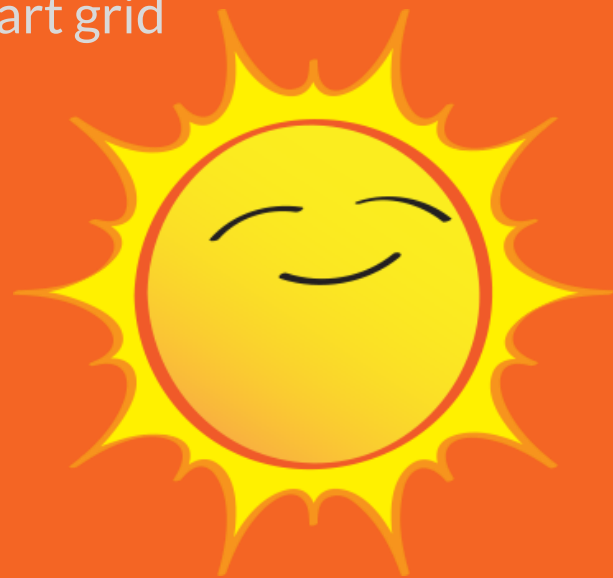

Sunny Storage

Smart grid



Bart, Feline en Jochem

Sunny reference

https://solarsystem.nasa.gov/system/basic_html_elements/11561_Sun.png



Smartgrid

Groene energie is de energie van de toekomst!

Maar hoe zorgen voor een slimme grid met zo laag mogelijke kosten?





Smartgrid

- Drie wijken met huizen die maximale output genereren
- Deze moeten worden gekoppeld aan batterijen met een vaste capaciteit

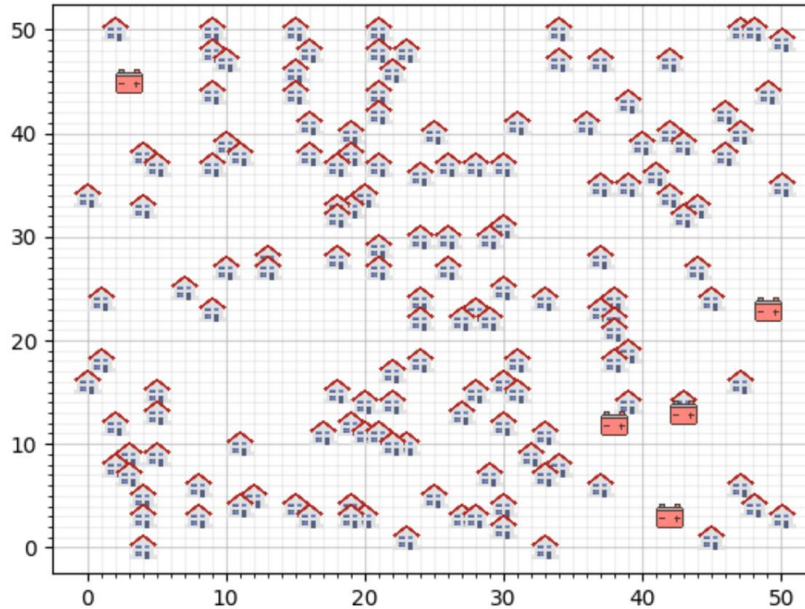
Zo goedkoop mogelijk!



Smartgrid

State Space

$$5^{150}$$



pos
[38, 12]

cap
1507.0

x	y	max. output
34	47	53.97543










Smartgrid - Problemen

1. Connect alle huizen met de batterijen
2. Bereken de totale kosten en optimaliseer
 - a. Kabels en batterijen
3. Optimaliseer door batterijen te verplaatsen
4. Optimaliseer de kosten door nieuwe batterijen te gebruiken



Connect alle huizen

- Average fit
- Decreasing first fit

	Wijk 1	Wijk 2	Wijk 3
First fit			Fit 149/150
Decreasing first fit			Fit 149/150
Average fit			



