



DIGITAL TRANSFORMATION FOR RESPONSIBLE LAND ADMINISTRATION

FIG Commission 7 & 2 Annual Meeting 2023

2-4 October 2023, Deventer



Overview of AI Applications at Kadaster

Stefan Bussemaker

Organized by

kadaster



UNIVERSITY
OF TWENTE.



Gold sponsor:



Silver sponsor:



Bronze sponsors:





Digital Transformation for Responsible Land Administration

FIG Commission 7 & 2 Annual Meeting 2023

2-4 October 2023, Deventer

Why innovate with AI?

- Replacing repetitive manual labour
- Less experts available in near future (retiring colleagues)
- Do more in less time or for less money
- Improve the quality of our registries
- Be ready for future requests and assignments

The Netherlands' **Cadastral**, **Land Registry** and **Mapping Agency**

Organized by



Gold sponsor:



Silver sponsor:

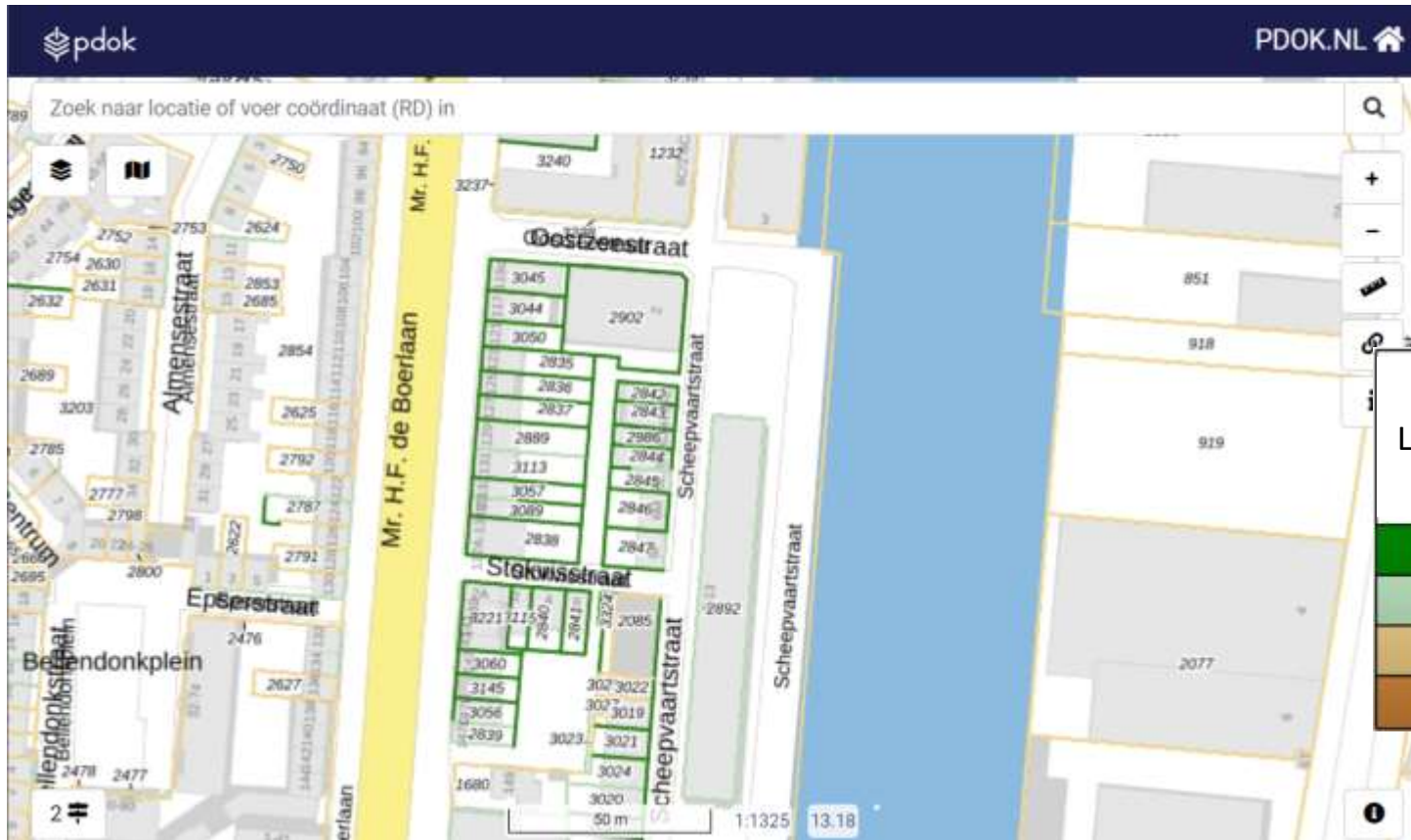


Bronze sponsors:





1. Cadastre



Varying degrees of certainty of cadastral borders on map.

Can we improve the map?

