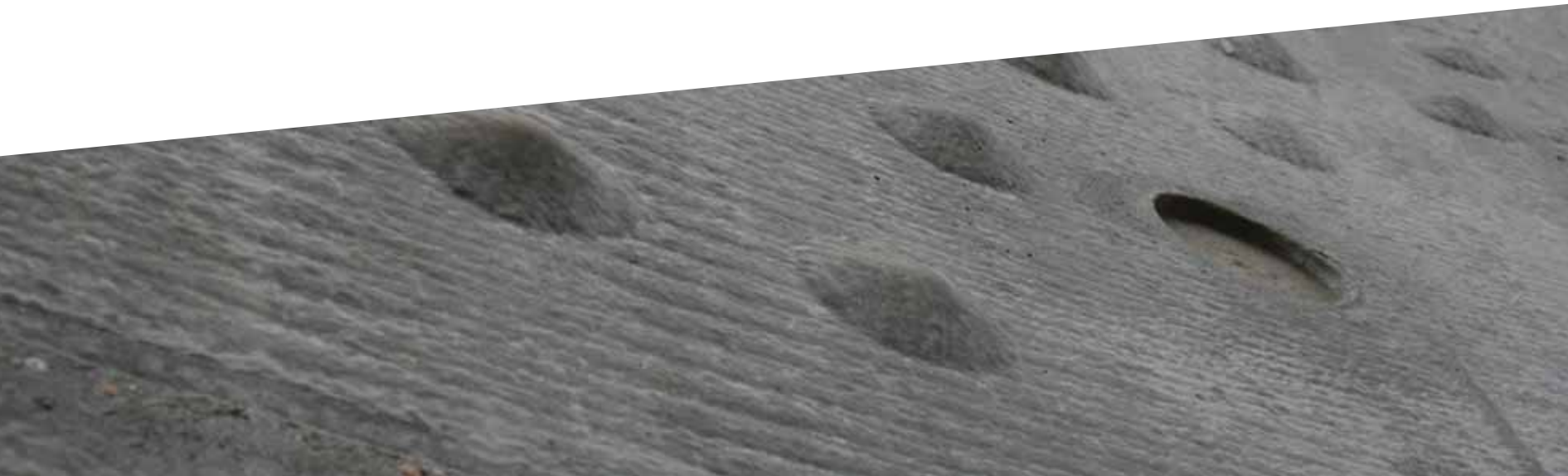




TEKNOLOGISK  
INSTITUT

it's all about innovation





TEKNOLOGISK  
INSTITUT

# Hvordan ser fremtiden ud for byggebranchen? Vision og nye teknologier

Thomas Juul Andersen, Teknologisk Institut, Taastrup 31. maj 2018



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

# Indhold



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



Fokuspunkter for fremtidens byggebranche



Hvilke digitaliseringsteknologier? Potentialer og perspektiver



Teknologiernes betydning for fremtidens byggebranche



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

# Fokuspunkter for fremtidens byggebranche

# Fokuspunkter

- Den digitale transformation
- Konkurrenceparametre



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

# Den digitale transformation



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

## 1. Internationalt sigte





# Den digitale transformation



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

1. Internationalt sigte
2. Omstillingsparathed





# Den digitale transformation



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

1. Internationalt sigte
2. Omstillingsparathed
3. Investering og uddannelse



# Konkurrence på flere parametre



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

## 1. Økonomi og produktivitet



# Konkurrence på flere parametre



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

1. Økonomi og produktivitet
2. Bæredygtighed