Bereken kosten en optimaliseer

- Random
- Greedy
- Hillclimber (random en greedy base)
- Randclimber (random en greedy base)
- Branch 'n bound (wijk 5)
- Depth first search (wijk 5)

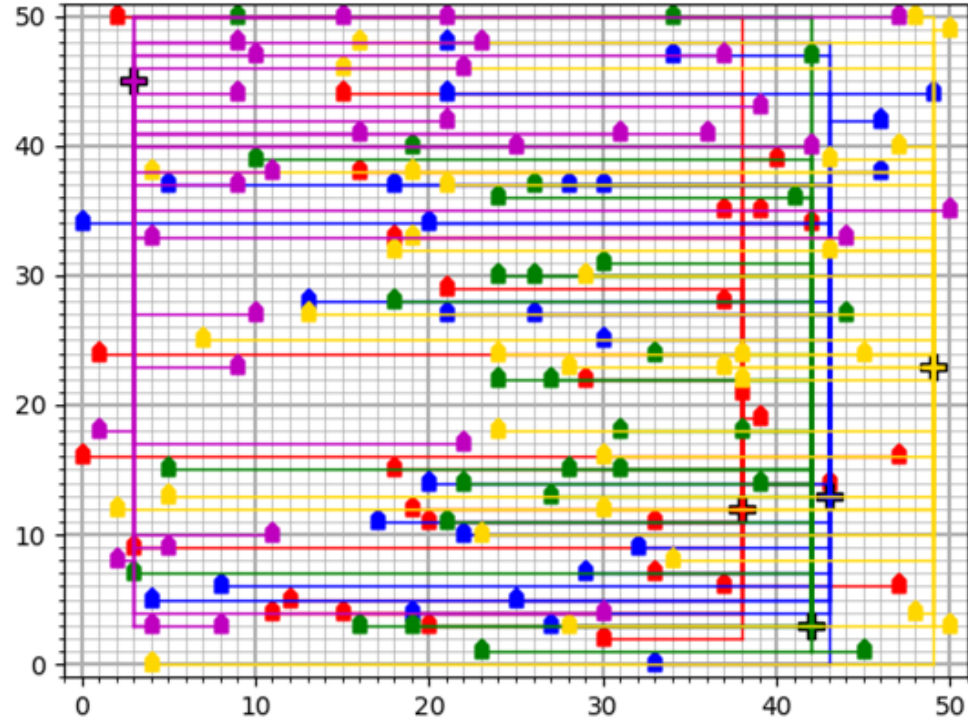


Bereken kosten en optimaliseer

Voorbeeld van random (wijk 1)...



