



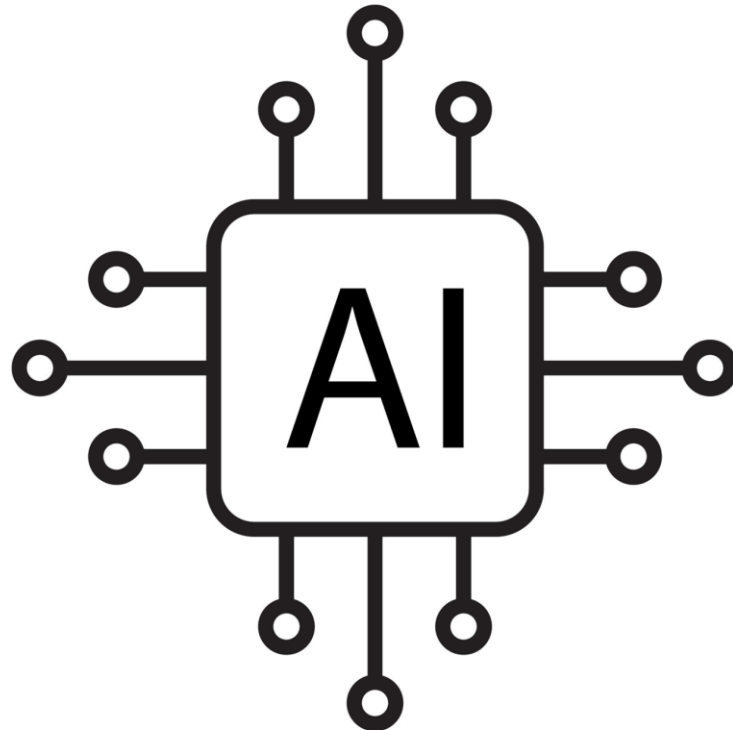
The inner workings of a computer vision project

28 03 2023

Ritchie Heirmans



&

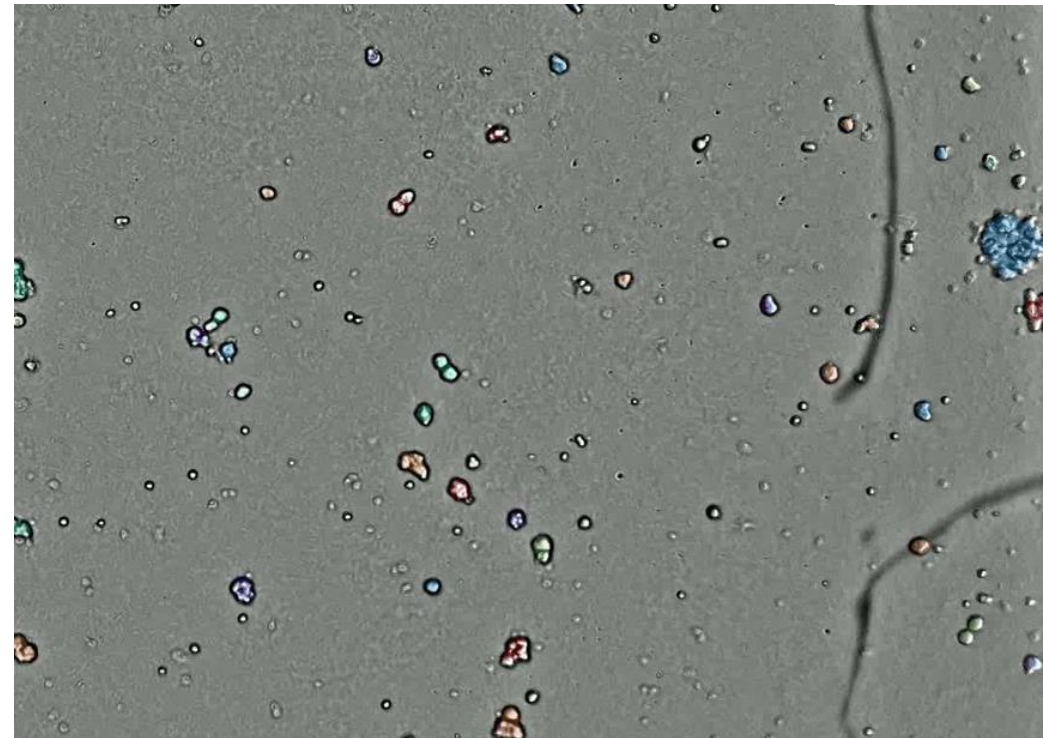
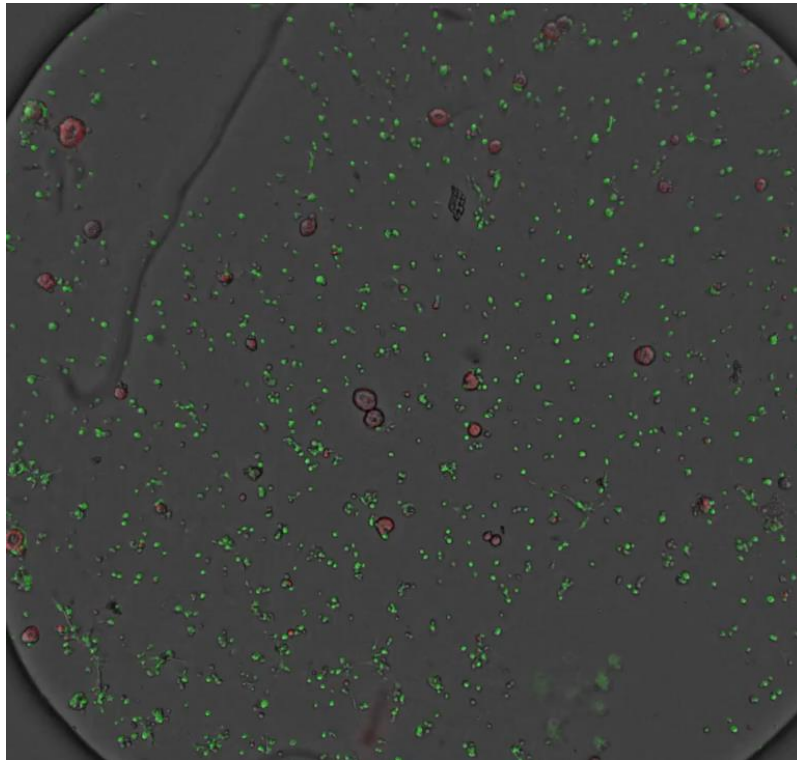


