

Rail-NL

Team Gekke Hackers

Sietze Berends

Daan Uittenhout

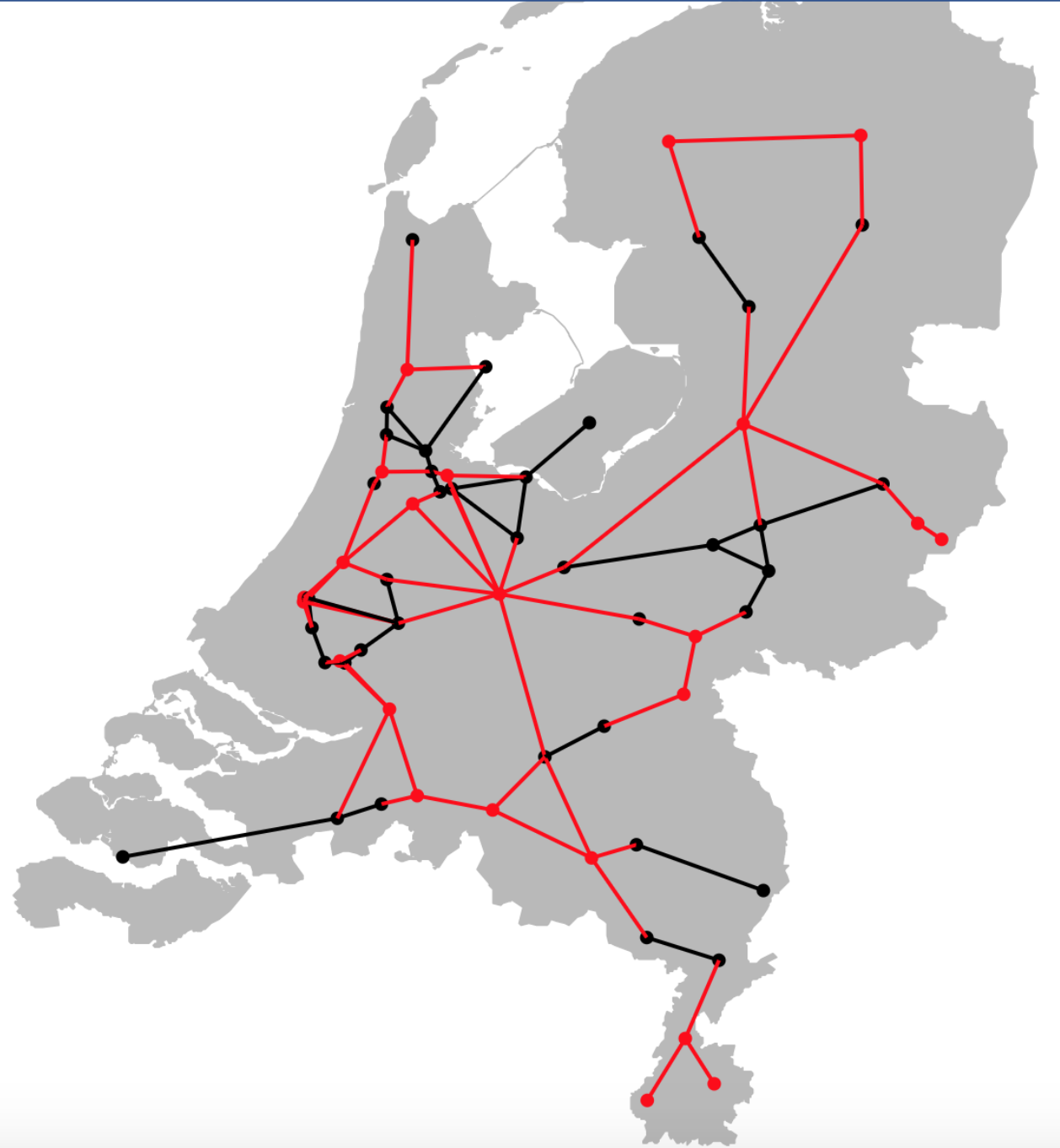
Floris Holstege

Agenda

- Inleiding
- Methodes
- Resultaten
- Conclusie
- Discussie

Inleiding

- Constraint Optimization Problem
- Constraints:
 - Aantal trajecten
 - Tijd per traject
- Twee verschillende scorefuncties



Originele scorefunctie v.s. eigen scorefunctie

S = score

P = percentage kritieke trajecten

T = aantal trajecten

M = aantal minute per traject

Originele scorefunctie:

$$s = p * 10000 - \left(20 * t + \frac{m}{10000} \right)$$

Eigen scorefunctie:

$$s = p * 10000 - (50 * \text{aantal trajecten} + \text{minuten})$$

Benadering van de toestandsruimte

Aannames:

- Meerdere treinen kunnen over hetzelfde traject rijden
- Voor het totaal aantal connecties in een traject nemen we de mediaan van alle tijden per connectie
- Voor het aantal vervolgstations per connectie nemen we het gemiddelde van het aantal vervolgstations per connectie

