



EXPERIMENT DYNAMISCHE KAARTLAAG

STEIN JONKER

10-11-2022

MINOR DMP

Mario de Vries

TERMEN EN AFKORTINGEN

Term/ Afkorting	Betekenis
Arcgis Online	Arcgis Online is een cloud omgeving waarin kaartlagen worden gepubliceerd. Deze kunnen persoonlijk zijn of worden gedeeld binnen de organisatie.

INHOUDSOPGAVE

Termen en afkortingen	2
1 Inleiding	4
2 Hypothese.....	5
3 Resultaten.....	6
3.1 Interactie	6
3.2 Bewerken kaartlagen	7
4 Door de ogen van experts.....	10
5 Conclusies	11
6 Bronnen	12
7 Bijlagen	13
7.1 Bewerken onbewerkbare lagen	13

1 INLEIDING

In dit document beschrijf ik het proces en de resultaten van mijn tweede experiment. In dit experiment heb ik onderzocht of het mogelijk is om een kaartlaag aan te passen op basis van acties die een gebruiker uitvoert. Denk bijvoorbeeld aan een kaart die de afstand naar een boom visualiseert. Wanneer de gebruiker een boom plaatst, moet de kaart worden bijgewerkt.

De aanleiding tot dit experiment komt voort uit het idee voor een groen-planning tool en het 3-30-300 beleid. Dit beleid is in het Arnhemse coalitieakkoord 2022-2026 genoemd.

Dit beleid streeft naar:

- Ieder woning heeft uitzicht op minimaal drie bomen
- Een wijk heeft minimaal 30 procent kroondekking
- De afstand naar een park vanaf een woning is maximaal 300 meter.

De huidige 3-30-300 situatie is al in kaart gebracht. Wanneer de gebruiker een boom plaatst in de applicatie, dan moet de kaart worden bijgewerkt met de nieuw geplaatste bomen. Of deze aanpassing mogelijk is, wordt onderzocht in dit experiment.

In het experiment is gebruik gemaakt van de Arcgis Javascript API versie 4.24.7 om een kaart te bouwen.

Om dit experiment uit te voeren bouw ik verder op verbeterde architectuur na experiment 1. Deze verbeteringen liggen in de mate van configureerbaarheid van lagen.

In dit experiment heb ik gebruik gemaakt van de methoden kaart. Ik heb een combinatie van de volgende methoden gekozen:

- Bieb
Lezen uit beschikbare documentatie van Esri om te leren hoe lagen bewerkt kunnen worden, met uitleg over de interne werking.
- Werkplaats
Het toepassen van de kennis uit Esri documentatie op de applicatie om te onderzoeken welke complicaties er verder ontstaan en of de functionaliteit levensvatbaar is.

Vervolgens heb ik ook mijn experiment aan experts laten zien om hun inzichten te verkrijgen.

2 HYPOTHESE

Het verwachte resultaat van het experiment is dat het wel mogelijk gaat zijn om een kaartlaag aan te passen op basis van gebruikers acties (bijv. het plaatsen van een boom).

Arcgis biedt al een mogelijkheid om attributen aan te passen met de [Editor widget](#). De gebruikers interactie vindt hier plaats op een andere manier, door te klikken op een onderdeel van het gebouw.

Het aanpassen van attributen zal vervangen moeten worden door het plaatsen van een boom. Vervolgens moet het effect van de boom op twee kaartlagen worden verwerkt: de bomenlaag en de laag die beïnvloed wordt, in dit geval de 3-30-300 kaart.

3 RESULTATEN

3.1 Interactie

Om de gebruiker bomen te laten plaatsen kan gebruik gemaakt worden van de [editor widget](#) van Arcgis.

Deze widget laadt automatisch de kaartlagen in die als “editable” zijn gemarkeerd.

“It automatically recognizes if there are editable feature layers within the map” (Esri, n.d.)