InViLab & AI

- Personalised Medicine



Edgar Cardenas
PhD researcher

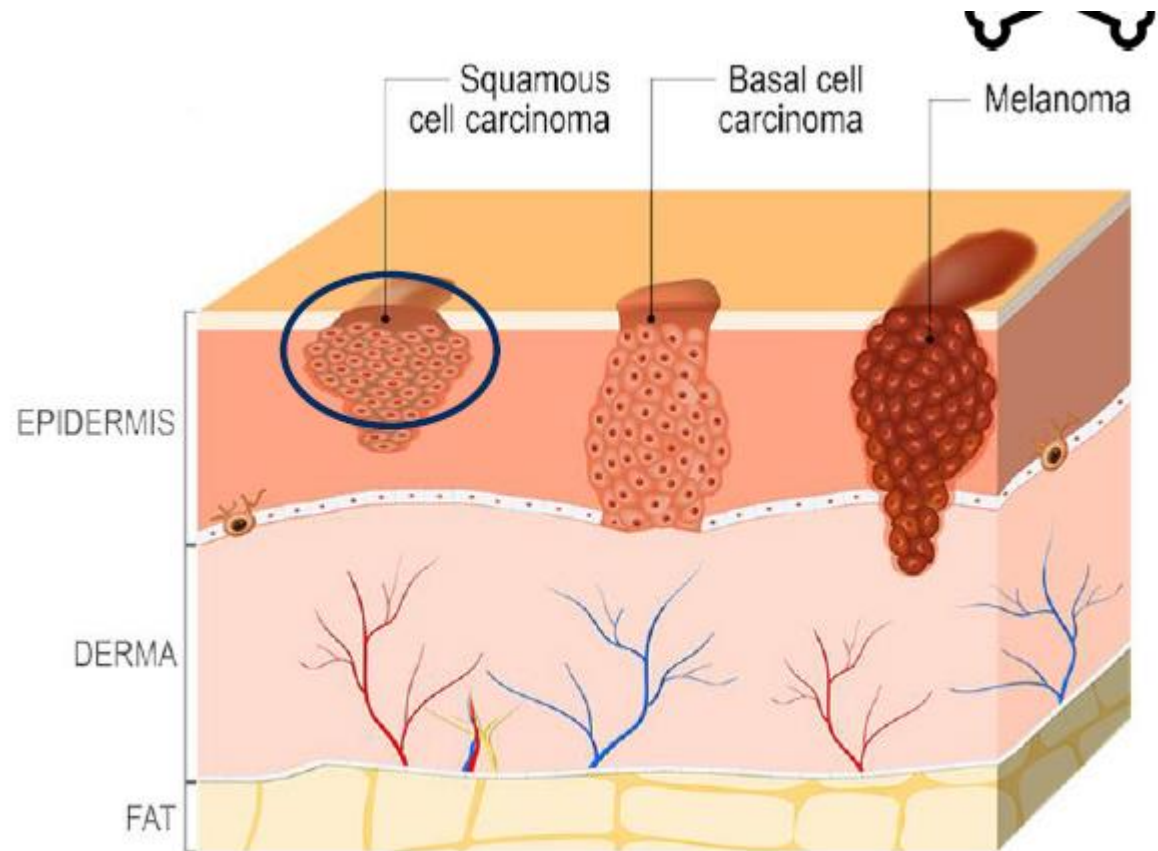


InViLab & AI

- **Melanoma Detection**
 - Infrarood
 - Timeseries - Segmentatie



Jan Verstockt
PhD researcher



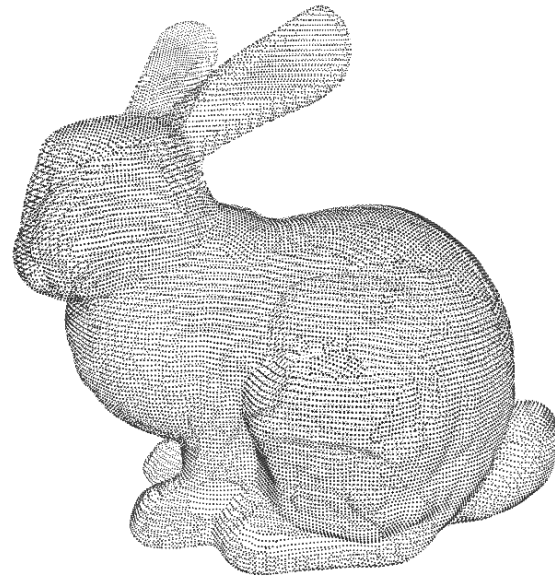
InViLab & AI

- **Pointcloud reduction**
 - Gaussian Proces
 - Graph Neural Networks (toekomst)

