

kadaster



Jacques Vos | 20250312
ELRN Workshop

AI in practice at KadAlster



AGENDA

* Artificial Intelligence

- what it is

* Practical use

- what it does

* Future developments

- what it (possibly) can do



AGENDA

* Artificial Intelligence

- what it is

* Practical use

- what it does

* Future developments

- what it (possibly) can do

Definition AI

AI Act (EU) 2024/1689

Art 3 (1)

“a machine-based system that is designed to operate with varying levels of autonomy and that may exhibit adaptiveness after deployment, and that, for explicit or implicit objectives, infers, from the input it receives, how to generate outputs such as predictions, content, recommendations, or decisions that can influence physical or virtual environments.”

Peeling off Artificial Intelligence

Artificial Intelligence

Simulating human intelligence

Ex.: Text - & speech recognition, translation, decision making

Machine learning

Automatic learning

Ex.: Computer programs learning from/ by (using) data / pattern recognition

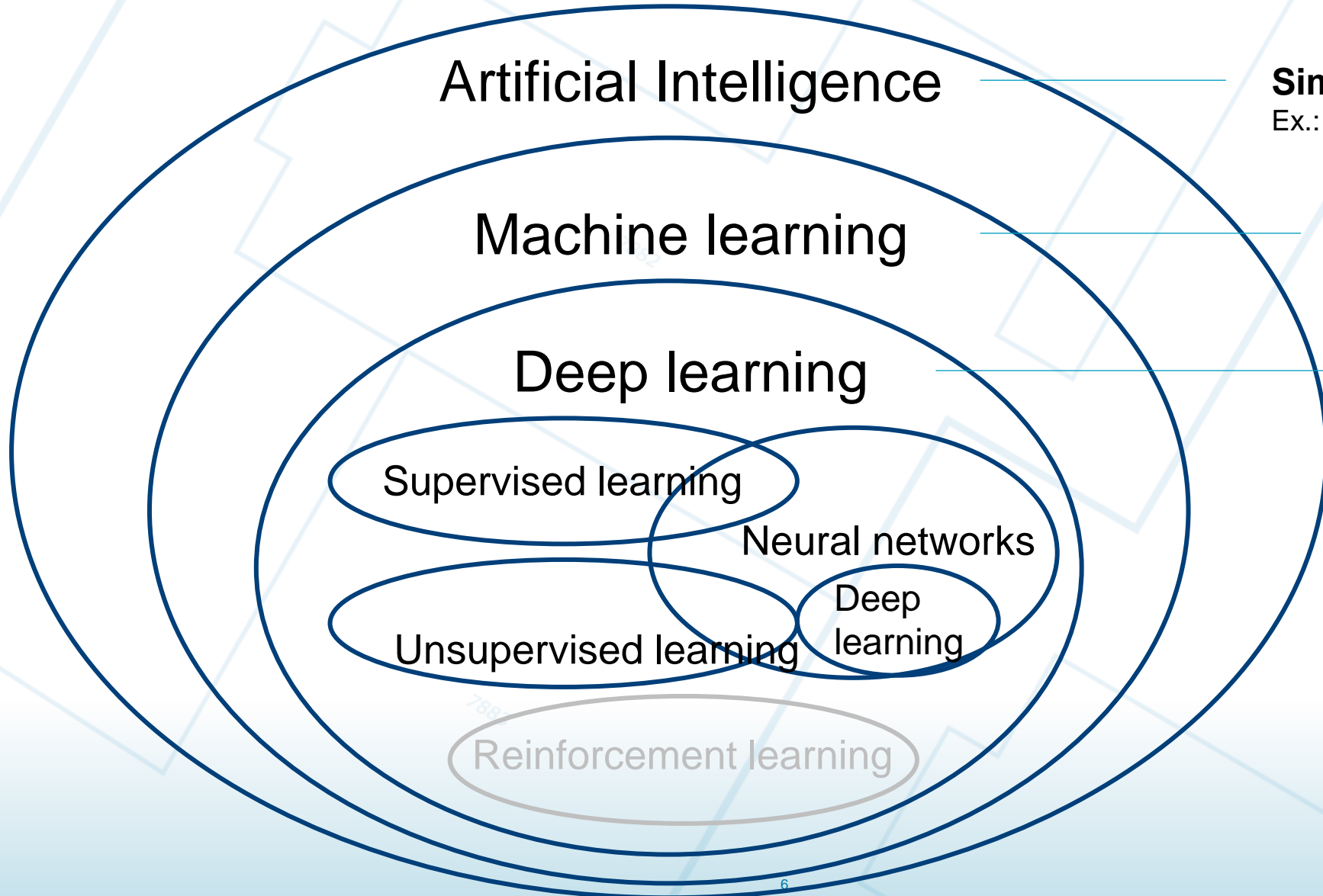
Deep learning

Network learning

Ex.: independant adjustments

7883

More complete:



Artificial Intelligence

Simulating human intelligence

Ex.: Text - & speech recognition, translation, decision making

Machine learning

Automatic learning

Ex.: Computer programs learning from/by (using) data

Deep learning

Network learning

Ex.: independant adjustments

Supervised learning

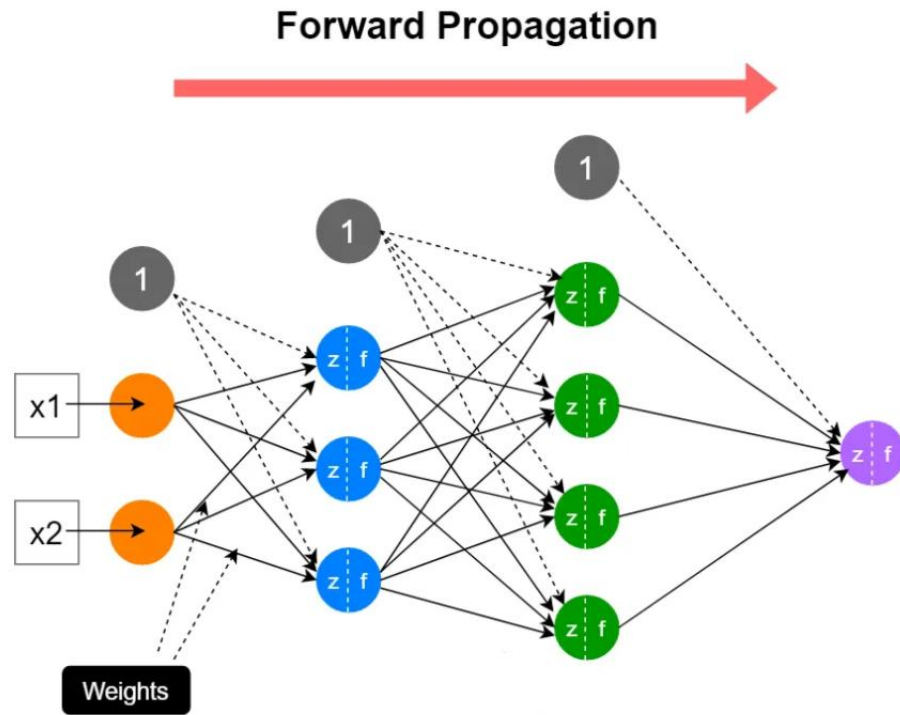
Neural networks

Unsupervised learning

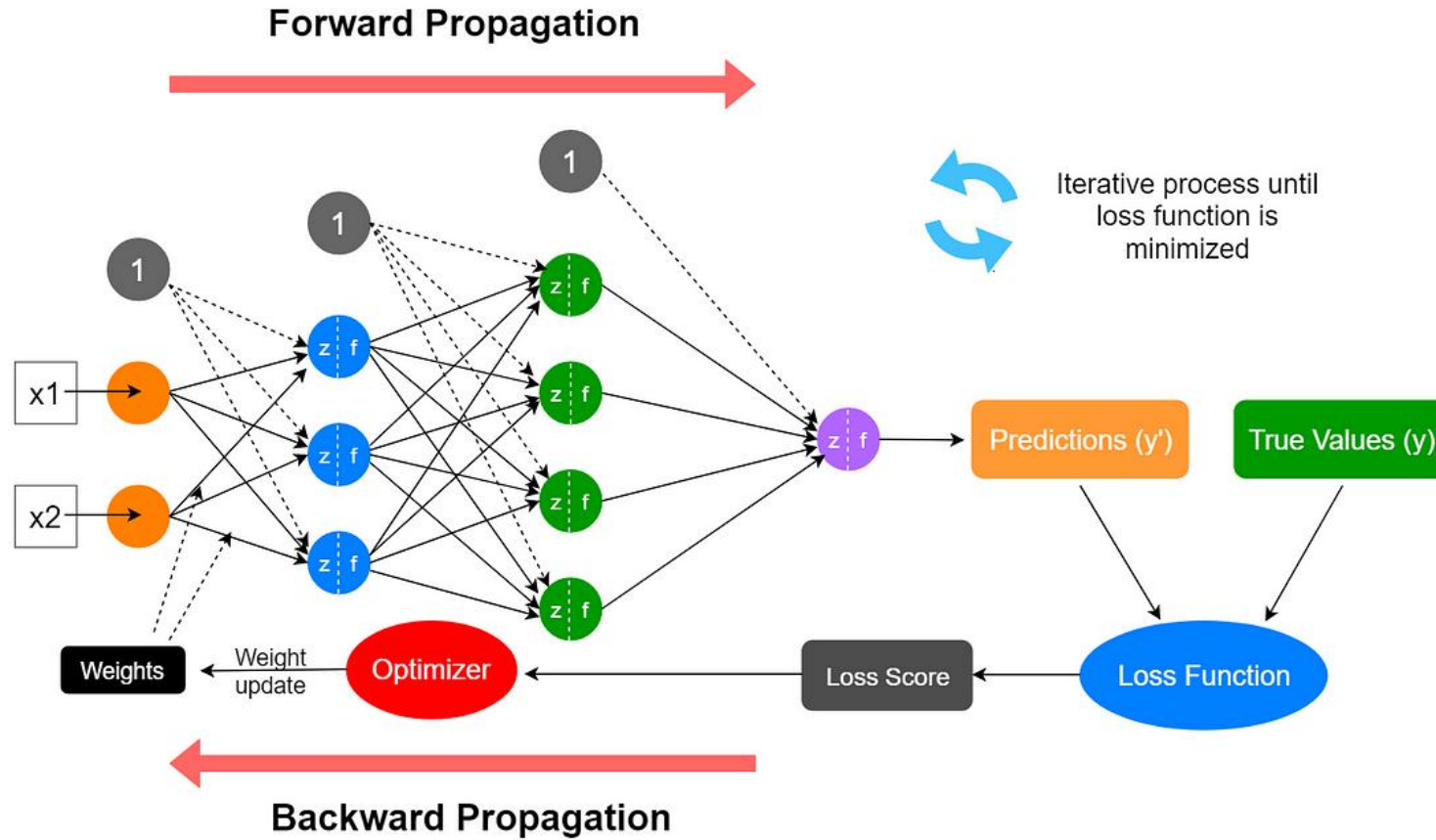
Deep learning

Reinforcement learning

Under the hood, there is a neural network



Under the hood, there is a neural network



Named Entity Recognition

India **GPE**, officially the Republic of India **GPE**, is a country in South Asia **LOC**. It is the seventh **ORDINAL**-largest country by area. India **GPE** is a federal union comprising 28 **CARDINAL** states and 8 union territories. According to the International Monetary Fund **ORG** (IMF), the Indian **NORP** economy in 2024 **DATE** was nominally worth \$3.94 trillion **MONEY**.



PRECONDITIONS FOR RESPONSIBLE & SUSTAINABLE USE

- Transparent → explain what & how
- Trustworthy → correct development & training
- Reliable → authoritative sources
- Liability → ensuring legal certainty
- Controlable → human in the loop
- Energy neutral? → do not use it for everything





QUALITY & CONTEXT OF DATA



www.advocatie.nl



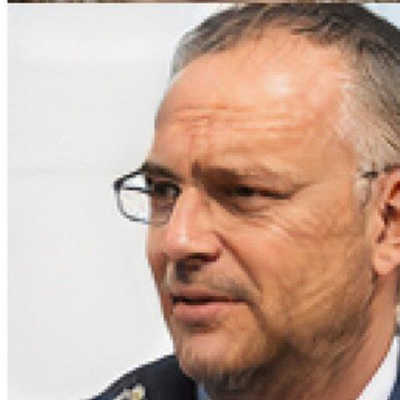
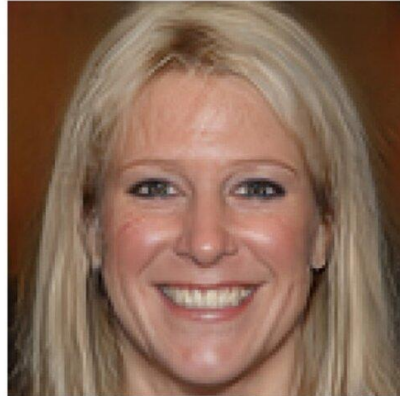


INTERNET IS 'EMPTY' → SYNTHETIC DATA?

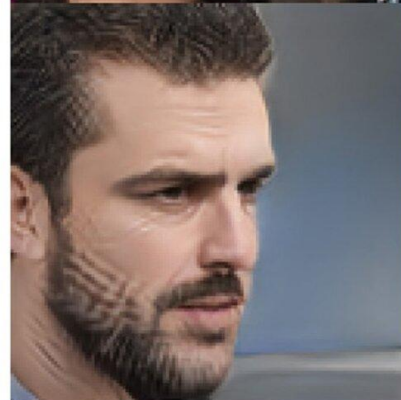
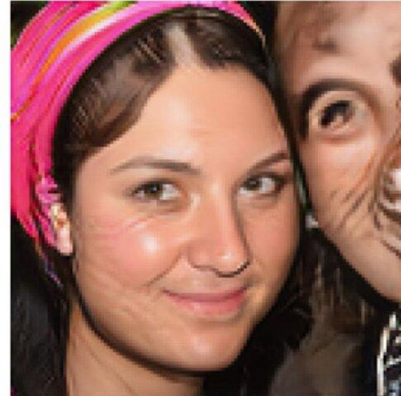
Generation $t = 1$



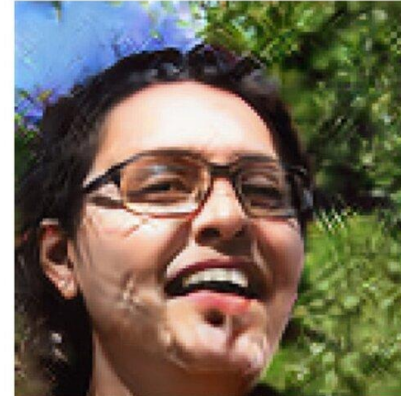
$t = 3$



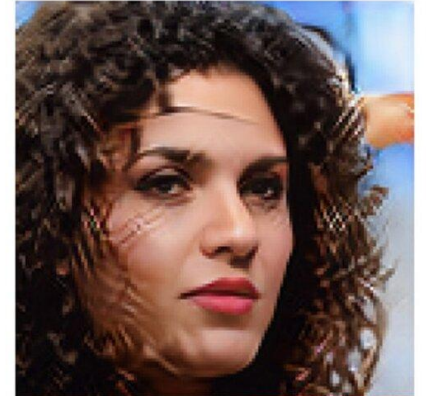
$t = 5$



$t = 7$



$t = 9$





WHERE DO YOU STORE 'YOUR' DATA?