Of een laag editable is, wordt bepaald door de uitgever van de kaartlaag. Wanneer een laag editable is, maar je deze niet wil bewerken kun je dit configureren. Daarom heb ik geprogrammeerd dat elke laag niet-editable is (zelfs als ze dat wel zijn) behalve als het ID van de laag begint met “editable”

De kaartlaag waarin de bomen staan is niet gemarkeerd als editable. Als dit wel zo zou zijn, dan zouden de bomen die de gebruiker plaatst ook echt worden opgeslagen. De bijgewerkte kaartlaag is voor iedereen te zien.

Omdat de gebruiker bomen neerzet die in de toekomst er komen te staan, ontstaat er datavervuiling. Er is dan geen onderscheid meer tussen bomen die er echt staan en die gepland zijn.

Dit probleem kan op twee manieren worden opgelost:

- Een nieuwe, lege kaartlaag in Arcgis Online maken voor bomen die gepland zijn. Dat betekent een extra kaartlaag, die allebei tegelijkertijd gevisualiseerd kunnen worden. Deze laag kan voor iedere gebruiker worden aangemaakt, of één waar iedere gebruiker in werkt.
- Een kopie maken van de bestaande kaartlaag. Deze heeft geen verbinding met de originele laag en kan worden bijgewerkt, maar niet worden opgeslagen.

Ik heb gekozen om een lege kaartlaag aan te maken in Arcgis Online waarin alle gebruikers samenwerken. De onderbouwing voor deze keuze is te vinden in bijlage 7.1.

Deze kaartlaag is simpel aan te maken: op de website van Arcgis Online kan een nieuwe, lege, objecten laag worden aangemaakt. Hiervoor heb ik de [tutorial van Arcgis](#) gevolgd.

Voor deze laag kun je vervolgens velden configureren. Hiervoor heb ik de velden KROON_DIAMETER en BOOMSOORT ingesteld. De grootte van de boom kan ik afleiden aan de kroon diameter (de diameter van het bladerdek) en de soort kan ik gebruiken om verschillende 3D modellen neer te zetten. In [Figuur 1](#) op de volgende pagina is een screenshot te zien van het menu waarin bomen aangemaakt kunnen worden. De drie zichtbare bomen hebben allen een kroondiameter van 15 meter. De soorten van de bomen verschillen, deze zijn van links naar rechts: populier, berk, eik.