# Konkurrence på flere parametre



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

1. Økonomi og produktivitet
2. Bæredygtighed
3. Merværdi i ydelser og produkter





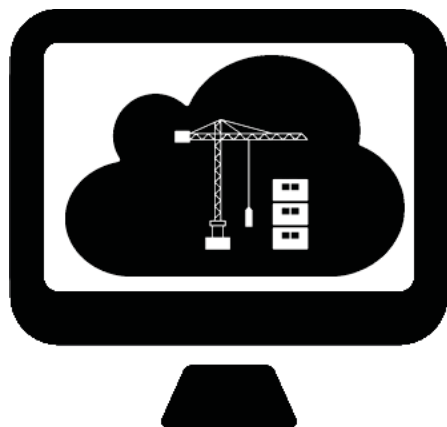
TEKNOLOGISK  
INSTITUT

# Hvilke digitaliseringsteknologier?

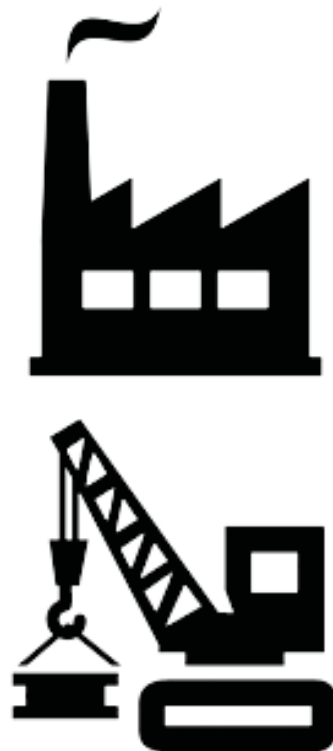
## Potentialer og perspektiver



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



**DESIGN OG  
PROJEKTERING**



**PRODUKTION  
OG UDFØRELSE**



**DRIFT OG  
VEDLIGEHOLDELSE**



**DESIGN OG  
PROJEKTERING**



**PRODUKTION  
OG UDFØRELSE**



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**



**DRIFT OG  
VEDLIGEHOLDELSE**





# Building Information Modelling (BIM)



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



<https://i.ytimg.com/vi/qizdQub3b9g/maxresdefault.jpg>



# Virtual Design and Construction (VDC)



TEKNOLOGISK  
INSTITUT





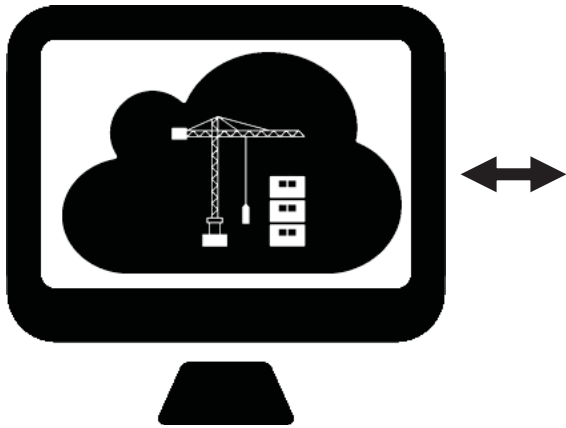
# Virtual Reality (VR)



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



[https://www.gray.com/sites/default/files/styles/article\\_entry/public/images/blog-entry/gray\\_goggles\\_vr\\_image\\_3x5.jpg?itok=Qf-n9zhI](https://www.gray.com/sites/default/files/styles/article_entry/public/images/blog-entry/gray_goggles_vr_image_3x5.jpg?itok=Qf-n9zhI)



TEKNOLOGISK  
INSTITUT





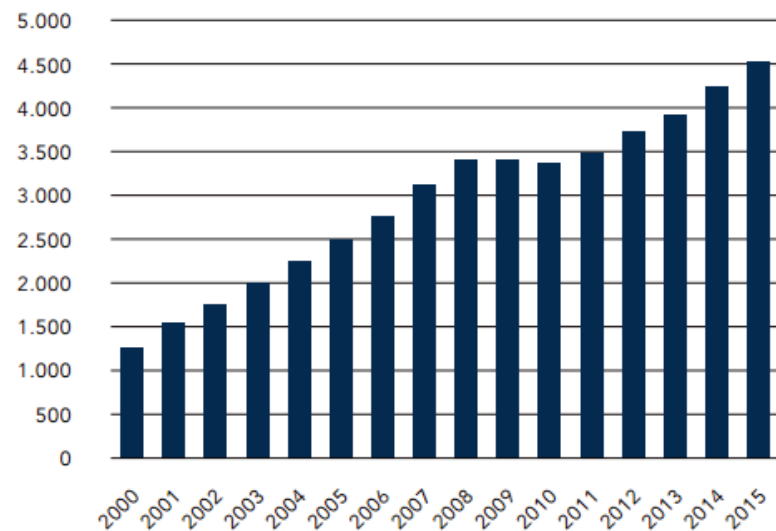
# Robotter



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



FIGUR 4: AKKUMULERET ANTAL INDUSTRIROBOTTER I DANMARK, 2000 - 2015



Kilde: DIRA - Dansk Robotnetværk.