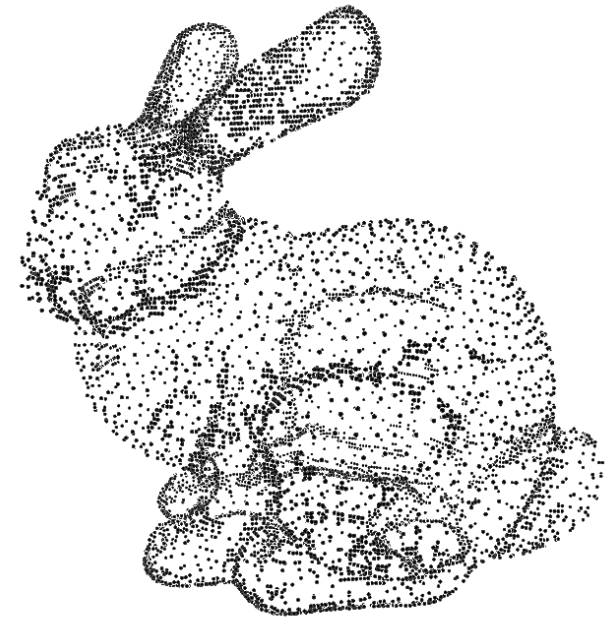
Autonome voertuigen genereren >1K punten/s.



Stuti Pathak
PhD Researcher



>35K points

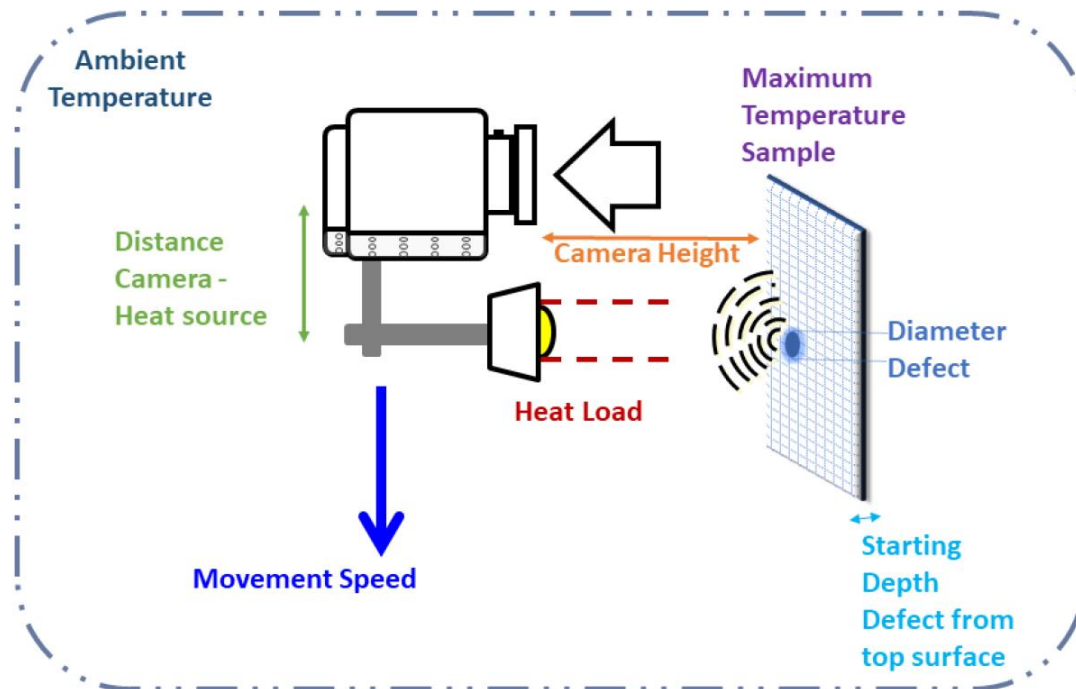


InViLab & AI

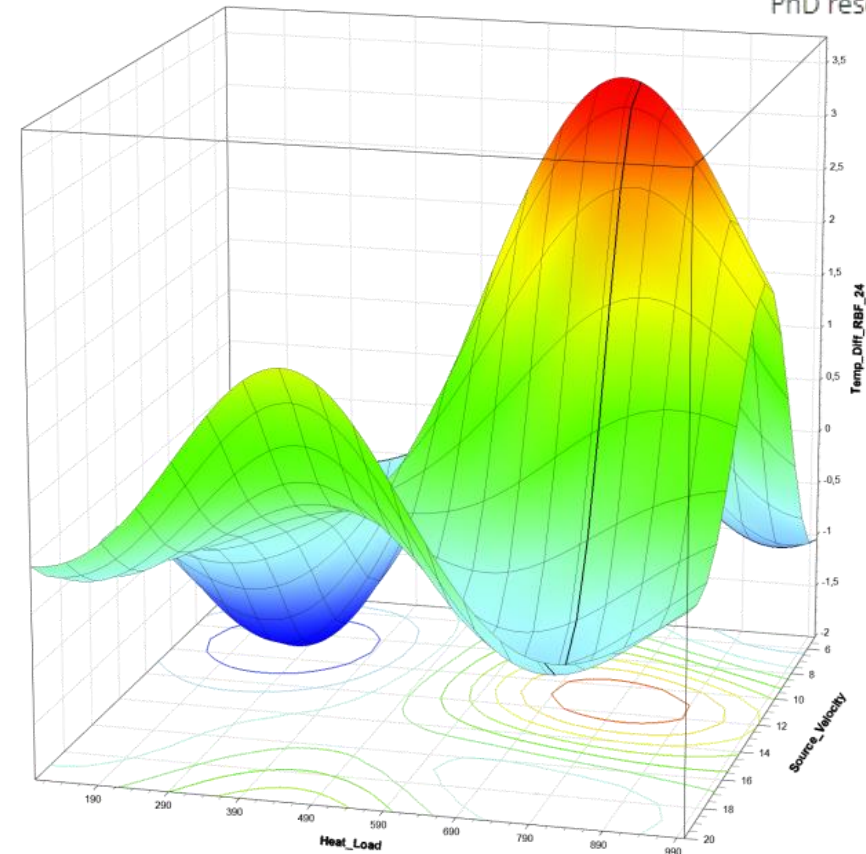
- Parameter Optimalisatie
 - Gaussisch Proces



