

PERSPEKTIV

TIDSSKRIFT FOR GEOGRAFISK INFORMATION DECEMBER 2018

32

**TEMA:
KORTDAGE 2018**

kortdage

PERSPEKTIV

Geoforum Perspektiv
ISSN 1601-8796

© Geoforum Danmark
samt forfatterne.

Ikke-kommercielle
udnyttelser er tilladt med
tydelig kildeangivelse.

Pris 120 kr.

Ansvarshavende
redaktør:

Line Hvingel
COWI
LTHV@cowi.dk

Redaktionsmedlemmer:
Tejs Scharling, Alexandra
Per Grau Møller, SDU
Thomas Theis Nielsen, RUC
Lars Stenseng, DTU
Peder Klith Bøcher, AU



Geoforum Perspektiv er
tidsskrift for Geoforum
Danmarks medlemmer

Henvendelse om
medlemskab mv.
kan ske til:

Geoforum Danmark
Kalvebod Brygge 31,
1560 Kbh V
Tlf. 3886 1075,
geoforum@geoforum.dk
www.geoforum.dk

www.geoforum.dk/
perspektiv

INDHOLD

Leder - Kortdage 2018	3
Smutturen frigør lokale værdier gemt i naturen Jens Böhme, Realdania og Henrik Dahlerup, Bolius	4
Erfaringer med Deep Learning og jordobservation Karsten Østergaard Noe, Alexandra Institutet og Morten Henriksen Birk, FieldSense	8
Vejen til forbedrede oversvømmelseskortlægninger går gennem de hydrologiske tilpasninger Signe Barnes og Morten Revsbæk, SCALGO	16
Plandata for lokalplaner – et autoritativt datasæt? Nye perspektiver på areallovgivning – og geodata og digitalisering Line Hvingel, AAU/COWI	21

Forsidebillede:
Kortdage 2018



PurePrint® by KLS



KORTDAGE 2019

Så er endnu en spændende Kortdage-konference afviklet, - med 850 deltagere og besøg fra rummet.

Vi forsøger i forbindelse med afholdelse af konferencen at få oplægs- holdere til at skrive en artikel. Dels med det formål, at man kan læse mere om et givent oplæg, når man kommer hjem. Men også for årligt at lave en form for state-of-art, status på, hvor geodataområdet er aktuelt. Dermed bliver de løbende udgivelser et udtryk for udviklingen på området.

I udgivelsen fra årets Kortdage kan du læse om smutveje, om Deep Learning anvendt på satellitdata, om forbedring af oversvømmelseskortlægning ved brug af Det hydrologiske tilpasningslag og endeligt om de nye plandata.

Smutvejen er et geo-orienteret website, som kan bruges til planlægning af forskellige målgrupper. Formålet er at synliggøre og styrke særlige steder i den danske natur, og målet er at bidrage til at tiltrække flere besøgende til de pågældende steder og dokumentere udviklingen som redskab til lokal udvikling og engagement. Læs artiklen og gå selv på opdagelse.

I næste artikel deler Alexandra Instituttet ud af deres erfaringer med at kombinere rasterlag og polygonlag med Deep Learning-teknikker. Kombinationen gør det muligt at optræne neurale netværk, der kan automatisere arbejdsopgaver i forbindelse med kortlægning og ændringsudpegning. I artiklen gives også eksempler på, hvordan teknikken bruges til at identificere markgrænser og generere matrikeldata ud fra satellitdata.

Danmarks Højdemodel benyttes flittigt, bl.a. til at danne modeller for overfladevandsstrømning med det hydrologiske tilpasningslag. Laget udpeger steder, hvor overfladevandets strømning ikke kan ses direkte i Danmarks Højdemodel, da vandet løber under broer, igennem cykeltunneller eller i rørlagte vandløb. Der findes dog fejl i tilpasningslaget, som har store negative konsekvenser for de afledte analyser. Artiklen redegør for, hvordan der kan opsamles og indberettes rettelser til tilpasningslaget.

Den sidste artikel analyserer de nye plandata. Data er blevet berigtigede i 2018 og rummer nu rigtig mange detaljer om byggeretten i lokalplaner. Alligevel står der udfordringer tilbage, som grundlæggende opstår i og med, at lokalplaner er planlægning, og ofte tegnes med bløde penselstrøg og for en fremtid, som realiseres en smule forskelligt fra planen. I artiklen analyseres plandata, og resultaterne kan bruges som input til udvikling af næste generation af plandata. Udvikling af en begrebsverden for de såkaldte retlige data vil sikre, at de kan indgå i digitale løsninger.

God læselyst!



Line Hvingel
Ansvarshavende
redaktør
AAU/COWI
hvingel@plan.aau.dk



SMUTTUREN FRIGØR LOKALE VÆRDIER GEMT I NATUREN

Jens Böhme
Sekretariatschef
Realdania
jeb@realdania.dk

Henrik Dahlerup
Konsulent
Bolius
hda@bolius.dk

Smutturen er som udgangspunkt en udvalgt liste over 50 unikke steder i den danske natur. For at gøre det nemt for brugerne at finde disse steder har vi udviklet et geo-orienteret website, Smutturen.dk, der fungerer som planlægningsværktøj for målgruppen. Gå selv på opdagelse på smutturen.dk for at se, hvordan det fungerer. Formålet er at synliggøre og styrke særlige steder i den danske natur, og målet er at bidrage til at tiltrække flere besøgende til de pågældende steder og dokumentere udviklingen som redskab til lokal udvikling og engagement. Derfor har Realdania finansieret og udviklet Smutturen. Projektet er et samarbejde mellem Dansk Kyst- og Naturturisme, Naturstyrelsen og VisitDenmark.

Keywords: Smutturen, natur, turisme, geo, realdania, naturstyrelsen, visitdenmark, naturturisme, geoforum.

SMUTTUREN TILBYDER ENESTÅENDE NATUROPLEVELSER

Danmark er dækket af godt 23 procent natur og omkranses af en kyststrækning på mere end 7.300 kilometer. Det er et område, som gemmer på en lang række skønne naturattraktioner, som er ganske gratis at besøge.

Websitet Smutturen.dk er en inspirationsguide, hvor du finder 50 af disse steder, som alle rummer et særligt oplevelseselement.

Blandt naturattraktionerne i guiden er eksempelvis Opalsøen på Bornholm og Grenen i det nordligste Jylland, som begge byder på smuk natur og masser af oplevelser for børn og voksne.

Ligesom de øvrige 48 steder er de nøje udvalgt blandt i alt 580 indstillede naturattraktioner. Listen rummer både kendte og mere ukendte steder, som fortjener et besøg i kraft af sine enestående og naturbårne kvaliteter. På den måde er projektet med til at skabe opmærksomhed omkring ikke alene populære, men også oversete perler i den danske natur.



På Smutturen.dk kan du ved hjælp af et geo-orienteret Danmarkskort finde de steder, der er tættest på dig, og andre steder i hele landet. Du kan både læse om stederne, se flotte billeder derfra, lave en rejseplan og se en liste-visning over alle de steder, der er i nærheden af brugeren lige nu. Sitet kan tilgås fra computer, tablet og telefon og kan både bruges som inspiration og praktisk rutevejledning, når man sidder derhjemme, er i sommerhuset eller langt ude i skoven.

Det er landets kommuner og turismeorganisationer, der har stået for at indstille deres lokale naturoplevelser, mens et ekspertpanel med fire fagdommere har udvalgt de endelige 50 steder fordelt over landets fem regioner.

Bag Smutturen.dk står Realdania og Naturstyrelsen i samarbejde med Dansk Kyst- og Naturturisme og VisitDenmark. Målet med initiativet er at gøre opmærksom på disse særlige steder og naturoplevelser, så endnu flere danskere og udenlandske gæster vil besøge dem og få glæde af dem.

Initiativet bygger på den tese, at synliggørelse af steder i den danske natur bidrager til at tiltrække flere besøgende til områderne og skabe nye muligheder for det lokale erhvervsliv, og at det styrker den lokale identitet.

At projekter som Smutturen har en effekt, viser erfaringer fra tidligere projekter. Det gælder eksempelvis kampagnen Stedet Tæller, som Realdania har arbejdet på de senere år. Stedet Tæller er en kampagne, som støtter konkrete, fysiske projekter i Danmarks yderområder. Formålet er at udvikle og udnytte de stedbundne potentialer, der kan bidrage til at styrke livskvaliteten og sætte gang i en positiv udvikling.

Helt konkret har man set en positiv effekt for Kalø Slotsruin i Østjylland og Rubjerg Knude i Nordjylland, hvor besøgstallet er vokset efter indsatsen med Stedet Tæller.

SMUTTUREN – ET GEO-ORIENTERET WEBSITE

For at gøre det overskueligt og nemt for brugerne at finde de steder, som Smutturen fortæller om, har vi i samarbejdet med Advice A/S udviklet et særligt geo-orienteret site, Smutturen.dk, der fungerer som planlægningsværktøj for målgruppen.

Kodegrundlaget er skræddersyet og er sidenhen blevet adopteret af blandt andre VisitDenmark. Se mere konkret demonstration på www.smutturen.dk

Hjørnestenen i formidlingen er den underliggende lokations-baserede teknologiske platform for sitet.

Brugere kan benytte tjenesten på to måder:

- Brugeren kan vælge at slå lokationstjenesten til på sin smartphone, tablet eller PC, hvor ved sitet automatisk præsenterer det udsnit af steder, som er nærmest brugeres placering - dvs. i "smut turs afstand".
- Brugeren kan vælge lokations-tjenesten fra, og derved ser brugeren en landsdelsopdelte oversigt over alle Smutturens steder. Derefter skal brugeren selv klikke sig frem til de steder, der er nærmest.

I tillæg til dette kan brugeren se hvert enkelt sted præsenteret i form af en lille smuk film og et antal billeder med en tekst om stedet og yderligere nyttige links. Sitet tilbyder automatisk funktionaliteter, der giver information om afstand til stedet fra brugerens position og link til rutevejledning.

BESØGSUDVIKLING SKAL GØRES OP

I tillæg til at styrke antallet af besøgende gennem sitet er det Realdanias ambition at udstyre de lokale kommuner og interesseorganisationer med ny viden og redskaber til at udnytte den øgede trafik.

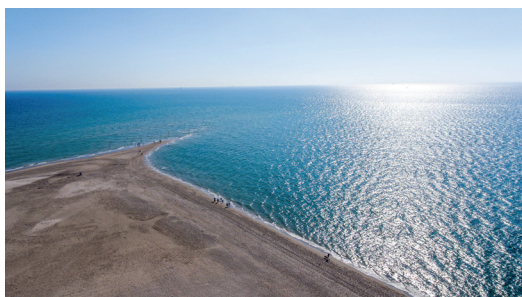
Igennem projektets forløb er det blevet klart, at de færreste kommuner har tal på, hvor mange mennesker der besøger deres gratis, naturbårne attraktioner. Den viden er værdifuld og vigtig i den kommunale og endda regionale planlægning - og ikke mindst for det lokale erhvervsliv.

Det første skridt på vejen er at tilbyde kommuner viden om udviklingen i besøgende på det sted eller de steder, der er inkluderet i Smuttu.dk. Ambitionen er at måle, hvor mange mennesker der besøger Smutturens 50 forskellige steder. Det er Realdania og Naturstyrelsen, som i samarbejde med ATKI A/S arbejder på at etablere besøgstællere på udvalgte steder, der skal samle besøgsdata, og formidle disse til kommunerne gennem en form for "dashboards", som giver overblik over de besøgendes adfærd.

På den måde får vi med Smuttu.dk et mere



tydeligt billede af, hvor mange besøgende der kommer på de naturbårne steder, ligesom man gør, når der eksempelvis løses billet i en forlystelsespark som Tivoli. Det giver mere viden om turisternes færden og en bedre indsigt i, hvordan potentialet kan udnyttes og udvikles i den internationale markedsføring.



SMUTTUREN HAR BESTÅET SIN ILDDÅB

Introduktionen af Smutturen.dk har været både nationalt og internationalt funderet i samarbejde med VisitDenmark og Dansk Kyst-og -Naturturisme.

Over 90% af de kommuner, der har et eller flere steder optaget på Smutturen, har bakket op gennem lokale presseaktiviteter og interaktion

med lokale brugere af Facebook eksempelvis. Det har skabt over 185 omtaler i lokale og regionale medier, og bidraget til at Smutturen har over 5.000 følgere på sociale medier som Facebook og Instagram.

