

Better NS

Nour, Rick, Wassim



Inhoud

Introductie

- Case
- Eisen
- Doel
- State Space

Algoritmen

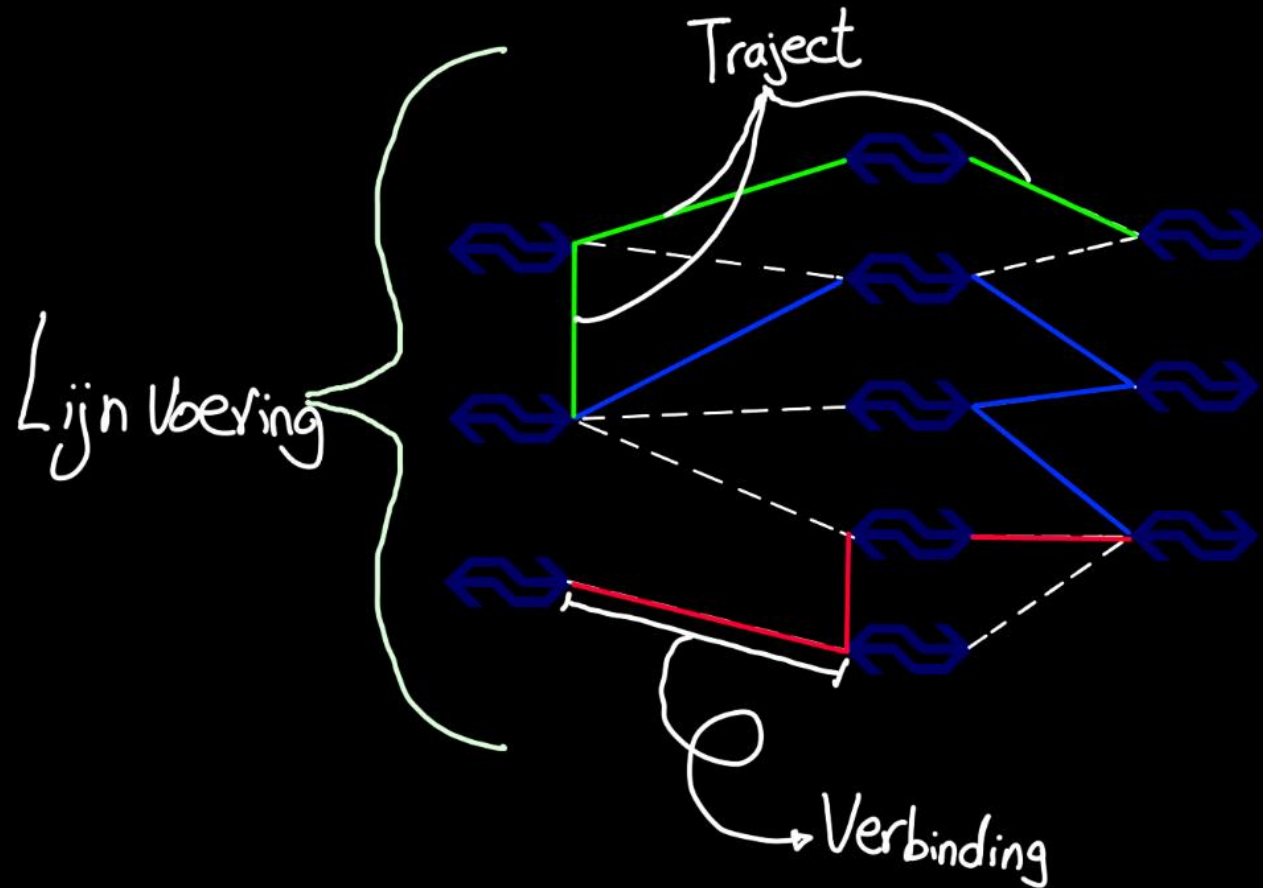
Resultaten

Vergelijking

Conclusie

Terminologie

- Lijnvoering
- Traject
- Verbinding
- Station



Rail NL

Gevraagd:

- Betere lijnvoering maken van de dienstregeling

Waarbij:

- Alle stations bereikbaar zijn
- Zo min mogelijk overlapping
- Efficiënt



Stations en Connecties

Noord- en zuid- Holland

- 22 Stations
- 28 Verbindingen

Heel Nederland

- 61 Stations
- 89 Verbindingen

Eisen

- Iedere verbinding minimaal 1x gereden
- Maximaal 20 trajecten
- Maximaal 180 min reistijd per traject