Simon Verspeek
PhD researcher



8 parameters, 10 waarden -> 10^8 simulaties

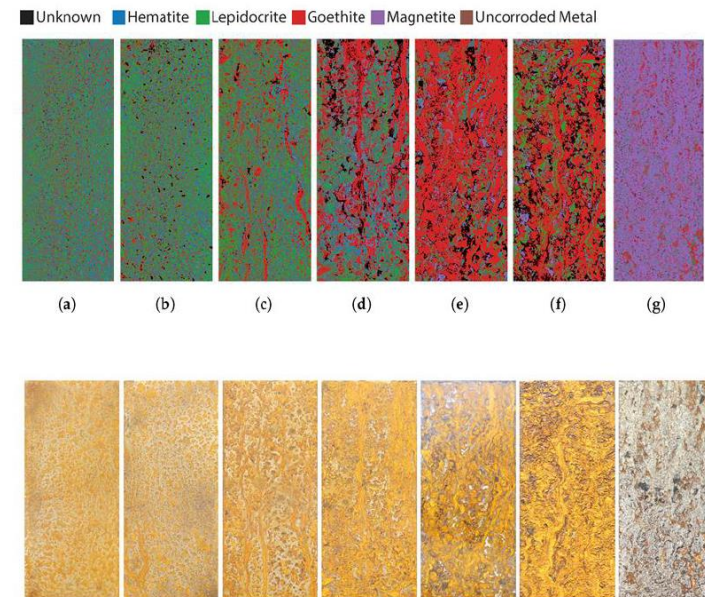


InViLab & AI

- Corrosion monitoring
 - Hyperspectralaal metingen
 - Principal component analysis



Thomas De Kerf
PhD researcher



InViLab & AI

- Seaweed growth monitoring
 - Stereoscopie
 - Segmentatie met DeepLab v3



Jeroen Gerlo
Researcher



InViLab & AI

▪ Skeleton tracking and mapping

- RGB en IR
- Pose estimation
 - Facebook Detectron



Seppe Sels
Senior researcher



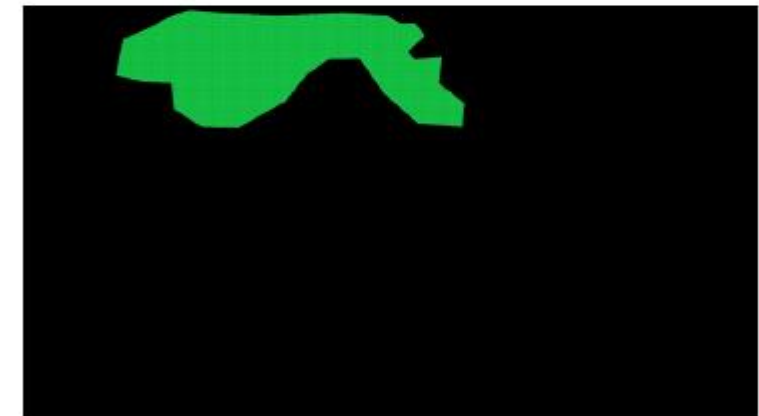
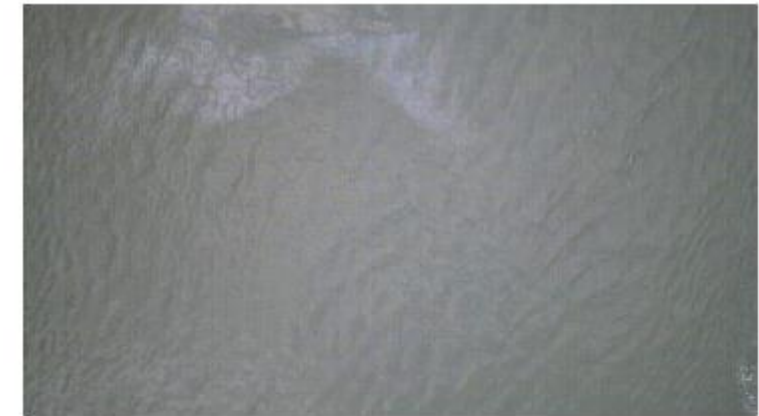
InViLab & AI

▪ Oilspill detection

- Drone beelden:
 - RGB
 - Hyperspectraal
 - SWIR
- Pyramid Scene Parsing Network