Shared by multiple customers



Dedicated to a single customer



Access via the internet



Access via internet, LAN,
or private network



Owned and managed by provider



Owned and managed by company
or a third-party data center



Pay per use



Fixed cost





AGENDA

* Artificial Intelligence

- what it is

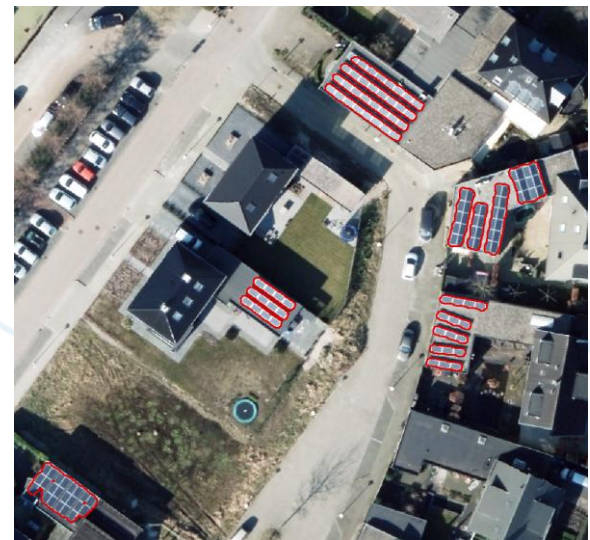
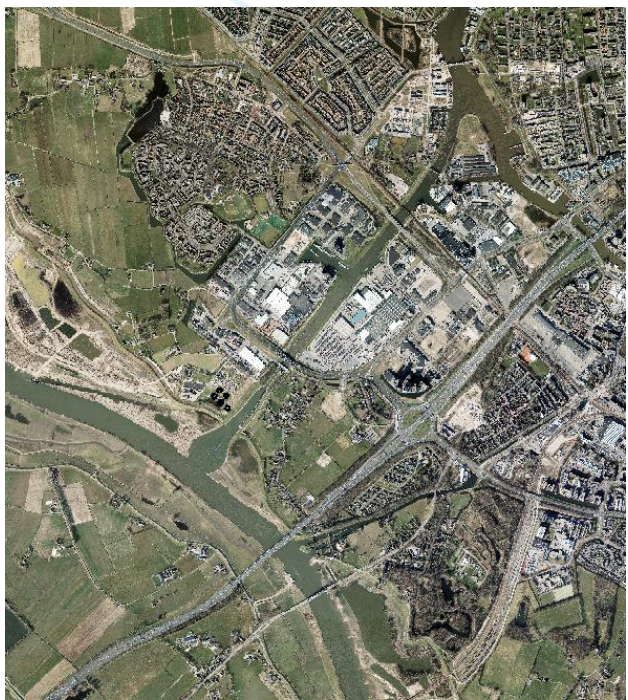
* Practical use

- what it does

* Future developments

- what it (possibly) can do

DETECTION OF OBJECTS - SOLAR PANELS



- Solar Panels
- Building Footprint
- Without PV
- With PV

From aerial photos to valuable information

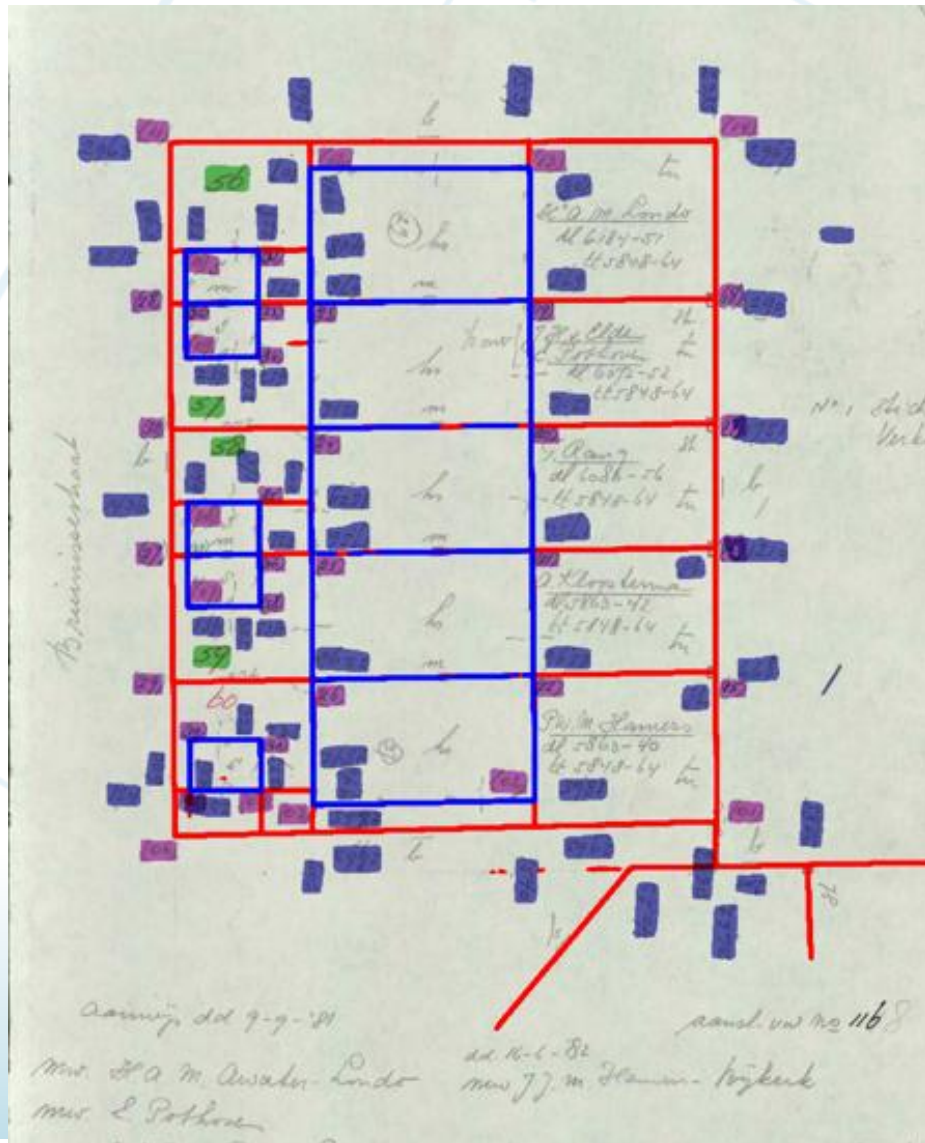
Farea_4	Mean_Slope	source	Total_opp_pv	bag_met_PV	pv_tov_pand	pv_tov_zp	zp_tov_pand
1537,2	4,951045	AHN	2914,21	1	59,84197	75,83164	78,91425
462	15,679163	AHN	1693,55	1	78,99651	146,6277	53,87557
576,4	23,700667	DSM	1595,36	1	65,23901	110,712	58,92678
2038,9	10,643588	AHN	1546,75	1	9,192373	30,34479	30,29308
828,9	2,154017	AHN	1138,53	1	48,78777	54,94173	88,7991
1128,3	12,621652	AHN	980,66	1	24,34795	34,76593	70,03393
827,7	16,53241	AHN	956,63	1	40,4764	46,23076	87,55296
772,5	17,043879	AHN	914,93	1	40,69146	47,37502	85,89222
332,4	16,308017	DSM	642,83	1	50,87767	77,35619	65,77065
512,6	15,408579	AHN	604,93	1	44,39344	47,20484	94,04425
282,6	21,228635	DSM	599,17	1	45,84476	84,80821	54,05698
1132,1	19,306963	DSM	574,74	1	1,037634	20,30704	5,109728



