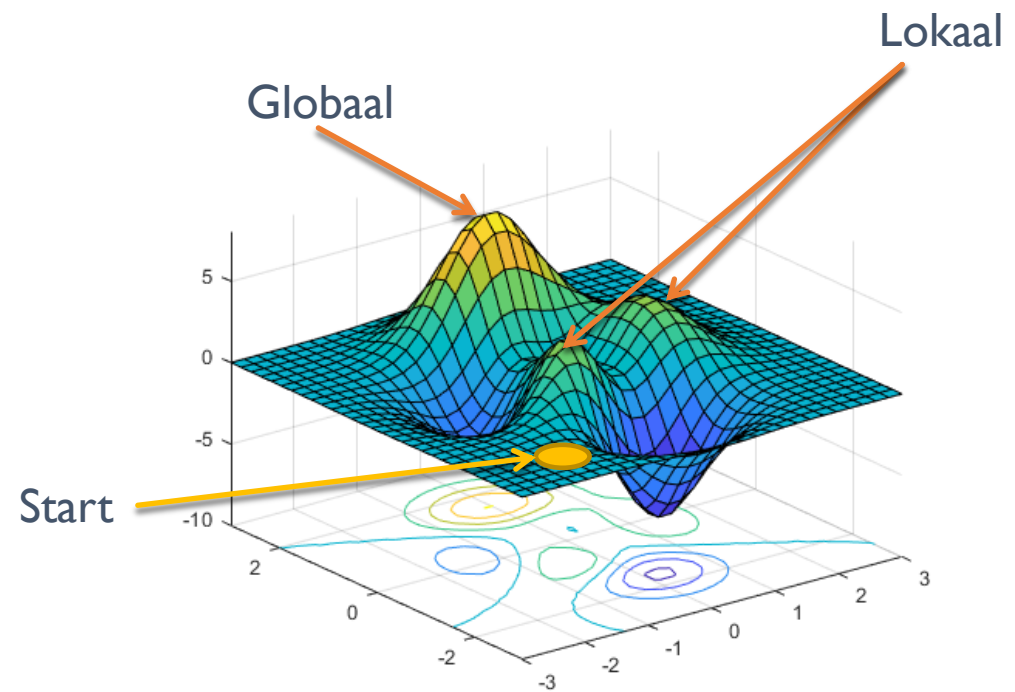
Acceptatiekans bij een verslechtering van 20

Temperatuur: exponentieel | Start temperatuur: 800 | Eind temperatuur 0,01



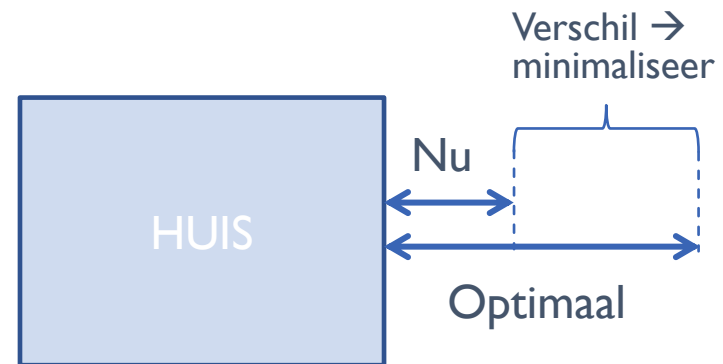
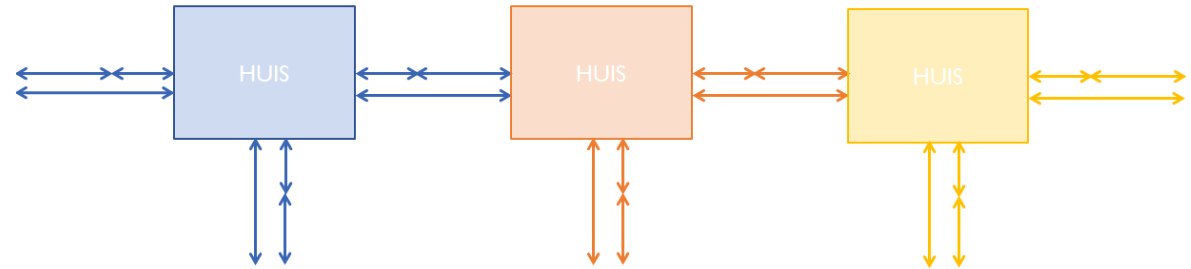
COMBI