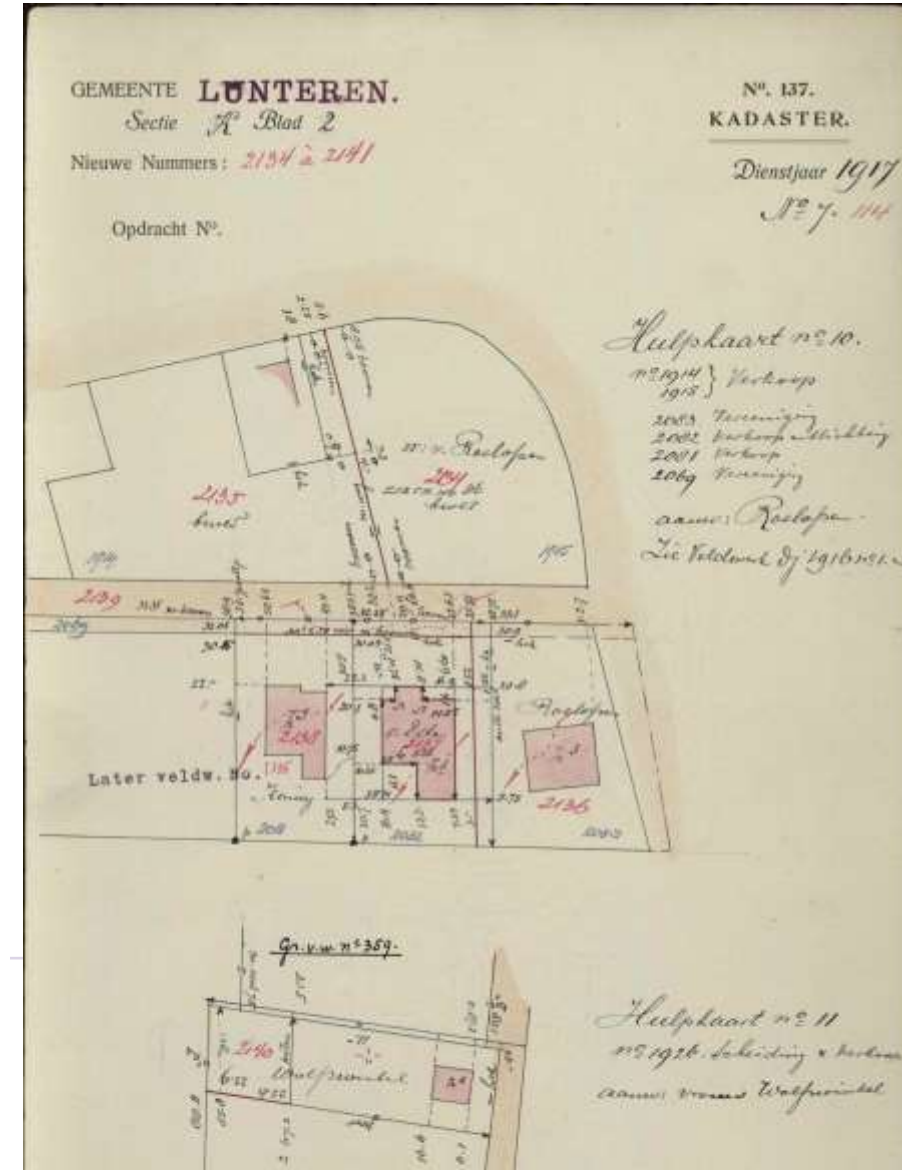
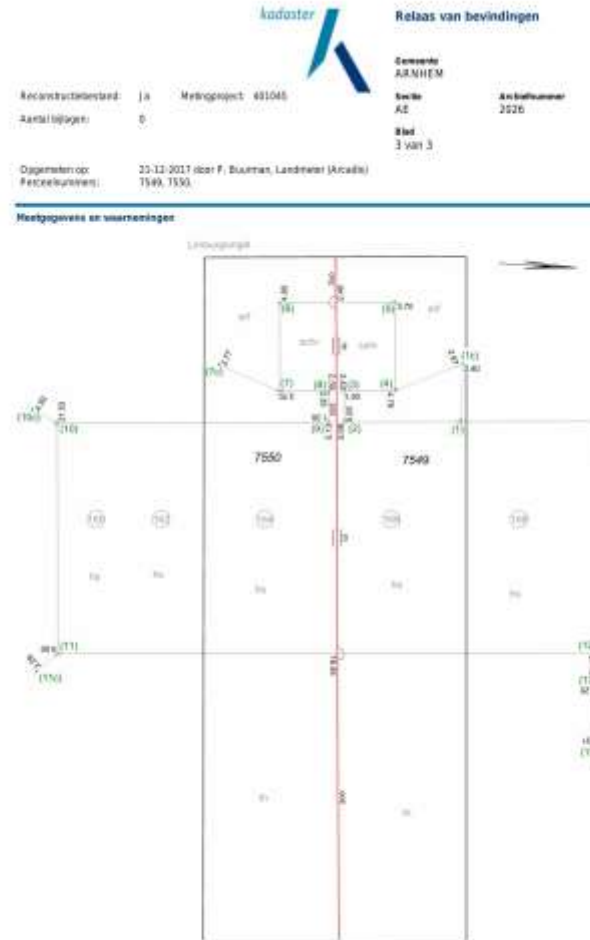
Label	The accuracy of the depiction of the boundary on the map has a margin of both to the left and to the right of the boundary in 95% of cases:
B	10 cm
C	20 cm
D	40 cm
E	80 cm

Source:

Bronze sponsors:

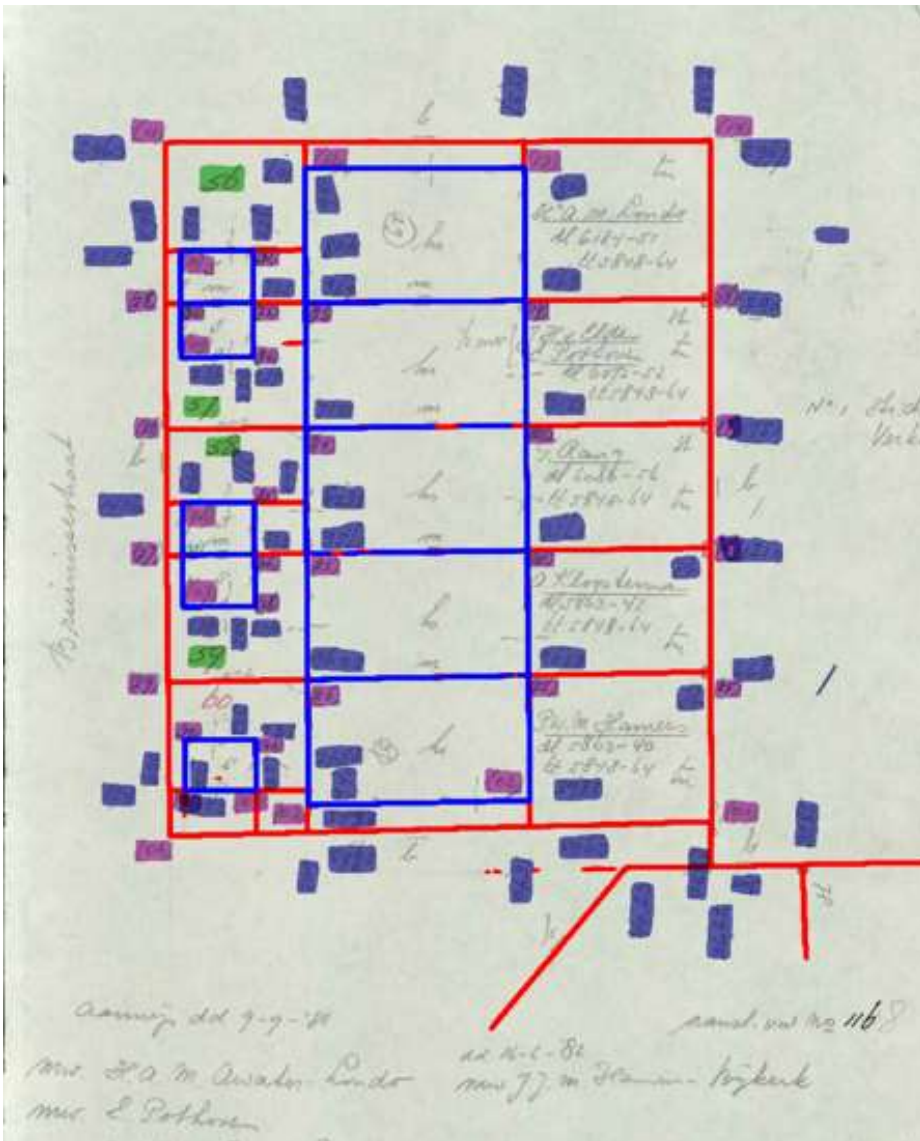


Digital Transformation for Responsible Land Administration
FIG Commission 7 & 2 Annual Meeting 2023
 2-4 October 2023, Deventer

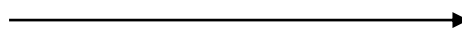


Organized by

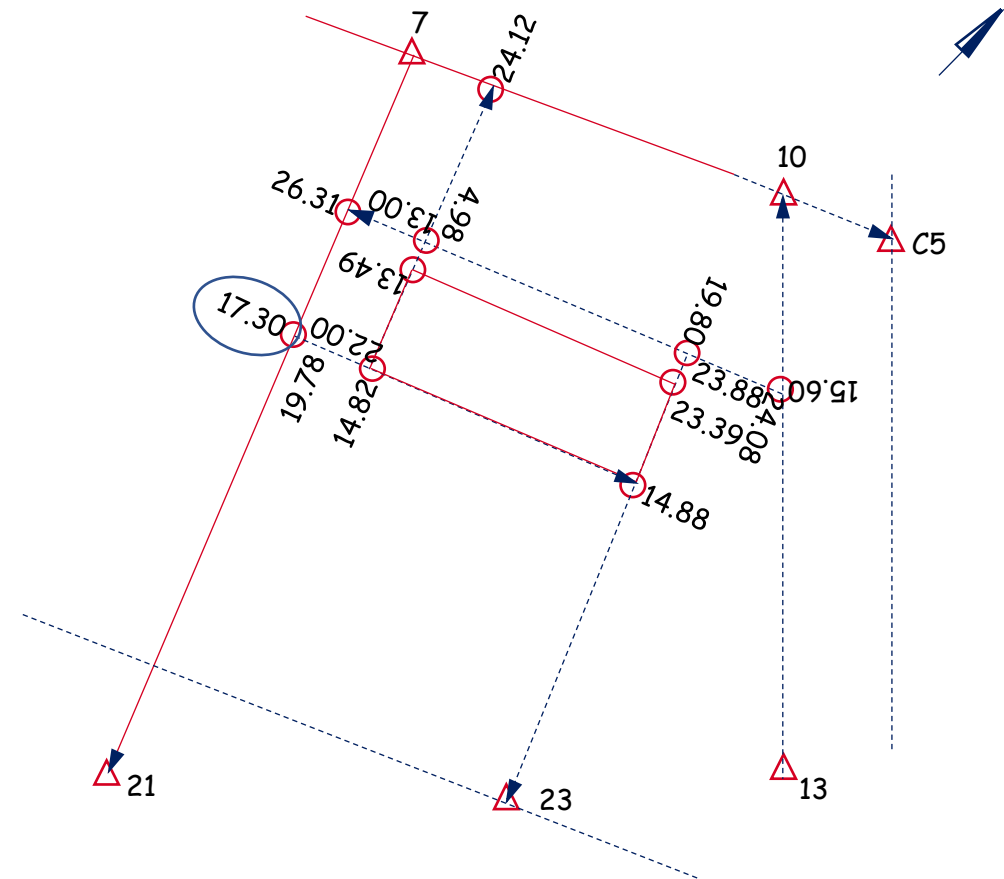




Multiple AI Models:



1. Segmentation model
-> *detect lines*
2. Object detection
-> *find numbers*
3. Optical Character Recognition
-> *read numbers*



Gold sponsor:



Silver sponsor:



Bronze sponsors:





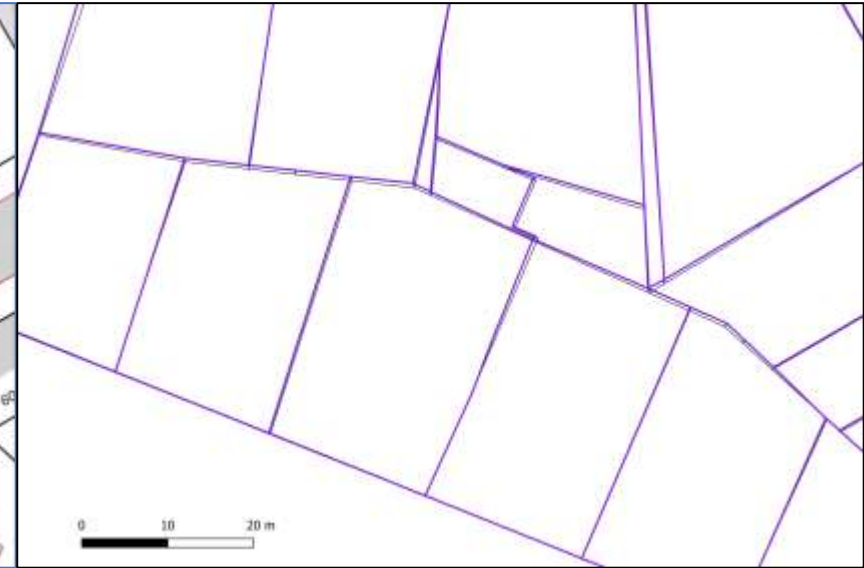
Fieldsketch

+



Cadastral map

=



Improved map

Organized by



Gold sponsor:



Silver sponsor:



Bronze sponsors:





2. Land Registry

- Notary deeds
- (Possibly lengthy) PDF
- Approx. 1M per year
- Each is examined three times

- Making deed processing more enjoyable and faster
- Extracting structured data from deeds

Ondergetekende, Mr Drs. Lean Doppenberg, notaris in de gemeente Apeldoorn kantoorhoudende te Beekbergen, verklaart:

- dat dit afschrift inhoudelijk een volledig en juiste weergave is van de inhoud van het stuk waarvan het een afschrift is;
- dat het stuk waarvan dit stuk een afschrift is om elf uur veertig minuten (11:40 uur) is ondertekend;
- dat op de onroerende za(a)k(en) waarop de verveemding in dit stuk betrekking heeft, geen aanwijzing of voorlopige aanwijzing van toepassing is in de zin van de Wet voorkeursrecht gemeenten.

LEVERING

Kenmerk: VB02

Heden, veertien augustus tweeduizend negentien, verschenen voor mij, Mr Drs Lean Doppenberg, notaris in de gemeente Apeldoorn kantoorhoudende te Beekbergen:

1. de heer **FELIX KLEIN**, geboren te Neuburg, Duitsland op vier december negentienhonderdvierenvoertig, zich identificerende met zijn paspoort, met kenmerk 546234, uitgegeven door de Duitse ambassade op zeventientwintig december tweeduizend zestien, gehuwd met mevrouw Floor van Rijssen, wonende te 7333 LW Uddel, Oranjelaan 33; hierna te noemen: "verkoper"; en
2. a. mevrouw **ALIYE WESTENBRINK**, geboren te Hoevelaken op elf november negentienhonderdtweeënzeestig, zich identificerende met zijn identiteitskaart, met kenmerk 6950, uitgegeven te Eerbeek op twintig februari tweeduizend achttien;
- b. mevrouw **LOTTIE LATUPEIRISSA**, geboren te Tilburg op drieëntwintig april negentienhonderdvierenzeestig, zich identificerende met haar identiteitskaart, met kenmerk 8609, uitgegeven te Tilburg op negentien mei tweeduizend veertien; zonder het maken van huwelijkse voorwaarden gehuwd, tezamen wonende te 7388 LX Uddel, Dekuiperlaan 12 (toekomstig adres: 7003 LW Beekbergen, Oranjelaan 33); hierna zowel tezamen als ieder afzonderlijk te noemen: "koper".

De verschenen personen verklaarden:

KOOP

Verkoper en koper hebben op negentien juni tweeduizend negentien een koopovereenkomst gesloten met betrekking tot het hierna te vermelden registergoed. Van de koopovereenkomst blijkt uit een onderhandse akte die hierna wordt aangeduid met "de Koopovereenkomst".

LEVERING

Ter uitvoering van de Koopovereenkomst levert verkoper hierbij aan koper, die hierbij aanvaardt, gezamenlijk, ieder voor de onverdeelde helft:

OMSCHRIJVING REGISTERGOED

het recht van eigendom met betrekking tot het woonhuis met garage en verdere aanhorigheden, ondergrond, erf en tuin, gelegen te 7003 LW Beekbergen, Oranjelaan 33, kadastraal bekend gemeente Beekbergen, sectie B, nummer 1368 ter grootte van acht are en achtennegentig centiare (8 a 98 ca), hierna aangeduid met: "het Verkochte".