Kwaliteit score

Zo hoog mogelijk!

$$K = p * 10000 - (T * 100 + \text{Min})$$

K = Score

p = fractie bereden verbindingen (tussen 0 en 1)

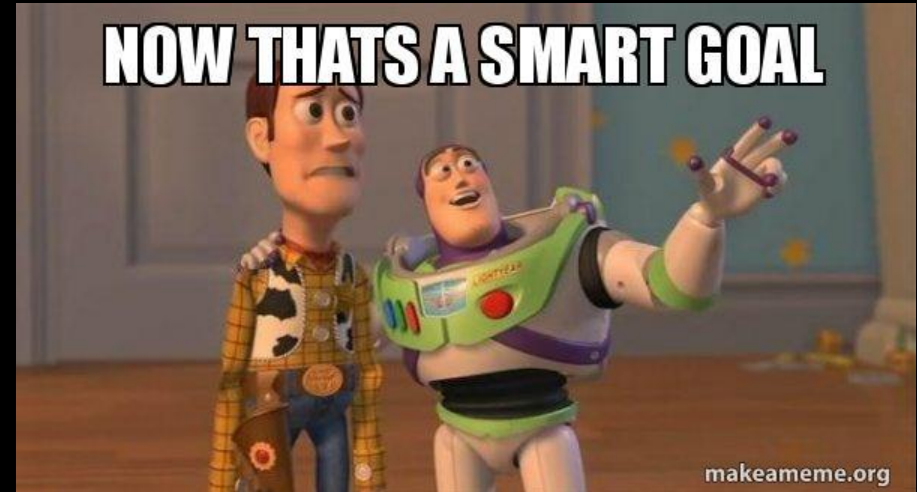
T = aantal trajecten

Min = aantal minuten in alle trajecten samen



Doel

1. Goed lijnvoeringsplan maken
2. Voldoen aan de eisen
3. Een hoge kwaliteit score (K)



State Space

Eerst groen:

r = aantal verbindingen = 36

n = aantal mogelijke verbindingen = 9

Dan rood:

r = aantal trajecten = 9 t/m 36

n = aantal mogelijke trajecten = 9^{36}

Combinations and Permutations r: aantal keuzes n: aantal mogelijkheden per keuze		Repetition	
		yes	no
Order	yes	n^r	$\frac{n!}{(n-r)!}$
	no	$\frac{(r+n-1)!}{r!(n-1)!}$	$\frac{n!}{r!(n-r)!}$

$$\frac{(20 + (9^{36}) - 1)!}{20! ((9^{36}) - 1)!} + \frac{(19 + (9^{36}) - 1)!}{19! ((9^{36}) - 1)!} + \dots + \frac{(9 + (9^{36}) - 1)!}{9! ((9^{36}) - 1)!} = \infty$$