Bereken kosten en optimaliseer



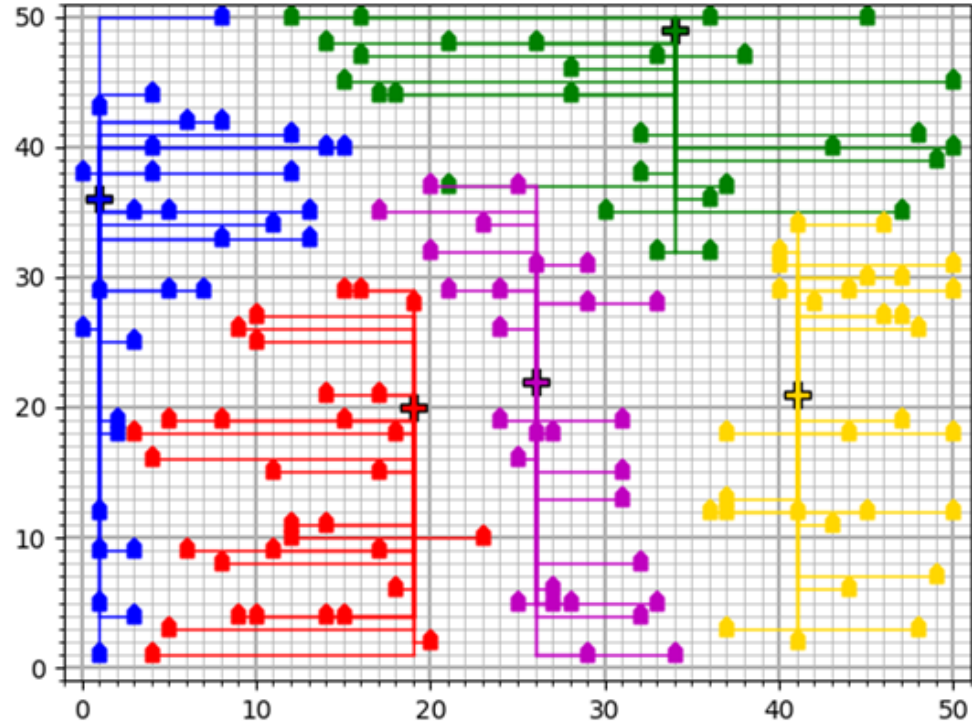


Bereken kosten en optimaliseer

Voorbeeld van greedy met hillclimber base (wijk 2)...