- Stochastische hill climbing
- Simulated annealing



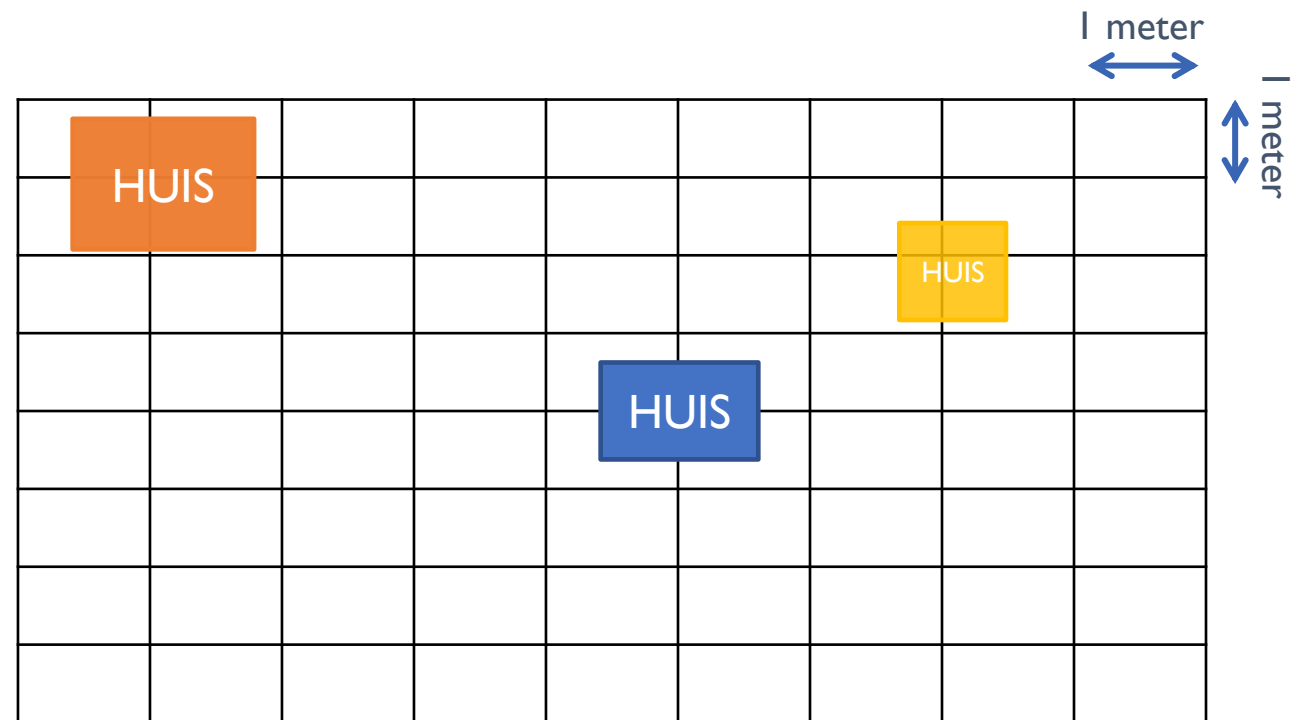
MIN-MAX (GREEDY)

- Minimaliseer totaal verschil 'optimale' vrijstand en huidige vrijstand
- Maximaliseer winst met combi



EXHAUSTIVE SEARCH

- Elk huis
- Alle mogelijke DISCRETE posities
- Begin bij grootste huis
- Verwissel huizen van plek