Random

Kies willekeurig
startstation



Kies willekeurige
verbinding

Random- Greedy

Kies willekeurig
startstation



Kies kortste niet-betreden
verbinding

Hillclimber

Input: uitgewerkte
lijnvoering

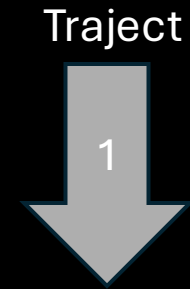


Verander trajecten



Sla nieuwe
lijnvoering op

Breadth first + greedy



Kies een random start station

Bekijk alle connecties van het station

Vraag het object op van huidige connectie

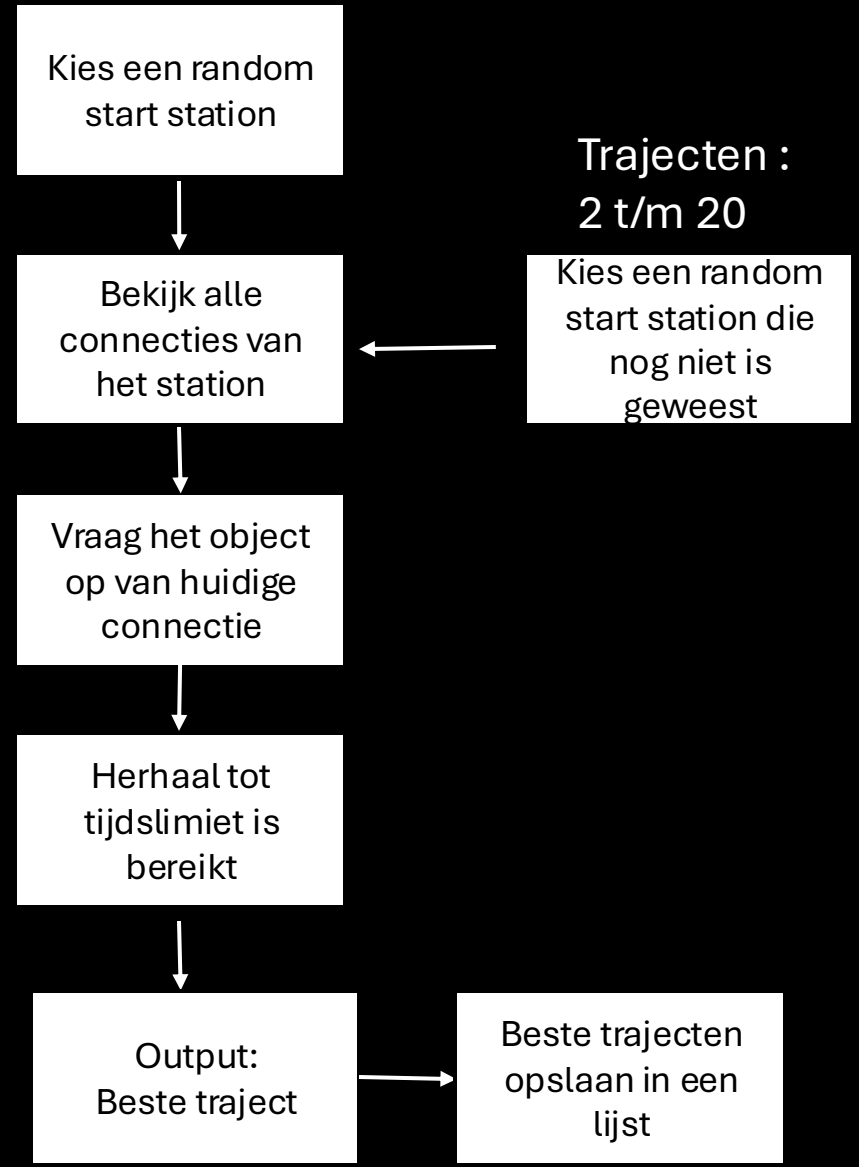
Herhaal tot tijdslimiet is bereikt

Output:
Beste traject

Trajecten :
2 t/m 20

Kies een random start station die nog niet is geweest

Beste trajecten opslaan in een lijst

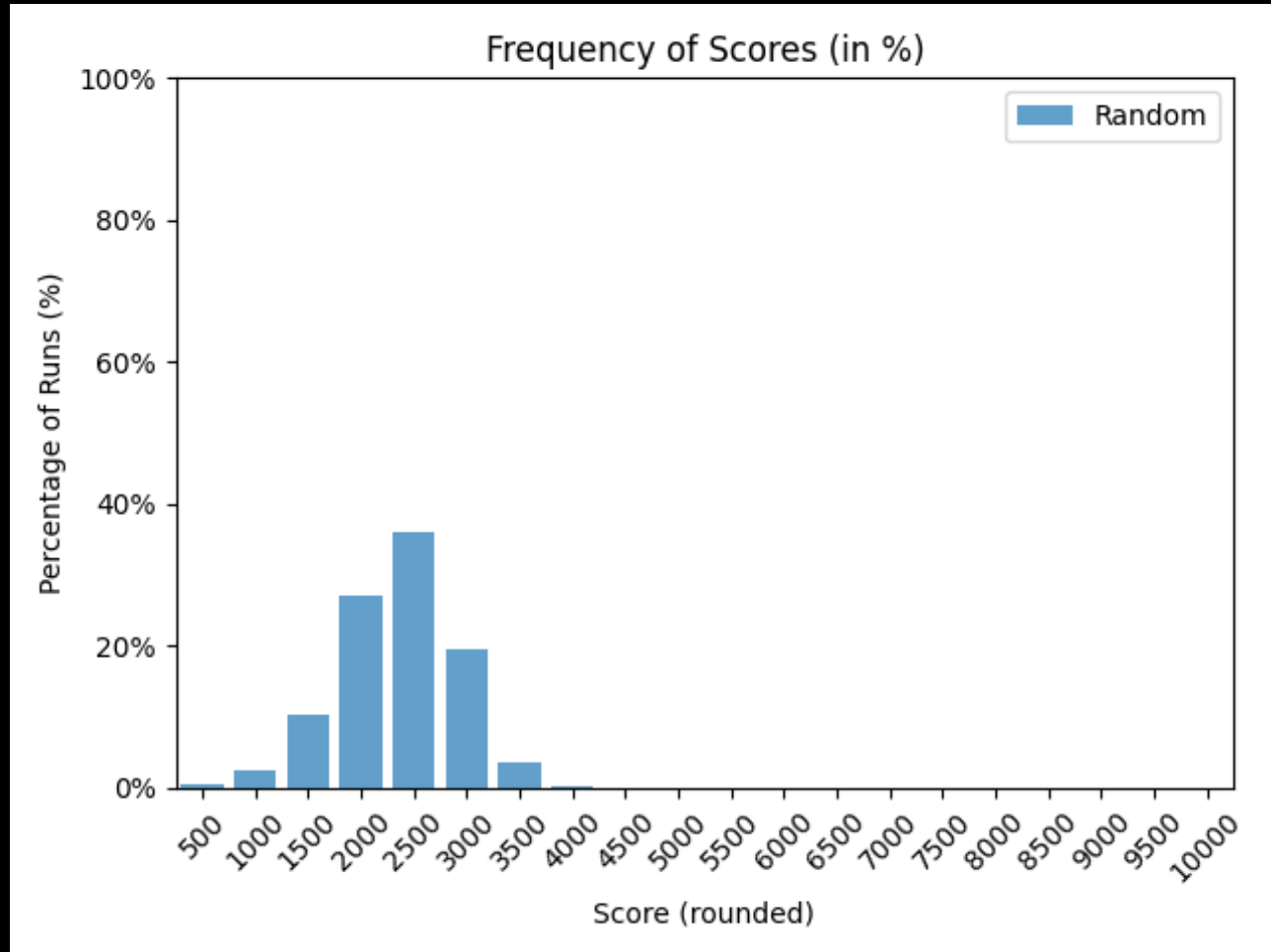