Bereken kosten en optimaliseer

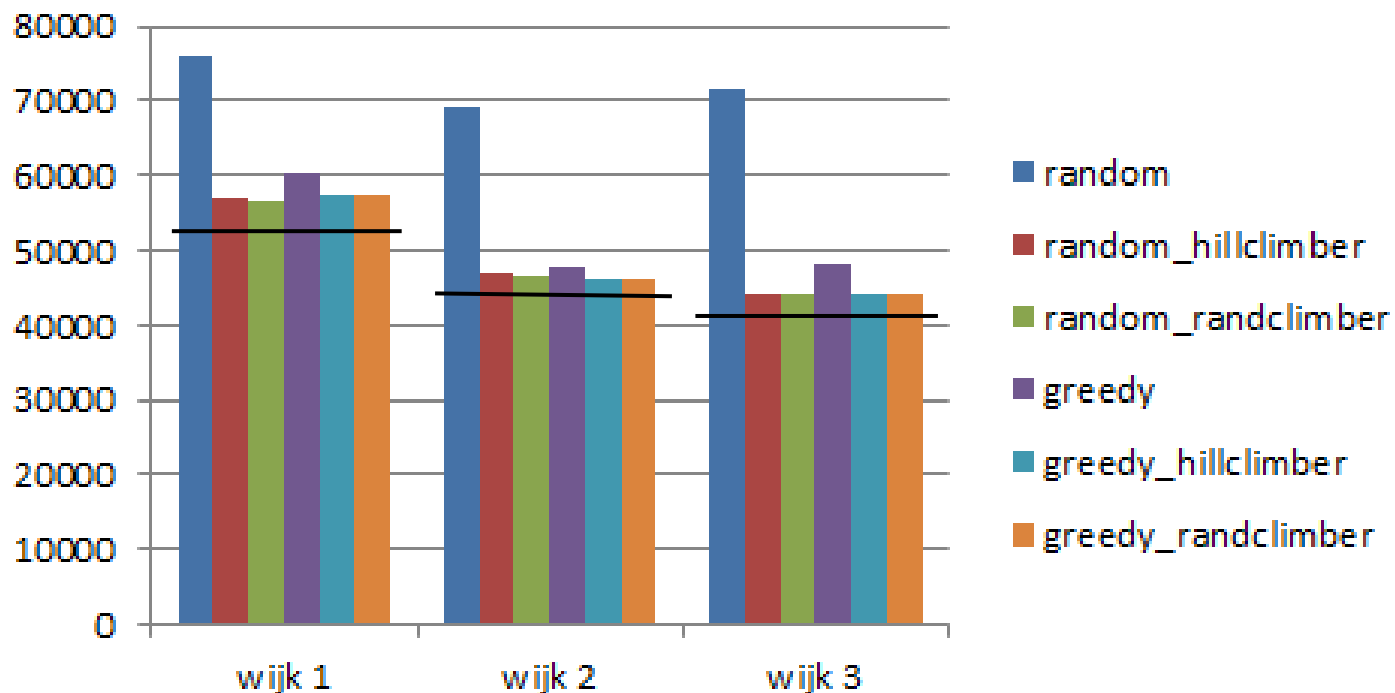




Lowerbound

$9 \times$ kortste manhattan
distance + kosten
batterij

Kosten per algoritme per wijk





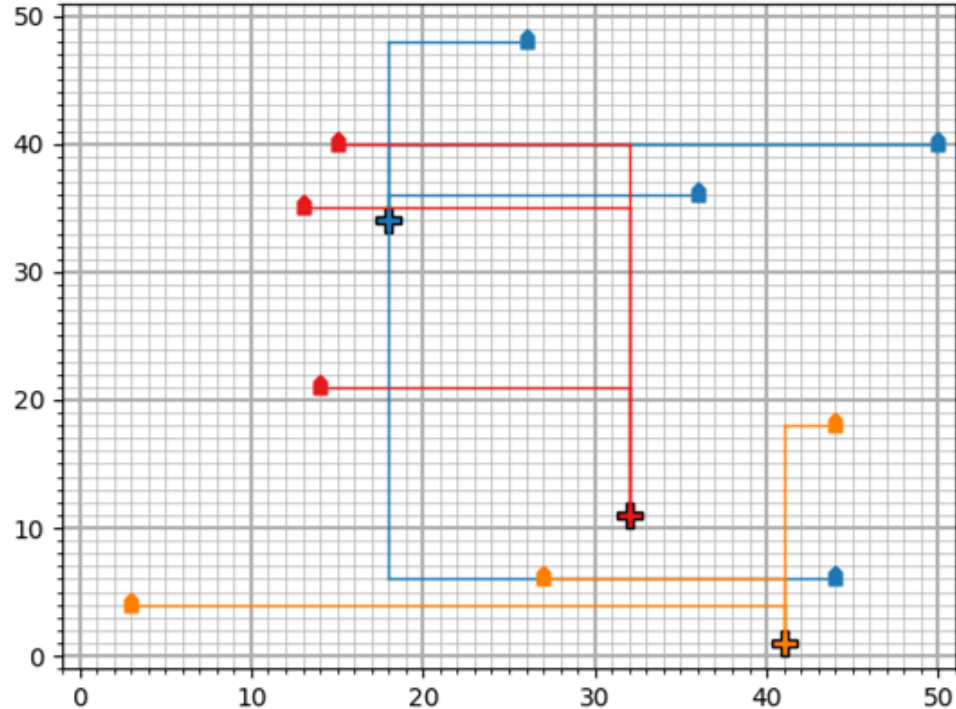
Bereken kosten en optimaliseer

Algoritme	Random			Greedy		
	Normaal	Hillclimber	Randclimber	Normaal	Hillclimber	Randclimber
Wijk 1	69388	56302	56230	57517	55429	55501
Wijk 2	63988	45646	45646	46375	45592	45529
Wijk 3	64915	43909	43891	45745	43765	43765