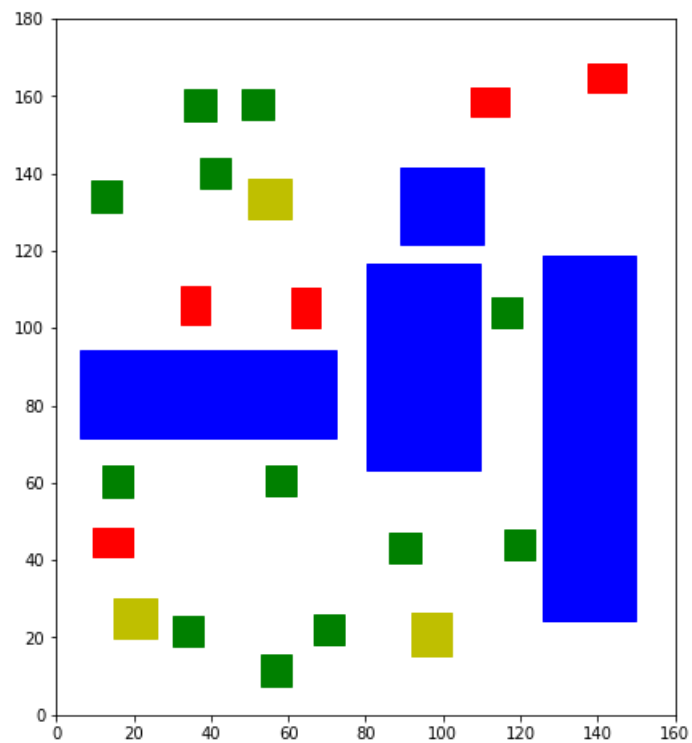
RANDOM

 = Eengezinswoning

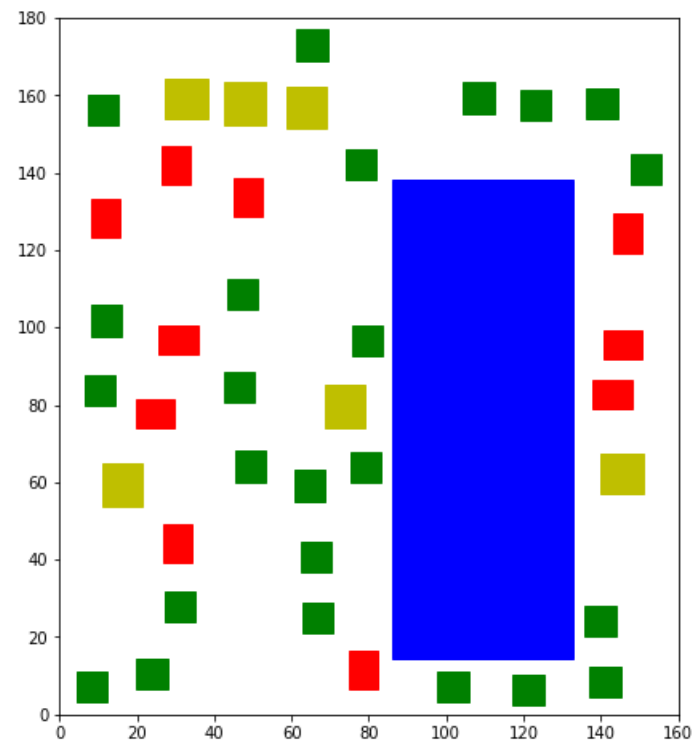
 = Bungalow

 = Maison/Villa

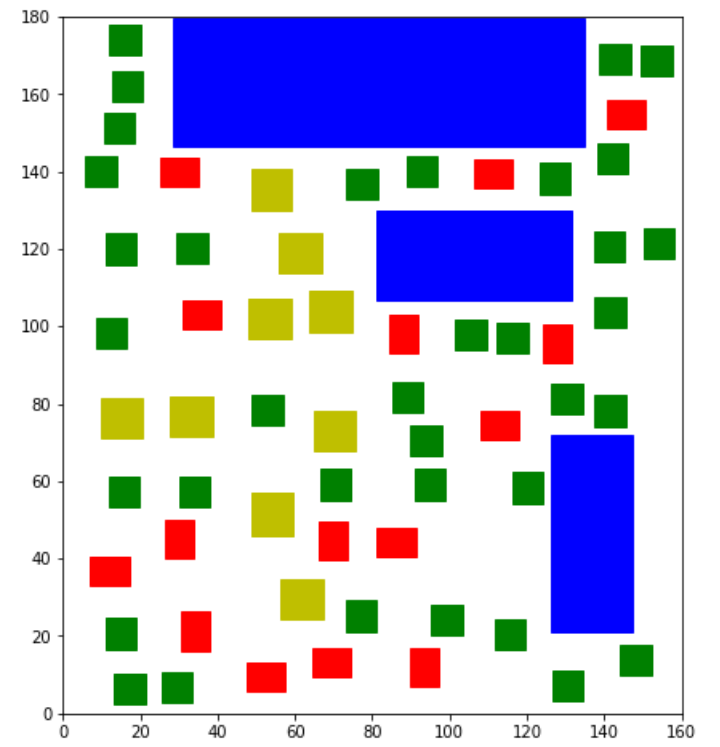
 = Water



20 huizen



40 huizen