Results: Random

Mean: 2099

Highest score: 3938

Sample: 100.000

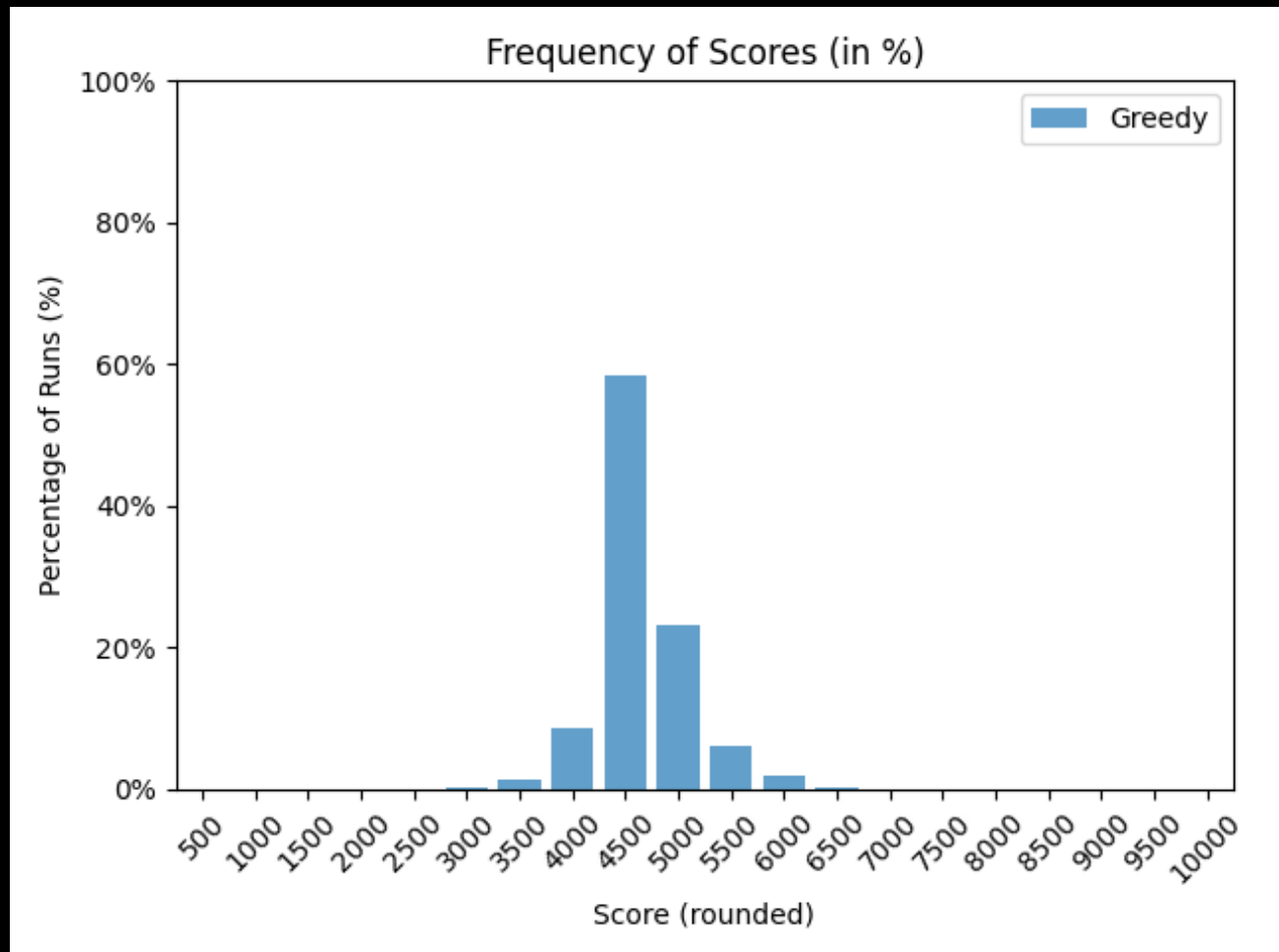


Results: Random- Greedy

Mean: 4426

Highest score: 6749

Sample: 100.000

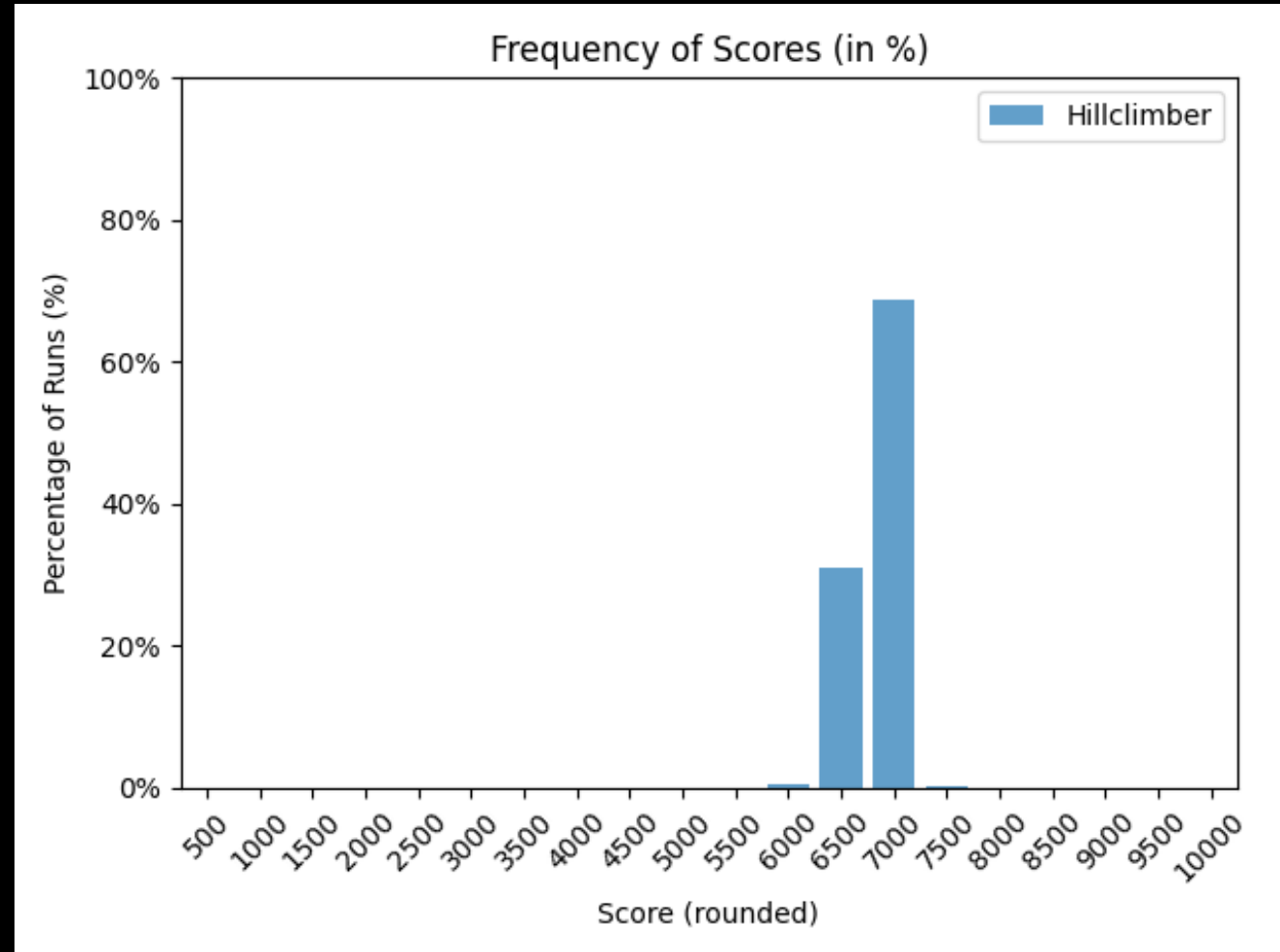