Selve kampagnen er nået ud til over 1.000.000 danskere og har det første trekvarte års tid sikret omkring 100.000 besøgende på Smutturen.dk. De besøgende bruger i snit to et halvt minut på sitet. Det er med andre ord et site, der tilbyder stor brugerværdi og engagement, som er det første lille skub, vi giver brugeren i retning mod naturen.

NYE NATUROPLEVELSER MED ET FORMÅL

I sin helhed er Smutturen.dk en nyskabelse, som kan støtte bestræbelserne på at styrke turismen og de lokale muligheder for at opdyrke økonomisk vækst og styrket lokal identitet.

Målet er at lave et værktøj, som gør det lettere for kommunerne at drage nytte af de besøgendes tilstedeværelse og i sidste ende give brugerne mulighed for at opleve ellers oversete seværdigheder i Danmark. På den måde tilbyder smutturen en oplevelse, som ikke ses andre steder.

Alle billeder tilhører Smutturen.dk.



ERFARINGER MED DEEP LEARNING OG JORD-OBSERVATIONSDATA



Karsten Østergaard Noe
Alexandra Institutttet



Morten Henriksen Birk
FieldSense

Både hos Alexandra Institutttet og hos FieldSense har vi i løbet af de seneste år arbejdet med brug af maskinlæringsteknikken Deep Learning til at analysere jordobservationsdata. I denne artikel vil vi gerne dele ud af vores erfaringer med at kombinere rasterlag og polygonlag med Deep Learning-teknikker, hvorved man kan optræne neurale netværk der kan automatisere arbejdsopgaver i forbindelse med kortlægning og ændringsudpegning. Vi vil give eksempler på, hvordan komplekse informationer kan udvindes fra satellit- eller flyfotos via kunstig intelligens, når store mængder af data, og lige så vigtigt den nødvendige ground truth data, er tilgængelig. I samarbejde med Alexandra Institutttet har FieldSense f.eks. udviklet kunstig intelligens til at identificere markgrænser og generere matrikeldata ud fra satellitdata. Desuden vil vi fortælle om en metode til visuel søgning efter objekter i meget store rasterbilleder.

Keywords: Remote sensing, jordobservation, flyfotos, ortofotos, satellit, droner, Deep Learning, segmentering, ændringsudpegning, maskinlæring.

UDNYTTELSE AF RUMSYSTEMER TIL ØGET VÆKST

Alexandra Institutttet er en almennyttig virksomhed, der arbejder med forskningsbaseret it-innovation. I 2007 blev Alexandra Institutttet udpeget til Godkendt Teknologisk Service (GTS)-Institut af Uddannelses- og Forskningsministeriet. Hermed følger en forpligtelse til at hjælpe danske virksomheder med at anvende den nyeste forskning og teknologi.

Det er netop Alexandra Instituttets status som GTS-institut, der har dannet basis for deltagelsen i projektet "Udnyttelse af rumsystemer til øget vækst", som er et samarbejde med Force Technology. Projektet er forløbet i forlængelse af den nationale rumstrategi i 2017 og 2018.

Projektet har både dækket downstream- og upstream-aktiviteter. Sigtet med projektet har været at styrke potentielle danske rumvirksomheder, herunder særligt SMV'er, med viden og teknologier til at udnytte det forventede potentiale indenfor rumområdet. I denne artikel vil vi fortælle om nogle af downstream-aktiviteterne i projektet, som handler om at bruge kunstig intelligens til at fortolke jordobservationsdata.

FRIE GRUNDDATA OG KUNSTIG INTELLIGENS

EUs Copernicus-satellitprogram har givet verden adgang til en ny og værdifuld datakilde. Det er bl.a. denne datakilde, der danner grundlag for FieldSense's platform, og det er også den datakilde, vi har udnyttet til at segmentere marker som beskrevet nedenfor.

Herudover har vi i Danmark fri adgang til et væld af frie grunddata som for eksempel ortofotos (forår og sommer), højdekort, skråfotos og diverse polygonlag. Det, at vi har jordobservations-billed-

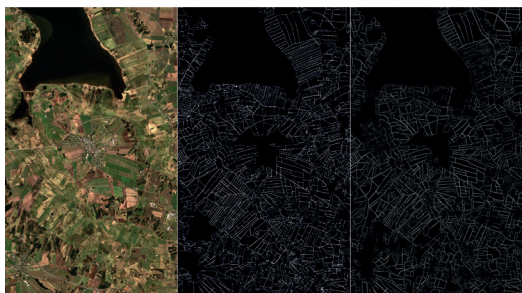
data til rådighed sammen med polygondata, som kan bruges som "ground-truth"-kilde til maskinlæring, har potentialet til at muliggøre automatisering af billedfortolknings-opgaver, der i dag er tidskrævende, manuelle processer. Et eksempel på dette er segmentering og ændringsudpegning af bygninger på ortofotos, som vi vil fortælle mere om nedenfor.

MARKGRÆNSER FRA SENTINEL-SATELLITBILLEDER

FieldSense A/S er en teknologivirksomhed med base i Aarhus, der leverer beslutningsstøttesystemer til landmænd og rådgivere, samt specialiserede løsninger til større virksomheder i landbrugsindustrien. Virksomheden har blandt andet udviklet FieldSense platformen: et abonnement-baseret beslutningsstøttesystem der, baseret på multispektrale satellitbilleder og lokale vejrstationer, gør brugere i stand til at overvåge udviklingen af afgrøder, oprette variable tildelingskort til gødskning, og monitorere vejrforholdene for de enkelte afgrøder. Yderligere specialiserer FieldSense sig i skalerbar processing af data, hvor blandt andet kunstig intelligens er med til at automatisere distributionen af store kvantiteter af data internt og til tredjeparter.



Figur 1. Datagrundlag for marksegmentering. Til venstre ses RGB billedet fra et skyfrit Sentinel-2 produkt. Til højre ses de polygoner vi bruger til at træne vores netværk.



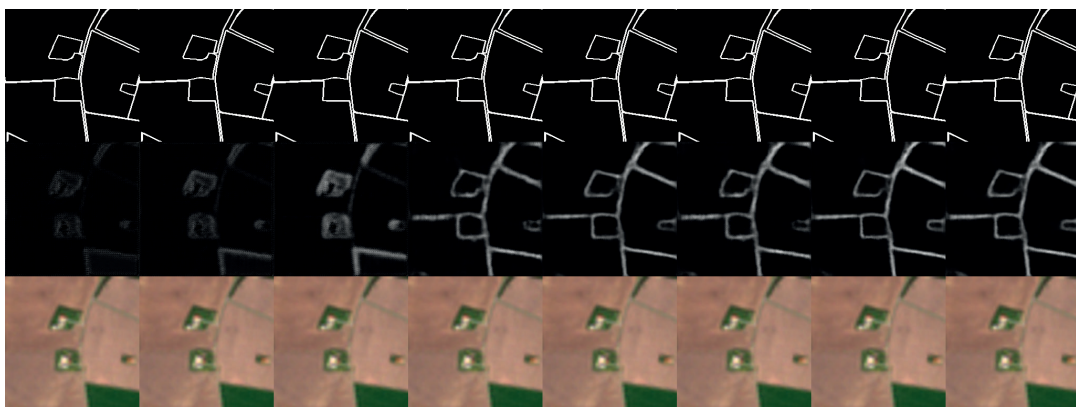
Figur 2. Markgrænser fundet med Deep Learning (til højre). Ground truth ses i midten.

Størstedelen af data i FieldSense platformen er knyttet til specifikke marker, og det er derfor essentielt for produktet, at vi ved hvor hvert enkelt mark befinder sig, således at hver enkelt måling kan associeres til den mark hvorfra den stammer. I Danmark er informationen om de enkelte markgrænser tilgængelig takket være de markblokke, der udstilles af Landbrugsstyrelsen. Dette er dog ikke tilfældet i udlandet, det er derfor helt essentielt for skaleringen af produktet, at vi automatisk og effektivt kan detektere de enkelte markgrænser i alle områder hvor vi indsamler data.

I FieldSense anvender vi i høj grad billeder fra Sentinel-2, så vi har alle historiske L2A produkter tilgængelige for ethvert område hvor vi opererer. Da vi i forvejen har denne data ønsker vi at vores løsning skal kunne detektere markgrænserne udelukkende fra denne, relativt lavt opløselige, datakilde. Vores løsning er baseret på flere neurale

netværk, der alle tager de 4 bånd RGB+NIR fra Sentinel-2 satellitterne som input. Deep Learning er ofte utroligt effektivt til at udlede komplekse informationer fra billeder, men det kræver store mængder af træningsdata og, eftersom vi arbejder med supervised learning, tilhørende labels til vores træningsdata. De store mængder af data har vi tilgængeligt, da vi har flere terabytes Sentinel-2 data tilgængeligt for Danmark alene. De tilsvarende labels får vi fra markblokkene der er tilgængelige fra Landbrugsstyrelsen.

Givet ovenstående input og tilhørende labels, kan vi træne et neuralt netværk til at generere et billede hvor grænserne til de enkelte marker tegnes ud fra RGB + NIR båndene fra et Sentinel-2 produkt. Altså er det neurale netværks opgave at konvertere de 4 bånd fra Sentinel-2 produktet til et billede med et enkelt bånd, der for hver pixel angiver sandsynligheden for at denne udgør en del af en markgrænse. Dette er illustreret i figur 2, hvor vi ser henholdsvis input billedet, de markgrænser der reelt er på billedet, og det billede som det trænedes neurale netværk genererer. Eftersom input billederne er enormt store og ofte af variabel størrelse, kan vi ikke give billedet direkte som input til det neurale netværk. I stedet inddeles input billedet i små dele der hver er 256x256 pixels, og hver af disse anvendes som input til netværket, der vil producere et billede i tilsvarende størrelse. Vi kan efterfølgende samle resultaterne fra det neurale netværks kørsel på alle de ge-

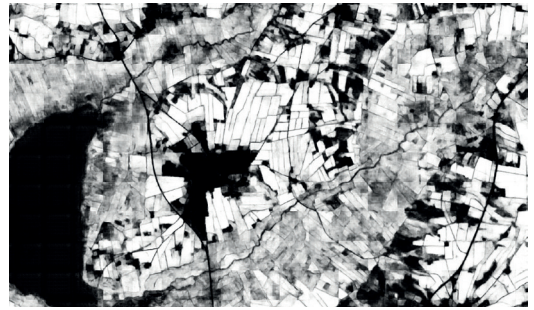


Figur 3. Udvikling af træning over tid.

nererede udklip til et stort raster billede med samme dimensioner som det originale input. Her er det dog nødvendigt at vi kører netværket på udklip der overlapper hinanden, da vi ellers vil se tydelige linjer langs kanterne af hvert udklip. Figur 3 viser for et enkelt af disse udklip hvordan netværket igennem træningen bliver bedre til at udpege de pixels der udgør en markgrænse.

Ud fra de detekterede markgrænser kan vi segmentere inputbilledet i en række polygoner. Det er dog kun en delmængde af disse polygoner der faktisk udgør marker, og vi er derfor nødt til at frasortere alle de polygoner der ikke udgør en mark. Til at løse dette problem træner vi endnu et neuralt netværk, der denne gang har til opgave at afgøre for hver enkelt pixel om denne udgør en del af en mark eller ej. Dette neurale netværk vil altså, givet det samme input data som tidligere, ikke afgøre om hver enkelt pixel ligger på grænsen af en mark, men derimod om det ligger inden for grænsen af en mark. Dette netværk vil generere et output som vist på figur 4, hvor det eksempelvis er tydeligt at vand og byområderne har meget lave marksandsynligheder, og derfor vil disse områder kunne blive sorteret fra.

Med de to ovenstående neurale netværk er det blevet muligt fuldt automatisk at detektere de enkelte marker i et billede. Det skal dog bemærkes, at vi, fordi vi har valgt en datakilde med en opløsning på 10 meter, ikke har plads til mange



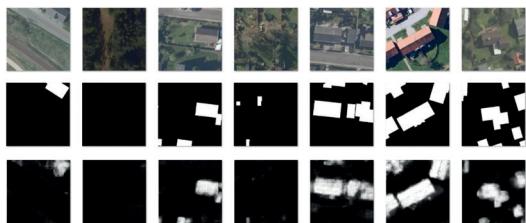
Figur 4. Marksandsynlighedskort, hvor sort angiver en lav sandsynlighed for at en pixel ligger inden for en mark og hvid angiver en høj sandsynlighed.

fejl i vores detekterede markgrænser. En fejl på få pixels vil altså hurtigt resultere i fejl på relativt store afstande. Sådanne fejl kan gøre det langt mere besværligt at anvende vores data til eksempelvis graderet godskning, og vi ønsker derfor meget høj præcision af de detekterede grænser. Vi har derfor anvendt en teknik, hvor vi bruger yderligere et neuralt netværk til at forfine de detekterede markpolygoner. Netværket er trænet til at kigge på hver enkelt af de detekterede marker en ad gangen, for herefter at rette små fejl i grænserne til uden brug af andet data end det input vi hele tiden har brugt.

På figur 5 ses resultatet af marksegmenteringen, hvor billedet er blevet inddelt i polygoner for hver enkelt mark. Til venstre ser vi hvordan resultatet ser ud inden forfiningen har rettet markerne til, og til højre ser vi det endelige resultat.



Figur 5. Forfining af marksegmentering. Området i nederste højre hjørne er forstørret.



Figur 6. Eksempler på output fra bygningssegmenteringsnetværk (nederste række). Ground truth ses på midterste række.

SEGMENTERING AF BYGNINGER

På baggrund af erfaringerne fra marksegmenteringsprojektet har Alexandra Instituttet været så heldige at få til opgave for Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering (SDFE) at udforske brug af lignende teknologi til segmentering af bygninger fra ortofotos. Den tænkte anvendelse af dette er ændringsudpegning - altså afgørelse af, hvor der er opført eller nedrevet bygninger i tidsrummet mellem to ortofotos. I dette pilotprojekt har SDFE's GeoDanmark-database over bygninger udgjort

ground truth-datasættet. Rasterdatasættet har bestået af 55 quick-ortofotos (RGB-NIR, 16543x5512 pixels) af primært parcelhus-områder. For at undgå problemer med, at perspektivet i billederne flytter tagene relativt til bygningernes fundament har vi valgt kun at anvende den midterste tredjedel af billederne, hvor synsvinklen er "top-down". Som beskrevet i afsnit 2 blev rasterbillederne delt op i træningseksempler på 256x256 pixels. Der blev trænet et neuralt netværk i stil med den, som blev anvendt til marksegmentering. På figur 6 kan man se eksempler på træningsdata, samt hvilke output det trænedede netværk giver for disse eksempler.

På figur 7 kan man se et eksempel på evalueringen af det trænedede neurale netværk på et quick-ortofoto (som ikke var del af træningsdatasættet). Generelt kan man sige, at netværket genkender langt de fleste bygninger, men der er dog stor forskel på, hvor pænt segmenteringen følger bygningernes footprint, som givet i GeoDanmark-databasen. Da det på sigt er visionen at segmenteringsnetværket skal kunne gene-



Figur 7. Anvendelse af Deep Learning til segmentering af bygninger (øverste). GeoDanmark polygoner nederst.



Figur 8. Forfining af bygningssegmentering.

rere korrekte bygningspolygoner, arbejder vi på at inkludere flere lag i det neurale netværk, så vi kan opnå "forfining" af segmenteringen i stil med det, vi har beskrevet i afsnit 2 for marksegmenteringen. Et foreløbigt resultat af denne forfining kan ses på figur 8.

Vi har med det trænedede netværk også set områder, der fejlagtigt blev segmenteret som bygning. Her var f.eks. en gentaget fejl, at veje med visse typer asfalt blev fortolket som bygninger. Vores bud på en forklaring af dette er, at disse veje er svære at skelne fra bygninger med tagpap. For at afhjælpe dette og lignende problemer er vi på nuværende tidspunkt i gang med et opfølgingsprojekt med SDFE, hvor der til træningen udover RGB- og NIR-båndene fra ortofotos også anvendes et højdekort, som er blevet genereret ud fra billeder fra samme overflyvning via fotogrammetri. Foreløbige resultater indikerer, at dette afhjælper de fleste af de problemer vi har set hidtil med det nuværende neurale netværk.

DEEP LEARNING OG SØGNING I MEGET STORE RASTER-BILLEDER

De store datamængder i f.eks. Danmarks ortofoto-datasæt giver nogle praktiske udfordringer, når

billedmaterialet skal fortolkes og analyseres. Hvordan bærer vi os for eksempel ad hvis vi gerne effektivt vil søge efter objekter i meget store rasterdatasæt? Det har det amerikanske firma Descartes Labs givet et bud på med deres løsning "geovisual search". Teknologien gør det muligt at klikke på et objekt i et rasterdatasæt, og en effektiv algoritme finder andre områder i datasættet, der ligner. Således kan man klikke på en vindmølle, og algoritmen vil finde andre vindmøller i et rasterdatasæt, der dækker hele USA.

For at kunne udforske mulighederne ved denne teknologi satte vi i Alexandra Institutet os for i samarbejde med DHI-GRAS at udvikle vores egen variant af søgeteknologien og arbejde med bl.a. et dansk ortofoto-datasæt. Ligesom det amerikanske forbillede gør søgeteknologien brug af Deep Learning-teknikker. Vi har taget afsæt i et neuralt netværk af typen ResNet, som er blevet trænet til at kunne skelne mellem billeder af 1000 forskellige typer "hverdagsobjekter", som for eksempel hunde, katte, biler, cykler og så videre. Som et resultat af optræningen, har dette netværk "lært" at skabe en meget kompakt repræsentation af input-billedet bestående af 2048 tal. Denne kompakte repræsentation kalder vi en "descriptor" for input-billedet,



Figur 9. Eksempler på søgninger med geovisual search.

og den indeholder den information, der er nødvendig for at kunne skelne mellem de 1000 objekttyper. Her kommer det smarte; denne kompakte repræsentation kan vi bruge til at søge i - vi kan simpelthen ved at sammenligne descriptors for to billeder få et mål for, hvor ens to billeder er i den forstand, om de indeholder samme type objekt!

Udgangspunktet for ”geovisual search” er således, at rasterbilledet deles op i et stort antal udklip, som hver især køres gennem et ResNet, så vi får en descriptor per udklip, som kan bruges til at søge i. I vores tilfælde med danmarks-ortofoto-datasættet har vi delt datasættet op i 48 mio. udklip, og som udgangspunkt fylder descriptors for disse 393 GB. Ved hjælp af datakomprimering kan alle descriptors være i hukommelsen på en normal computer og med lidt effektiv parallelisering af beregningerne kan vi sammenligne descriptorerne for billedet med et objekt, vi søger efter, med alle 48 mio. descriptors og finde de 100, der ligner bedst, på under 80 millisekunder!

Vi har valgt at lave en web-baseret demonstration af denne søgning, som alle frit kan tilgå og afprøve. Den kan findes på adressen denmark3d.alexandra.dk/geosearch. Den fungerer sådan, at man zoomer ind på et interessant objekt og klikker på dette. Herefter vil algoritmen finde de 100 udklip, som ligner bedst ifølge de beregnede descriptors. På figur 9 er vist et par eksempler på søgnin-

ger - i dette tilfælde henholdsvis en lystbådehavn og en vindmølle.

Hvis man leger lidt med demonstratoren vil man opdage, at den har en forkærlighed for at finde objekter med samme orientering som det objekt, man har klikket på. Dette er en konsekvens af det netværk, vi har taget udgangspunkt i, der som nævnt er trænet i at skelne mellem hverdagsobjekter, der vender ”rigtigt”. Netværket er således ikke trænet i at genkende katte og hunde, der vender på hovedet! Dette forventer vi vil være teknisk muligt at afhjælpe ved at optræne et netværk, som er rotationsinvariant, som vi så beregner descriptors ud fra. En anden ting, man hurtigt kommer til at savne, er muligheden for at søge efter objekter i forskellig skala. Da alle descriptors i demonstratoren svarer til udklip i samme skala (224x224 pixels á 20 cm) vil dette definere den skala, der kan foretages søgning på. Det vil naturligvis være teknisk muligt at tillade søgning i andre skalaer på bekostning af at udklippe og beregne descriptors i forskellig skala.

Vi håber at interesserede læsere vil eksperimentere med demonstratoren og endelig ikke tøve med at tage fat i forfatterne hvis I ser potentielle anvendelser af teknologien. Udover den anvendelse, som er skitseret i demonstratoren har vi også en række ideer til andre anvendelser af teknologien. F.eks. kan man forestille sig at det er muligt at lave æn-

dringsudpegning eller areal-anvendelses-estimerer på basis af de beregnede descriptors, men det må komme an på senere eksperimenter!

FREMTIDEN FOR DEEP LEARNING INDEN FOR GIS OG JORDOBSERVATION

Deep Learning er et meget alsidigt og værdifuldt værktøj, som har revolutioneret tekniske discipliner så forskellige som billedanalyse (computer vision) og talegenkendelse. Det er vores opfattelse, at vi kun har set begyndelsen på brugen af dette

værktøj inden for jordobservation. Man siger nogen gange, at "hvis det eneste værktøj, du ejer, er en hammer, begynder ethvert problem at ligne et søm". Der er meget hype omkring Deep Learning, og vi kommer utvivlsomt til at se anvendelser af Deep Learning, hvor andre teknikker med fordel kunne have været anvendt i stedet. Men vi kommer også til at se værktøjer baseret på Deep Learning, som kommer til at vende op og ned på vores opfattelse af, hvad der er praktisk muligt. Det bliver spændende at følge!



VEJEN TIL FORBEDREDE OVERSVØMMELSESKORTLÆGNINGER GÅR GENNEM DE HYDROLOGISKE TILPASNINGER



Signe Barnes
SCALGO
signe@scalgo.com



Morten Revsbæk
SCALGO
morten@scalgo.com

Det hydrologiske tilpasningslag udpeger steder, hvor overfladevandets strømning ikke kan ses direkte i Danmarks Højdemodel, da vandet løber under broer, igennem cykel-tunneller eller i rørlagte vandløb. Dette datasæt er afgørende for at opnå korrekte resultater, når man analyserer vandets strømning. Dermed er det en essentiel del af de fleste klimatilpasnings- og naturgenopretningsprojekter. Der findes dog fejl i tilpasningslaget, som kan have store negative konsekvenser for de afledte analyser. I 2018 blev det hydrologiske tilpasningslag en del af GeoDanmark og dermed også det nye GeoDanmark-system. Det er nu muligt at opsamle rettelser til tilpasningslaget, som før kun blev lavet lokalt i de enkelte projekter. Baseret på dette kan vi gøre det nemt at indberette kvalitetssikrede tilpasninger og motivere brugernes indberetning ved at give adgang til opdaterede oversvømmelseskort.

Keywords: Hydrologiske tilpasninger, opdatering, oversvømmelseskortlægning, vedligeholdelse, kvalitetssikring, Maskinlæring

HYDROLOGISKE TILPASNINGER TIL DANMARKS HØJDEMODEL

Danmarks Højdemodel giver en meget detaljeret digital beskrivelse af terrænoverfladen i hele Danmark. Højdemodellen er et afgørende datasæt, når kommuner, forsyningselskaber og rådgivere skal gennemføre



Figur 1. Bro over mindre vandløb i Vennelystparken i Aarhus, hvor en hydrologisk tilpasning vil være nødvendig for at beskrive vandets strømning i grøften. Bemærk, at vandets strømning under vejen ikke kan detekteres ved den luftbårne opmåling af højdemodellen.

kortlægning af oversvømmelsesrisiko. Højdemodellen er opmålt med luftbåren LIDAR-teknologi. Denne opmåling registrerer ikke, at vand f.eks. kan løbe under broer og i rør, da dette ikke kan detekteres fra luften. Uden tilpasninger af højdemodellen vil dette resultere i endog meget forkerte beskrivelser af vandets strømning, når

højdemodellen skal bruges til analyser af oversvømmelsesrisiko.

Som et supplement til højdemodellen har man derfor gennemført en national kortlægning af de steder, hvor højdemodellen skal hydrologisk tilpasses, så overfladevandet strømmer korrekt. Dette gælder for eksempel omkring vejbroer, cykeltunneller og rørlagte vandløb. Det nationale hydrologiske tilpasningslag udpeger mere end 150.000 steder, hvor højdemodellen skal korrigeres. I figur 1 ses et eksempel på en mindre rørledning, der kræver en hydrologisk tilpasning.