Figuur 1 Plaatsen van bomen

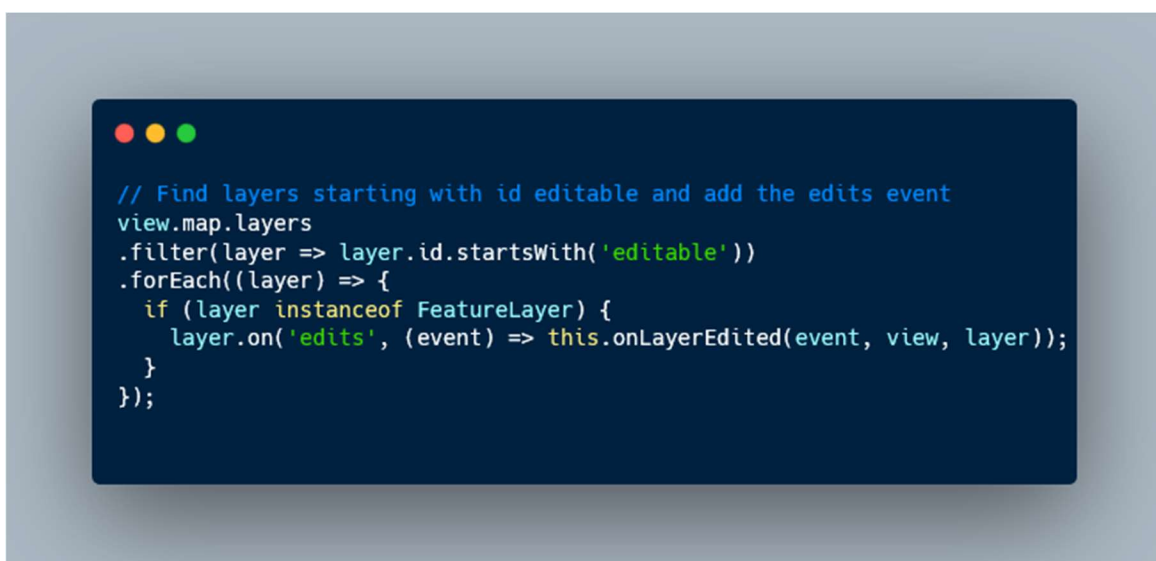
3.2 Bewerken kaartlagen

Zoals in de hypothese genoemd, zal de bewerking in twee kaartlagen moeten worden verwerkt:

- De bomenplanning kaartlaag
- De 3-30-300 kaartlaag

Het bewerken van de bomenplanning kaartlaag doet de editor widget van Arcgis. Hier hoeft niets aan veranderd te worden.

Het bewerken van de 3-30-300 kaartlaag moet worden gedaan wanneer de bomenplanning laag is veranderd. Daarom voeren we een functie uit wanneer de 'edits' event voorkomt. Deze functie wordt geregistreerd in [Figuur 2](#)



Figuur 2 Registreren edits event

De `onLayerEdited` functie controleert eerst of wel objecten zijn aangemaakt of gewijzigd: zo niet, dan stopt het uitvoeren van de functie.

Vervolgens controleert de functie of de laag die gewijzigd is andere lagen beïnvloed. Dit is niet-standaard functionaliteit, maar kan worden geconfigureerd in het bestaande configuratiesysteem.

De configuratie van de bomenplanning kaart is te zien in [Figuur 3](#).

```
{
  "type": "feature",
  "id": "editabletrees",
  "affects": [
    {
      "id": "3-30-300",
      "strategy": "300Rule"
    }
  ],
  "url": "https://geo.arnhem.nl/arcgis/rest/services/Hosted/Stadsplanning/FeatureServer",
  "title": "Bomenplanning",
}
```

Figuur 3 Configuratie bomenplanning laag

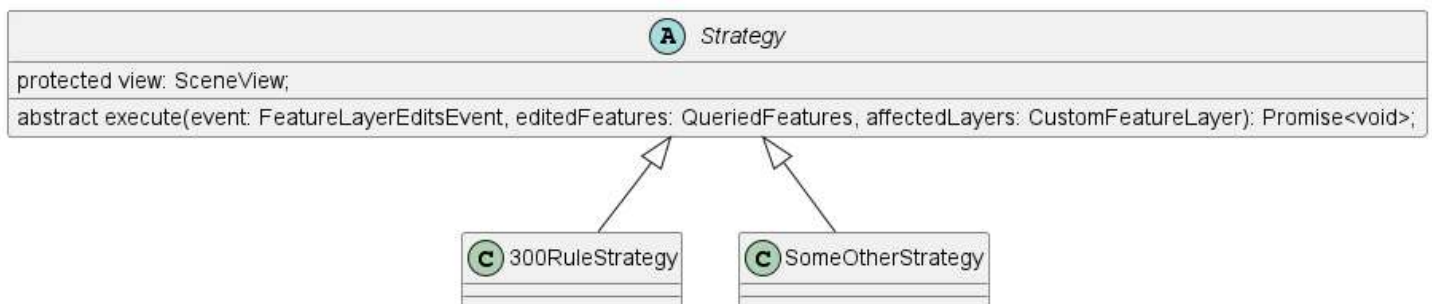
Met het attribuut “affects” kan een lijst worden opgegeven. Elk item in de lijst bevat een id van een andere kaartlaag en de naam van een strategie die moet worden toegepast om deze kaartlaag aan te passen. Elke laag bevat andere attributen, die met een ander algoritme aangepast moeten worden. De 3-30-300 kaart werkt bijvoorbeeld met scores, die een bepaalde berekening vereisen. Een andere laag heeft wellicht een algoritme nodig om een nieuwe afstand te berekenen.