Q = aantal opties per traject

c_{Tot} = totaal aantal mogelijke connecties

V = gemiddeld aantal vervolgstations

c_{Tra} = aantal connecties per traject

t_{Max} = maximaal aantal trajecten

$$Q = c_{Tot} * V^{c_{Tra} \wedge 7}$$

Toestandsruimte Noord & Zuid Holland

- Toestandsruimte: $1,99 * 10^{44}$



Toestandsruimte heel Nederland



- Toestandruimte: $3,29 * 10^{159}$

Hillclimber

- **Vervangt 1 traject per keer met een willekeurig traject**
- **Opties**
 - Aantal hillclimbers dat wordt aangemaakt
 - Aantal iteraties binnen de hillclimber

Simulated annealing

- **Verschillende cooling strategies:**
 - Exponentieel
 - Lineair
 - Geman & Geman
 - Hardcoded

Greedy

- Kiest voor elke mogelijke startconnectie de vervolgconnectie die de meeste punten oplevert
- Maximaal 4 trajecten

Resultaten

- **Experimenten**
 - Verschillende cooling strategies
 - Hillclimber met of zonder simulated annealing
- **Verschillende scores**

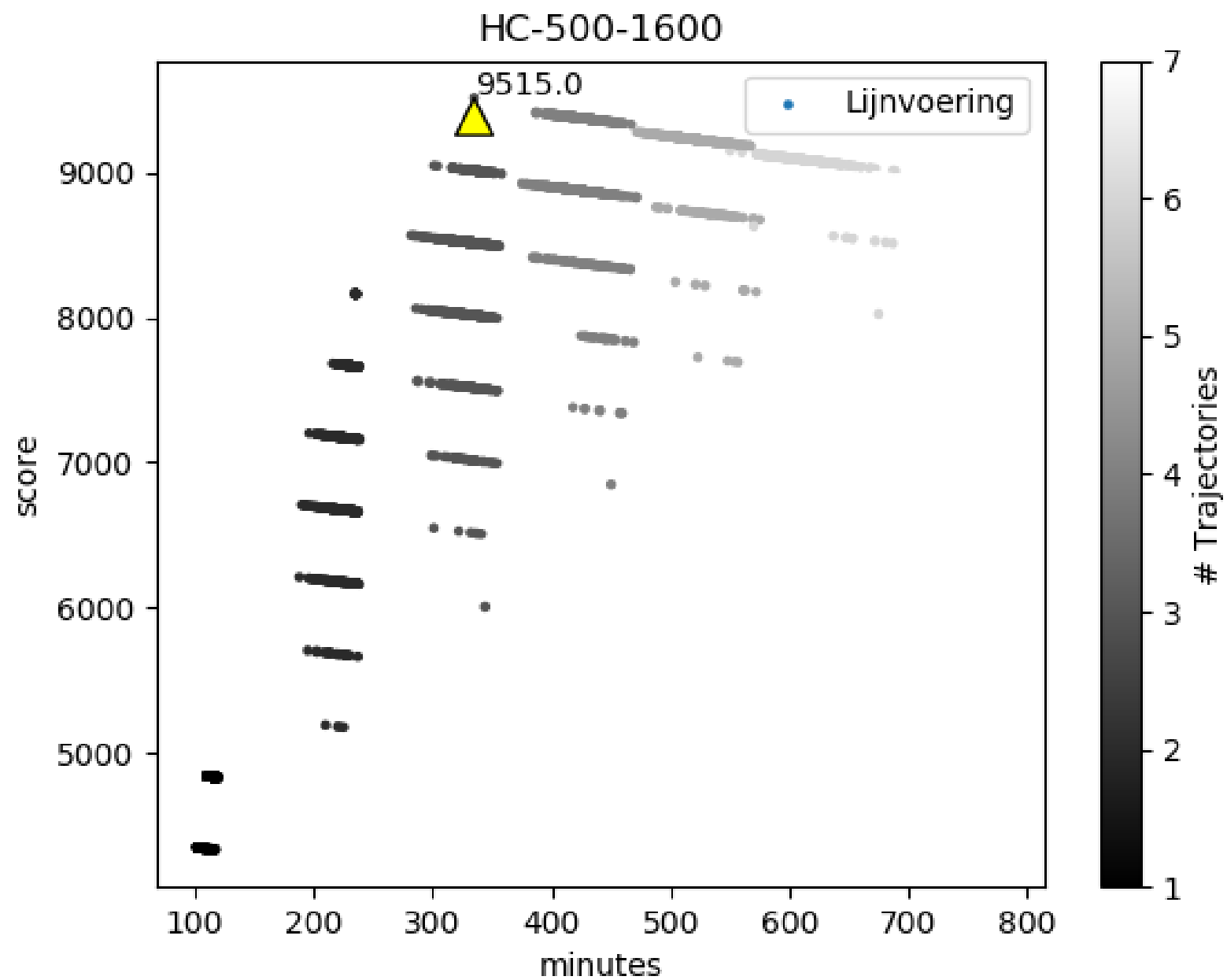
Cooling strategies

- Geman haalt hoogste scores