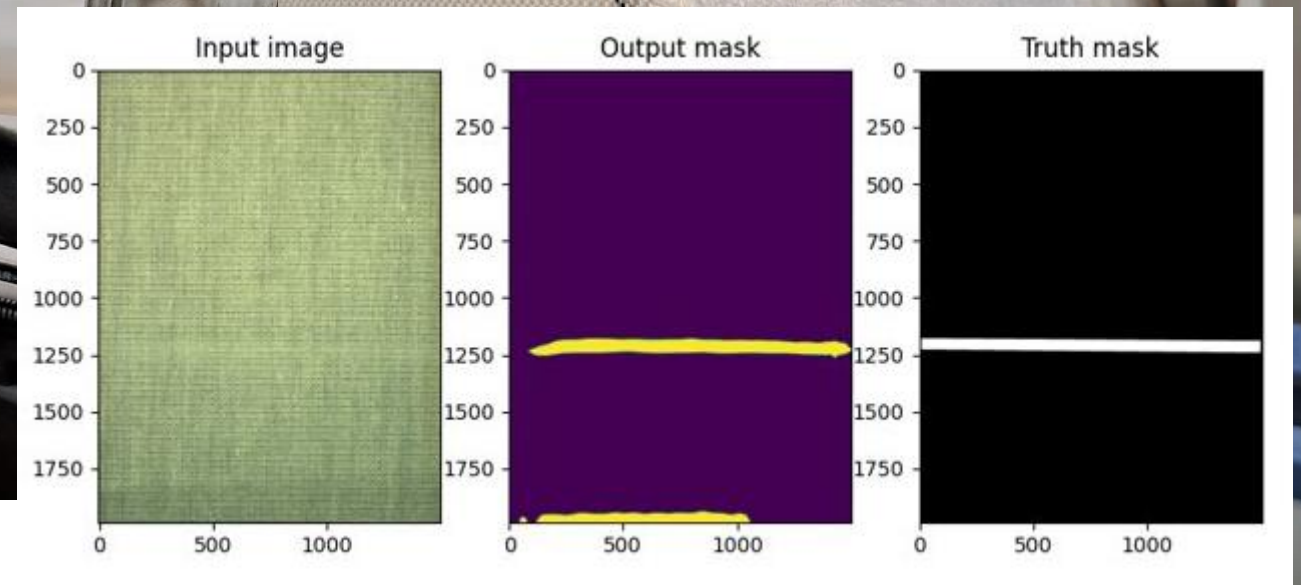


Seppe Sels
Senior researcher



InViLab & AI

- Textile inspection



Aan de slag met industriële camera's en Machine Learning voor computer visie

- **Wat zijn de belangrijkste componenten?**
- **Wat is Computer visie?**
- **Wat is Machine Learning?**

Belangrijkste componenten

- Hardware

Camera / Optics / Belichting

PC/server, liefst met  NVIDIA - GPU

CUDA

lokaal of cloud

- Software

Image acquisition software 

 python™  PyTorch 

- Data



Wat is computer visie

- Computers in staat stellen visuele informatie te verwerken, te begrijpen en te interpreteren:
 - objecten detecteren en herkennen
 - gezichten en gebaren te identificeren
 - beweging te detecteren
- Maar hoe ziet een computer een afbeelding?



157	153	174	168	150	152	129	151	172	161	155	156
155	182	163	74	75	62	33	17	110	210	180	154
180	180	50	14	34	6	10	33	48	106	159	181
206	109	5	124	131	111	120	204	166	15	56	180
194	68	137	251	237	239	239	228	227	87	71	201
172	105	207	233	233	214	220	239	228	98	74	206
188	88	179	209	185	215	211	158	139	75	20	169
189	97	165	84	10	168	134	11	31	62	22	148
199	168	191	193	158	227	178	143	182	106	36	190
205	174	155	252	236	231	149	178	228	43	95	234
190	216	116	149	236	187	86	150	79	38	218	241
190	224	147	108	227	210	127	102	36	101	255	224
190	214	173	66	103	143	96	90	2	109	249	215
187	196	235	75	1	81	47	0	6	217	255	211
183	202	237	145	0	0	12	108	200	138	243	236
195	206	123	207	177	121	123	200	175	13	96	218

157	153	174	168	150	152	129	151	172	161	155	156
155	182	163	74	75	62	33	17	110	210	180	154
180	180	50	14	34	6	10	33	48	106	159	181
206	109	5	124	131	111	120	204	166	15	56	180
194	68	137	251	237	239	239	228	227	87	71	201
172	105	207	233	233	214	220	239	228	98	74	206
188	88	179	209	185	215	211	158	139	75	20	169
189	97	165	84	10	168	134	11	31	62	22	148
199	168	191	193	158	227	178	143	182	106	36	190
205	174	155	252	236	231	149	178	228	43	95	234
190	216	116	149	236	187	86	150	79	38	218	241
190	224	147	108	227	210	127	102	36	101	255	224
190	214	173	66	103	143	96	90	2	109	249	215
187	196	235	75	1	81	47	0	6	217	255	211
183	202	237	145	0	0	12	108	200	138	243	236
195	206	123	207	177	121	123	200	175	13	96	218

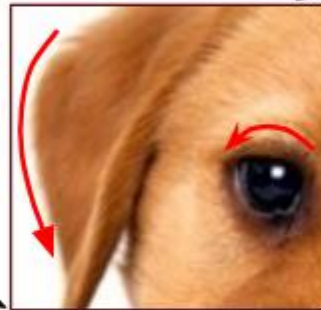
Wat is computer visie

- Computers in staat stellen visuele informatie te verwerken, te begrijpen en te interpreteren:
 - objecten detecteren en herkennen
 - gezichten en gebaren te identificeren
 - beweging te detecteren
- Wat maakt dat we dit object als een hond herkennen?