Anm.: Figuren angiver antallet af industrirobotter, der højst er 10 år gamle.





# Roboter og murværk



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



<https://d.ibtimes.co.uk/en/full/1458147/bricklaying-robot-sam-works-four-times-faster.jpg>



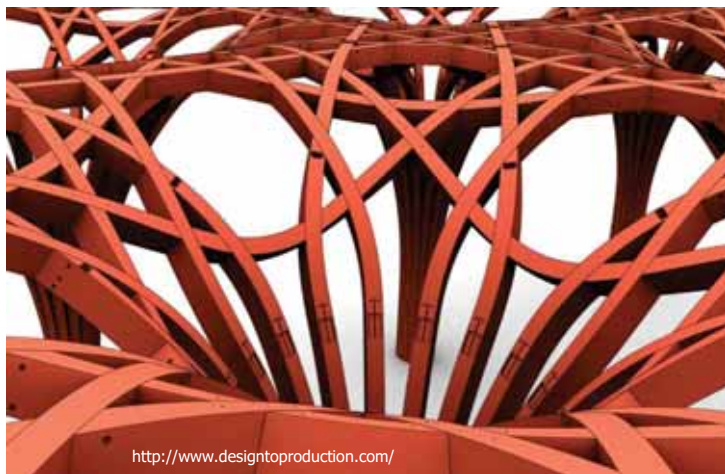
<https://cdn4.techly.com.au/wp-content/uploads/2015/07/brick-robot-799x423.jpg>



# Robotter og træ



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



<http://www.designtoproduction.com/>



<http://www.designtoproduction.com/>





# Roboter til montage



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



[http://www.heavydrive.com/files/produkte/GMG-575/GMG-575\\_1.jpg](http://www.heavydrive.com/files/produkte/GMG-575/GMG-575_1.jpg)