KOOPPRIJS

De koopprijs van het Verkochte is: **vijfhonderddertigduizend euro (€ 530.000,00)**.

Verkoper en koper hebben aan de in het registergoed begrepen roerende zaken een waarde toegekend groot **tienduizend euro (€10.000,00)**. De koopprijs van het registergoed wordt met dit bedrag verhoogd. Van welke roerende zaken een opsomming is gehocht aan deze akte.

BESTEMD TOT MANDELIGHEID

Verkoper en verkrijger zijn overeengekomen dat het hierna te vermelden object wordt bestemd tot gemeenschappelijk nut als bedoeld in artikel 5:60 van het Burgerlijk Wetboek ten behoeve van het perceel, kadastraal bekend Beekbergen, B, 1368, 1367 en 1366. Met betrekking tot deze mandeligheid zijn de volgende bepalingen overeengekomen: ctavr mandeligheid

WOONPLAATSKEUZE

Terzake van de uitvoering van deze overeenkomst, waaronder tevens dient te worden begrepen de inschrijving in de openbare registers, alsmede voor de fiscale gevolgen, wordt woonplaats gekozen ten kantore van de bewaarder van deze akte:

EINDE KADASTERDEEL

De voorbeeldakten geven een indruk van de cosmetische en inhoudelijke mogelijkheden bij het werken met KIK-akten. De in de voorbeeldakten opgenomen persoonsgegevens zijn fictief en illustratief. Ook de tekst, volgend op de woorden 'Einde Kadasterdeel', is zuiver illustratief van aard. Aan de inhoud en opmaak van deze akten kunnen geen rechten worden ontleend.

Organized by

kadaster



UNIVERSITY
OF TWENTE.



Gold sponsor:





1. Text extraction

- Get text from PDF
- Use OCR if necessary
- Analyze document structure

2. Text parsing

- Natural Language Processing (NLP)
- Find named entities
 - > Dutch language model
- Dependency parsing

3. Viewer

- Show PDF and found info
- Allow corrections and additions
- Human stays in control

Organized by

kadaster



UNIVERSITY
OF TWENTE.



Gold sponsor:



Silver sponsor:



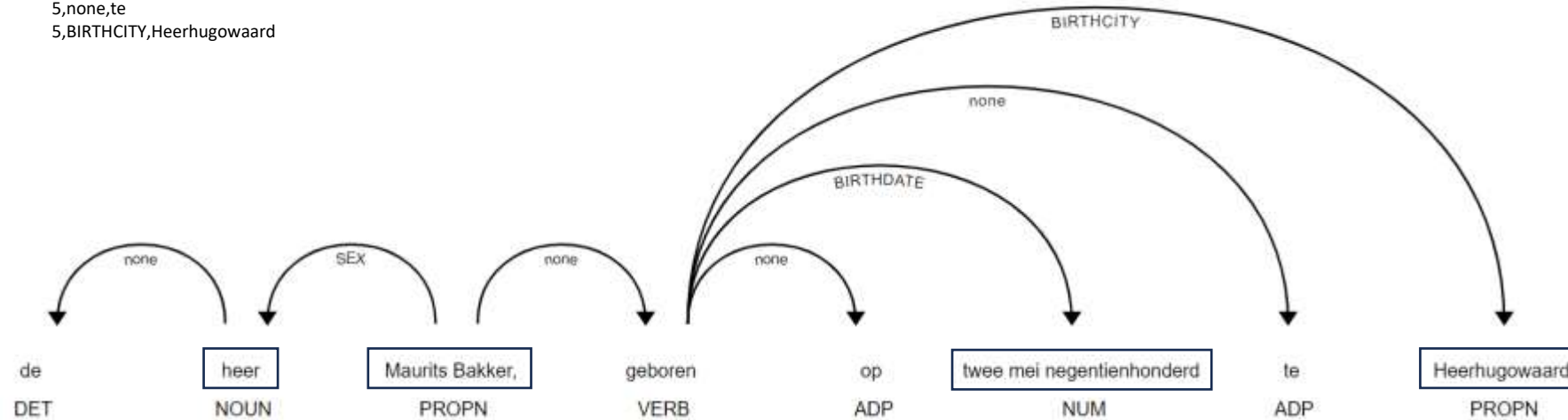
Bronze sponsors:





Text Parsing

2,none,de
 3,SEX,heer
 3,ROOT,Maurits Bakker
 3,none,,
 3,none,geboren
 5,none,op
 5,BIRTHDATE,twee mei negentienhonderd
 5,none,te
 5,BIRTHCITY,Heerhugowaard



Organized by



Gold sponsor:



Silver sponsor:



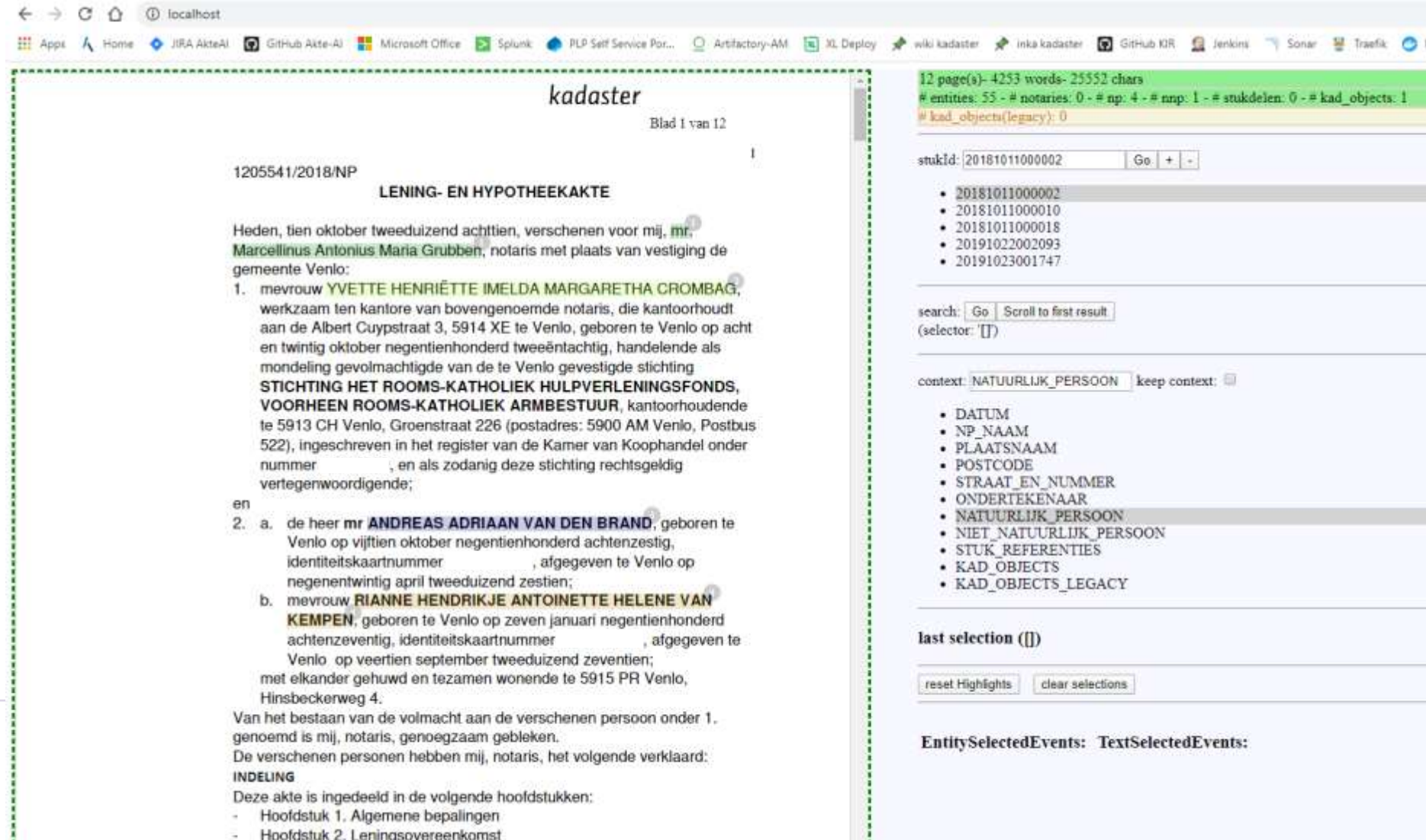
Bronze sponsors:





Still improving:

- Retraining models based on feedback
- Anonymizing deeds
- Newer language models and architectures



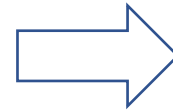
The screenshot shows a web browser window displaying a document from 'kadaster'. The document is titled 'LENING- EN HYPOTHEEKAKTE' and is page 1 of 12. The document content includes a list of names and addresses, such as 'mevrouw YVETTE HENRIËTTE IMELDA MARGARETHA CROMBAG' and 'de heer mr ANDREAS ADRIAAN VAN DEN BRAND'. The browser's sidebar on the right shows search results for 'skuid: 20181011000002' and a list of related IDs. The sidebar also includes a search bar, a context menu with 'NATUURLIJK_PERSOON' selected, and a list of entity types like 'DATUM', 'NP_NAAM', 'PLAATSNAAM', etc.

Organized by



3. Mapping Agency

From pixel values to tangible information



	Value	Area_Dec	Value_1	Area_Inc	NetChange
1	0.965395	0	0	0	-0.007029
0	0	0	0.106889	0.244889	0.244889
1	0.068295	5	2.023438	-3.041422	-3.041422
1	32.977634	5	3.695474	-0.508147	-0.508147
1	61.518121	5	5.715155	-11.773225	-11.773225
1	21.134873	5	2.952054	-7.458306	-7.458306
1	0.000447	0	0	-37.519262	-37.519262
1	13.495388	5	1.757445	-6.708162	-6.708162
1	40.033794	5	4.393408	-15.0269	-15.0269
1	80.245624	5	0.541125	-38.066282	-38.066282
1	18.313701	5	5.247937	-8.068802	-8.068802
1	11.78496	5	19.84775	-0.87561	-0.87561
1	26.721029	5	16.075235	-6.800325	-6.800325
1	18.988689	5	2.706703	-10.015609	-10.015609
1	36.134624	5	2.446201	-23.094392	-23.094392
1	864.727133	5	372.522637	-2.839862	-2.839862
1	17.109448	5	2.196457	-12.427367	-12.427367
1	3.383064	5	11.21965	5.034747	5.034747
1	7.232281	5	1.085663	-5.212239	-5.212239
1	2.252325	5	4.492955	1.448381	1.448381
1	10.129483	5	1.55525	-7.104861	-7.104861
1	18.648143	5	6.219608	-8.046811	-8.046811
1	3.864082	5	1.033968	-6.529090	-6.529090
1	1.488588	5	18.978885	11.985637	11.985637
1	12.866101	5	0.754044	-10.030060	-10.030060
1	7.727842	5	2.728304	-3.240066	-3.240066
1	16.518074	5	0.43077	-13.419882	-13.419882
1	32.129733	5	2.1327	-12.873446	-12.873446

kad



Object recognition

- Asbestos roofs
- Roof types
- Roof materials (Sint Maarten/Rode Kruis)
- Green roofs
- Small landscape greenery
- Small side buildings (not in the BAG)
- New buildings
- Obstacels
- Vegetation
- Tiles
- Solar panels
- MGCP
- Mutation triggers for Top10NL

Organized by

kadaster



UNIVERSITY
OF TWENTE.