Wat is computer visie

- Op zoek naar features: randen, kleur, afmetingen...

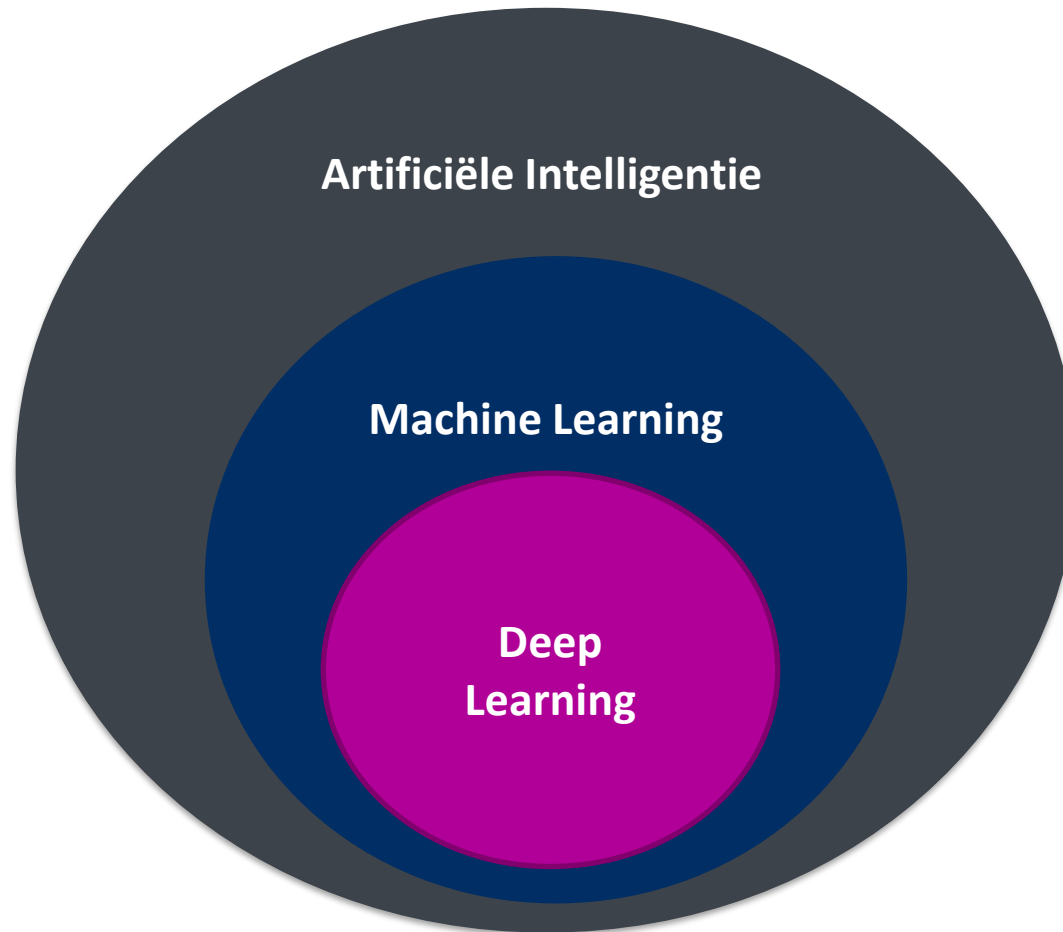


121	10	78	96	125
48	152	68	125	111
145	78	85	89	65
154	214	56	200	66
214	87	45	102	45