# Roboter og beton



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

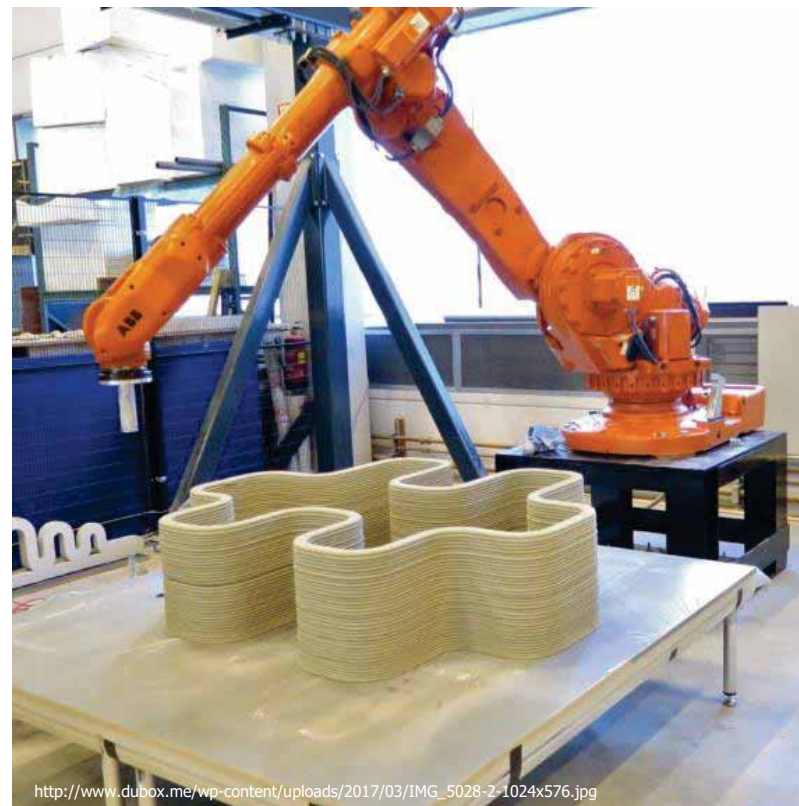




# Roboter og 3D-printet beton



TEKNOLOGISK  
INSTITUT





# Robotter og 3D-printet beton



TEKNOLOGISK  
INSTITUT







# Roboter og 3D-printet beton



TEKNOLOGISK  
INSTITUT





# Droner



TEKNOLOGISK  
INSTITUT





# Augmentet Reality (AR)



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



[https://www.bdcnetwork.com/sites/default/files/styles/content\\_features/public/IMG\\_8630.jpg?itok=UaR4qLCb](https://www.bdcnetwork.com/sites/default/files/styles/content_features/public/IMG_8630.jpg?itok=UaR4qLCb)





# Tingenes Internet



TEKNOLOGISK  
INSTITUT





# Kunstig intelligens og Big Data



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



<http://www.gettingsmart.com/wp-content/uploads/2017/10/artificial-intelligence.jpg>



# Kunstig intelligens og Big Data



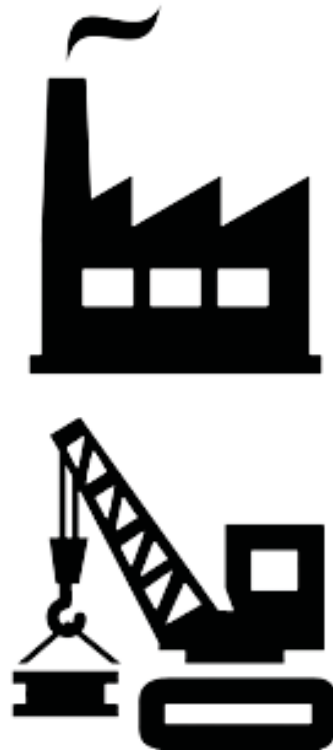
TEKNOLOGISK  
INSTITUT

- Selvkørende entreprenørmaskiner





**DESIGN OG  
PROJEKTERING**



**PRODUKTION  
OG UDFØRELSE**



**DRIFT OG  
VEDLIGEHOLDELSE**

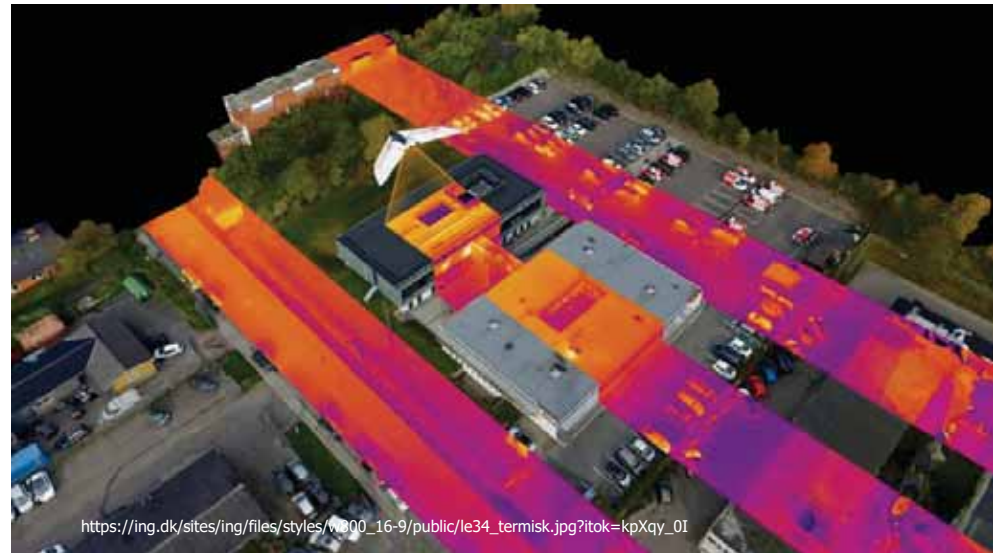
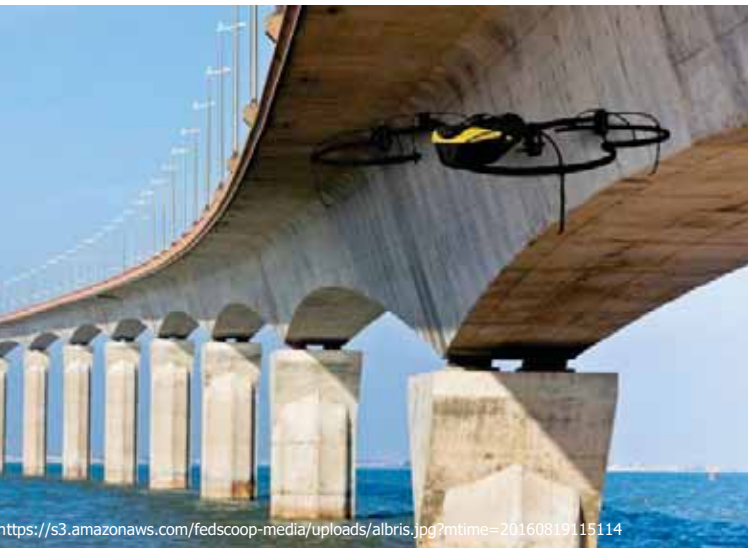