60 huizen

HEURISTIEK

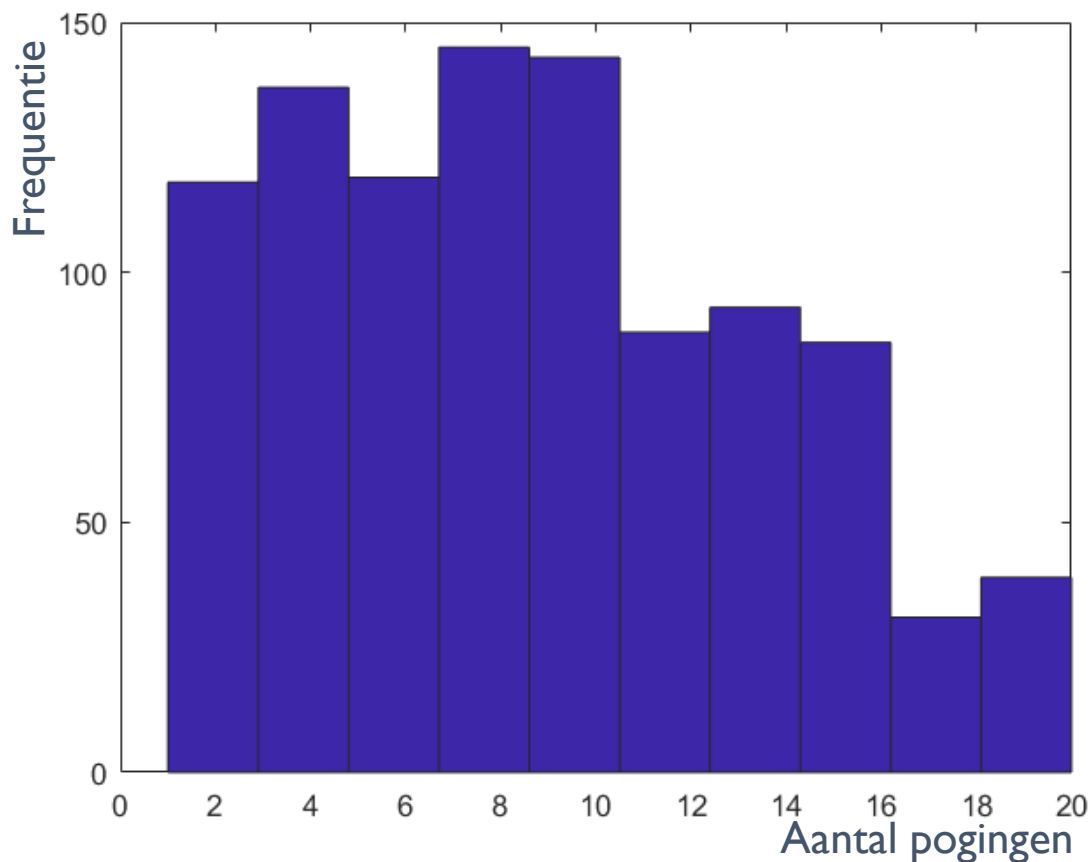
- $Stap = \alpha + \beta + \epsilon$
 - α : neemt af met het aantal iteraties
 - β : hoe groter de verbetering, hoe groter beta
 - ϵ : Random | trend breker