Het systeem moet dus open staan voor nieuwe strategieën en kunnen wisselen per kaartlaag. De volgende vraag staat in het boek “Applying UML Patterns” van Craig Larman:

“How to design for varying, but related, algorithms or policies? How to design for the ability to change these algorithms or policies?” (Larman, 2004)

Deze vraag kan worden beantwoord met het strategy pattern; “Define each algorithm/policy/strategy in a separate class, with a common interface.” (Larman, 2004)

Een schematische weergave is in [Figuur 4](#) te zien.



Figuur 4 Schematisch Strategy Pattern

De abstracte klasse Strategy is de common interface, waarin een execute functie zit. De verschillende implementaties van deze functie bevinden zich in elke subklasse. Door een nieuw object van de subklassen te maken kun je makkelijk wisselen van implementatie.

Voor elk beïnvloedde laag wordt dus de juiste strategie opgezocht en uitgevoerd. De implementatie voor de 3-30-300 kaart moet eigenlijk een berekening bevatten om scores opnieuw uit te rekenen. Echter is deze berekening onbekend en essentieel voor het experiment. Daarom is het algoritme tijdelijk een algoritme die alle scores naar 10 zet.

Het algoritme haalt eerst alle polygonen in de buurt van de geplaatste boom op. Dit is voor nu een radius van 20 meter. Deze polygonen krijgen ieder een score van 10.

Echter komt hier een nu bekend probleem voor: als de originele laag wordt aangepast ontstaat er datavervuiling.

Ik heb er nu voor gekozen om een lege, client-side laag aan te maken, die later alleen de bijgewerkte polygonen bevat. Zo heb je twee lagen, waarvan één alleen de aangepaste polygonen bevat.

Deze oplossing vermijdt de complexiteit om kopieën te maken op de server.

Wel is er een nadeel: de effecten van geplaatste bomen worden niet opgeslagen. Daarom zijn de effecten van geplaatste bomen weg na het herladen van de pagina. De bomen worden wel opgeslagen.

Om de laag toch te zien na het herladen van de pagina, zou de strategie toegepast kunnen worden op het moment dat de lagen geladen zijn. De effecten worden dan opnieuw uitgerekend elke keer dat de kaart laadt.

In **Error! Reference source not found.** is de kaartlaag te zien voordat er een nieuwe boom is geplaatst. In Figuur 6 is de kaartlaag te zien nadat de boom in het midden van de foto is geplaatst.



Figuur 5 Kaart voor plaatsen boom



Figuur 6 Kaart na plaatsen boom

4 DOOR DE OGEN VAN EXPERTS

Mijn experiment heb ik gedemonstreerd aan Alet Loijenga. Alet is binnen de gemeente Arnhem beheerder van de Arcgis Online omgeving en weet daarom technisch veel af van de mogelijkheden in Arcgis.

Alet gaf aan dat een goede toevoeging zou zijn om de strategie te laten uitvoeren wanneer de kaart laadt, zodat je niet merkt dat de bewerkte kaartlaag niet wordt opgeslagen. Hij wordt namelijk hersteld met de bomen die opgeslagen zijn.

Het tweede voorstel die Alet gaf is om het wortelpakket zichtbaar te maken. Vervolgens kan de applicatie ook een waarschuwing geven als het wortelpakket of de boom andere objecten op die locatie aanraakt, bijvoorbeeld omdat er al riolering ligt. Het wortelpakket zal dan door de riolering heen groeien waardoor het wordt vernield.

Dit kan de gebruiker helpen om in te zien of het beleid ook haalbaar is voor een bepaalde wijk. Als er namelijk ondergronds geen ruimte is kan het 3-30-300 beleid lastig worden gehanteerd.

5 CONCLUSIES

Tijdens het experiment ontstond de situatie dat de kaart verbinding probeerde te maken met de server om bewerkingen op te slaan. Dit leidt tot datavervuiling omdat er dan een combinatie ontstaat van de huidige en de geplande situatie. Bovendien laten de kaartlagen het niet toe om bijgewerkt te worden: dit is uitgeschakeld.