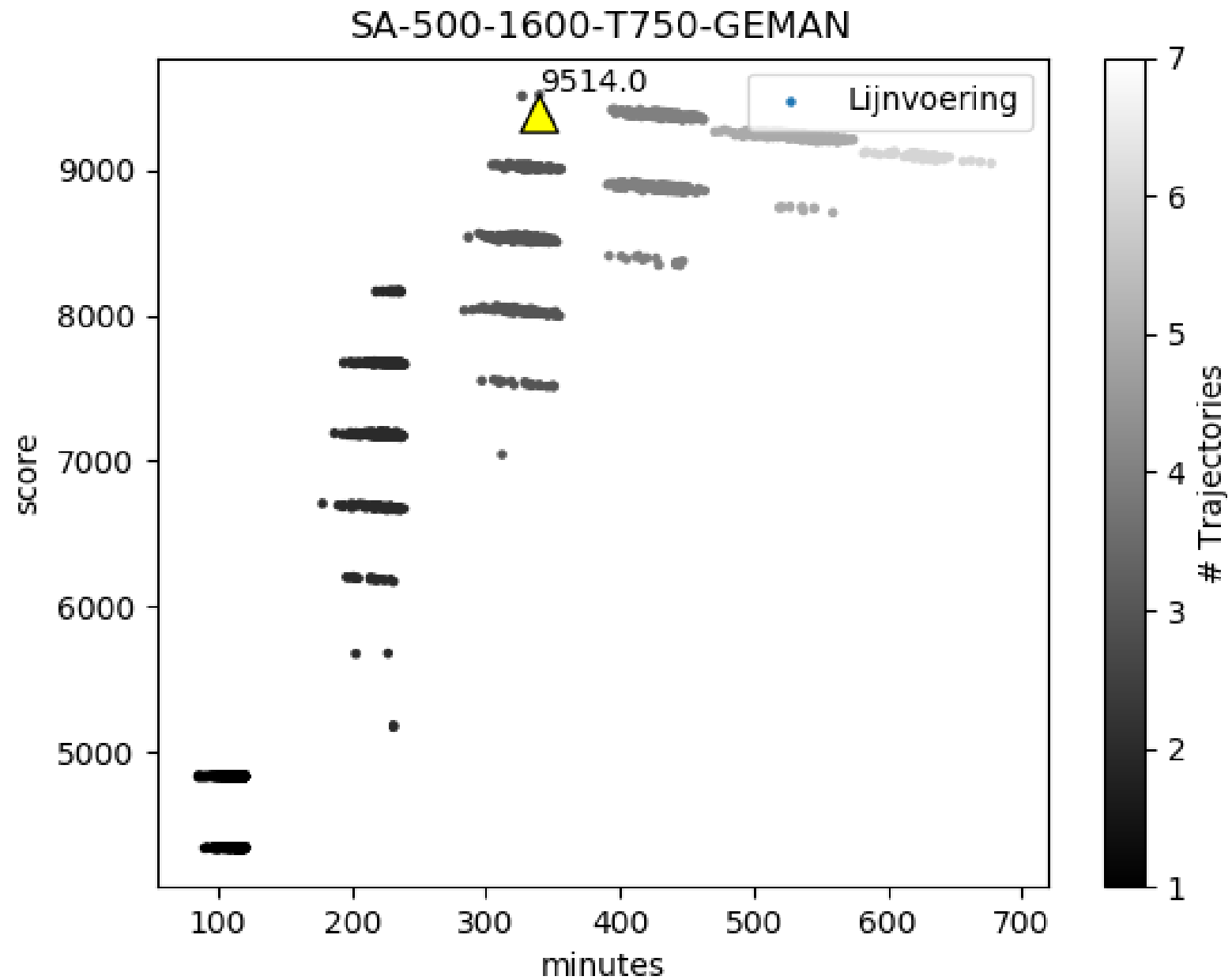
Hillclimber met of zonder simulated annealing

- Hillclimber zonder simulated annealing haalt hogere scores
- Mogelijke verklaring

Zonder



Geman



Hillclimber



Greedy



Scores simulated annealing

**Geman & Geman scoorde het
hoogst**

| Cooling strategies | Score Holland | Score Nationaal |
|--------------------|---------------|-----------------|
| Exponential | 9.505 | Niet gerund |
| Linear | 9.420 | Niet gerund |
| Geman & Geman | 9.514 | 7.560,53 |

Scores per algoritme

Hillclimber haalde de hoogste score

| Algoritme | Highscore Holland | Highscore Nationaal |
|---------------------|-------------------|---------------------|
| Greedy | 9.349 | Niet gerund |
| Hillclimber | 9.515 | 7.673,02 |
| Simulated Annealing | 9.514 | 7.560,53 |

Conclusie & Discussie

- Simulated annealing leverde geen hogere score op
- Greedy leverde een lagere score op dan de Hillclimber
- Veel dezelfde lokale maxima
- Invloed van toestandsruimte op de case
- Future work