Mogelijk
een rand

Geen rand

Wat is Machine Learning

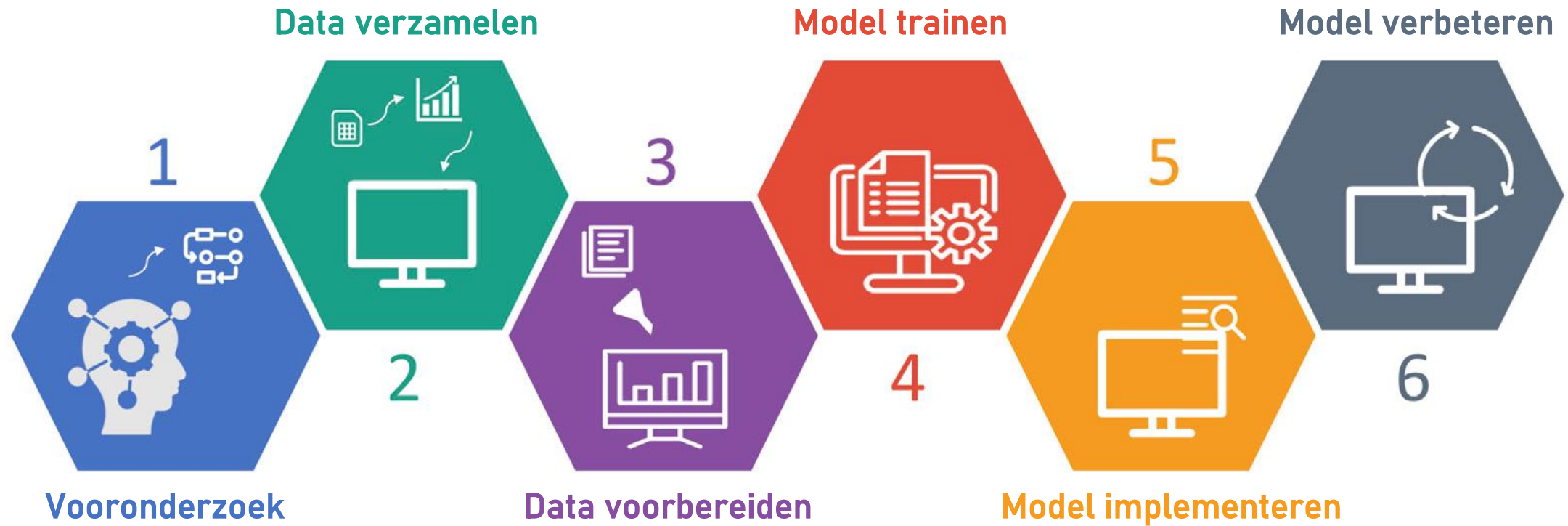


Artificiële Intelligentie
De wetenschap toegewijd om machines te laten denken en handelen zoals mensen.

Machine Learning
Laat computer toe om taken uit te voeren zonder expliciete programmering.

Deep Learning
Een onderdeel van ML gebaseerd op Neuronale netwerken

Machine Learning workflow



Classificeren van neurale netwerken

Trainingsmethode:

supervised, unsupervised, reinforcement learning.

Output:

classification, object detection, object segmentation, instance segmentation.

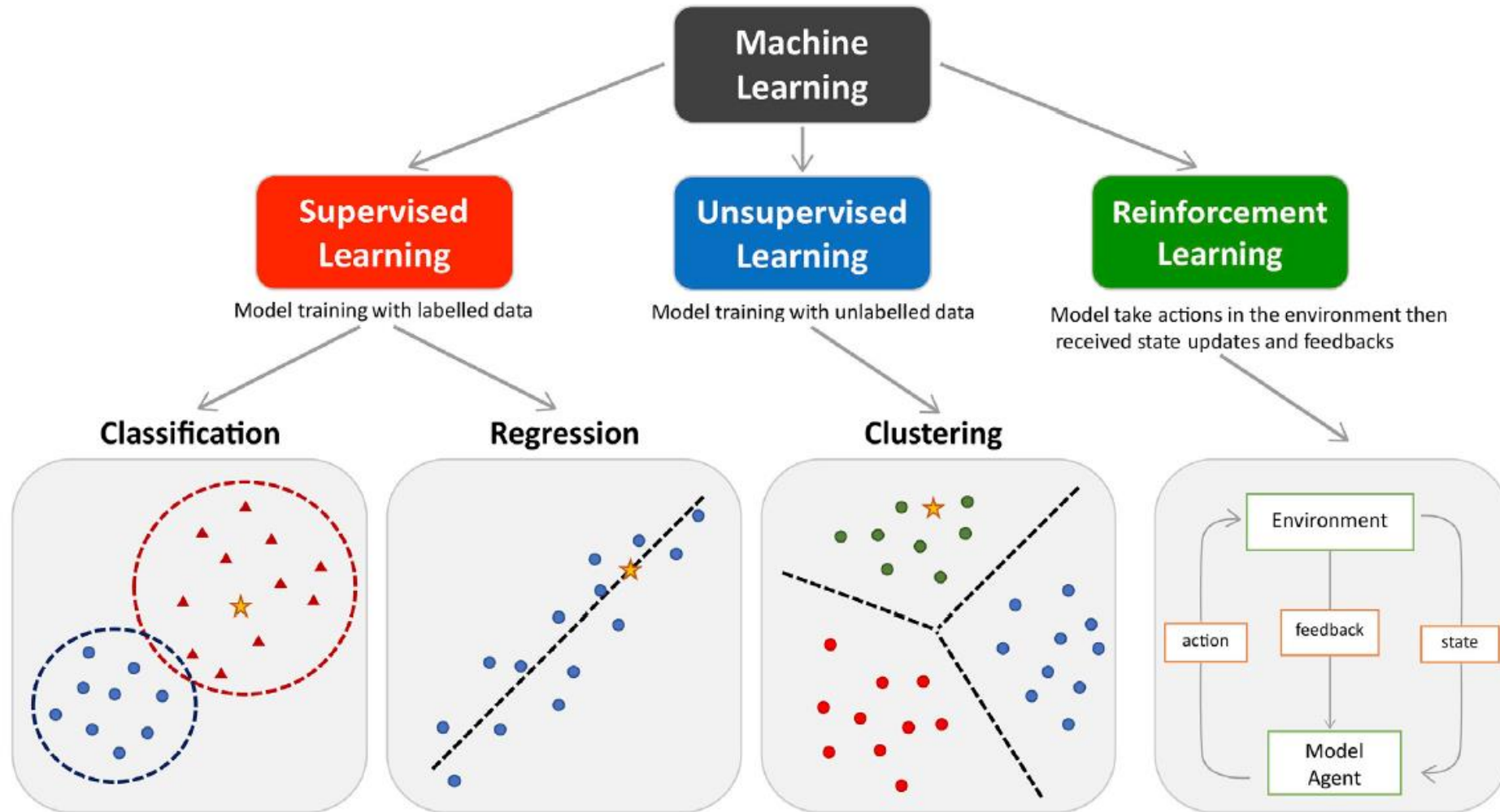
Architectuur:

feedforward, recurrente en convolutionele netwerken.