Gold sponsor:



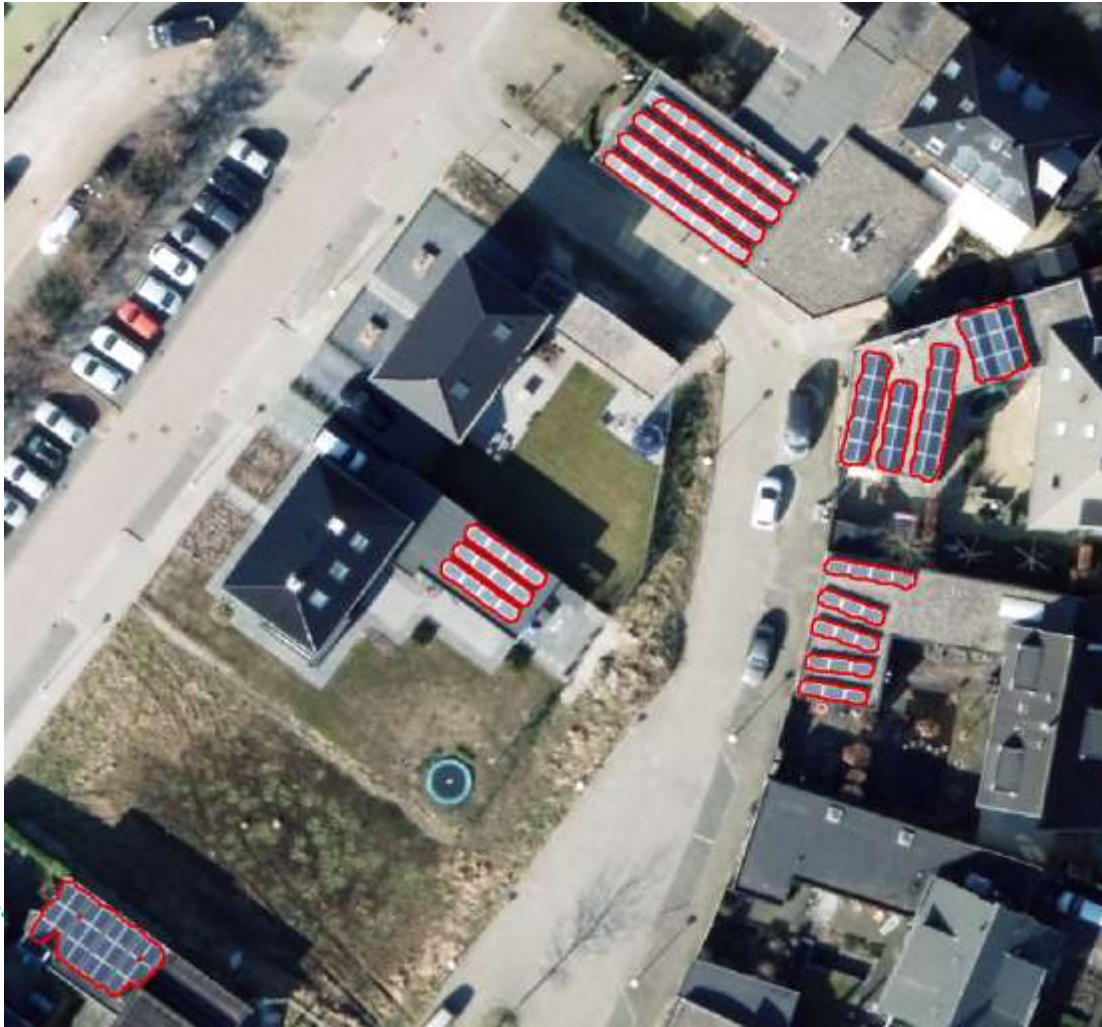
Silver sponsor:



Bronze sponsors:



Pilot solar panels



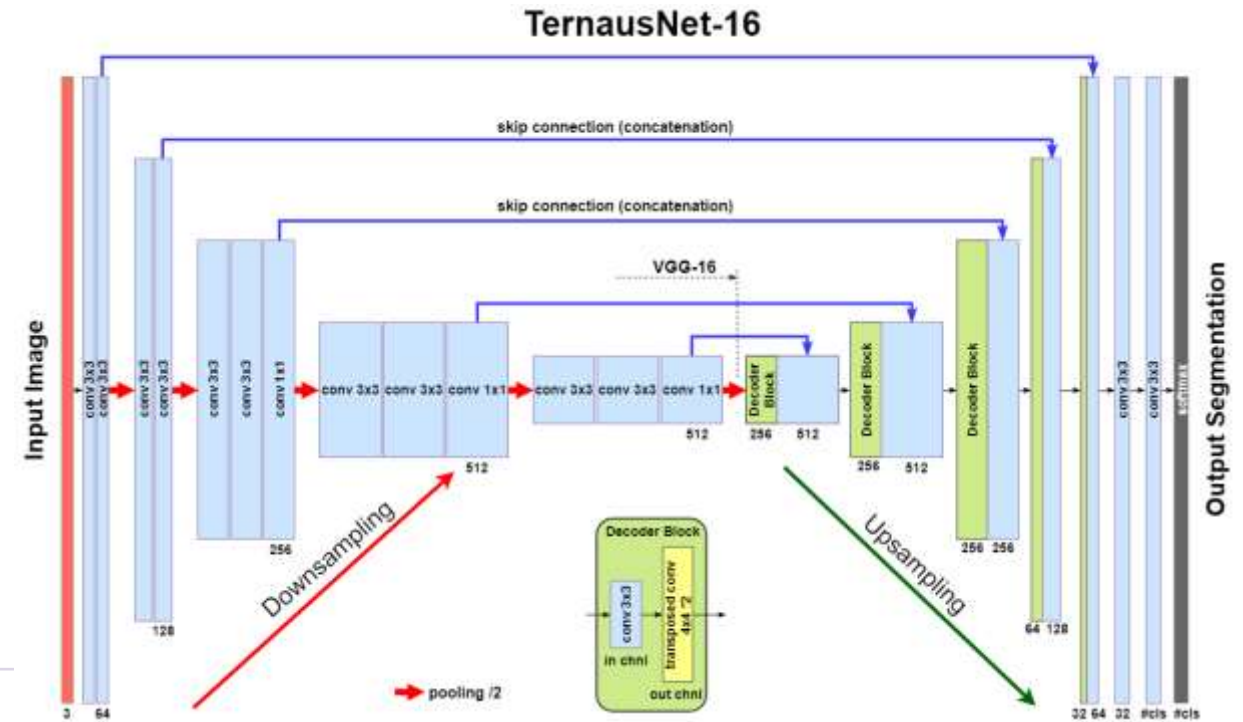
Segmentation with deep learning



Darker panels on dark roofs are still a challenge



Automatic detection of storage tanks

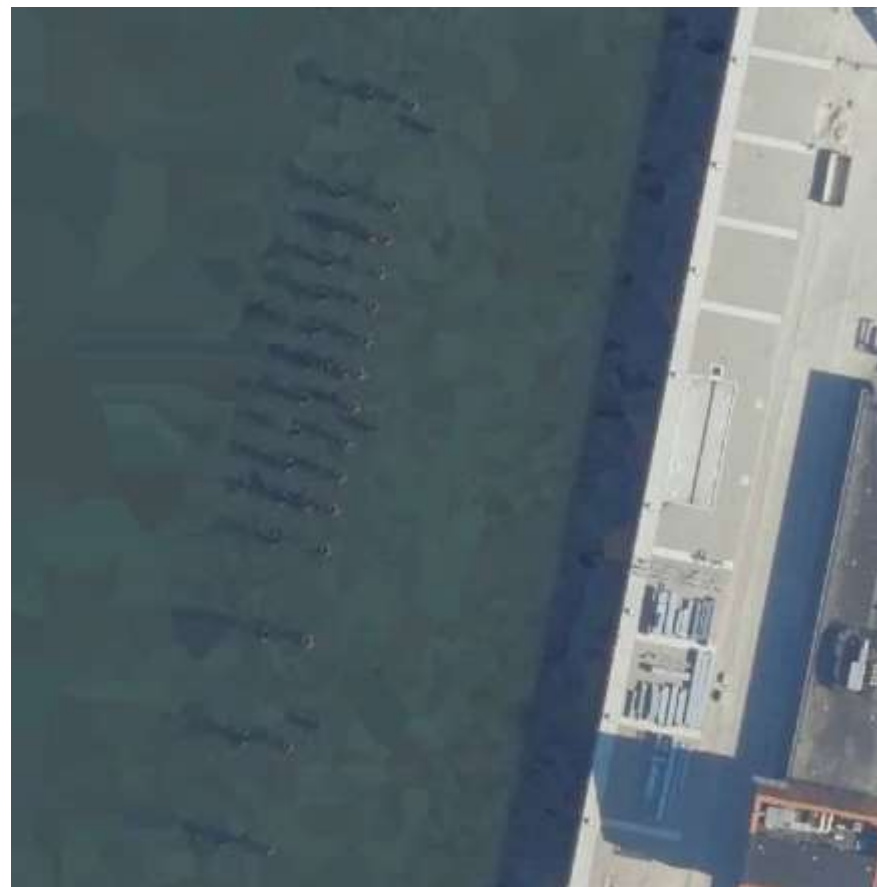


Organized by

Gold sponsor:



Digital Transformation for Responsible Land Administration
FIG Commission 7 & 2 Annual Meeting 2023
2-4 October 2023, Deventer



Organized by



Gold sponsor:



Silver sponsor:



Bronze sponsors:





What are we working on / lessons learned

- More research is being done
- Ongoing process
- Data quality
- Using AI Responsibly
 - Human-in-the-loop
 - Explainability
 - Ethics commission
- Algorithm Registry
- Governance
- Compliance with legislation
- Compliance with competition law

Organized by

kadaster



UNIVERSITY
OF TWENTE.



Gold sponsor:



Silver sponsor:



Bronze sponsors:





DIGITAL TRANSFORMATION FOR RESPONSIBLE LAND ADMINISTRATION

FIG Commission 7 & 2 Annual Meeting 2023

2-4 October 2023, Deventer

Thank you!

Organized by

kadaster



UNIVERSITY
OF TWENTE.



Gold sponsor:



Silver sponsor:



Bronze sponsors:

