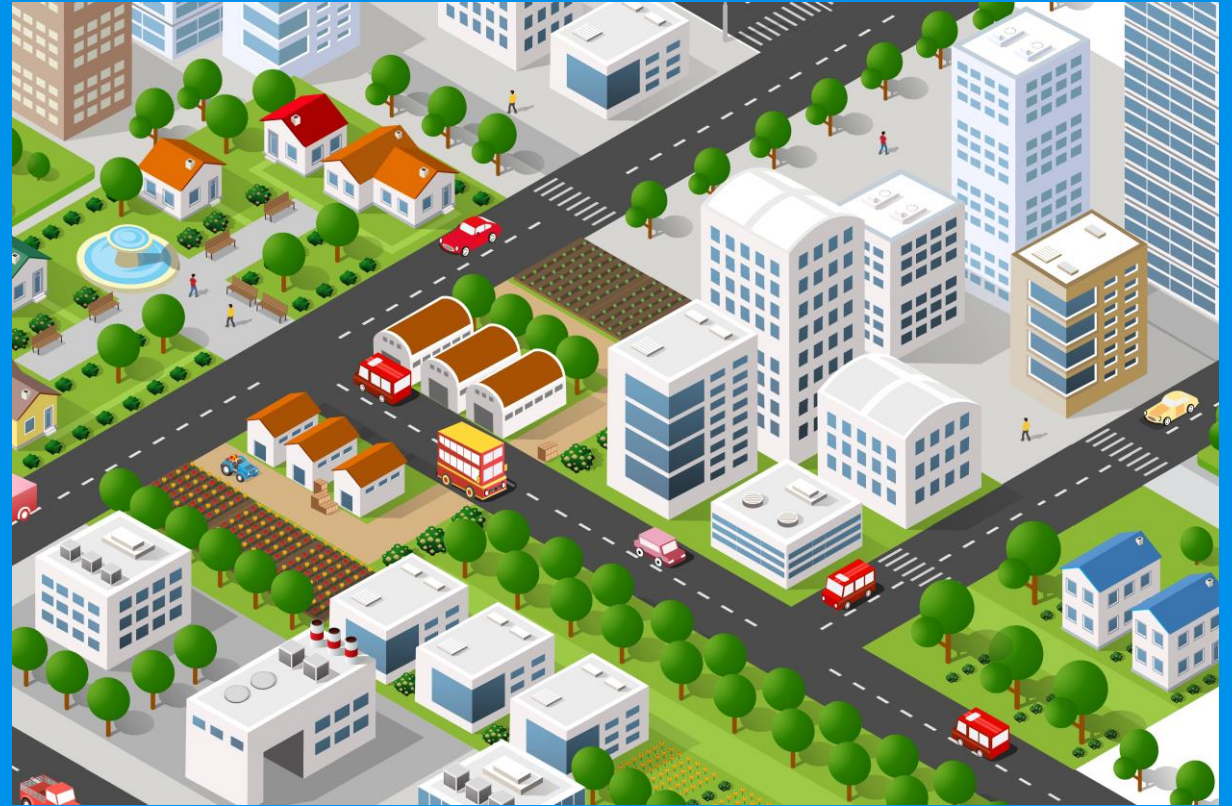


Danmark i 3D



Styrelsen for Dataforsyning
og Effektivisering

TEKNIK OG MILJØ
Aarhus Kommune



Samarbejdsaftale mellem Aarhus Kommune og SDFE

Fokusområder:

- Grøn omstilling
- Fremtidens klima
- Liveable city og mobilitet



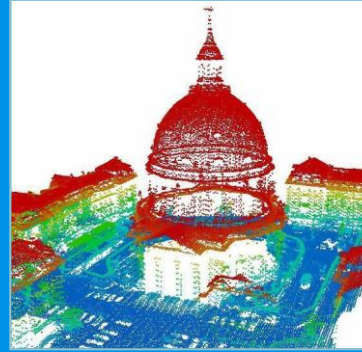
3 Teknologispor

- 3D-bymodel som multiværktøj i kommunal/by kontekst
- Datainfrastruktur til klimasikring og bæredygtig udvikling af urbane områder
- Præcis positionering i den moderne by



DATAGRUNDLAG:

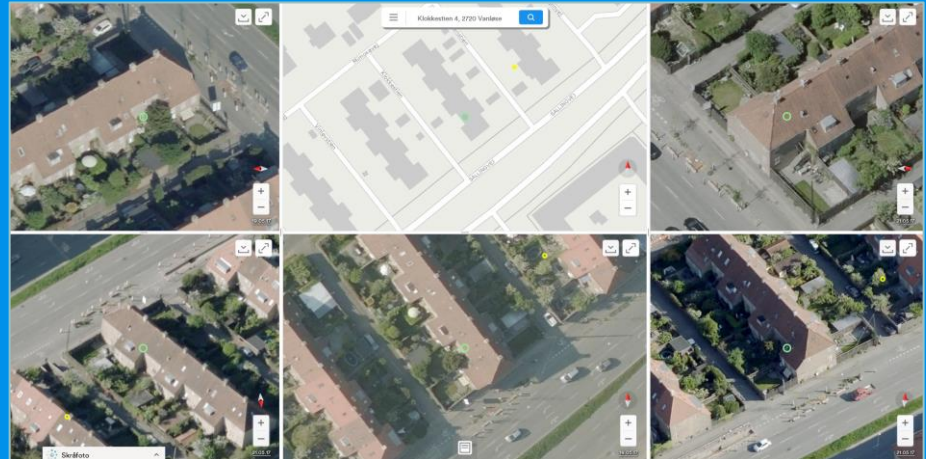
- Danmarks Højdemodel (digitale terræn- og overflademodeller)
- GeoDanmarks bygningspolygoner (footprint)
- Flyfoto (skråfotos eller ortofoto)



*Danmarks
Højdemodel*



*GeoDanmark-
bygning*



Skråfotos



26 m



Realized by virtualcitySYSTEMS GmbH
Impressum | Datenschutz

Position - x: 574507.84, y: 6224084.72, z: 2.56 | © OpenStreetMap contributors 2018

Video-Fri-Nov-....webm

Video Screen Recorder deler din skærm. Stop deling Skjul

Vis alle

Forskellige typer af 3D-bymodeller



- Hver bygning repræsenteret som separat objekt med unik ID tilknyttet.
- Aktiv database med koblinger til relevante registre som f.eks. BBR, DAR eller CVR.
- Danmarks Højdemodel og GeoDanmarks bygningstema beklædt med skråfotos.



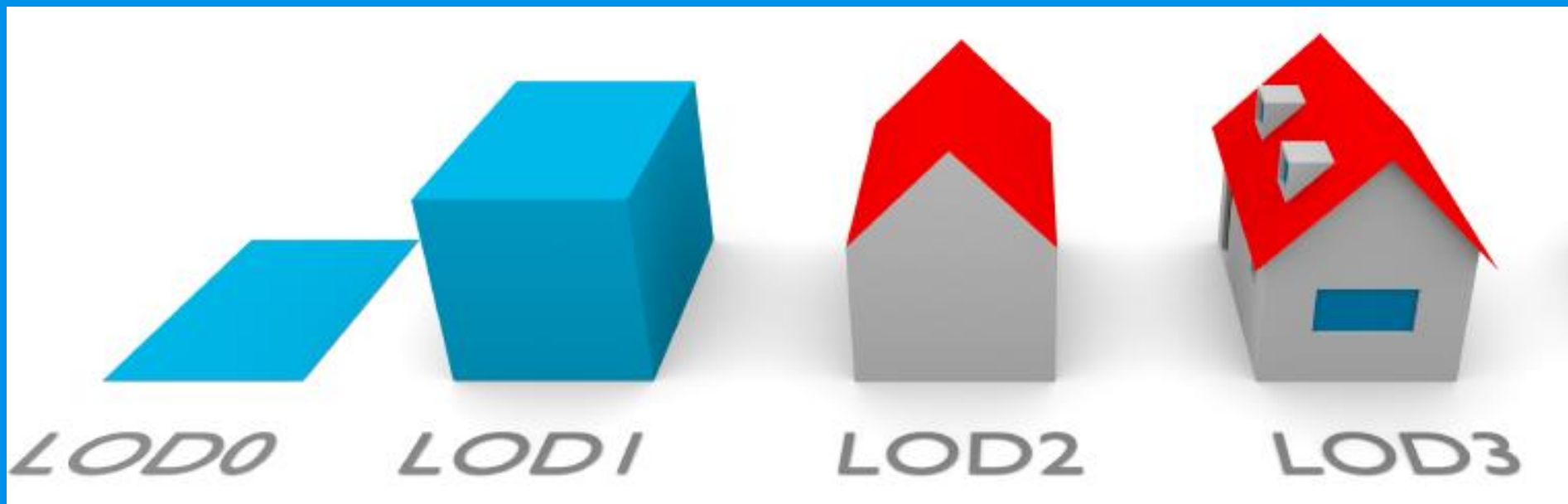
- Mesh-modellen er en tom skal og kan *IKKE* kobles til andre data.
- Danmarks Højdemodel beklædt med skråfotos.
- En slags "3D-ortofoto", som f.eks. Google Earth mm.

‘Danmark i 3D’ som fælles referenceramme

- Et 3D-forvaltnings-system
- Standardiseret og ajourført
- Objektbaseret model med unikke ID'er og kobling til relevante registre
- Geografiske data som "nøgle"
- Udgøre platform for IoT og Smart City



CityGML: Levels of Detail (LOD)



*Figur fra
Biljecki et al.,
2016*

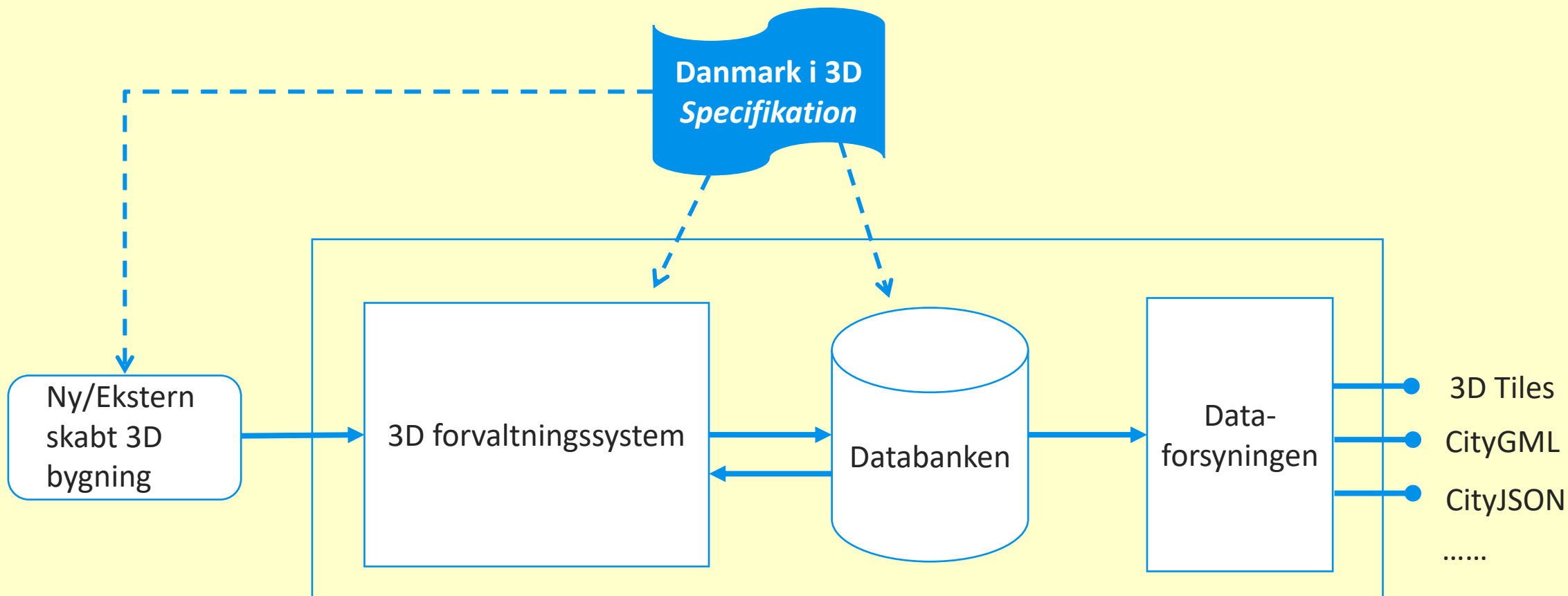
LOD0 er en 2,5D Digital Terræn Model, som kan draperes med flyfoto eller kort.

LOD1 er en “klodsmodel” og den mest simple modeltype. Husene fremstår med flade tage.

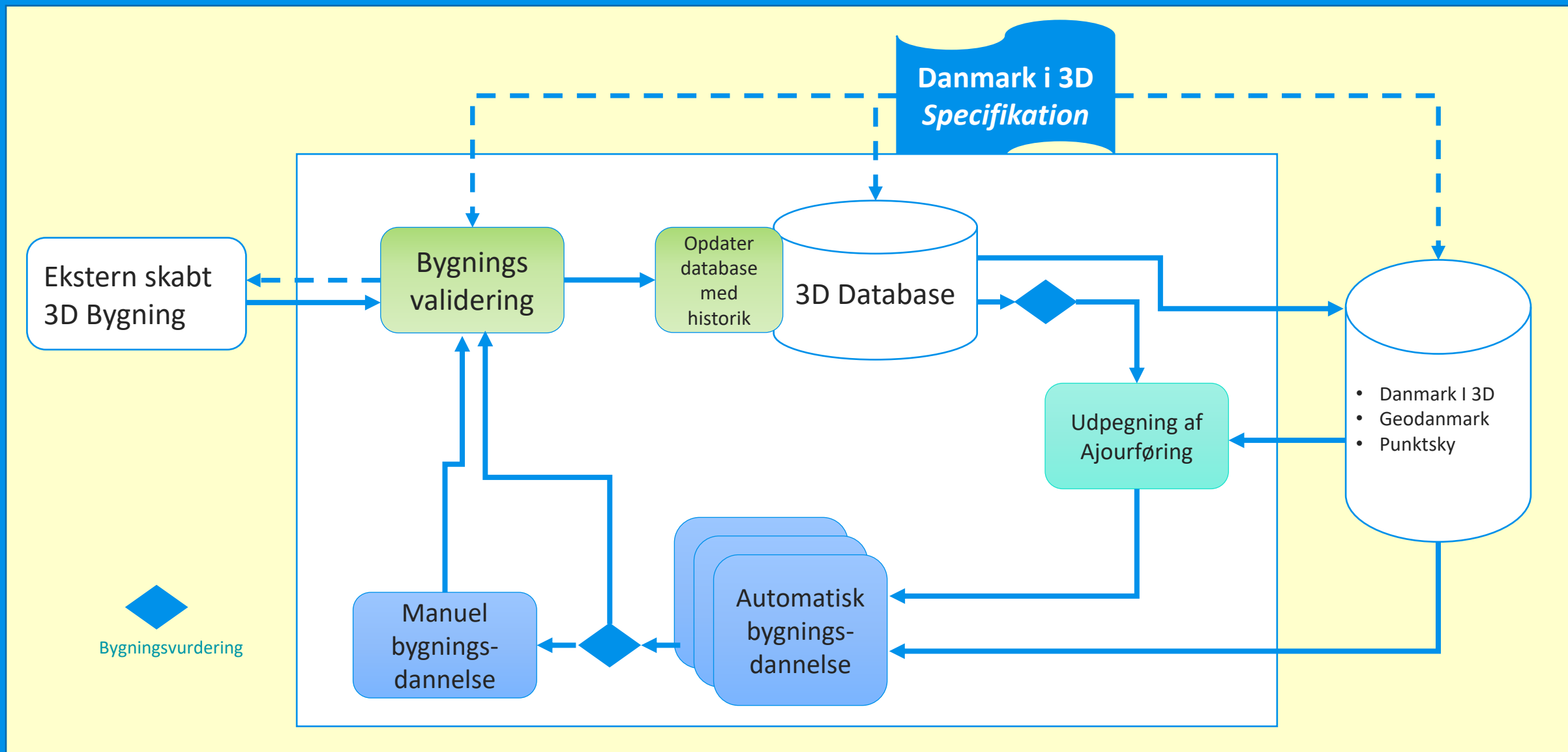
For en **LOD2**-bygning er de mest basale tagflader rejst, dvs. primært saddeltag.

En **LOD3**-bygning er en arkitektmodel og rejst med alle tagformer.

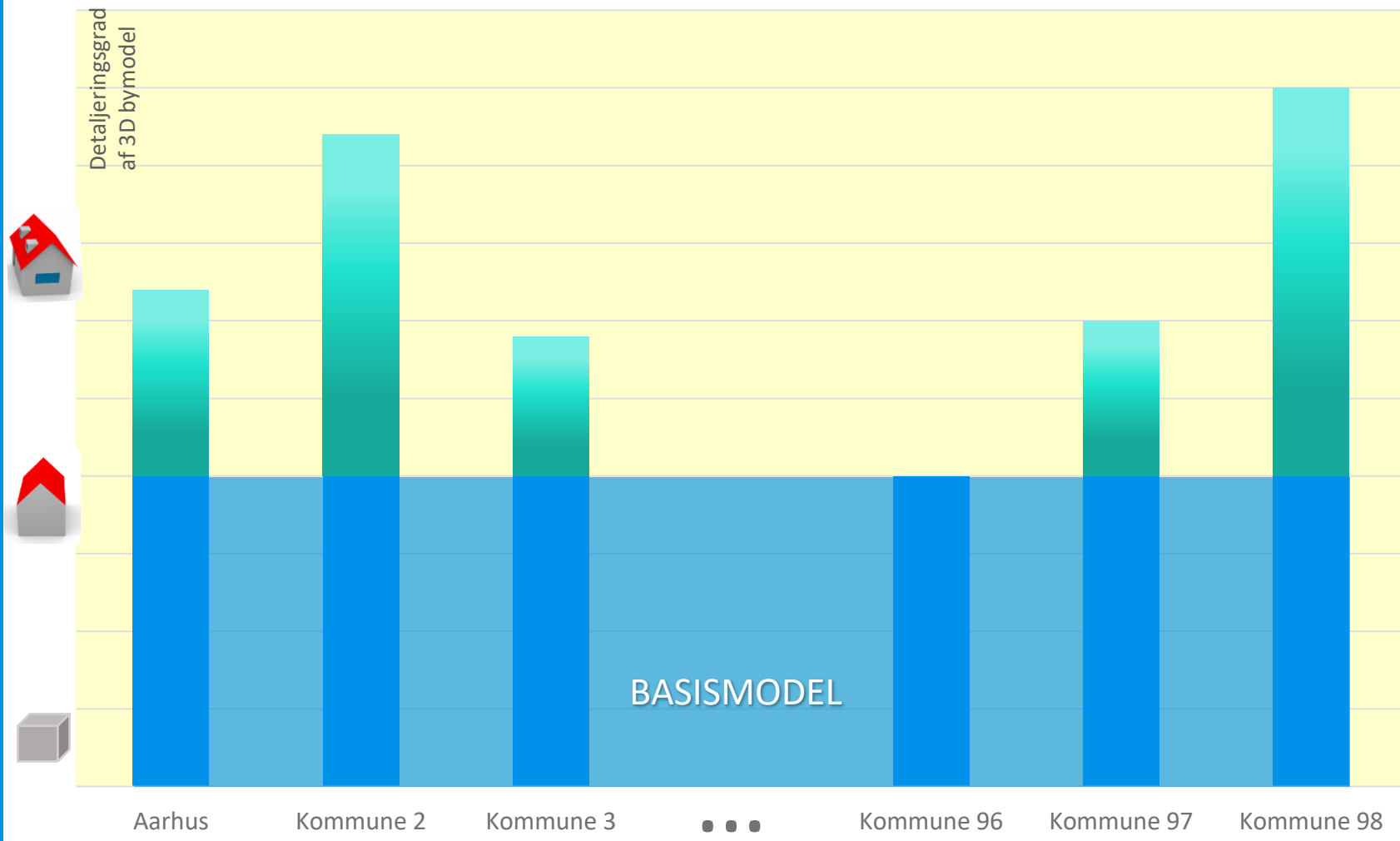
Overordnet arkitektur for “*Danmark i 3D*”



3D forvaltningssystem



Danmark i 3D



Etablering af basismodel giver kommuner et solidt fundament

Det skal være muligt at udvide den landsdækkende model med bygninger med højere detaljeringsgrad

Standardisering og fælles datamodel sikrer, at 3D-data kan kobles til andre registre

Forvaltningssystem baseret på eksisterende grunddata sikrer på automatisk opdatering, når der sker ændringer i bygninger/objekter

**Modellerne skal være
kombinerbare**



Use cases

- ”Mantra” for byudvikling i Aarhus: Byliv før byrum før bygninger
- Nedenstående er eksempler Aarhus Kommune. Hertil kommer eksterne anvendelse hos bygherrer, rådgivere og studerende



Flertal i byrådet vil bremse fortætningen

Fortætningen af Aarhus skal bremses op, siger et flertal af byrådets partier. Modstanden mod fortætning kom til udtryk, da byrådet i onsdags behandlede to sager om nyt etagebyggeri i Risskov.



<https://jyllands-posten.dk/jpaarhus/aarhus/ECE13289645/flertal-i-byraadet-vil-bremse-fortaetningen/>

KOMMUNAL- OG REGIONALVALG

Caroline flyttede ind til udsigt over Aarhus, men nu vil kommunen opføre boliger i fire etager

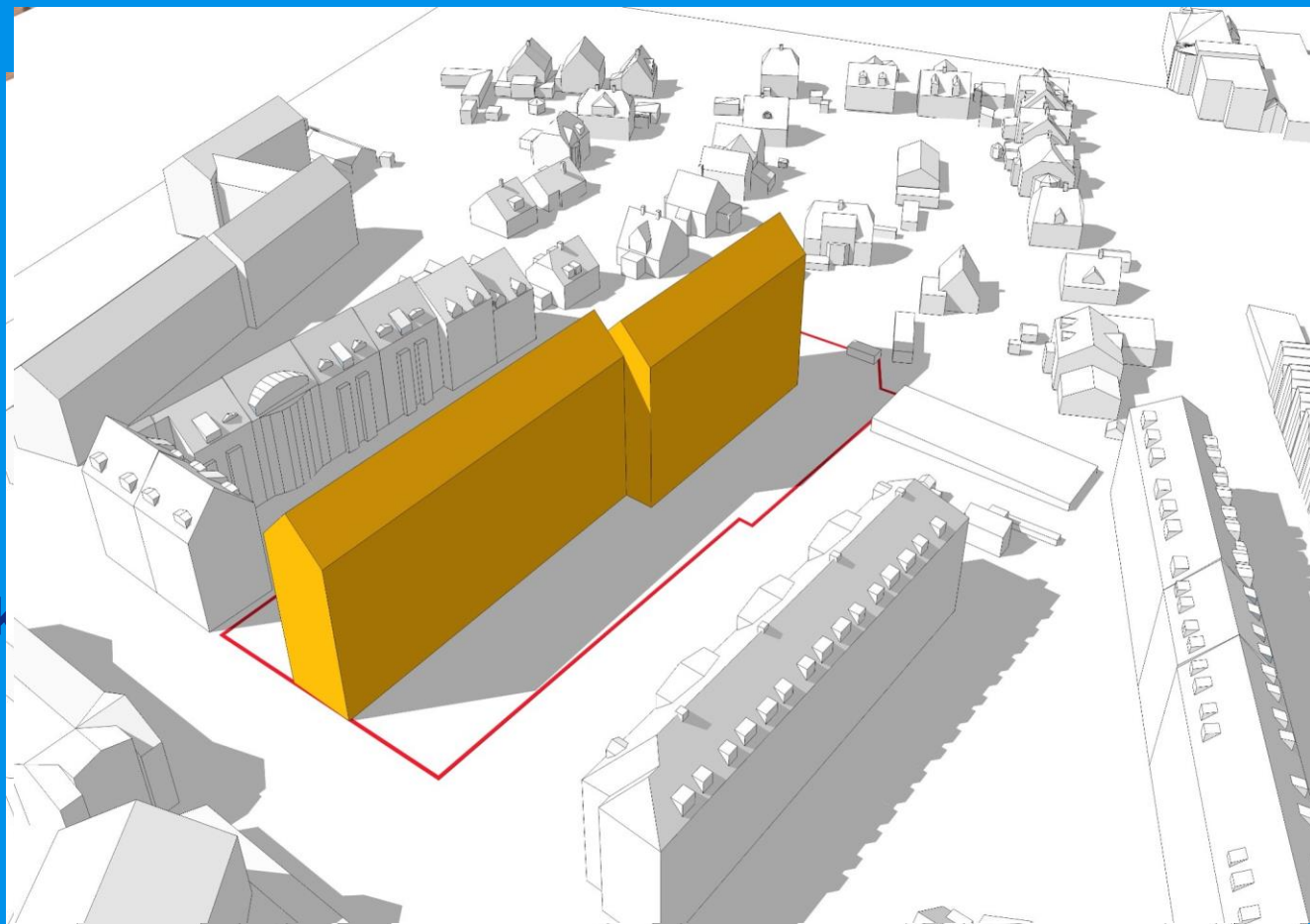
Fortætning af byen er et stort debattemne i Aarhus, og både SF og Nye Borgerlige er klar til at gentænke strategien.



<https://www.dr.dk/nyheder/politik/kommunalvalg/caroline-flyttede-ind-til-udsigt-over-aarhus-men-nu-vil-kommunen>

Use case - Volumenstudie

- Indledende studier forud for lokalplanarbejde
- I eksemplet er anvendt fotogrammetrisk 3D model
- Giver et groft overblik over alternativer uden at bruge unødigt tid
- Foretaget i Sketchup



Use case – visualisering i Bydels- plan for Sydhavnen

- 3D modellen giver konteksten og styr på geometrien
- Arkitekterne modellerer nybyggeri og visualiserer i høj kvalitet
- Tidskrævende - men utroligt realistisk og 'lækkert'



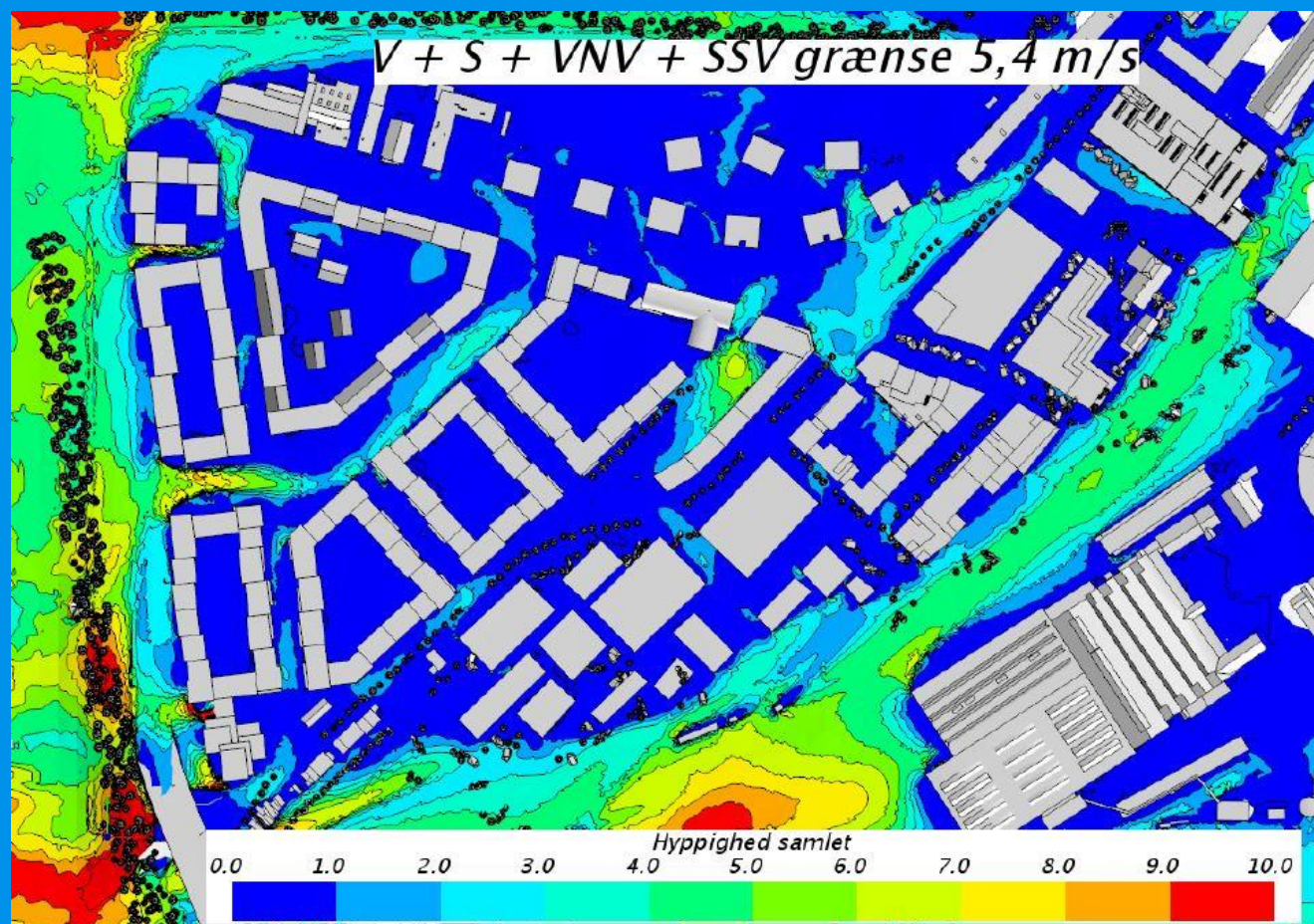
Use case - Solcellepotentiale

- Beregning udført på automatisk genereret 3D bymodel (ud fra DHM2021)
- Foretaget for hele Aarhus Kommune
- Udført af Virtual Solar Systems (DE)
- Figuren viser teoretisk årlig produktion/m²



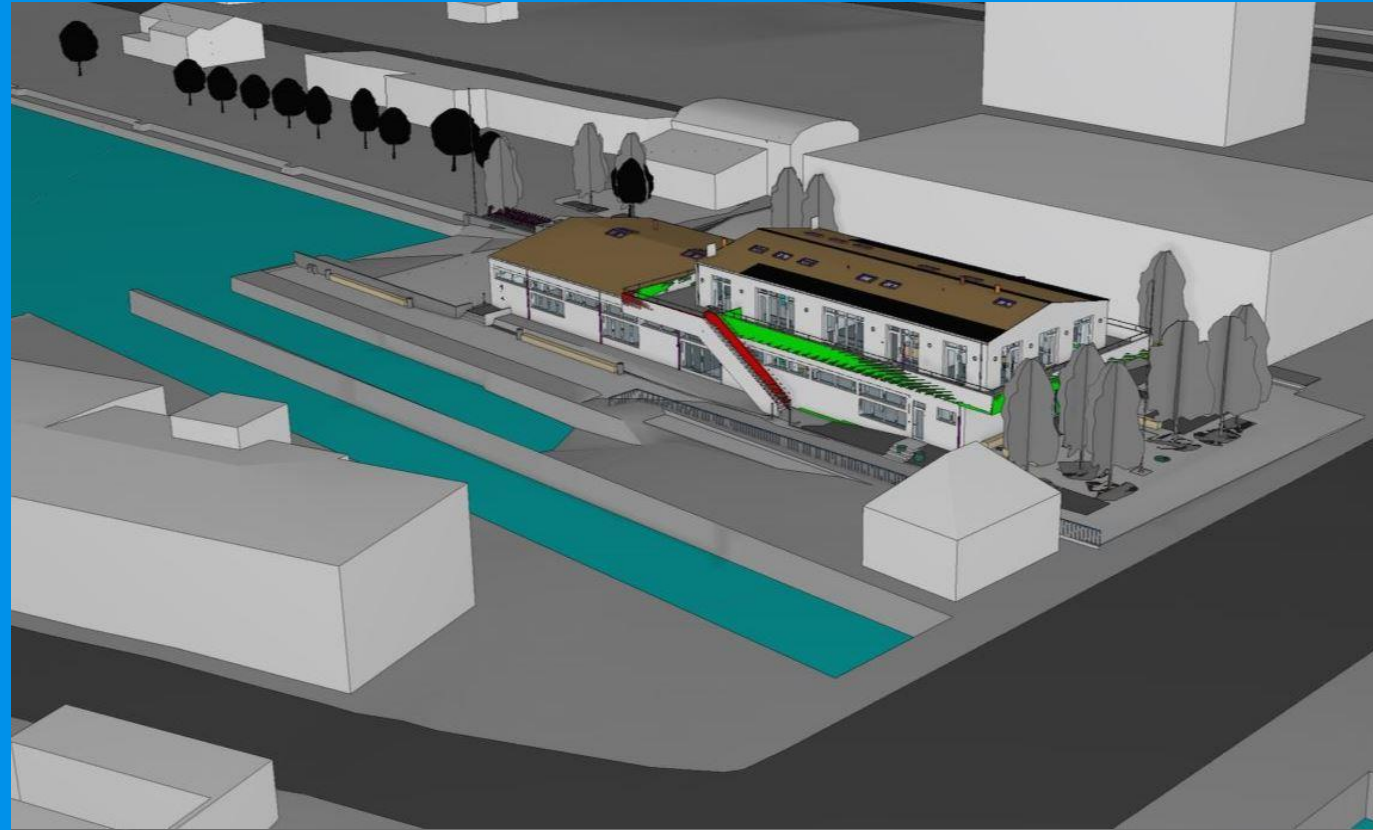
Use case - Vindstudie

- Beregning udført af Cowi på Godsbanearealet
- Vind i 1½ m højde
- Bemærk turbulens mellem bygninger midt i figur



User case – Anvendelse i BIM (Søsporten)

- 3D bymodel som grundmodel
- Detaljeret BIM-model udarbejdet og indpasses i kendt kontekst



Videreudvikling - Klimasikring

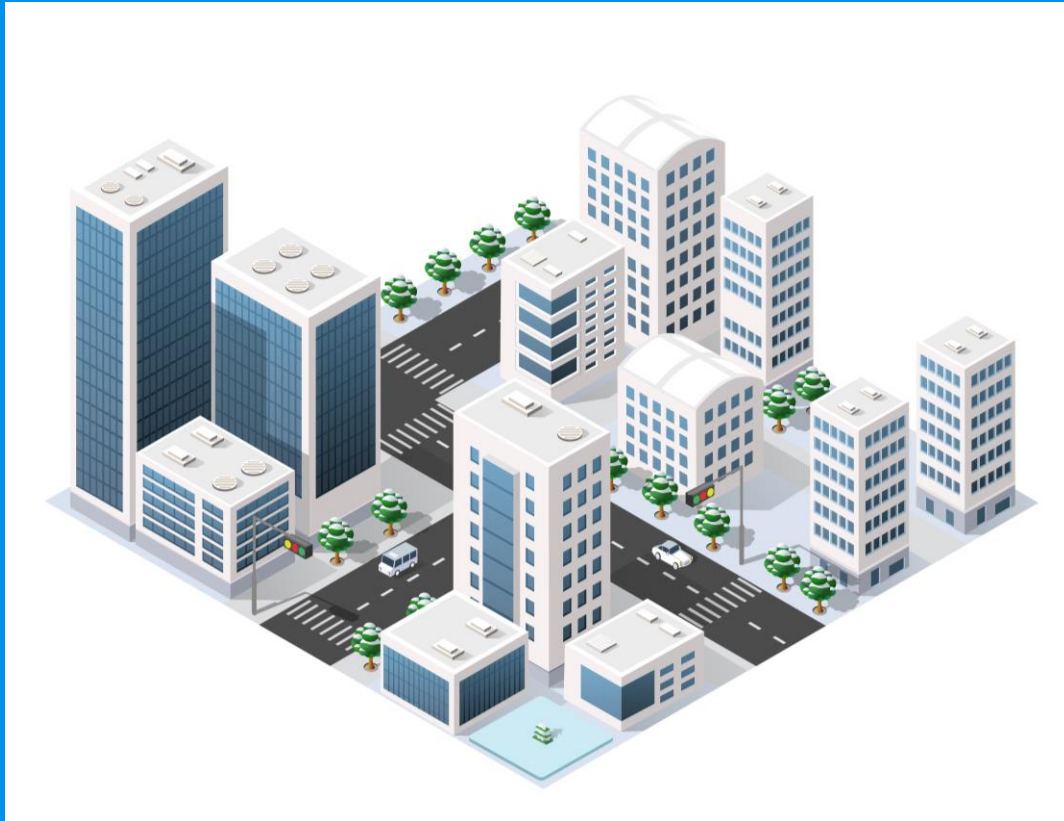
- Bygningerne er ikke nødvendigvis lukkede i bunden
- Vand løber under bygninger, gennem porte osv.



Klimasikring

- Derfor har vi barslet med et projekt der vha. machine learning identificer porte, kælder- og døråbninger
- Anvendelse af skråfotos





Se pilotprojektet:

<https://sdfe.virtualcitymap.de>



Geoforum Temanummer om 3D:

[https://issuu.com/geoforum5/docs/temanummer om 3d](https://issuu.com/geoforum5/docs/temanummer_om_3d)