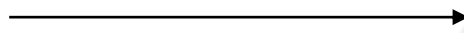
DETECTION OF OBJECTS - STORAGE TANKS



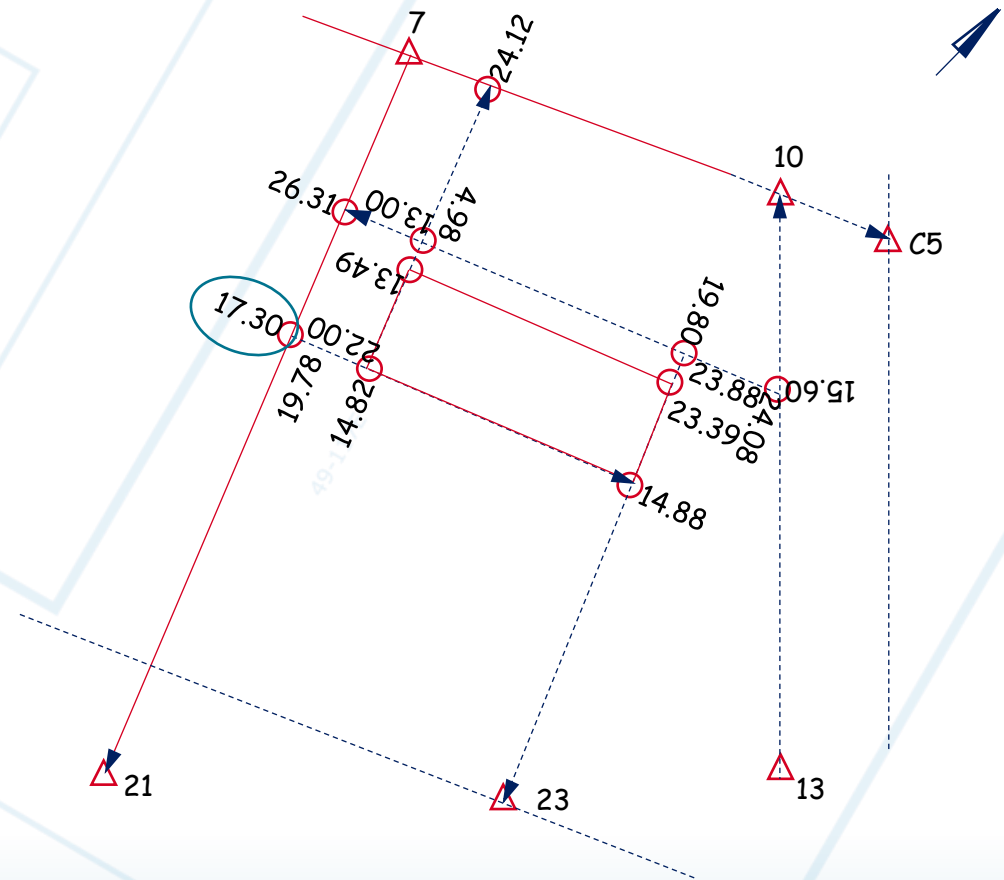
DIGITALIZATION OF FIELD SCETCHES



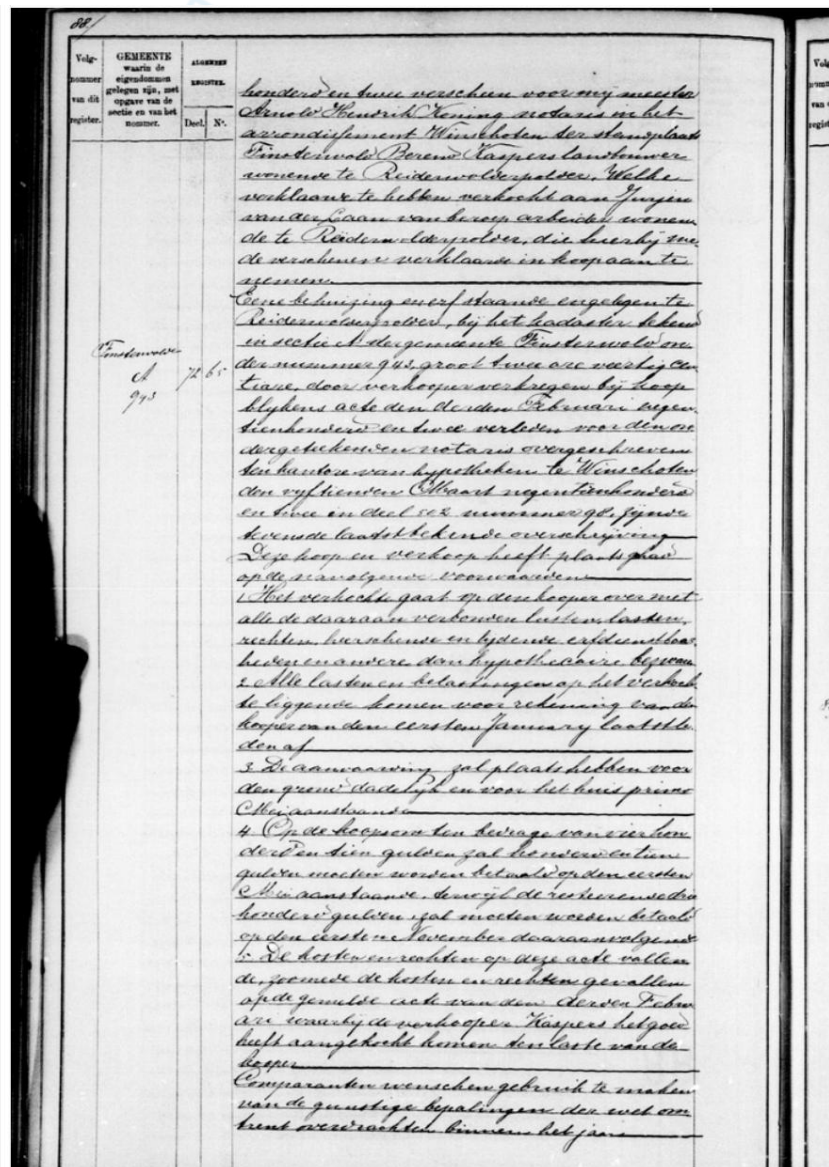
Different AI models:



1. Segmentation:
detecting of lines
2. Object detection:
finding numbers
3. Optical Character Recognition:
reading numbers



HANDWRITTEN DEEDS → SEARCHABLE TEXTS



var Constant name
 ende rom
 sommer Eizensomme
 J an es 995
 protee en van hot
 woeel &

honderd en twee verscheen voor mij meester
 Arnold Hendrik Kening notaris in het
 arrondissement Winschoten ter standplaats
 Tinstenwold Berend Raspers landbouwer
 wonende te Reiderwolderpolder, Welke
 verklaare te hebben verkocht aan J uij
 van der Laan van beroep arbeider wonen
 de te Reiderwolderpolder, die hierbij me
 de verschenen verklaarde in koop aan te
 nemen.
 Eene behuizing en erf staande engelegen te
 Reiderwolderpolder, bij het kadaster bekend
 in sectie A der gemeente Onsterwold onder
 nummer 943, groot twee are veertig cen
 tiare, door verkooper verkregen bij koop
 blykens acte den derden Februari negen
 tienhonderd en twee verleden voor den on
 dergeteekenden notaris overgeschreven
 ten kantore van hypotheken te Winschoten
 den vyftienden Maart negentienhonderd
 en twee in deel 502 nummer 98, zijnde
 tevens de laatstbekende overschrijving
 Deze koop en verkoop heeft plaats ghad
 op de navolgende voorwaarden
 1 Het verkochte gaat op den kooper over met
 alle de daaraan verbonden lasten, lasten,
 rechten, heerschense en lijdende erfdienstbaar
 heden en andere dan hypothecaire bezwar
 2 Alle lasten en belastingen op het verzoek
 te liggende komen voor rekening van den
 kooper van den eersten J anuarij laatstle
 den af
 3 De aanvaarding zal plaats hebben voor
 den grond dadelijk en voor het huis primo
 Mei aanstaande
 4 Op de koopsom ten bedrage van vier hon
 derd en tien gulden zal honderd en tien
 gulden moeten worden betaald op den eersten
 Mei aanstaande, terwijl de resteerense dra
 honderd gulden, zal moeten worden betaald
 op den eersten November daaraanvolgende
 1= De kosten en rechten op deze acte vallen
 de, zoomede de kosten en rechten gevallen
 op de gemelde acte van den derden Febru
 ari waarbij de verkooper Raspers het goed
 heeft aangekocht komen ten laste van de
 kooper
 Comparanten wenschen gebruik te maken
 van de gunstige bepalingen der wet om
 trent overdrachten binnen het jaars



BUT.....

7884

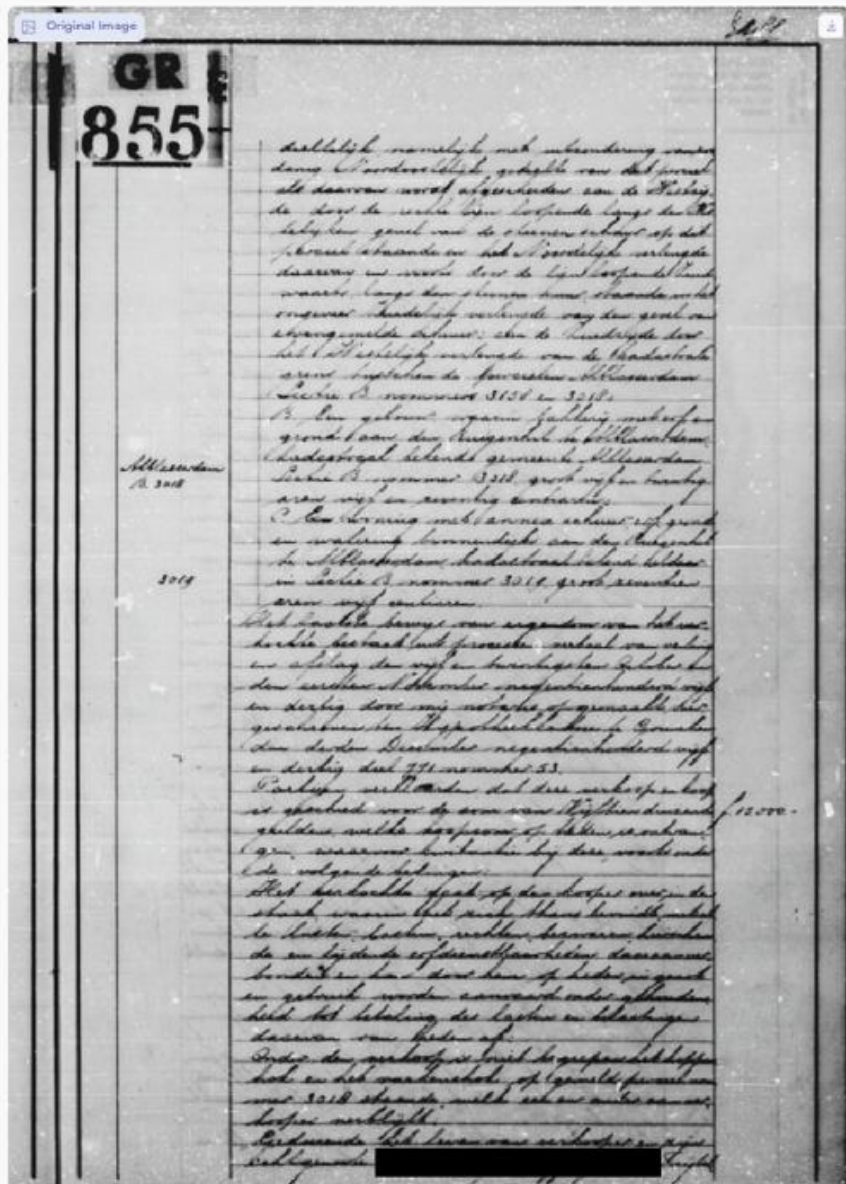
Search ...

Erfdienstbaarheden

Original Image

Generated Image

2



Alblassterdam
3. 3018

3019

deeltelijk namelijk met uitzondering van zoo danig Noordoostelijk gedeelte van dat perceel als daarvan wordt afgescheiden aan de Westzijde door de rechte zijn loopende langs den Noordelijken gevel van de steenen schuur, op dit perceel staande en het Noordelijk verlengde daarvan en voorts door de lijn loopende Zuid waarts langs den steenen huur staande in het ongeveer shuidelijk verlengde van den gevel van ebvengemelde schuur; aan de Zuidzijde door het Westelijk verlengde van de kadastrale grens tusschen de perceelen **Alblassterdam** Sectie B, nummers 3158 en 3018.

B. Een gebouw, waarin bakkerij met erf en grond aan den Ruigenhil te **Alblassterdam** kadastraal bekend gemeente **Alblassterdam** sectie B nummer 3318 groot vijf en twintig aren vijf en zeventig centiares;

C. Een woning met annex schuur erf grond en watering binnendijks aan den Ruigenhil te **Alblassterdam**, kadastraal bekend aldaar in sectie B nummer 3019, groot zeventien aren vijf centiares.

Het laatste bewijs van eigendom van het verkochte bestaat uit processen, verbaal van veiling en afslag den vijf en twintigsten October en den eersten November negentienhonderd vijf en dertig door mij notaris opgemaakt over geschreven ten Hypotheekkantore te Gounehem den derten December negentienhonderd vijf en dertig deel 771 nummer 53. Partijen verklaarden dat deze verkoop en koop is geschied voor de som van Vijftien duizend 15000.- gulden welke koopsom op heden is ontvangen waarvoor kwitantie bij deze voorts onder de volgende betungen:

Het verkochte daat op den koper over in de staat waarin het zich thans bevindt met alle lasten lasten, rechten, bezwaren heerschen de en lijdende erfdienstbaarheden daaraan verbonden en kans door hem op heden in genot en gebruik worden aanvaard onder gehoudenheid tot betaling der lasten en belastingen daarvan van heden af:

Onder den verkoop is niet begrepen het kippen hok en het varkenshok op gemeld perceel nummer 3018 staande, welk een en ander aanverkooper verblijft:

Gedurende het leven van verkooper en zijn echtgenoot [REDACTED] blijft

TYPED DEEDS → SEARCHABLE TEXT

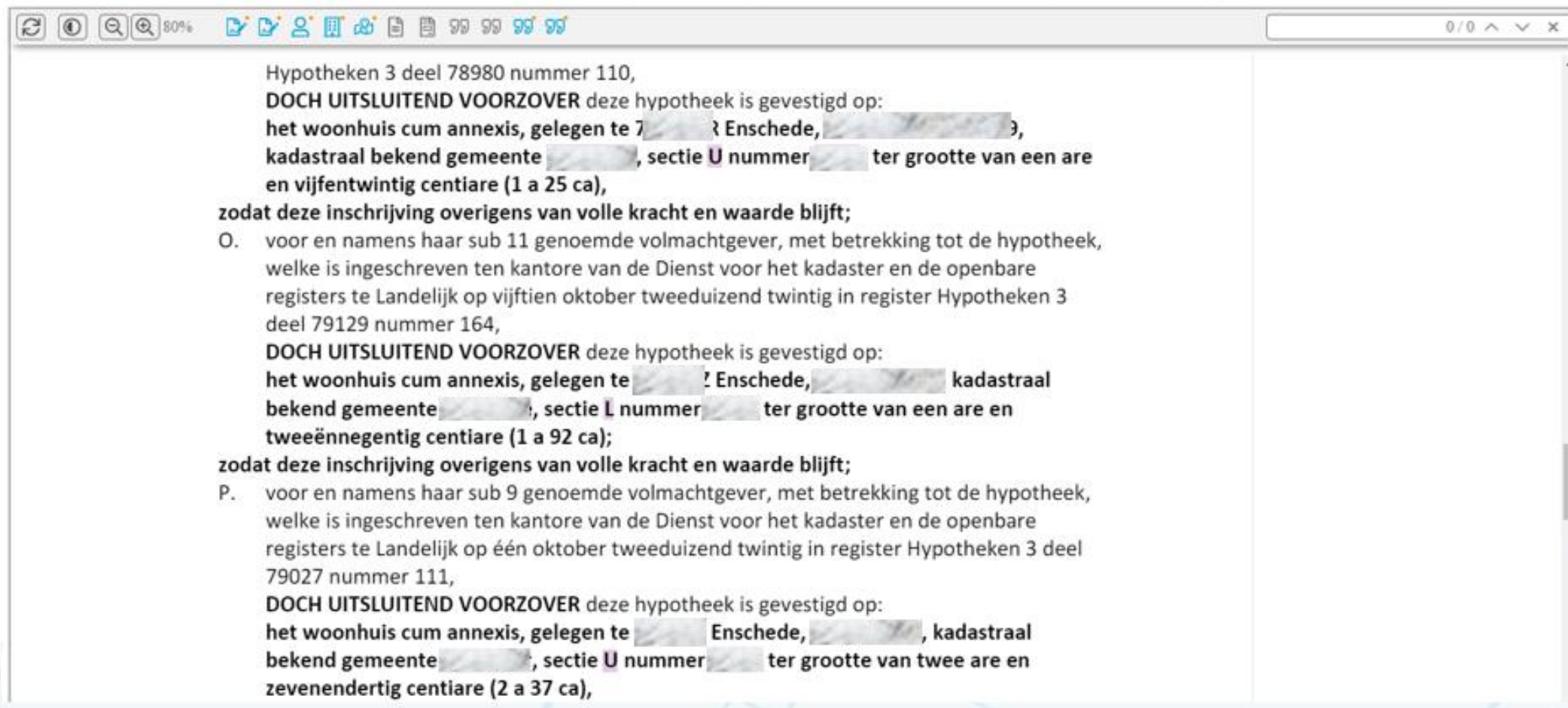
	<p>Heden de achttiende oktober negentienhonderd vijf en zestig, zijn voor mij, Meester Klaas Jan Kraan, notaris ter standplaats Apeldoorn in tegenwoordigheid van de na te noemen getuigen, verschenen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. de Heer Wilhelmus Alphonsus Maria Linthorst, fabrikant, geboren twee augustus negentienhonderd zes, wonende te Beekbergen, Koningsweg 49, evenals zijn echtgenote in eerste echt en na het maken van huwelijksvoorwaarden gehuwd. 2. de Heer Derk BOLT, fabrikant, geboren zes en twintig april negentienhonderd elf, wonende te Apeldoorn, Koning Lodewijklaan 258, evenals zijn echtgenote in eerste echt en zonder huwelijksvoorwaarden gehuwd. <p>De comparanten verklaarden een overeenkomst van ruiling te hebben aangegaan ter uitvoering waarvan de comparant Linthorst verklaarde in volle eigendom over te dragen aan de comparant Bolt, die verklaarde in volle eigendom aan te nemen:</p> <p>Een perceel grond nabij de Koningsweg te Beekbergen, uitmakende een ter plaatse afgepaald ongeveer zuidoostelijk driehoekig gedeelte ter grootte van ongeveer zes-tig centiare van het perceel kadastraal bekend Gemeente Beekbergen sectie L nummer 2754, door de comparant Linthorst in eigendom verkregen blijkens akte van koop en transport- houdende kwijting voor de koopsom en uitsluiting van de artikelen 1302 en 1303 van het Burgerlijk Wetboek op zestien maart negentienhonderd twee en zestig voor mij, notaris verleden, bij afschrift overgeschreven ten Hypotheekkantore te Arnhem op zeventien maart negentienhonderd twee en zestig in deel 3087 nummer 22.</p> <p>De comparant Bolt verklaarde vervolgens ter uitvoering van gemelde overeenkomst van ruiling in volle eigendom over te dragen aan de comparant Linthorst, die verklaarde in volle eigendom te aanvaarden:</p> <p>Een perceel grond nabij de Koningsweg te Beekbergen uitmakende een ter plaatse afgepaald ongeveer noord-westelijke strook ter breedte van ongeveer een meter vijftig centimeter en ter grootte van ongeveer tachtig centiare van het perceel kadastraal bekend Gemeente Beekbergen sectie L nummer 2755, welke strook grenst aan de ongeveer west-oost lopende zuidelijke grens van gemeld kadasternummer 2754 en welke strook door de comparant Bolt in eigendom is verkregen blijkens akte van koop en transport - houdende kwijting voor de koopsom en uitsluiting van de artikelen 1302 en 1303 van het Burgerlijk Wetboek, heden voor</p>	<p>Heden de achttiende oktober negentienhonderd vijf en zestig, zijn voor mij, Meester Klaas Jan Kraan, notaris ter standplaats Apeldoorn in tegenwoordigheid van de na te noemen getuigen, verschenen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. de Heer Wilhelmus Alphonsus Maria Linthorst, fabrikant, geboren twee augustus negentienhonderd zes, wonende te Beekbergen, Koningsweg 49, evenals zijn echtgenote in eerste echt en na het maken van huwelijksvoorwaarden gehuwd. 2. de Heer Derk BOLT, fabrikant, geboren zes en twintig april negentienhonderd elf, wonende te Apeldoorn, Koning Lodewijklaan 258, evenals zijn echtgenote in eerste echt en zonder huwelijksvoorwaarden gehuwd. <p>De comparanten verklaarden een overeenkomst van ruiling te hebben aangegaan ter uitvoering waarvan de comparant Linthorst verklaarde in volle eigendom over te dragen aan de comparant Bolt, die verklaarde in volle eigendom aan te nemen:</p> <p>Een perceel grond nabij de Koningsweg te Beekbergen, uitmakende een ter plaatse afgepaald ongeveer zuidoostelijk driehoekig gedeelte ter grootte van ongeveer zes-tig centiare van het perceel kadastraal bekend Gemeente Beekbergen sectie L nummer 2754, door de comparant Linthorst in eigendom verkregen blijkens akte van koop en transport- houdende kwijting voor de koopsom en uitsluiting van de artikelen 1302 en 1303 van het Burgerlijk Wetboek op zestien maart negentienhonderd twee en zestig voor mij, notaris verleden, bij afschrift overgeschreven ten Hypotheekkantore te Arnhem op zeventien maart negentienhonderd twee en zestig in deel 3087 nummer 22.</p> <p>De comparant Bolt verklaarde vervolgens ter uitvoering van gemelde overeenkomst van ruiling in volle eigendom over te dragen aan de comparant Linthorst, die verklaarde in volle eigendom te aanvaarden:</p> <p>Een perceel grond nabij de Koningsweg te Beekbergen uitmakende een ter plaatse afgepaald ongeveer noord-westelijke strook ter breedte van ongeveer een meter vijftig centimeter en ter grootte van ongeveer tachtig centiare van het perceel kadastraal bekend Gemeente Beekbergen sectie L nummer 2755, welke strook grenst aan de ongeveer west-oost lopende zuidelijke grens van gemeld kadasternummer 2754 en welke strook door de comparant Bolt in eigendom is verkregen blijkens akte van koop en transport - houdende kwijting voor de koopsom en uitsluiting van</p>
--	--	---