VERGELIJKINGEN | HEURISTIEK

Aantal pogingen tot het vinden van een verbetering

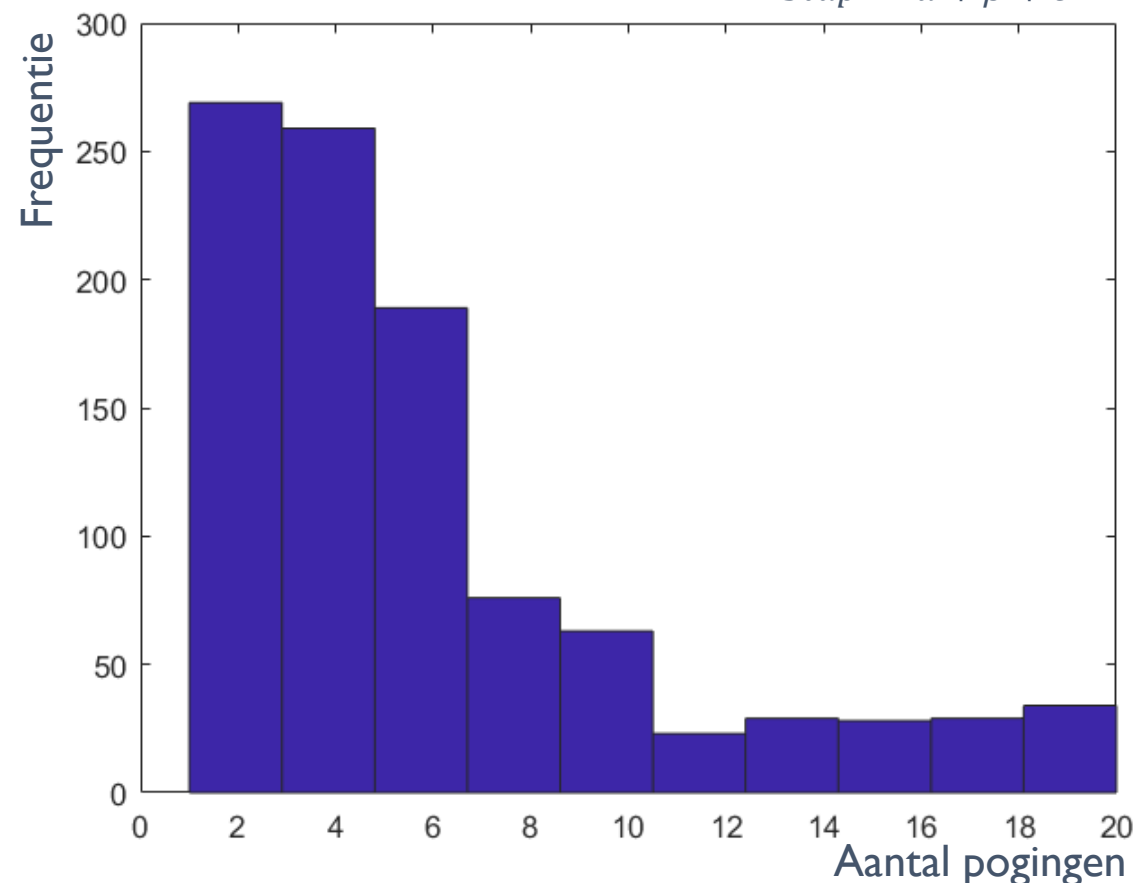
max 20 keer proberen | range [-10,10]



Aantal pogingen tot het vinden van een verbetering

max 20 keer proberen | Momentum en Decaying Learning Rate

$$Stap = \alpha + \beta + \epsilon$$

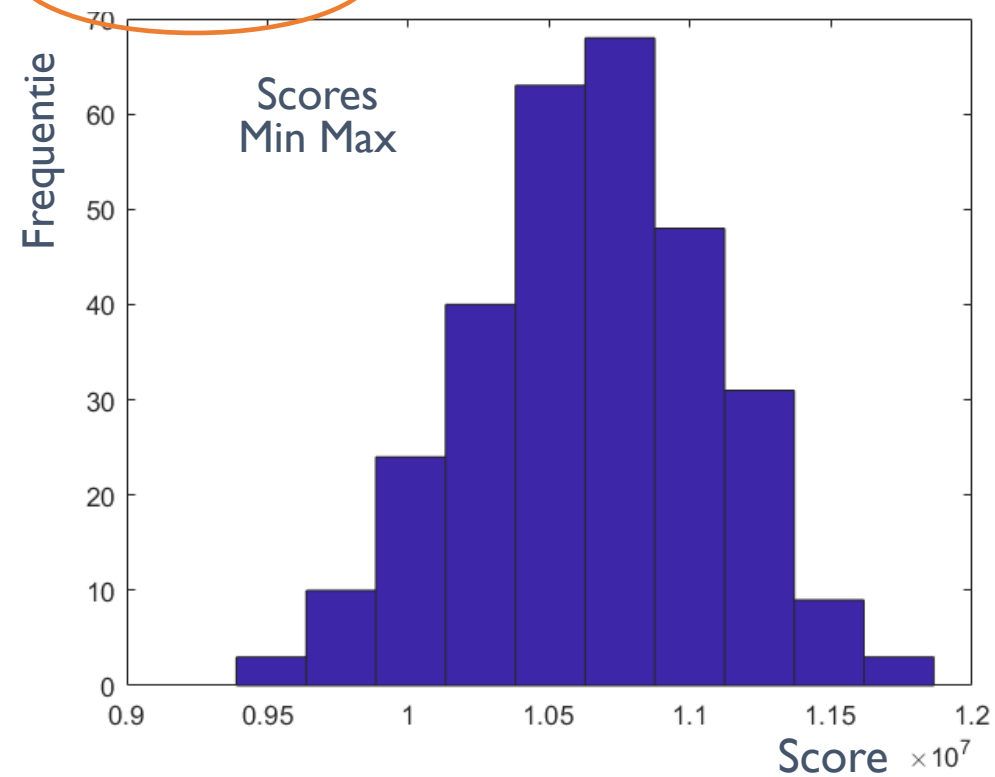
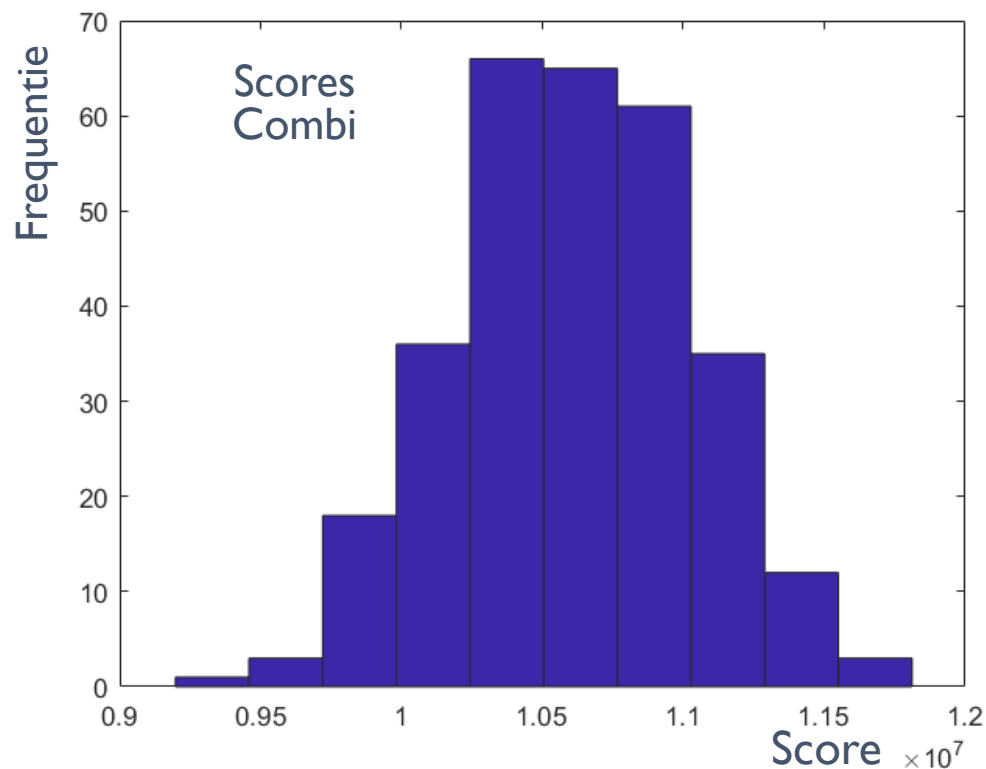


VERGELIJKINGEN | ALGORITMEN

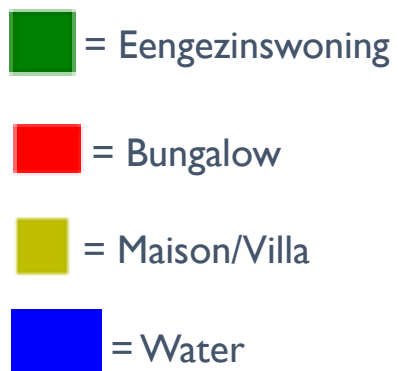
Algoritmen	Gemiddelde score
Stochastische hill climber	€ 9.170.800
Simulated annealing	€ 9.479.200
Combi	€ 9.884.500

VERGELIJKINGEN | ALGORITMEN

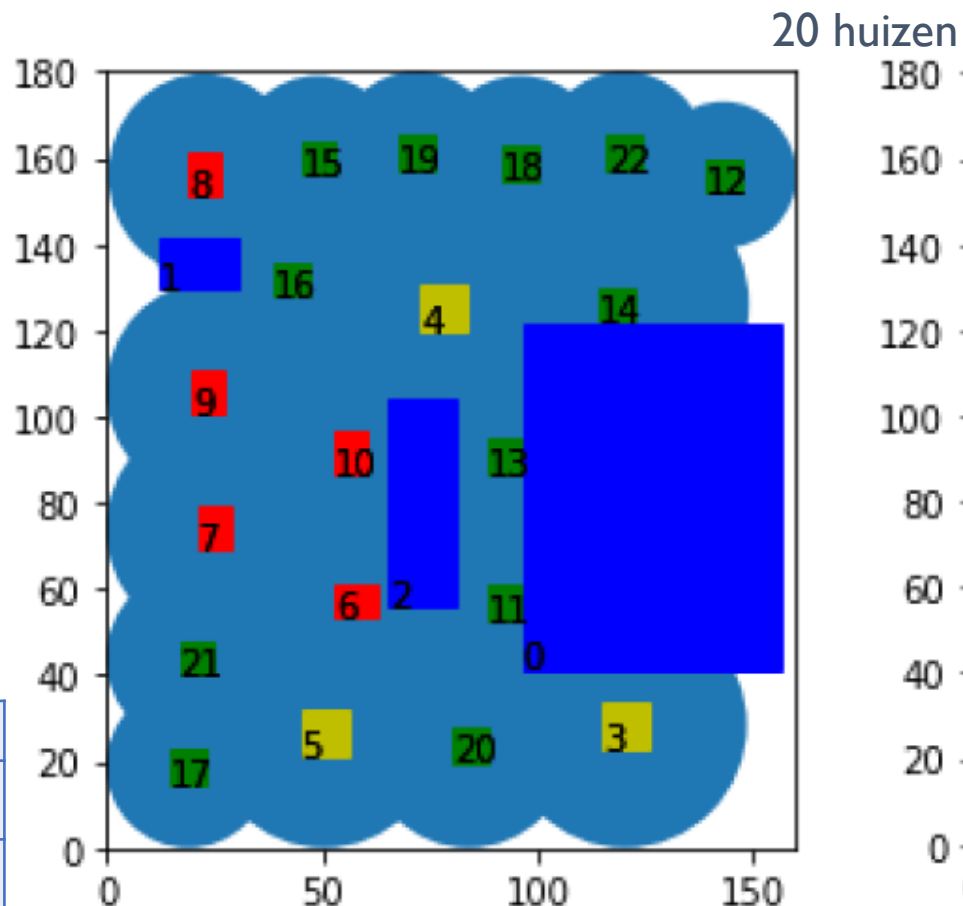
Algoritmen	Gemiddelde score
Combi	€ 9.170.800
Min Max	€ 9.479.200