# Droner



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

- Tilstandsvurdering af svært tilgængelige konstruktioner
- Termografering og energieffektivitet



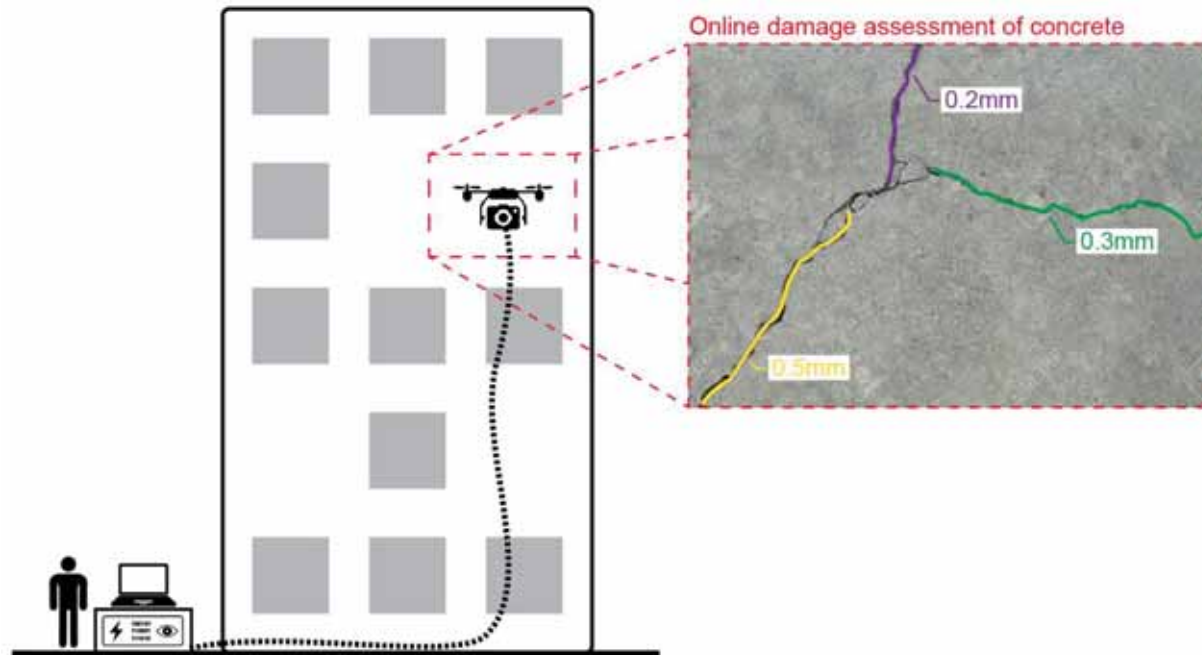
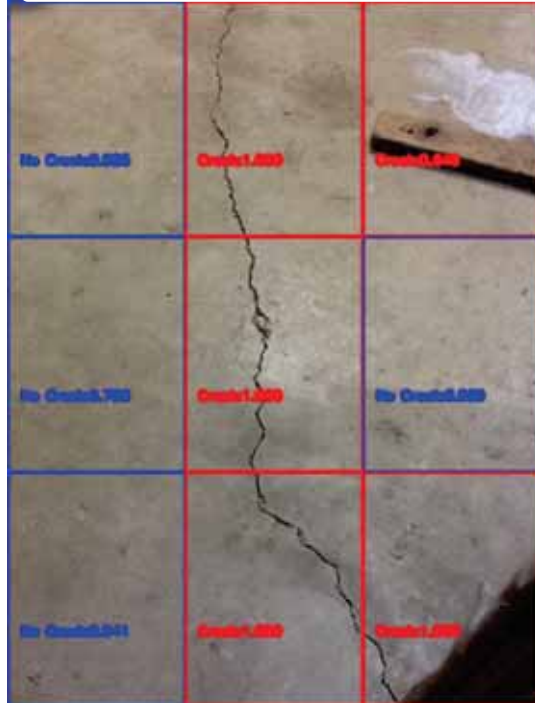