Beekbergen

L 2754 ged. v.o.a.



Data extraction of digital deeds => update key registry





AGENDA

* Artificial Intelligence

- what it is

* Practical use

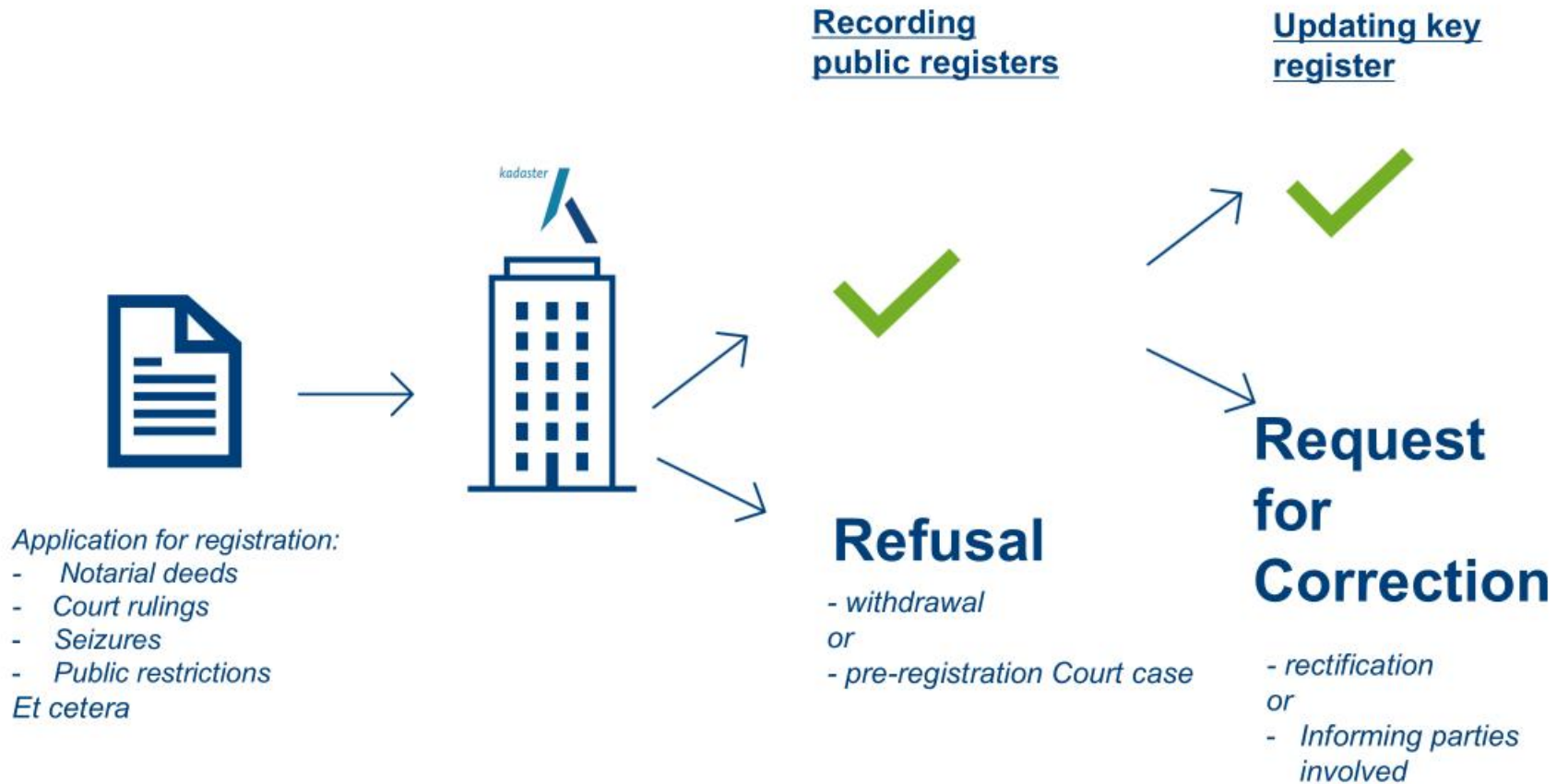
- image recognition & deeds-AI (*AkteAI*)