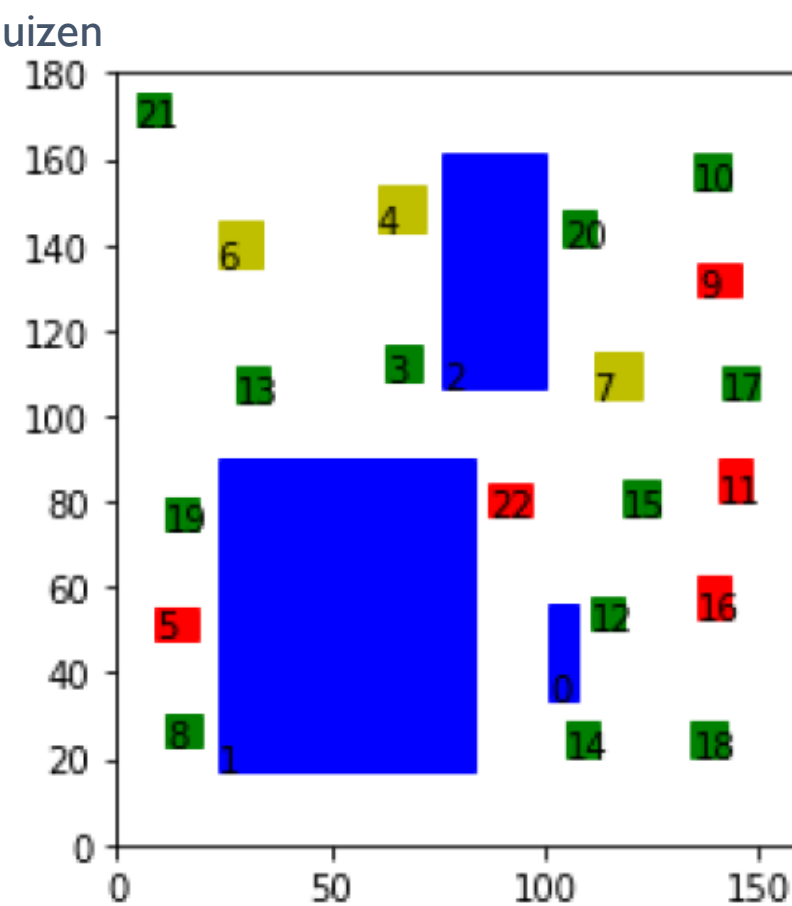
VERGELIJKINGEN | ALGORITMEN



	Exhaustive search	Min Max
40 huizen	€ 20.035.169	€ 19.739.432
60 huizen	€ 26.501.981	€ 25.945.992



Exhaustive search | Winst: €12.529.731



Min Max | Winst: €12.014.551

CONCLUSIE & DISCUSSIE

- In onze case:
 1. Exhaustive search
 2. Min-Max
- Verbeterpunten
 - Bias startoplossing
 - Verschuif slimmer



AMSTELHAEGE

ZIJN ER NOG VRAGEN?

MATHEMAGICIANS

PUJA CHANDRIKASINGH, LUUK KLEIJ & RADMIR LEUSHUIS

HEURESTIEKEN – SEMESTER 2, BLOK 5

29/05/2018