**22-04 State space**

De state space is het maximale aantal mogelijkheden dat een bepaalde situatie aan kan nemen. In ons geval is dit het totale aantal ruimtelijke combinaties die je kan vormen met een bepaald aantal huizen. We hebben deze state space aanvankelijk berekend voor een scenario van 20 huizen. In onze case kan je namelijk kiezen om 20, 40, of 60 huizen te kiezen. Wij zien deze drie opties als onafhankelijke scenario’s. Elk van deze scenario’s heeft een eigen state space, het is dus niet zo dat de state spaces van de scenario’s nog een keer met elkaar vermenigvuldigd worden.

Als eerste doel hebben we gesteld het formuleren van een ondergrens en een bovengrens voor de state space. De exacte state space berekenen is namelijk een erg complexe opgave, daarom proberen we deze waarde steeds dicther te benaderen. De ondergrens hebben we als volgt benaderd. Wanneer je 20 maisons plaatst, heb je 86 plekken op de kaart waar dit zou kunnen. Dit levert als ondergrens op   
  
 combinatie(86, 20) = 1.4\*10^29

Dit is natuurlijk een versimpelde weergave, aangezien er in de casus staat dat we 15% maisons, 25% bunalows, en 60% gezinswoningen moeten plaatsen. Het is echter de absolute ondergrens, lager dan dit ligt het aantal mogelijkheden in ieder geval niet.

Vervolgens hebben we getracht de bovengrens te benaderen. Om dit te doen hebben we de verschillende huistypes meegenomen. We hebben eerst voor de 3 maisons(15%) de mogelijke oplossingen berekend. Vervolgens de ruimte die de maisons innemen van de totale oppervlakte afgetrokken, en met de overgebleven oppervlakte de mogelijke combinaties van bungalows afgetrokken. De ruimte die de bungalows innemen hebben we weer van de oppervlakte afgetrokken, en met de overgebleven oppervlakte hebben we de mogelijke combinaties van eensgezinswoningen berekend. Dit komt tot een bovengrens van

2.97\*10^33.

Op het oppervlak dat we ter beschikking hebben, wordt ook water geplaatst. Als je dit water aftrekt van de totale oppervlakte, kom je tot een kleinere state space

2.44\*10^31

Het enige probleem hierbij is, dat het water zelf ook verdeeld wordt, en dat voor elke mogelijke vereling van het water, er een aantal mogelijke verdelingen van de woningen is. Dit maakt het berekenen van de state space veel complexer, om twee redenen: ten eerste omdat het erg complex is om alle mogelijkheden van de waterverdeling te berekenen. Dit komt doordat er 1 tot 4 losse vlakken met water kunnen zijn. Ten tweede omdat sommige combinaties van woningen bij sommige combinaties van water niet kunnen. Het is dus niet zo dat wanneer je het aantal mogelijke opties voor waterverdeling hebt, je dit simpelweg kan vermenigvuldigen met het aantal mogelijkheden voor woningen. We hebben om deze reden besloten niet het gehele waterprobleem uit te werken. Wel hebben we het aantal mogelijkheden berekend wanneer je slechts een oppervlak met water hebt. Dit is slechts 20. Dit getal is zo laag, omdat we het water als constraint hebben gegeven dat het afgerond op een halve meter-grid moet passen, en dat het precies 20% van het totale oppervlak moet zijn. Als je minder streng bent, zijn er veel meer mogelijkheden.