Results: Hillclimber

Mean: 6572

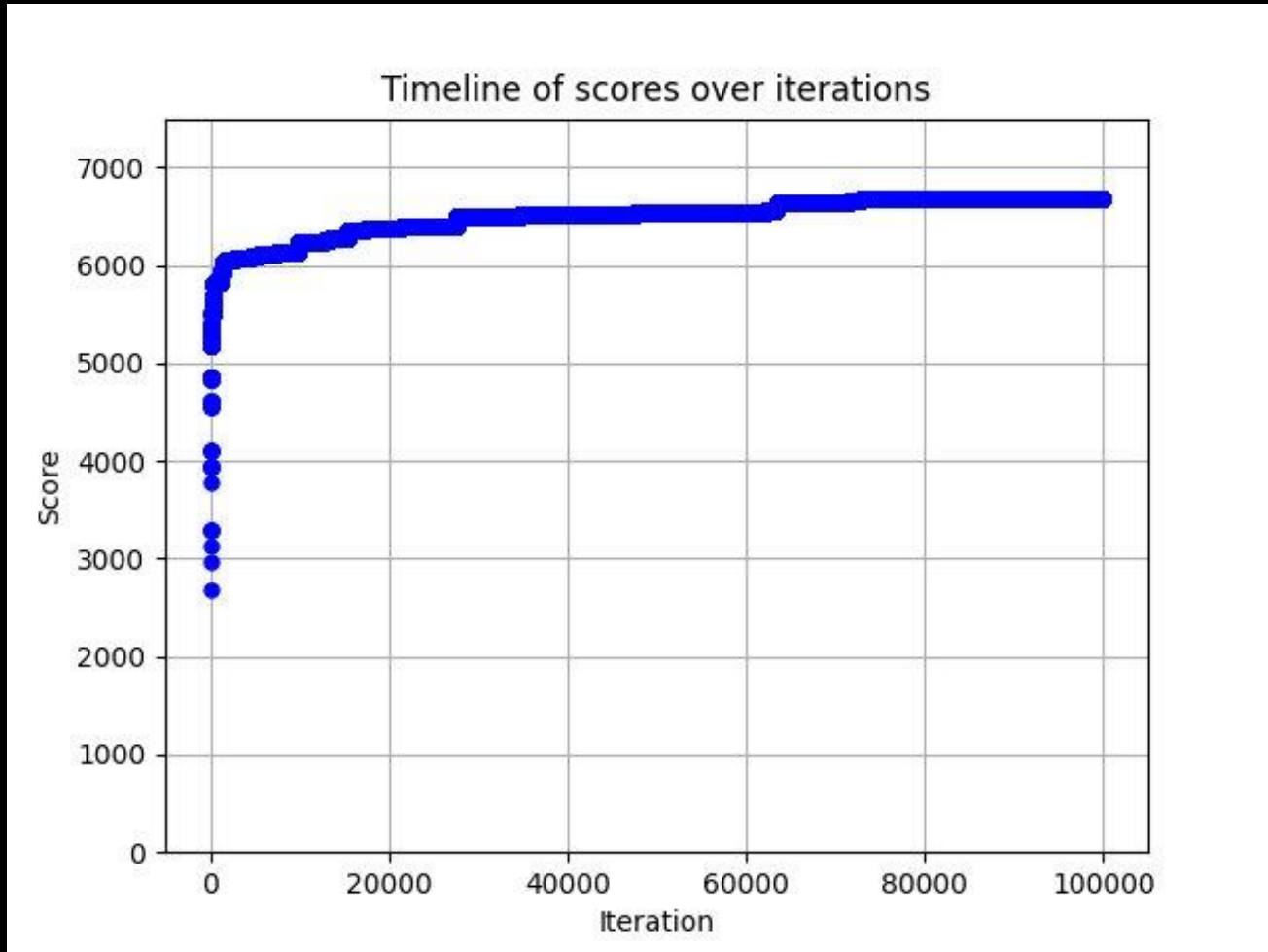
Highest score: 7004

Sample: 1000



Results: Hillclimber

Mean: 6572
Highest score: 7004
Sample: 1000

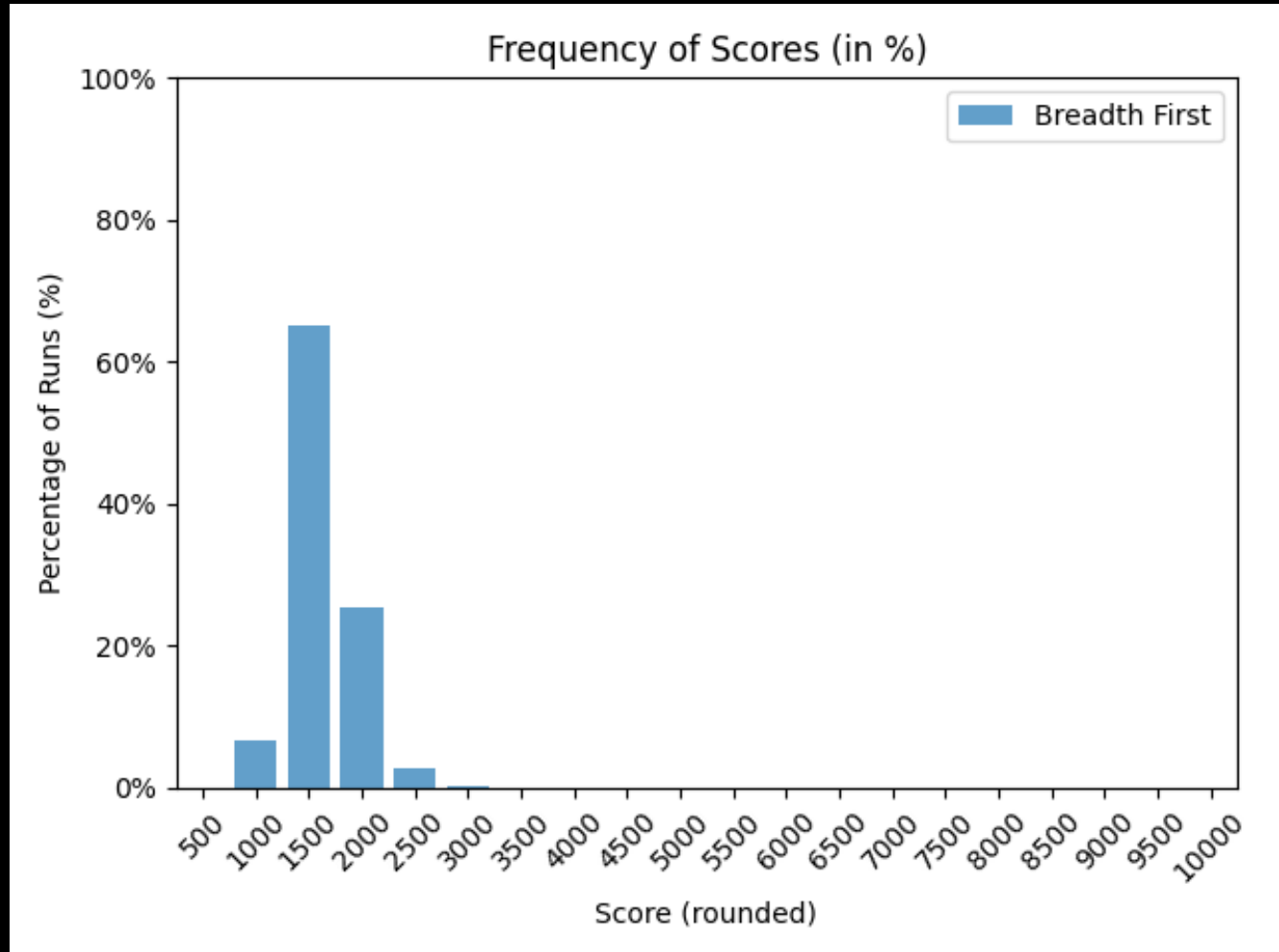


Results: Breadth First

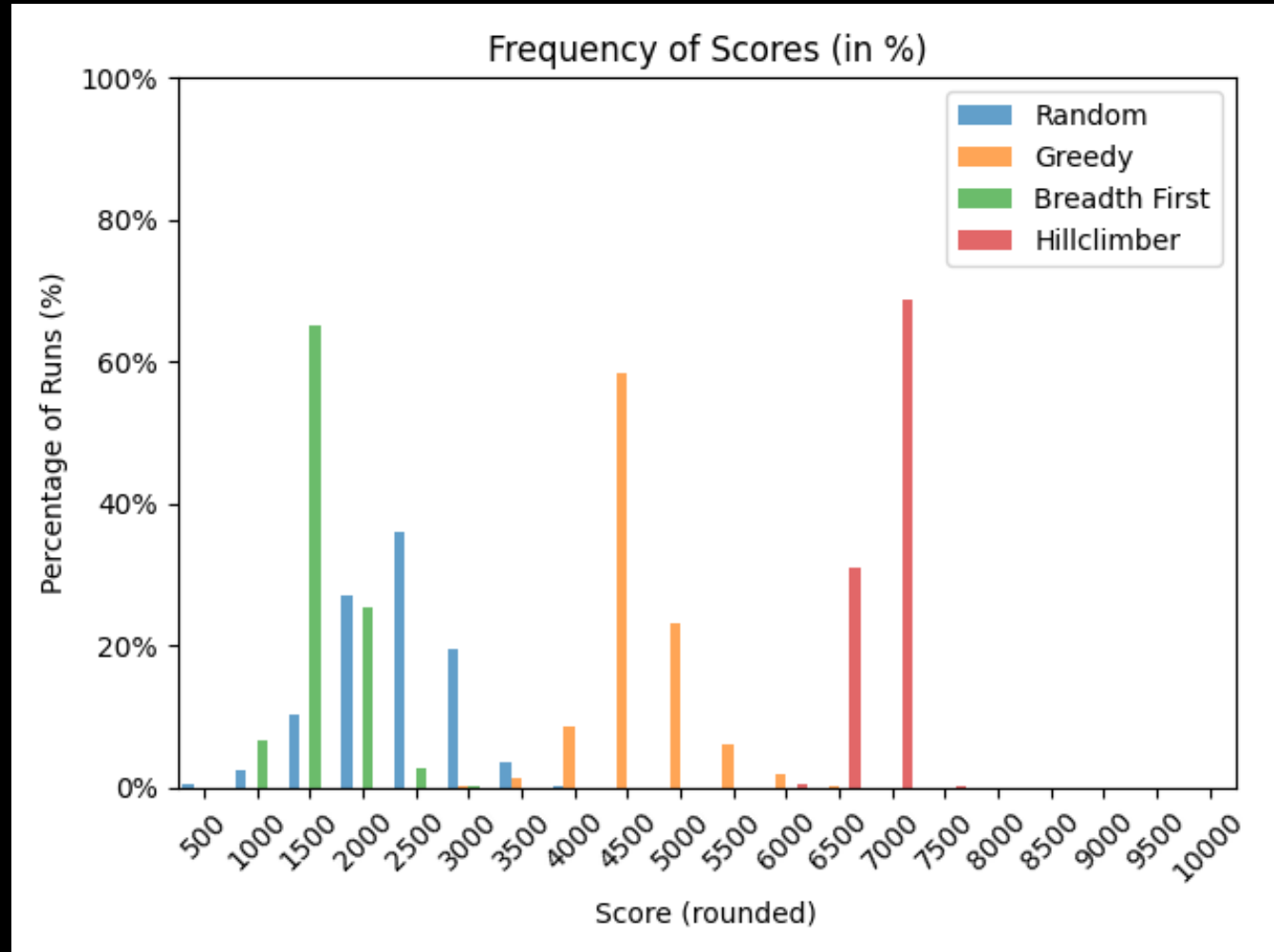
Mean: 1403

Highest score: 2757

Sample: 1000



Results: Comparison



Results: Beste map

- Algoritme: Hillclimber
- Score: 7004



Conclusie & Future work