Til trods for det store antal af kortlagte hydrologiske tilpasninger, er der dog stadig fejl i form af tilpasninger, som mangler at blive kortlagt eller som er registreret forkert. Disse fejl kan ofte have store og vidtrækkende effekter på de afledte oversvømmelsesanalyser. Et markant eksempel på dette er den manglende kortlægning af en mindre gangbro over Værebros Å (se figur 2 og 3). Da denne gangbro ikke er udpeget i det hydrologiske tilpasningslag, vil den i afstrømningsmodeller blokere vandets strømning fra et 200 km² stort opland med mindre, at man manuelt gennemfører ekstra rettelser.



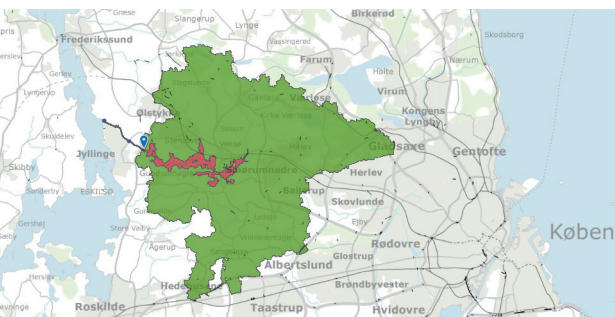
Figur 2. Mindre bro over Værebros Å sydøst for Frederiksborgvej. Broens placering er markeret med en rød cirkel. Kortgrundlaget er GeoDanmark luftfoto fra 2017.



Figur 3. Mindre bro over Værebros Å sydøst for Frederiksborgvej (samme bro som i figur 2). Broens placering er vist med en rød cirkel. Kortgrundlaget er Danmarks Højdemodel fra 2015 med hydrologiske tilpasninger bygget ind i modellen. Ved Frederiksborgvej ses, at der er gennemløb i åen, mens der ikke er gennemløb (hydrologisk tilpasning) ved den lille gangbro. Derved kan vandet ikke strømme under broen, men vil stuve op i stedet.

Det manglende gennemløb skaber et oversvømmet område bag gangbroen med mere end 3 millioner kubikmeter vand (se figur 4).

Eksemplet fra Værebros Å er langt fra enestående, lignende eksempler findes f.eks. ved Østre Landgrøft i Aalborg, hvor en rørlagt delstrækning ikke er medtaget i de hydrologiske tilpasninger og ved Omløbsåen i Vejle, hvor rørlagte strækninger flere steder mangler eller ikke er korrekt placeret.



Figur 4. Konsekvens af den manglende hydrologiske tilpasning ved broen over Værebros Å. Broen er placeret ved den blå markør i kortet. Det røde område viser udbredelsen af opstuvningen bag broen (3.000.000 m³ vand), mens det grønne område er det topografiske vandopland til gangbroen (200 km²).

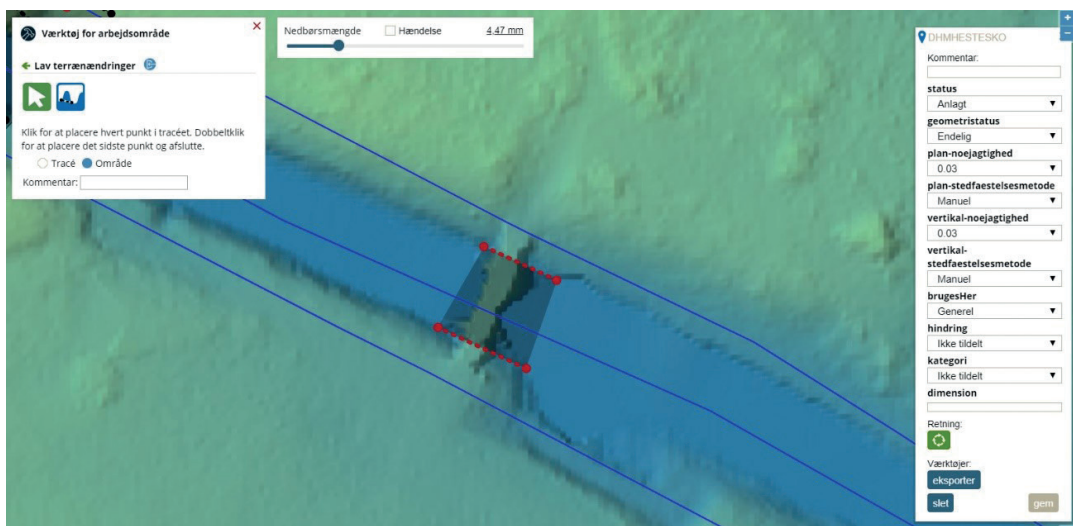
NYE MULIGHEDER FOR SIMPEL OPDATERING

Det hydrologiske tilpasningslag blev produceret i en proces, som inkluderede en høringsperiode, hvor kommunerne kunne indberette fejl og mangler i tilpasningslaget. Dette blev kun gjort i meget lille omfang. Sidenhen har det hydrologiske tilpasningslag været et statisk kortlag, som ikke er blevet opdateret. Det lokalkendskab, som mange kommunale vandløbs- og klimatilpasningsmedarbejdere ligger inde med, er altså i væsentlig grad fraværende i det nationale hydrologiske tilpasningslag. Baseret på mere end 40 workshops hos kommuner, forsyningsselskaber og rådgivende ingeniører står det klart, at der er et stort ønske og behov for opkvalificering af de hydrologiske tilpasninger.

Fra slutningen af 2018 er det hydrologiske tilpasningslag en del af GeoDanmark. Det kan nu løbende vedligeholdes og opdateres igennem det nye GeoDanmark-system. Fejl og mangler i tilpasningslaget opdages sjældent, mens man kigger på selve data. I stedet opdages fejlene, når man arbejder med oversvømmelsesanalyser, som er afledt fra data. Det er netop i de afledte analyser, at man kan se steder, hvor vandet strømmer anderledes end forventet, eller hvor kortlagte oversvømmelser er unaturlige eller urealistiske.

Mange kommuner og rådgivere arbejder med SCALGO Live, når de skal have et overblik over vandets strømning og risiko for oversvømmelse. Når brugerne førhen opdagede fejl i tilpasningslaget, havde de ikke anden mulighed end at lave deres egne lokale tilpasninger. Dette udnytter ikke det interessante crowdsourcing-potentiale, som ligger i, at de, der arbejder med afledte analyser, kan hjælpe med at sikre rigtigheden af de underliggende data.

For at udforske dette potentiale har vi udviklet en integration mellem SCALGO Live og GeoDanmark-systemet således, at de fejl, man opdager i tilpasningslaget, mens man arbejder med afledte analyser, kan indrapporteres direkte til GeoDanmark. Udover at få opsamlet de tilpasninger, som genereres i de danske kommuner og forsyningsselskaber,



Figur 5. Illustration af oprettelse af den manglende hydrologiske tilpasning ved Værebro Å (jf. figur 2-4) og den efterfølgende indberetning til GeoDanmark.

håber vi også på at kunne bidrage med øget kvalitet i de tilpasninger, som indberettes. Dette opnår vi ved at tillade brugeren at evaluere effekten af ændringer i tilpasningslaget, inden ændringen sendes til GeoDanmark. Dette kan for eksempel være effekten på strømningsveje og oversvømmelseskort.

MOTIVATION FOR AT OPDATERE TILPASNINGER

Udover at sænke barrieren for at indberette fejl og mangler i det hydrologiske tilpasningslag, så sikres brugernes motivation for at indberette fejl ved, at der udarbejdes løbende opdaterede oversvømmelseskort baseret på de indberettede tilpasninger. Dette gør vi ved at læse de indrapporterede tilpasninger ud af GeoDanmark og bruge dem i jævnlige opdateringer af modelresultaterne. En indberettet fejl resulterer altså i et opdateret oversvømmelseskort, som vil sikre et bedre vidensgrundlag for fremtidige projekter i samme område. På denne måde opnår vi en positiv feedbackcyklus, hvor de frie grunddata gør det muligt at lave gode nationale oversvømmelsesanalyser, som igen gør det muligt at finde og indberette fejl i grunddata, der herpå gør det muligt at lave endnu bedre nationale oversvømmelsesanalyser, og så fremdeles. I sidste

ende gavner denne cyklus både brugernes egne resultater og andre anvendere af de frie grunddata.

MASKINLÆRING OG DE HYDROLOGISKE TILPASNINGER

Danmark er helt i front, når det kommer til frie geografiske grunddata af høj kvalitet. Dette gælder ikke mindst det hydrologiske tilpasningslag. Selvom tilpasningslaget har mangler, findes der i andre Nordeuropæiske lande ikke en kortlægning med tilsvarende detaljegrad. I lande som Norge og Sverige bruges der ofte meget tid på at tilpasse højdemodellen manuelt for at sikre kvaliteten af de afledte analyser.

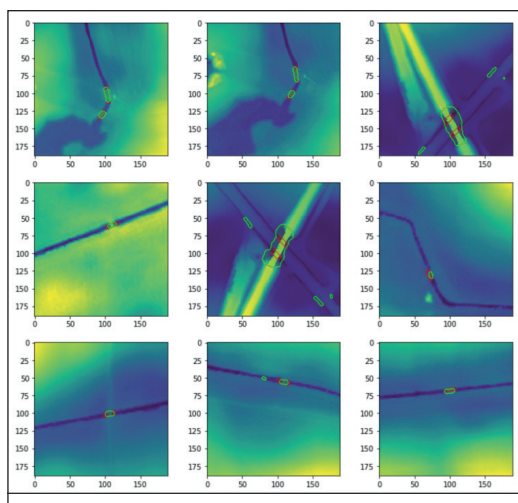
Med støtte fra Innovationsfonden og i samarbejde med Aarhus Universitet har vi arbejdet på at anvende maskinlæringsalgoritmer til at identificere hydrologiske tilpasninger fra højdemodeller. Dette har vi gjort ved at træne algoritmen på det detaljerede danske tilpasningslag og efterfølgende afprøvet algoritmen i Sverige. Vi har sammenlignet de automatisk producerede hydrologiske tilpasninger med manuelt producerede tilpasninger for udvalgte områder i Skåne. Disse sammenligninger har vist, at man automatisk kan finde over 90% af de tilpasninger, som manuelt er fundet af en trænet ingeniør.

I figur 6 vises en række eksempler på præcision i udpegningen af den nuværende maskinlærings-algoritme til identifikation af hydrologiske tilpasninger.

NYE PERSPEKTIVER VED FRIE GRUNDDATA

De frie grunddata, herunder højdemodellen og de hydrologiske tilpasninger, har skabt et godt grundlag for at arbejde med oversvømmelsesanalyser. I vores arbejde har vi forsøgt at skabe grundlag for, at man også via arbejdet med oversvømmelsesanalyserne simpelt kan forbedre de frie grunddata igennem indberetning af fejl og mangler. Vi håber, at det kan være med til at sætte lokalt forankret viden om de hydrologiske tilpasninger i spil. Tilsvarende håber vi, at de banebrydende nye metoder for udpegning af hydrologiske tilpasninger med maskinlæring også vil kunne øge kvaliteten af det hydrologiske tilpasningslag på langt sigt.

Vi ser frem til at fortsætte udforskningen af området med maskinlæring efterhånden, som flere kommuner får adgang til de nye muligheder for at arbejde med kvalitetssikring, vedligeholdelse og indberetning af de hydrologiske tilpasninger.



Figur 6. Eksempler på anvendelse af maskinlæring til udpegning af hydrologiske tilpasninger. Røde streger viser kendte hydrologiske tilpasninger. Grønne streger viser udpegningen af tilpasninger med maskinlæring. Akseenhederne er i meter i x og y-retningerne, mens baggrundskortet er en tematisering af højdedata.

PLANDATA FOR LOKALPLANER - ET AUTORITATIVT DATASÆT? NYE PERSPEKTIVER PÅ AREALLOVGIVNING - OG GEODATA OG DIGITALISERING



Line Hvingel
AAU/COWI
hvingel@plan.aau.dk

Plandata er på en rejse. Vi er kommet langt i Danmark. Alle kommune- og lokalplaner har længe været tilgængelige gennem nationale offentlige systemer. Sidste år blev plandata beriget med mange detaljer og flere geografiske niveauer end tidligere som følge af et behov ift. fremtidige ejendomsvurderinger. Ud fra en teknisk vinkel kan data-modellen stort set ikke forfines mere, og ift. de data-mæssige beregninger, der er nødvendige ift. ejendomsvurderingen, vurderes plandata nu også at være velfungerende.

Alligevel har udviklingen af den seneste generation af plandata vist, at der stadig er udfordringer i datasættet. Udfordringerne udspringer overordnet af ønsket om at få planerne (.pdf) og plandata til at smelte bedre sammen. I øjeblikket virker plandata stadig som en afbildning af planerne og ikke som en egentligt repræsentation af planers indhold. Dermed kan plandata ikke bruges fuldt ud til digitale forvaltningsløsninger. Udfordringerne bunder især i juridiske, organisatoriske og procesuelle hensyn, som ikke har været adresseret i den hidtil meget tekniske tilgang til udvikling af datamodeller for plandata. Problemstillingen lader til at opstå generelt jo længere vi kommer med at digitalisere eksisterende forvaltningsområder, idet mange forvaltningsobjekter (datasæt) har et ophæng i en bagvedliggende lovgivning. Diskussion af juridiske, organisatoriske, procesuelle og lignende hensyn er derfor nødvendige for at kunne nå et højere niveau af modenhed indenfor digital forvaltning.

I artiklen analyseres plandata, og resultaterne kan bruges som input til udvikling af næste generation plandata, men kan også indgå som generelt input til diskussion af forhold mellem *regulering* og kort. Regulering udtrykt gennem geodata, f.eks. udpegning af beskyttede områder, kan kaldes retlige geodata. Udvikling af en begrebsverden for denne type data vil sikre, at de kan indgå i digitale løsninger. Artiklen er skrevet i sammenhæng med oplæg afholdt dels på Aalborg Universitet den 27.9.2018, dels på Kortdage 2018, Aalborg.

Keywords: Fysisk planlægning, geodata, digital forvaltning

INTRODUKTION TIL PROBLEMSTILLING

Fysiske planer, især kommune- og lokalplaner, medfører muligheder og begrænsninger for ejendomme, og planoplysningerne har derfor altid været meget relevante at have en let adgang til, for forvaltning såvel som borgere. For at sikre koblingen mellem planerne og ejendommen er planerne traditionelt blevet tinglyst, og planerne har altså været synlige ved opslag i tingbogen på pågældende ejendomme.

For 30 år siden så det første offentlige Planregister dagens lys.

"Medens tinglysningsystemet i kraft af dens basale karakter i forhold til fast ejendom giver stor sikkerhed for indhold og fuldstændighed, indgår de offentligretlige rådighedsindskrænkninger så hyppigt i den offentlige forvaltning, ved ejendomsomsætning, bebyggelse mv., at en parallel registrering til tinglysningsystemet hos forskellige af de involverede parter har været iværksat".

(Trollegaard, 1989)

Med den stigende anvendelse af planinformationer var det altså ikke nok med muligheden for enkeltopslag. Der var brug for en mere operationel, samlet adgang til data, så det var muligt hurtigt at få overblik over selve planerne og deres overordnede indhold (angivelse af bebyggelsesprocent, minimal grundstørrelse etc.) samt over hvilke ejendomme, de var gældende for. Planregisteret blev ført af kommunerne efter retningslinjer fra Boligministeriet. Registret indeholdt links til digitale pdf. udgaver af planerne, men registret havde ikke

noget digitalt kort tilknyttet. Med den fremvoksende anvendelse af Geografiske Informations Systemer (GIS) blev dette behov baggrunden for den næste udviklingsfase af registret:

Systemmæssigt er Planregistret et traditionelt tekstbaseret register – der er altså ikke mulighed for at registrere og vise grafiske data, der viser placering af byggefelt, linieføringer osv. på et kortbilag, der f.eks. for en lokalplan er en vigtig del af planen.

(Trollegaard, 1989)

Behovet førte til udviklingen af plansystem.dk, der trådte i drift 2006. Plansystemet var en fælles indgang til alle kommune- og lokalplaner, der kunne tilgås via link til .pdf. Ved upload af planer skulle man vælge et emneord, der repræsenterer anvendelse og dermed planernes indhold på mest dækkende vis. Der kunne ikke indskrives fritekst, men anvendelsesbestemmelser skulle vælges fra givet liste. Samlet set var plansystem.dk dermed en repræsentation af planerne og deres indhold og ikke udtryk for selve planen. Det var altså originalfilerne, der var de retligt bindende – dvs. ved uoverensstemmelser mellem .pdf og oplysninger i plansystem.dk, vil selve planen være det rette lovgrundlag. Det er dermed også selve planen, som skal bruges og lægges til grund for afgørelser.

I en digital kontekst og med den øgede anvendelse af digitale (geo)data og implementering af digital forvaltning i den offentlige sektor kræver denne type registre særlig opmærksomhed. Det er fristende at bruge de digitale data om planerne

– deres indhold og især geometri – sammen med andre data. Det går også fint i mange sammenhænge, men idet plandata juridisk kun kan betegnes som vejledende, skal data bruges og udstilles varsomt, når det drejer sig om ”hvad gælder for min ejendom”.

I 2017 var det behovet for datadreven ejendomsvurderinger, der førte til næste skridt på rejsen. SKAT har faktisk haft et planregister til støtte for ejendomsvurderingen siden 1970’erne. Men ønsket om et nyt datadrevet ejendomsvurderingssystem medfører behov for en mere systematisk registrering af anvendelses- og udnyttelsesmuligheder, så alle relevante bebyggelsesregulerende bestemmelser kan henføres til ejendomsniveau (faktisk til de enkelte jordstykker (matr.nr.)). Plandata for lokalplaner er dermed i langt højere grad blevet et mere reelt udtryk for byggeretten.

Sammen med udviklingen af en ny plandata-model blev planloven også ændret, således at lokalplaner nu skal indmeldes til plandata.dk for at have retsvirkning. Ligeledes er det indskærpet i loven, at kommunerne skal indberette oplysninger om anvendelses- og udnyttelsesmuligheder, hvis det er reguleret i den pågældende plan.

(Erhvervsministeriet, 2018)

Kan man dermed sige, at plandata nu er autoritative? Og kan de lægges til grund for afgørelser?

ANALYSE, DE NYE PLANDATA

PlanDK2+ datamodellen

Lokalplaner reguleres gennem den nye data-model, PlanDK2+, med flere niveauer og flere bestemmelser end tidligere (Forfatter 4 et al, Årstal). Datamodellen rummer tre geografiske

niveauer: lokalplan, delområde, byggefelt. På delområder og byggefelter er det muligt at registrere følgende sæt anvendelses- og udnyttelsesbestemmelser, jf. Tabel 1 på næste side.

Som det ses af datamodellen kan rigtig mange detaljer angående planregulering registreres, eksempelvis

- Der kan skelnes mellem omfang i m², procent eller i rumfang (m³/m²)
- Det kan angives konkret om et angivet omfang knytter sig til en ejendom (flere samnoterede matrikelnumre), en grund (samnoterede matrikelnumre, der ligger ved siden af hinanden), jordstykker (matrikelnumre) eller for området som helhed. Nogle lokalplaner regulerer ikke hele matrikelnumre. Dette er der også taget højde for, idet det er muligt at regulere for deljordstykker i plandata.dk (Forfatter, Årstal)
- Der kan angives højde, som sammenholdt med byggefelter også kan bruges til beregning af byggeretten

Samlet set er der tale om en meget detaljeret datamodel, der kan rumme rigtig meget af en lokalplans indhold og dermed i høj grad afspejle det reguleringsmæssige indhold.

DE NYE PLANDATA I PRAKSIS

Objektorienteret planlægning?

Den nye datamodeller rummer mange registreringsmuligheder på tre geometriske niveauer. Det giver kommunerne en stor metodefrihed, og resultatet vil en stor forskellighed i, hvordan lokalplaner udarbejdes og registreres i plandata.dk.

Som eksempel kan ses de to lokalplaner fra København vist øverst på denne og næste side. De er vedtaget inden for en forholdsvis kort tidsramme;

Registreringspligt i Plandata.dk

§ 3. Kommunalbestyrelsen skal indberette de i § 2, stk. 1, nr. 1-7, nævnte planer, afgørelser og beslutninger m.v. digitalt i Plandata.dk. Ved indberetningen skal kommunalbestyrelsen i overensstemmelse med de i § 1, stk. 2, nævnte datamodeller registrere oplysninger om identifikation, egenskabsdata og den geografiske udstrækning m.v. og vedlægge én samlet OCR-læsbar pdf-fil. Registreringen skal herunder omfatte oplysninger om anvendelses- og udnyttelsesmuligheder, i det omfang dette er reguleret i den pågældende plan, afgørelse eller beslutning m.v.

Metadata	
PLANID, KOMNR, LOKALPLAN_ID, OBJEKTkode, DELNR (for delområder), PLANTYPE	
DATOFORSL, DATOVEDT, DATOAFLYST, DATOGSTART, SAFLYSDATO	
VERSIONSNR, PSTATUS	
DATAPROD, DIGIGRUNDL, DIGIGRUNDD	
Registrering af anvendelse og udnyttelsesbestemmelser	
iANVREG	Markering af at planen IKKE regulerer anvendelse
ANVGEN	Planens generelle anvendelseskode (Må ikke angives, hvis delområdets plantype er 30.4 byggefelter)
ANVKONKRET	Planens konkrete anvendelseskode
MEGAWATT, VINDBESKRIV	Angivelse af hvor mange MW (MegaWatt) der er planlagt for indenfor et vindmølleområde (Må ikke angives, hvis delområdets plantype er 30.4 byggefelter)
iZONEREG	Markering af at zonestatus for det samlede delområde IKKE reguleres entydigt som enten "byzone" eller "sommerhusområde".
ZONE	Kode for zonestatus (byzone, landzone, sommerhusområde) (Må ikke angives, hvis delområdets plantype er 30.4 byggefelter)
iOMFANGREG	Markering af at delområdet IKKE regulerer bebyggelsesomfang
BEBYGPCT	Maksimal bebyggelsesprocent. Angivet generelt for hele planen. (Må ikke angives, hvis delområdets plantype er 30.4 byggefelter)
BEBYGPCTAF	Definition af om BEBYGPCT beregnes af: 1. Området som helhed 2. Den enkelte ejendom 3. Den enkelte grund 4. Det enkelte jordstykke (Må ikke angives, hvis delområdets plantype er 30.4 byggefelter)
BEBYGPCTAR	Højeste andel (%) af grundarealet, der må bebygges. Angivet generelt for hele planen. OBS! Dette er et synonym for BEBYGGRAD (Må ikke angives, hvis delområdets plantype er 30.4 byggefelter)
M3_M2	Rumfangsbestemmelse (bygningernes max. rumfang (m3) ift. grundarealet (m2)). Angivet generelt for hele planen. (Må ikke angives, hvis delområdets plantype er 30.4 byggefelter)
M3_M2H	Definition af om M3_M2 beregnes af: 1. Området som helhed 2. Den enkelte ejendom 3. Den enkelte grund 4. Det enkelte jordstykke (Må ikke angives, hvis delområdets plantype er 30.4 byggefelter)
EAREAL	Det maksimale etageareal, der må opføres. Angivet generelt for hele planen
EAREALH	Definition af om M3_M2 beregnes af: 1. Området som helhed 2. Den enkelte ejendom 3. Den enkelte grund 4. Det enkelte jordstykke
MAXETAGER	Maximale antal etager f.eks. 3.5. Angivet generelt for hele planen.
MAXBYGNHJD	Maksimal højde i meter f.eks. 8.5. Angivet generelt for hele planen
MINMILJO	Mindst tilladte miljøklasse. Talværdi 1-7 (Må ikke angives, hvis delområdets plantype er 30.4 byggefelter)
MAXMILJO	Maksimalt tilladte miljøklasse. Talværdi 1-7 (Må ikke angives, hvis delområdets plantype er 30.4 byggefelter)
BEVARBEST	Bygningsbevaringsbestemmelse. Kort beskrivelse af evt. bygningsbevaringsbestemmelser for det område, som planen omfatter. (Må ikke angives, hvis delområdets plantype er 30.4 byggefelter)