# Droner og kunstig intelligens



TEKNOLOGISK  
INSTITUT





# Tingenes Internet – overvågning af anlægskonstruktioner



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

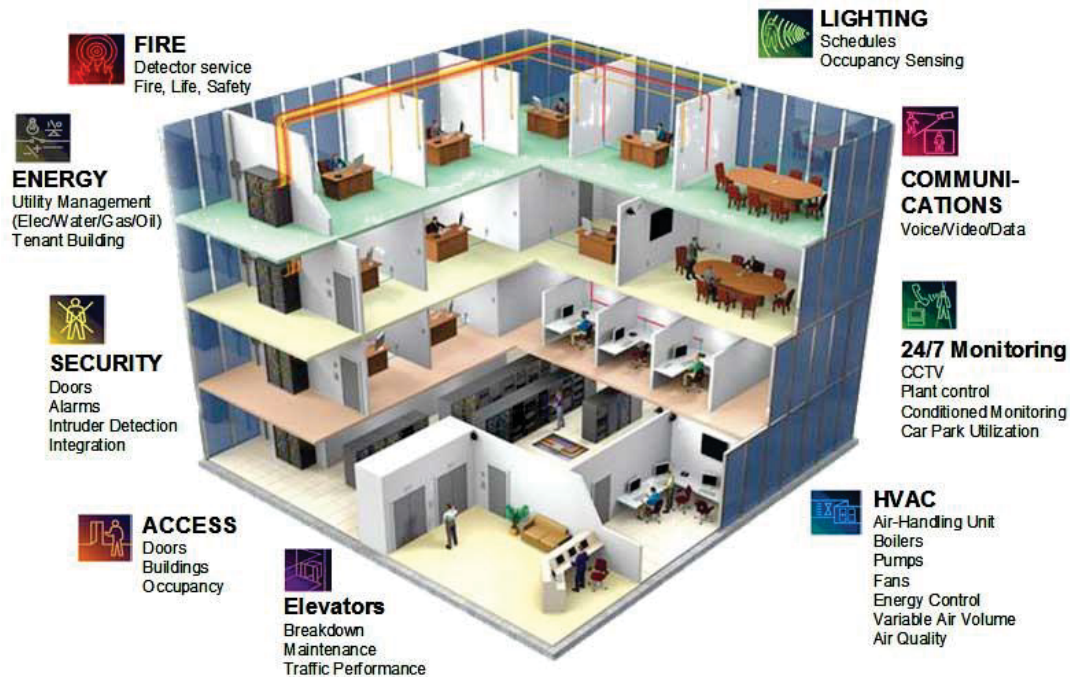




# Tingenes Internet - Intelligente bygninger og smarte materialer



TEKNOLOGISK  
INSTITUT







TEKNOLOGISK  
INSTITUT

# Teknologiernes betydning for fremtidens byggebranche

# Jobs i byggeindustrien

jobs change in thousands, 2015-2020



Across major economies - see report for full list.