Dit probleem is tweemaal voorgekomen:

- In de laag waarin bomen geplaatst worden
- In de laag waarin de effecten van de bomen verwerkt moet worden

Het probleem in de bomenlaag is opgelost door een nieuwe, lege laag aan te maken in Arcgis Online. De geplaatste bomen kunnen zo worden opgeslagen en door iedereen worden ingezien.

Hetzelfde probleem is anders opgelost voor de laag waarin de effecten van bomen verwerkt worden. Het is hier niet mogelijk om een nieuwe objecten laag aan te maken want dat laat de gebruikte versie van de API niet toe. Dit zou een grote architectuur verandering vereisen en complexiteit zal toenemen.

Daarom wordt een nieuwe laag aangemaakt die geen verbinding heeft naar een server. Deze laag bevat alleen de polygonen die aangepast zijn uit de originele laag. Deze laag kan niet worden gedeeld en niet worden opgeslagen. De laag is dus weg wanneer de pagina herladen wordt. De effecten van de geplaatste bomen kunnen opnieuw berekend worden wanneer de lagen geladen zijn.

Dit laatste wordt ook aangeraden door Alet Loijenga, expert in Arcgis. Ook gaf zij aan dat ze graag gewaarschuwd wilde worden als de boom die je plaatst (met wortelpakket) andere objecten raakt. Dit geeft inzicht of het 3-30-300 beleid haalbaar is binnen een wijk.

6 BRONNEN

- Cobra Groeninzicht. (sd). *3-30-300-regel*. Opgehaald van Cobra Groeninzicht: https://www.cobra-groeninzicht.nl/futuretrees/330300_regel/
- Esri. (sd). *Create a new feature layer*. Opgehaald van Mapping APIs and location services: <https://developers.arcgis.com/documentation/mapping-apis-and-services/data-hosting/tutorials/tools/create-a-new-feature-layer/>
- Esri. (sd). *Editor*. Opgehaald van Arcgis API for Javascript / API Reference: <https://developers.arcgis.com/javascript/latest/api-reference/esri-widgets-Editor.html>
- Esri. (sd). *Scenelayer attribute editing*. Opgehaald van Arcgis API for Javascript / Sample code: <https://developers.arcgis.com/javascript/latest/sample-code/widgets-editor-3d-scenelayer/>
- Larman, C. (2004). *Applying UML patterns*. Pearson.

7 BIJLAGEN

7.1 Bewerken onbewerkbare lagen

Probleem Nieuwe objecten plaatsen op een kaartlaag die niet gemarkeerd is op

Oplossing	<p>Er wordt een lege kaartlaag gemaakt in Arcgis Online om voor iedereen in samen te werken.</p> <p>Dit is een technisch simpele oplossing want het werkt met de huidige architectuur. Omdat iedereen in één kaartlaag werkt kan het ook als communicatiemiddel werken, want je ziet elkaars ambities.</p>
Alternatieven	<ol style="list-style-type: none"> 1. Een lege kaartlaag voor iedereen. Dit is technisch lastiger omdat idealiter deze kaartlagen automatisch aangemaakt worden, maar dit wordt door de versie van Arcgis JS die ik gebruik niet ondersteund. Dit vereist een andere versie waardoor de complexiteit van de applicatie toeneemt. Deze andere versie vereist architectuur veranderingen. 2. Een kopie van de bomenlaag creëren in de kaart, zonder verbinding naar een server. Het nadeel van deze oplossing is dat het veel performance kost want alle bomen moeten eerst worden gedownload uit de originele laag. Daarnaast kan de laag niet worden opgeslagen, want er is geen verbinding naar een server. De resultaten kunnen dus niet worden gedeeld of later worden aangepast.
Voordelen keuze	<ul style="list-style-type: none"> - Technisch makkelijker dan alternatieven - Sneller dan alternatieven; kaart bestaat al - Doordat de kaart gedeeld is kan van iedereen de ambities worden ingezien
Nadelen keuze	<ul style="list-style-type: none"> - Handmatig eens een kaart aanmaken