BEBYGGRAD	Maks. bebyggelsesgrad. (Må ikke angives, hvis delområdet plantype er 30.4 byggefelter)
MINGRUND	Minimum andel af grundstørrelse (Må ikke angives, hvis delområdet plantype er 30.4 byggefelter)
iUDSTYKREG	Markering af at delområdet IKKE regulerer Udstykning
MINUDS	Minimums udstykningsstørrelse m ²
UDSTYKNINGSFORBUD	Angiver at et område ikke må udstykkes
KOMPLEKS, KBESKRIV	Markering af at planens opbygning og/eller anvendelses- og omfangsbestemmelser er for komplekse til at registrere i felter vedrørende anvendelse, omfang og udstykning
SFORHOLD	Beskrivelse af særlige forhold, som ikke er dækket ind ved hjælp af de øvrige markeringer.
ANVTYPE	Nyt element, vedrørende Anvendelsestype. Her kan der (i en GML-fil !) angives en til flere Specifikke Anvendelser (AVNSPEC), hvortil er der knyttet én til flere specifikke bebyggelsesregulerende bestemmelser (SBYGOMFAG)
SBYGOMFAG	Nyt element, vedrørende Specifikke Anvendelser. Her kan der (i en GML-fil !) angives én til flere specifikke bebyggelsesregulerende bestemmelser
ANVSPEC1(-10)	Det er muligt at angive flere (optil 10 forskellige) specifikke anvendelser med dertilhørende bebyggelsesregulerende bestemmelser. Disse har løbende nummerering 1 til 10, hvilket er vist med eksemplet ANSPEC1 med tilhørende EAREAL1, EAREALH1, MAXBHJD1, MAXETAGE1 osv, de efterfølgende specifikke anvendelser vil blive nummeret fortløbende
BYPCT1	Maksimal bebyggelsesprocent. Knyttet til ANVSPEC1.
BYPCTH1(-10)	Definition af om BEBYGPCT1 beregnes af: 1. Området som helhed 2. Den enkelte ejendom 3. Den enkelte grund 4. Det enkelte jordstykke
EAREAL1(-10)	Det maksimale etageareal, der må opføres. Knyttet til ANVSPEC1.
EAREALH1(-10)	Definition af om EAREAL1 beregnes af: 1. Området som helhed 2. Den enkelte ejendom 3. Den enkelte grund 4. Det enkelte jordstykke
BYPCTAR1(-10)	Højeste andel (%) af grundarealet, der må bebygges. Angivet generelt for hele planen.
M3_M21(-10)	Rumfangsbestemmelse (bygningernes max. rumfang (m3) ift. grundarealet (m2)). Knyttet til ANVSPEC1.
M3_M2H1(-10)	Definition af om M3_M2 beregnes af: 1. Området som helhed 2. Den enkelte ejendom 3. Den enkelte grund 4. Det enkelte jordstykke
MAXBHJD1(-10)	Maksimal tilladt bygningshøjde. Knyttet til ANVSPEC1.
MAXETAGE1(-10)	Maximale antal etager. Knyttet til ANVSPEC1.
GEOMETRI	Planen geografiske udstrækning.
BYGGEFELTTYPE	Såfremt byggefelt er type 1: 'Byggefelt med begrænsende byggeret' kan der IKKE angives et etageareal. Såfremt byggefelt er type 2: 'Byggefelt med delvist begrænsende byggeret' SKAL der angives et etageareal. Såfremt byggefelt er type 3: 'Vejledende byggefelt' eller type 4: 'Særligt udpegede byggefelt' er det frivilligt at angive etageareal, antal etage eller max højde. Såfremt byggefelt er type 4: 'Særligt udpegede byggefelt' skal der være angivet anvendelse

Tabel 1. Datamodellen for lokalplan og byggefelter (Erhvervsstyrelsen, 2019).

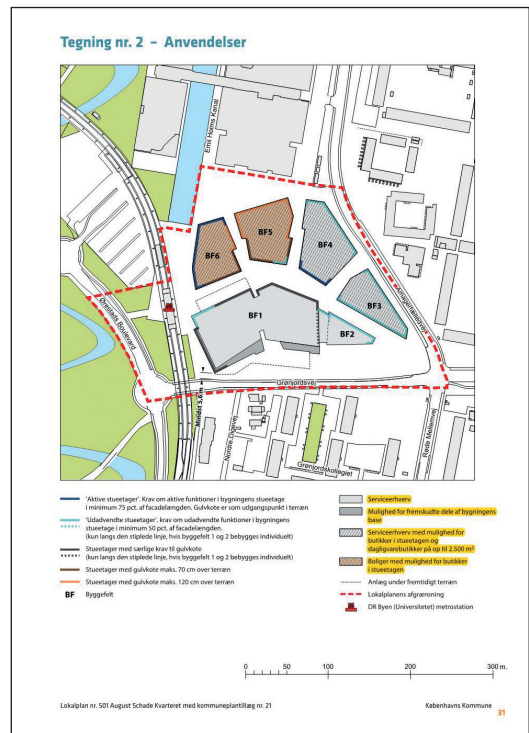


Lokalplan for August Schade Kvarteret (nr. 501) fra 19. december 2013 og Lokalplan for Ørestad Nord (nr. 301 med tillæg nr. 1, 2, 3, 4 og 5) fra 30. maj 2012.

Som vist i Figur 1, er der i selve lokalplanerne ikke en entydig forståelse og anvendelse af hverken geografi eller betegnelser.

I lokalplanen øverst på denne side kan der af lokalplanens bestemmelser læses, at "Fordelingen af erhverv og boliger fastlægges for de enkelte byggefeltet som vist på tegning nr. 2", og det tilhørende kortbilag viser i overensstemmelse med teksten fem byggefeltet med forskellige farver og tilhørende anvendelser. Senere i lokalplanen findes bestemmelsen "Det samlede bruttoetageareal til butiksførmål skal etableres inden for de på tegning nr. 2 viste zoner til detailhandel". Det vil sige, der findes følgende niveauer i lokalplanen: Lokalplanens afgrænsning, Byggefeltet og Zoner. Plandata.dk opererer med Lokalplan, Delområde og Byggefeltet, så hvis man ved indberetning vil være tro mod lokalplanens ordlyd indberettes Lokalplan og Byggefelt, og Zonerne vil ikke kunne indberettes.

Den anden lokalplanplan regulerer anvendelser



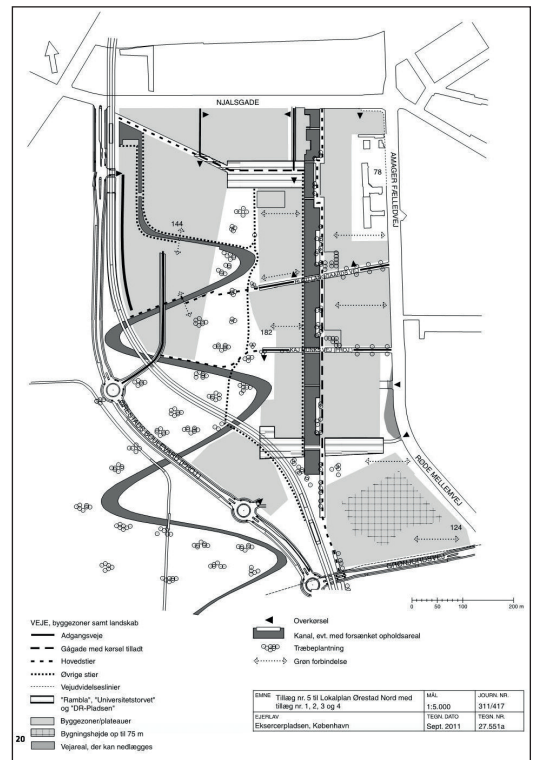
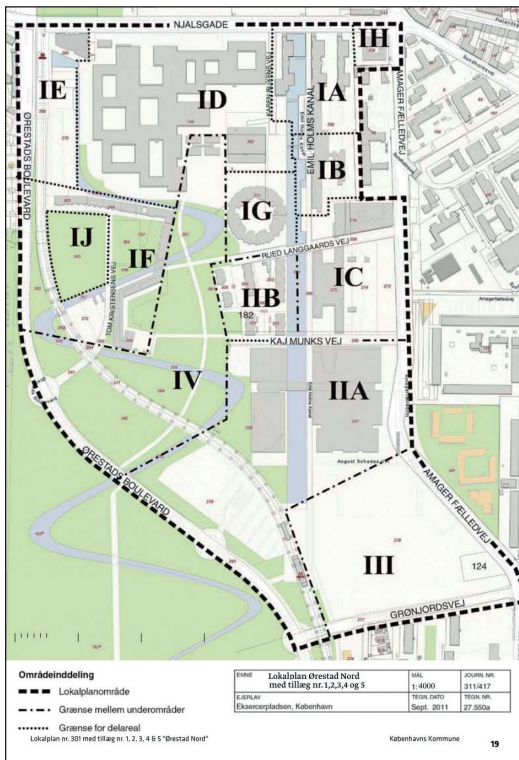
på tilsvarende vis men med henvisning til Delområder. Byggefeltet regulerer alene placering (og særlige højdeangivelser). Dog er der sproglige variationer i henvisningerne; "Inden for byggefeltet", "Inden for byggezoner" og "Inden for det krydskraverede felt".

Eksemplet viser for det første en meget varieret og ikke-stringent planpraksis. Man kan sige, at dette ikke hidtil har været et problem, idet det ud fra en sproglig fortolkning var til at forstå, hvad meningen var. Problemet opstår ved oversættelse til den digitale verden. Her er der brug for entydighed, så data kan præsenteres på en ensartet og korrekt måde.

Der findes allerede en definition fra planverdenen af de tre niveauer. Den stammer fra Byhåndbogen, som Arne Post udgav første gang i 2009 og i en revideret udgave sidste år. Se tabel 2.

Af definitionerne i Byplanhåndbogen kan udledes, at byggeretten (anvendelse og omfang mv.) hovedsageligt skal reguleres ved hjælp af delområder, og at byggefeltet alene tjener til at foretage selve placeringen af byggeretten.

Eksempelvis; en lokalplan indeholder tre del-



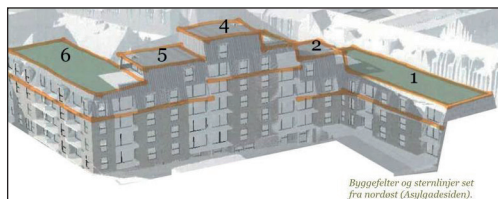
Figur 1. To lokalplaner fra København. Den øverste benytter sig af byggefelter til at regulere forskellige anvendelser, den nederste bruger delområder til at regulere anvendelserne og byggefelterne regulerer alene placering og særlige højdeangivelser.

områder – et til boliger, et til en børnehave og et til grønt friareal. Hvert *delområde* har en tilhørende anvendelse og et tilhørende omfang, herunder fælles friarealer med en bebyggelsesprocent på nul. Er der ønske om at styre, hvor børnehaven og boligerne skal placeres indenfor delområderne kan dette gøres ved hjælp af *byggefelter*.

I praksis viser gennemgang af lokalplaner, at der ofte i forbindelse med byggefelter vil være brug for at regulere en særlig højde for netop dette byggefelt. F.eks. i tætbyområder, hvor der udlægges delområder til forskellige anvendelser (evt. blandede anvendelser), men hvor området ønskes planlagt i varierende højder for at skabe "liv i bebyg-

Delområde	Område afgrænset i kommuneplanen eller del af en lokalplans geografiske område, med henblik på fastsættelse af specifikke bestemmelser om anvendelse, bebyggelsens udformning mv. Lokalplaner som indeholder bestemmelser, der er knyttet til en bestemt geografi, skal indberettes som digital afgrænsning i plandata.dk
Byggefelt	Et afgrænset areal inden for hvilket bebyggelsen skal placeres, fastsat i en lokalplan eller byplanvedtægt og vist på kortbilag. Byggefeltets afgrænsning skal indberettes til plandata.dk

Tabel 2. Definitioner af henholdsvis Delområde og Byggefelt ifølge (Post, 2018)



Figur 2. Illustration fra Lokalplan nr. 1133, Adelgade 44-46, Skanderborg. Vedtaget i januar 2019

gelsen”, f.eks. nedenstående illustration fra en nyere lokalplan fra Skanderborg, jf. Figur 2.

Eksemplet fra August Schade Kvartet, København, bør ud fra definitionerne fra Byplanhåndbogen benyttes delområder til at regulere de forskellige anvendelser med. Det, der taler for valget af den anvendte registreringssystematik, er, at der er samme omfangsbestemmelser for hele område. Derfor er det fristende at se det hele som ét delområde, men med forskellige anvendelser. Følges systematikken fra Byplanhåndbogen, skal der på hvert delområde registreres en anvendelse og et omfang (som i dette tilfælde vil være det samme for alle delområderne, og skal gentages for hvert delområde).

Friheden i datamodellen for plandata betyder altså, at der i praksis vil være utrolig mange variationer i anvendelse af geometrier og udfyldelse af de byggeretslige bestemmelser, og på denne måde vil en meget varieret planpraksis også betyde et meget varieret sæt af plandata.

Ved opslag på plandata vil det derfor være meget uens, hvor bebyggelsesregulerende bestemmelser findes, jf. nedenstående eksempel, Figur 3.

Der kan gøres to observationer ved opslaget.

For det første, at det kan virke lettere uoverskueligt at udlede, hvad der er reguleret i planen. Der er valgt en model, hvor alle reguleringsmuligheder vises, og så er der ud fra hver oplysning registreret om oplysningen er angivet i planen eller ej. Det giver god mening, at der f.eks. fremgår ”Max. etageareal: IKKE reguleret”. Men det er ikke helt indlysende, hvad ”Kompleks plan: Ikke angivet” betyder. Faktisk er angivelsen af ”Kompleks plan” en mulighed, der kan benyttes, hvis det vurderes, at lokalplanen har så mange komplekse geometrier og bygge-

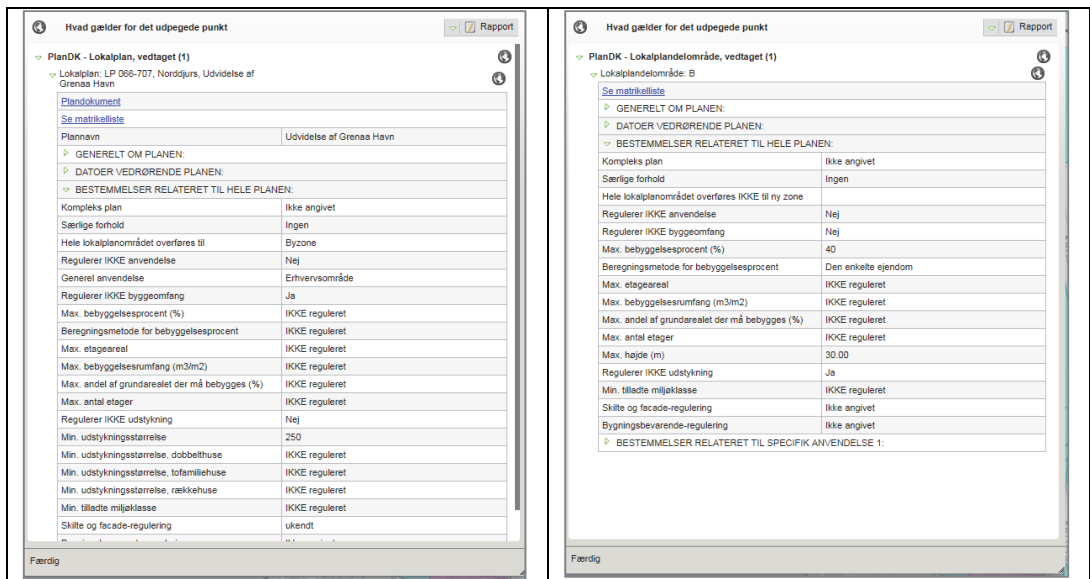
retsreguleringer (f.eks. angivelse af forskellige alternative udformninger), at det ikke er muligt entydigt at indberette det til plandata.dk. Derfor er ”Kompleks plan” undtagelsen fra reglen, og det virker ikke korrekt at gengive, at det ikke er angivet netop i ovenstående eksempel. For her er det muligt at indberette oplysninger og derfor er planen pr. default IKKE en kompleks plan. En anden vanskelig forståelig oplysning opstår ved brugen af dobbeltnegationer, f.eks. ”Regulerer IKKE byggeomfang: Ja”. Faktisk regulerer lokalplanen byggeomfang, så svaret burde være Nej. Eller endnu bedre oplysningen burde hedde ”Regulerer byggeomfang: Ja”.

Den anden overordnede observation, der kan gøres ved opslaget, er, at der ligesom ved Københavner-lokalplanerne er indberettet byggeretslige bestemmelser på flere niveauer. På delområde-niveau er indberettet bebyggelsesprocent, højde mm. Der gælder også en bestemmelse om ”Maks. udstykningsstørrelse” på 250 m², men denne fremgår alene af lokalplan-niveauet.

Man kan sige, at i forhold til skattemyndighedens behov for at udlede, hvilke byggeretslige bestemmelser, der gælder for hvilke ejendomme, er det ikke et problem, at oplysningerne fremgår af forskellige planniveauer. En GIS-analyse vil kunne nedbryde oplysningerne til de ønskede niveauer.

Men for forvaltning i bred forstand, der enten slår op på plandata.dk eller bruger data direkte fra registret, er der en potentiel risiko for at overse oplysninger og dermed give forkerte svar på spørgsmål om byggeret. For borgere og andre eksterne brugere (herunder også professionelle brugere, som ejendomsmæglere, developere mm.) vurderes registret i dag at være svært forståeligt.

Diskussionen af samspillet mellem planpraksis og den nye digitale udgave af planerne er en vigtig del af ovenstående diskussion. Der behøver ikke ske en ændring af datamodellen for at forberede de ovenstående uhensigtsmæssigheder. Kommunerne har allerede i dag mulighed for at arbejde mere stringent med planer og indberetningen. Et eksempel på en god lokalplan, der dog ikke fungerer så godt i den digitale verden ses på næste side.



Figur 3. Opslag i plandata.dk, hvor opslaget til venstre viser oplysninger på lokalplanniveau og til højre vises oplysninger for et delområde i samme lokalplan.

Lokalplanen regulerer et sommerhusområde og for at sikre udsigten til havet, ønskes i planen at placere bebyggelsen hensigtsmæssigt. Derfor gælder der forskellige bestemmelser (Figur 4.), der tilsammen udgør et billede svarende til kortbilaget gengivet i samme figur; ejendommene nr. 10-15 er reguleret med byggefelter, hvor indenfor sommerhusene skal placeres. Ejendommene nr. 16-22 indeholder som udgangspunkt ikke byggefelter, idet sommerhuse her må placere sig frit ift. de foranliggende sommerhuse, så de kan få den optimale udsigt. Dog vil der i praksis være et byggefelt på grundene, idet bebyggelsen for det første skal holdes minimum 5 meter fra skel (svarende til Bygningsreglementets generelle regler for sommerhuse). Men der gælder en anden regulering for ejendommene; nemlig at der skal være en 10 meter beplantning langs det sydlige skel, hvor der ikke må bygges indenfor. Og derfor vil der i praksis være et byggefelt på ejendomme. Det kunne i andre sammenhænge være *byggelinjer* og ikke byggefelter, der i praksis udlægger et byggefelt. Ud fra en ordlydsfortolkning af lokalplanen, især kortbilaget, vil der kun findes *Byggefelter* på ejendommene nr. 10-15, og kommunen har også kun indberettet disse seks

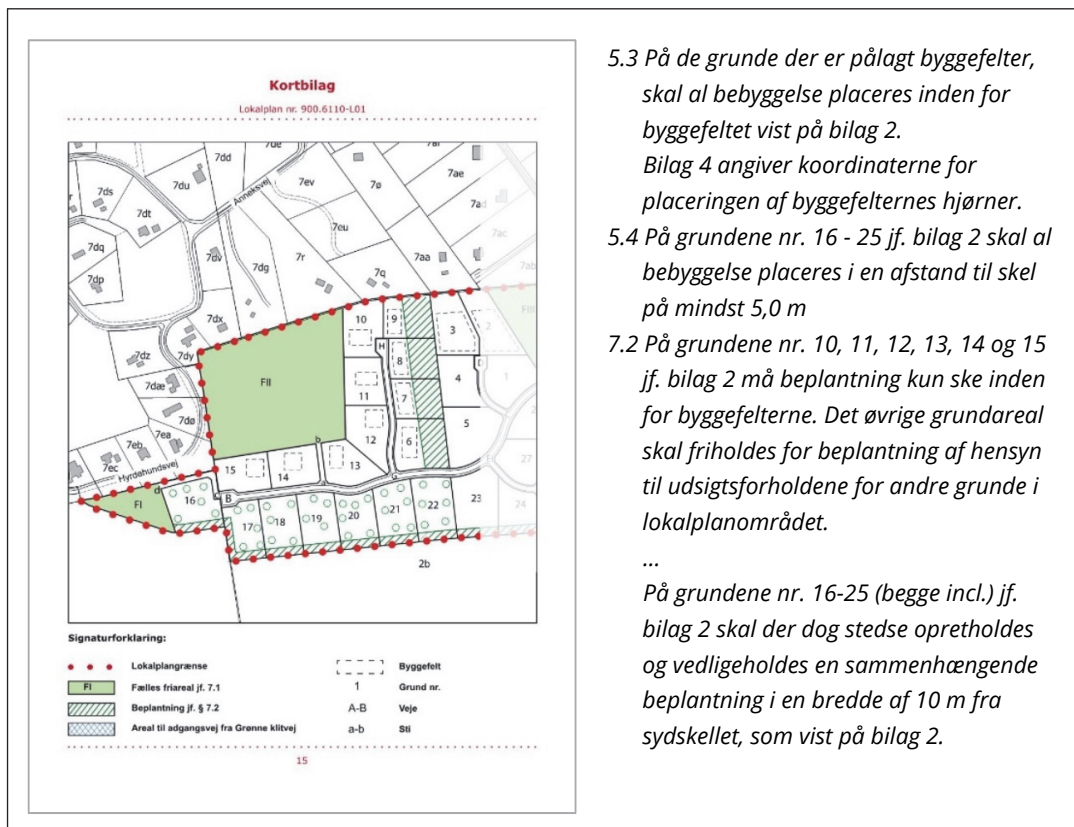
byggefelter til plandata.dk. Men reelt vil resten af grundene også indeholde byggefelter. Dette vil ikke fremgå af opslag i plandata.dk, hvilket kan betyde, at borgere, forvaltning og andre professionelle brugere misforstår planens indhold.

BINDENDE, PRINCIPIELLE ELLER ILLUSTRATIVE BESTEMMELSER?

Diskussion af forholdet mellem planlægning og plandata åbner også for et nyt behov. Hvor en mere stringent anvendelse af datamodellen kan hjælpe på indholdet og kvaliteten af plandata, så vil en bedre kobling mellem planlægningen og plandata kalde på flere registreringsmuligheder, når det kommer til bestemmelsernes og geografiernes retlige værdi, som udfoldet herunder.

I en lokalplan opereres traditionelt med tre typer af reguleringer: bindende, principielle (eller retningsgivende) og illustrative (Planstyrelsen, 1989). Kategorierne anvendes både i forbindelse med tekst og kort.

Umiddelbart kan denne skelnen mellem bindende, principiel og illustrativ ikke genfindes i afbildningen af områder i plandata.dk. Og så alligevel lidt. For på byggefelt-niveau har man mulighed for at angive om byggefeltet er:



Figur 4. Regulering for dels "Bebyggelsens placering og omfang" samt "Ubebyggede arealer" for Lokalplan nr. 900.6110-L01 for Sommerhusområde ved Grønne Klitvej, Skallerup. Til venstre ses kortbilag, og til højre den tilhørende tekst fra lokalplanen.

- Såfremt byggefelt er type 1: 'Byggefelt med begrænsende byggeret' kan der IKKE angives et etageareal.
- Såfremt byggefelt er type 2: 'Byggefelt med delvist begrænsende byggeret' SKAL der angives et etageareal.
- Såfremt byggefelt er type 3: 'Vejledende byggefelt' eller type 4: 'Særligt udpegede byggefelt' er det frivilligt at angive etageareal, antal etage eller max højde.
- Såfremt byggefelt er type 4: 'Særligt udpegede byggefelt' skal der være angivet anvendelse (Erhvervsstyrelsen, 2019)

Kategoriseringen ligger ikke helt op ad forståelsen og anvendelsen fra planpraksis, men idet PlanDK2+ datamodellen i dag allerede indeholder muligheden for at kategorisere, vil en lille justering

5.3 På de grunde der er pålagt byggefelter, skal al bebyggelse placeres inden for byggefeltet vist på bilag 2. Bilag 4 angiver koordinaterne for placeringen af byggefelternes hjørner.

5.4 På grundene nr. 16 - 25 jf. bilag 2 skal al bebyggelse placeres i en afstand til skel på mindst 5,0 m

7.2 På grundene nr. 10, 11, 12, 13, 14 og 15 jf. bilag 2 må beplantning kun ske inden for byggefelterne. Det øvrige grundareal skal friholdes for beplantning af hensyn til udsigtsforholdene for andre grunde i lokalplanområdet.

...