Bereken kosten en optimaliseer

Kosten: 17979



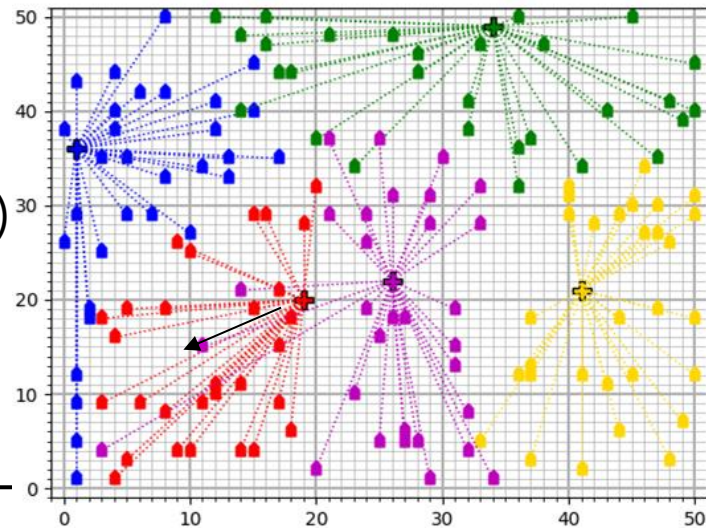


Batterijen verplaatsen

Battery optimization

Optimale configuratie zoeken van batterijen: hoe kunnen we deze plaatsen zodat onze kabellengte, i.e. kosten zo laag mogelijk blijven?

Op basis van hillclimber (greedy)





Batterijen verplaatsen

- Battery optimization
 - Pros: Betere oplossing, Altijd kloppend
 - Cons: Geen optimalisering op nieuwe locatie
 - K means clustering
 - Pros: Een van de beste manieren om clusters te optimaliseren.
 - Cons: Moeilijk om te optimaliseren voor een kloppende oplossing
-



Nieuwe batterijen

- KmeansClustering

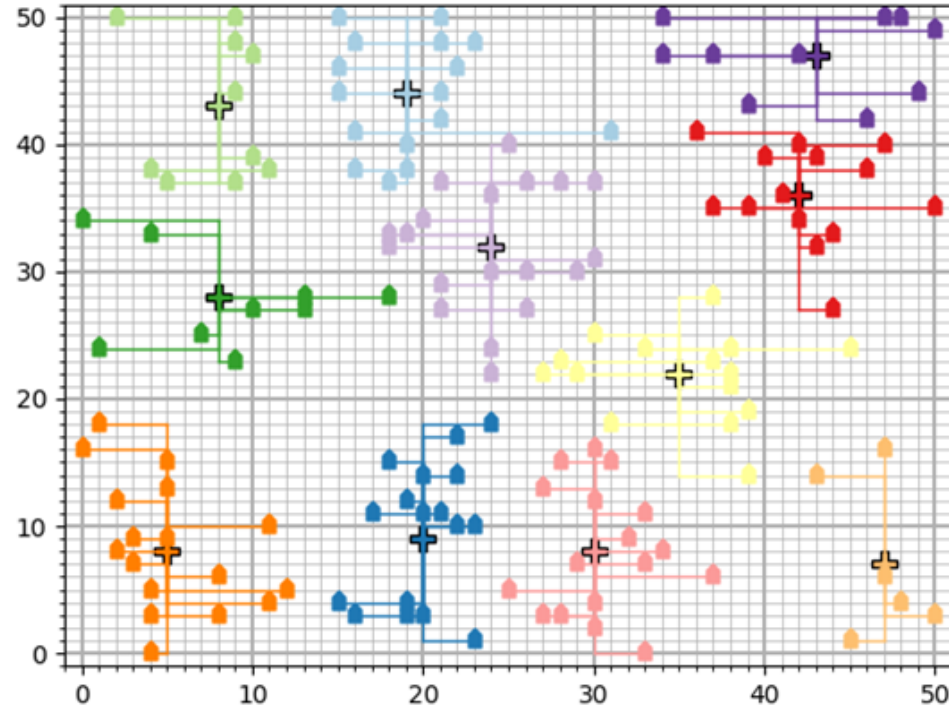
Batterijtype	Capaciteit	Prijs
PowerStar	450	900
Imerse-II	900	1350
Imerse-III	1800	1800



Nieuwe batterijen

Kosten:
23157

Ter vergelijking:
met de oude
batterijen:
46510





Conclusies

- Verschillende varianten van hillclimber geven de laagste prijs bij het oplossen van de standaardgrid.
- Kmeansclustering is een krachtige methode voor een systeem met dynamische batterijplaats en -aantal.
(vergelijken met Battery-optimization)



Future work?

A* star voor advanced