Source: Future of Jobs Report, World Economic Forum

# Robotter i byggeriet



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

## Fordele ved robotter i byggeriet

- Højere produktivitet og effektivitet; arbejder hurtigere og kan arbejde 24 timer i døgnet
- Højere kvalitet og ensartethed
- Forbedret arbejdsmiljø
- Ny arkitektur



# Robotter i byggeriet



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

Robotterne erstatter især arbejde som

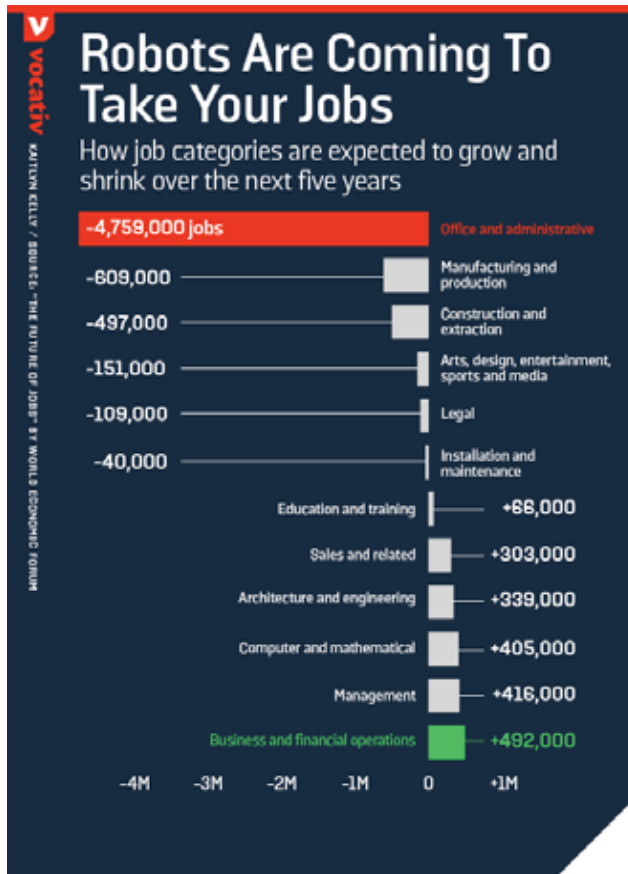
- Er trivielt – og hvor der er mange gentagelser
- Er tungt og opslidende arbejde
- Udføres i sundhedsskadelige miljøer
- Farlige jobs



# Robotter i byggeriet



TEKNOLOGISK  
INSTITUT



- Primært lavest lønnede jobs som forsvinder
- Hvor forsvinder de hen?



# Robotter i byggeriet



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

- Ny jobbeskrivelse til byggeriets ansatte
- Robotten som co-worker
- En avanceret skruemaskine



# Kunstig intelligens

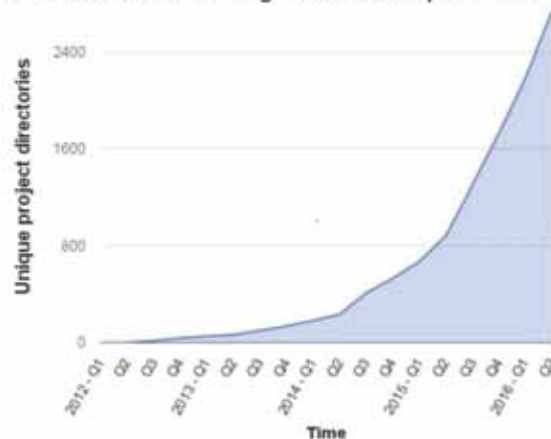


TEKNOLOGISK  
INSTITUT

- En revolutionerende teknologi i byggebranchen?

## Growing Use of Deep Learning at Google

# of directories containing model description files



Across many  
products/areas:

- Android
- Apps
- drug discovery
- Gmail
- Image understanding
- Maps
- Natural language understanding
- Photos
- Robotics research
- Speech
- Translation
- YouTube
- ... many others ...



# Kunstig intelligens



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

- Intelligente robotter erstatter fremtidens bygningsarbejdere og robotter?
- McKinsey-rapport fra G8-landene har tidligere fastslået, at for hvert job, der overflødiggøres af internettet, skabes der 2,6 nye job







TEKNOLOGISK  
INSTITUT

it's all about innovation