Diepte:

ondiepe netwerken en diepe netwerken.

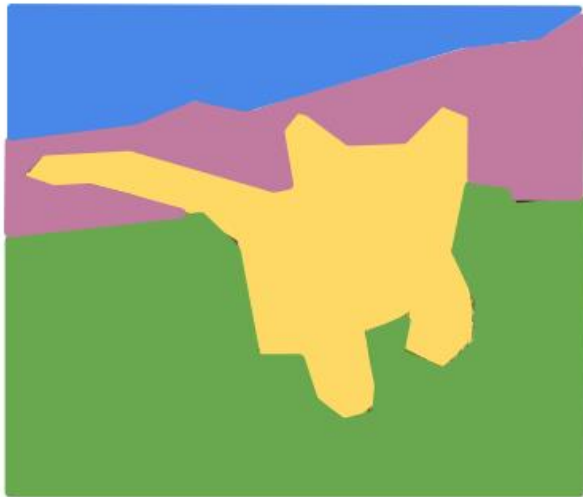
Supervised – Unsupervised – Reinforcement learning



DOI: [10.3389/fphar.2021.720694](https://doi.org/10.3389/fphar.2021.720694)

Image classification, object detection, object segmentation

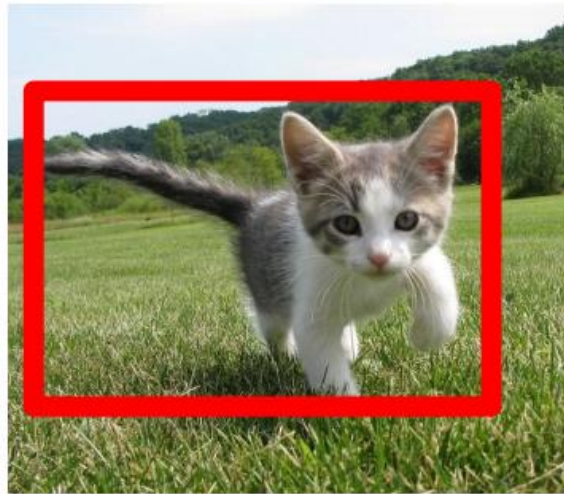
Semantic Segmentation



GRASS, CAT,
TREE, SKY

No objects, just pixels

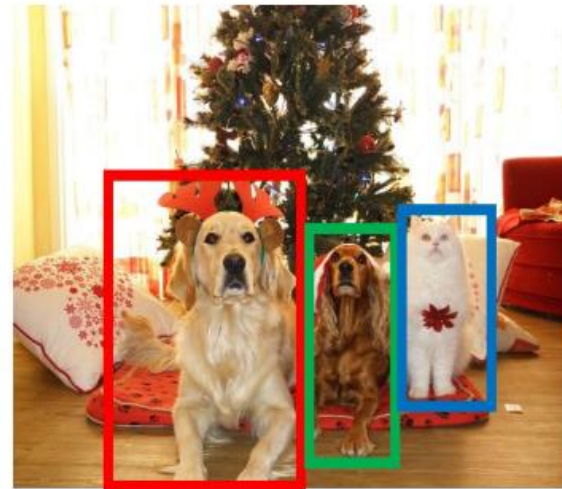
Classification + Localization



CAT

Single Object

Object Detection



DOG, DOG, CAT

Multiple Object

Instance Segmentation



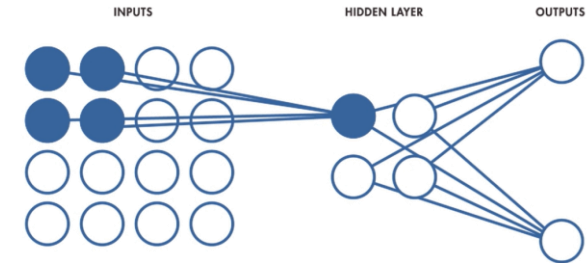
DOG, DOG, CAT

This image is CC0 public domain

Soorten neurale netwerken die geschikt zijn voor kwaliteitsinspectie

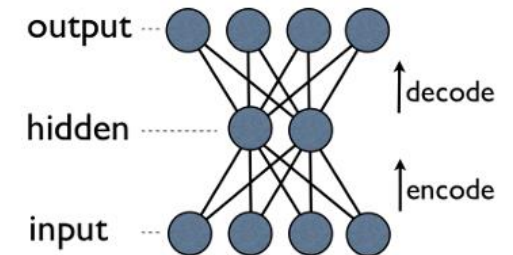
1. Convolutional Neural Networks (CNNs)

1. beeldherkenning
2. objectdetectie, classificatie en segmentatie in beeldverwerkingstaken.
3. Supervised learning



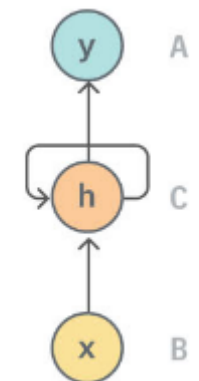
2. Auto-encoder Neural Networks

1. unsupervised
2. clustering of the data
3. detectie van anomalieën in beelden of gegevens.



3. Recurrent Neural Networks (RNNs)

1. patroonherkenning in sequentiële gegevens, zoals tijdreeksen, taal, video.
2. Vorige input beïnvloed nieuwe input en output
3. monitoren van productieprocessen en het detecteren van afwijkingen in de volgorde of patronen van productiegegevens.



Next up:
Bart Ribbens
Cameras and lighting