* **Future developments**

- **step by step in the right context**



Process of recording documents & updating key register





Process of AUTOMATED recording documents & updating key register

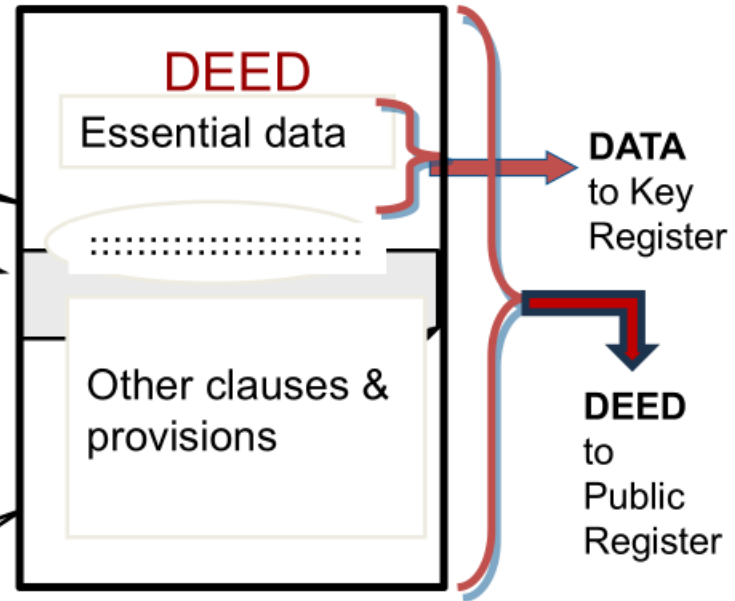
1st part of DEED

- Composed from **Stylesheet**
- contains data for recording & updating

Close for recording & registration
'End of 1st part' ('Einde kadasterdeel')

2nd part of DEED

- **Free text**
- Description of other clauses, conditions & provisions



What's the difficulty?

Data extraction took **5 years** to achieve human-level performance.

The problem of natural language processing is 1 word: ***context***

BIJZONDERE LASTEN EN BEPERKINGEN

Ten aanzien van met betrekking tot het verkochte bestaande bijzondere lasten en beperkingen van civielrechtelijke aard wordt verwezen naar gemelde titel van aankomst, de dato negentien januari negentienhonderdtweeënzeventig, waarin onder meer het volgende voorkomt, woordelijk luidende:

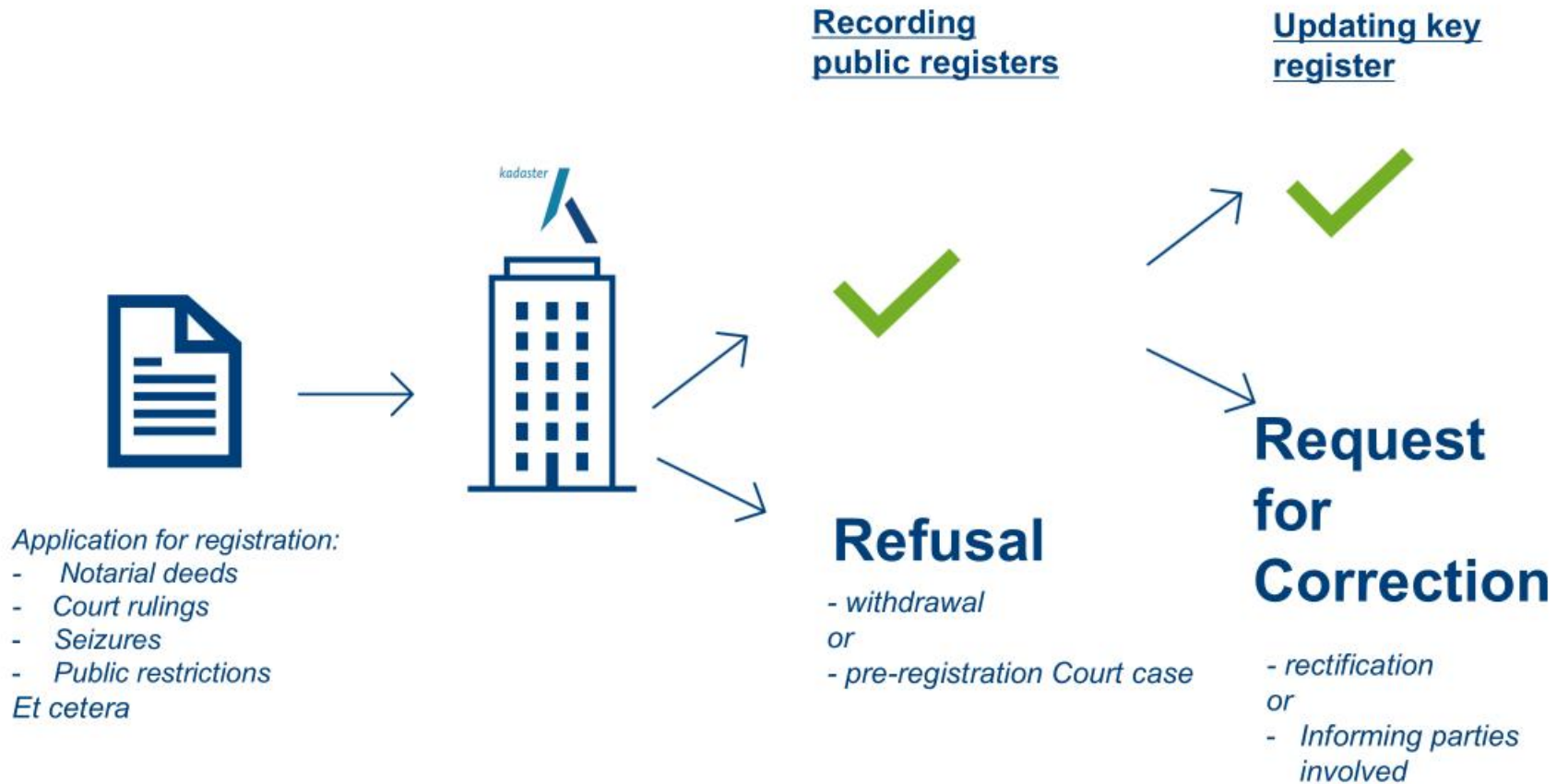
"11. Het verkochte moet ook voordat het bebouwd zal zijn in behoorlijke staat van onderhoud worden gehouden en mag geen verzamelplaats zijn van afval en dergelijke." Enzovoorts;

"13. Aan de voorzijde van de woningen zal grenzend aan het trottoir door Banero een uniforme afscheiding worden aangebracht van gelijke soort en afmeting, zulks onder goedkeuring van Burgemeester en Wethouders van Haarlemmermeer. Koopster is verplicht deze afscheiding op zijn kosten te onderhouden of te doen onderhouden.

14. Koopster verplicht zich - voor zover van toepassing - de einden van de bouwblokken te verbinden door middel van pergola's en/of tuinmuren. Voor deze pergola's en/of tuinmuren is het onder 10 vermelde onverminderd van



Process of recording documents & updating key register



WE HAVE TO BE RIGHT

To meet the high quality requirements of Kadaster (99,5%), our AI model must be certain about the context (more than our employees!)

WE HAVE TO BE RIGHT

To meet the high quality requirements of Kadaster (99,5%), our AI model must be certain about the context (more than our employees!)

Solution:

We use not one, but multiple models

- Model 1: recognizes real property in a text passage**
- Model 2: classifies a sentence for containing relevant real property**
- Model 3: classifies the suitability of a deed for automated signalling**

THE REGISTRAR AS LLM?

- LEGUM MAGISTER (L.LM)
- LARGE LANGUAGE MODEL

kadaster



Thank you;
very much for your attention;
&
your answers!

Jacques Vos | 20250312

ELRN Workshop

Jacques.vos@kadaster.nl

www.linkedin.com/in/vosjacques