På grundene nr. 16-25 (begge incl.) jf. bilag 2 skal der dog stedse opretholdes og vedligeholdes en sammenhængende beplantning i en bredde af 10 m fra sydskellet, som vist på bilag 2.

ring skabe mulighed for at få planpraksis og plan-data til at passe bedre sammen.

DET TEMPORARE PERSPEKTIV

Den sidste betragtning, der kan gøres om forholdet mellem lokalplaner og plandata er det skisma, der står mellem at registrere en (lokal)plans indhold, og så hvorvidt denne registrering af planindhold er udtryk for den reelle/realiserede byggeret i et område.

Plandata vedrører pr. definition *planlægning*. Det vil sige, at der er tale om et billede af en fremtidig situation eller vision for et område. Der har i forbindelse med indberetning af allerede vedtagne planer (den såkaldte Førstegangsregistrering foretaget af Erhvervsstyrelsen) været mange situationer, der har kaldt på en retlig afklaring.

Bindende	4.2 Der må udstykkes maks. 28 sommerhusgrunde.
Principielle	4.1 Udstykning skal i princippet ske som vist på bilag 2. Ejendomme må ikke udstykkes i parceller mindre end 2.500 m ² . Ejendommene må ikke ved arealoverførsel o.lign. nedbringes til en størrelse på under 2.500 m ² .
Illustrative	<p>I lokalplanen bruges tekst i kursiv til uddybe og på denne måde illustrere de gældende bestemmelser, f.eks.</p> <p>7.6 "I lokalplanområdet må der ikke udplantes invasive plantearter som f.eks. rynket rose, kæmpe pileurt, japansk pileurt, gyvel, bjergfyr, glansbladet hægr, rød hestehov, kanadisk gyldenris, sildig gyldenris".</p> <p>Med tilhørende illustrative tekst</p> <p><i>" Ved invasive arter forstås planter, som er indslæbt eller indført til Danmark og som kan sprede sig voldsomt og derved udkonkurrere den hjemmehørende flora".</i></p> <p>I en af lokalplanerne fra København er et andet fint og repræsentativt eksempel:</p> <p>"Stk. 16. Parkering</p> <p>a) Parkeringsdækningen skal være af størrelsesordenen og må ikke overstige 1 parkeringsplads pr. 150 m² bolig- og erhvervsetageareal og ikke overstige 1 parkeringsplads pr. 100 m² detailhandelsareal. Parkering skal etableres i konstruktion i underjordiske anlæg, jf dog stk. b.</p> <p>b) Der kan etableres op til 20 P-pladser for biler på terræn under forudsætning af, at de indrettes til personer med handicap og som korttidsparkering.</p> <p><i>På illustrationsplanen side 8 er foreslået placeret 16 P-pladser på terræn. På den baggrund er det vurderet, at de skitserede byrum maksimalt kan rumme 20 P-pladser på terræn uden at det går ud over bylivet."</i></p> <p>(Lokalplan for August Schade Kvarteret (nr. 501) fra 19. december 2013)</p>

Tabel 3. Lokalplan for August Schade Kvarteret (nr. 501) fra 19. december 2013 samt Lokalplan nr. 900.6110-L01 for Sommerhusområde ved Grønne Klitvej, Skallerup

Situationen er, at plandata egentligt er korrekte sammenlignet med planens indhold, men ikke korrekte sammenlignet med virkeligheden, det vil sige den efterfølgende realisering. Et par eksempler ses herunder.

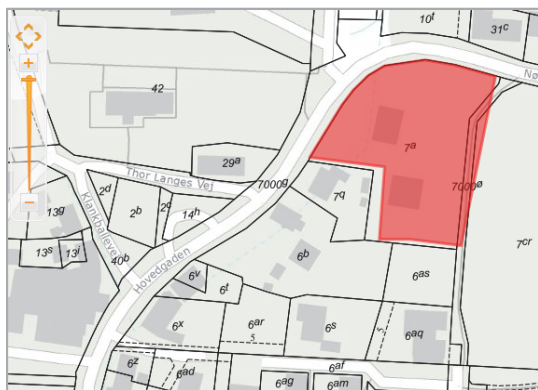
Problematikken opstår, idet det er lokalplanen (.pdf), der er det juridisk gældende dokument. I forhold til at vurdere lovligheden af en bestemmelse i en lokalplan, vil der desuden gælde, at lokalplanens tekst trumfer lokalplanens kort ved uoverensstemmelse.

Det første af de to eksempler (Figur 5) er et ofte forekommet eksempel på, at der er indtegnet et planområde på kortbilag i en lokalplan, som ved den efterfølgende udstykning er tilpasset lidt. Måske siger lokalplanen, at "Lokalplanen

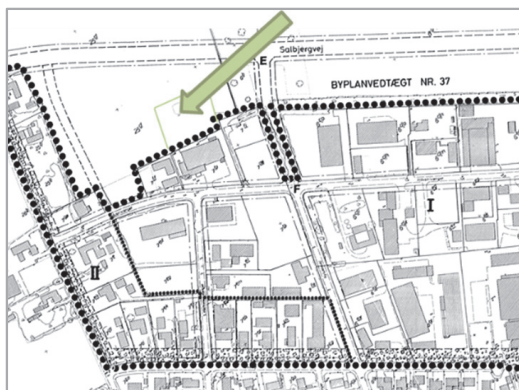
omfatter matr. nr. 7a", og så vil man ud fra en fortolkning af teksten, kunne acceptere en tilpasning af plangrænsen. Men det efterlader en situation, hvor planrådets geometriske udtryk (udstrækningen og faconen af området) ikke vil ligne lokalplankortet. Til gengæld vil en tilpasning sikre, at de byggeretslige bestemmelser fra lokalplanen vil lande på de korrekte ejendomme, f.eks. ved ejendomsvurderingen.

Ofte vil lokalplaner laves for at regulere nye udstykninger, og derfor vil lokalplanen ofte sige "Lokalplanen omfatter matr.nr. XX og efterfølgende udstykninger", og så vil der slet ingen indikation være ift. den rette beliggenhed af lokalplanen.

I praksis vil denne tilpasning ved efterfølgende realisering ofte slet ikke blive opdaget, idet plan-



Figur 5. Kortbilag for en lokalplan georefereret ind på baggrundskort (GeoDanmark). Den planlagte afgrænsning af lokalplanen passer ikke geometrisk med den faktiske beliggenhed.



Figur 6. Kortbilag visende afgrænsning af en lokalplan. En af ejendommene er efter lokalplanens vedtagelse ændret.

data indberettes sammen med planen og udstykningen sker først efterfølgende, og ofte lang tid efter planens vedtagelse.

Det andet eksempel er juridisk udfordrende, idet lokalplaner ofte beskriver områdets afgrænsning i stil med følgende bestemmelse; "Lokalplanen afgrænses som vist på kort nr. 1 og omfatter (med angivelse af matr.nr.) samt alle parceller, der efter den (Dato) udstykkes fra de nævnte ejendomme". Alternativt kunne formuleringen være ".... der efter den (dato) udstykkes/sammenlægges/ arealoverføres fra nævnte ejendomme inden for lokalplanens område".

Ud fra en fortolkning af ordlyden af ovenstående formuleringen vil tilkøb til ejendommen 7fa (markeret med pil på Figur 6) kunne betyde, at udvidelsen af ejendommen også er omfattet af lokalplanen, og planområdet bør derfor tilpasses (udvides). Mange kommuner vælger at argumentere for fastholdelse af plangrænsen, idet de ikke gennem tilkøb ønsker at åbne mulighed for at en given bebyggelsesprocent i et område, kan forøges gennem arealoverførsel til en given ejendom.

Begge eksempler illustrerer, at der bør tages en diskussion af, hvorvidt processen omhandlende planlægning – udstykning – realisering bør afspejles i plandata, så plandata gennem løbende tilretning vil repræsentere et mere reelt og brugbart billede af

byggeretten. Ved at gøre det vil anvendelsen af plandata optimeres. Det gælder både ift. ejendomsvurderingen men også andre løsninger, der understøtter digital forvaltning i bred forstand. Det kunne være løsninger indenfor digital byggesagsbehandling.

DISKUSSION OG KONKLUSION

Analysen og sammenligningen af plandata med dels selve det at planlægge gennem lokalplaner, men også det faktum, at planlægning sigter mod en fremtidig endnu ikke realiseret situation kalder på en diskussion af kvaliteten og den mulige anvendelse af plandata. I artiklens overskrift vælges "autoritative data" som ramme for diskussionen.

Er plandata autoritative data?

Der er ikke nogen klar definition af, hvad det sige, at et datasæt er autoritativt.

Ifølge Gyldendals Store Danske ordbog betyder autoritativ: *anset, vederhæftig, som har myndighed.*

Det vil sige, at autoritative data

- er agtet og velestimeret samt
- pålidelig og troværdig,
- og at der er en institutionel retssikkerhed ift. data, dvs. at de er udgivet og vedligeholdt af en myndighed, der har kompetencen hertil.

Plandata.dk er et offentligt register drevet og

vedligeholdet af offentlige myndigheder, som er givet kompetencen hertil gennem planloven og tilhørende bekendtgørelser (Erhvervsstyrelsen og kommunerne). Det er pålideligt og troværdigt ud fra en betragtning om, at registret er rummer alle forslag, vedtagne og aflyste lokalplaner i Danmark (fuldstændighed). Alligevel rummer plandata.dk udfordringer, der kan resultere i underminering af registrets troværdighed, hvis man vurderer data ud fra andre brugeres synsvinkel.

Forskellige brugere vil have forskellige behov. Derfor vil der være forskellige syn på, hvorvidt [plandata](http://plandata.dk) for en given brugergruppe er *autoritativ* (forstået som pålidelig og dermed anvendelig for dem).

Skat/ejendomsvurderingen

De nye [plandata](http://plandata.dk) er skabt ud fra et behov fra Skattemyndigheden, som resultatet af ønsket om at opbygge af et nyt datadrevet ejendomsvurderingssystem.

Den nye datamodel rummer mange detaljer og muligheder for registrering af planoplysninger på tre geografiske niveauer (lokalplan, delområde, byggefelt) mod tidligere kun to niveauer, jf. afsnit 0.

Den reviderede planlov (Erhvervsministeriet, 2018) stiller krav om, at alle byggeretlige bestemmelser indberettes til plandata.dk med tilhørende geometrier, så derfor burde Skats behov være dækket af de nye [plandata](http://plandata.dk). [Plandata](http://plandata.dk) kan derfor i Skats optik betegnes som autoritative.

Der har tidligere været kritik fremme af [plandatas](http://plandata.dk) anvendelse som grundlag for ejendomsvurdering (Gregor, 2017 - 2).

Kritikken gik på:

- at mange områder ikke er lokalplanlagte, og derfor vil beregningen fejle pga. fuldstændigheden. Dette er imødegået, idet ejendomsvurderingen i første omgang anvender data fra lokalplaner, dernæst kommuneplanrammer og i sidste ende de generelle byggeretlige bestemmelser fra Bygningsreglementet. I kritikken fremføres, at kommuneplanen både indeholder såkaldte generelle og områdespecifikke ramme-

bestemmelser. Dette er imødegået i førstegangsregistreringen af [plandata](http://plandata.dk), foretaget af Erhvervsstyrelsen, hvor data fra begge dele er registreret, men fremover er det et område, der skal sikres opmærksomhed ifm. udarbejdelse og indberetning af [plandata](http://plandata.dk).

- at der ofte opereres med en samlet bebyggelsesprocent for planområdet, og at mulighederne på den enkelte grund derfor afhænger af, hvad der er bygget på nabogrundene, ligesom det er forskelligt fra plan til plan om der henvises til samlede ejendomme eller grunde ifm. angivelse af bebyggelsesprocenter. Der er af det tidligere Naturklagenævnet (det nuværende Planklagenævnet) truffet afgørelse om, at en samlet bebyggelsesprocent for et lokalplanområde kan fortolkes som gældende for hver ejendom i området (Natur-Miljøklagenævnet, 2007). Så dette er en mulig vej at gå. En anden er, at der faktisk i forbindelse med restrummelighedsberegning tages højde for det reelle byggeri på hver grund, når (den resterende) byggeret beregnes. I dag kan der, modsat tidligere, specifikt angives om en bebyggelsesprocent vedrører et lokalplan (del) område, en ejendom, en grund eller et jordstykke, jf. afsnit 0, hvilket også sikrer mere korrekte beregninger.
- at der kan være andre begrænsninger – byggeplaner, byggefelter, SAVE, ledninger, vejretigheder, fredninger, risikovirkninger m.m. – som gør, at byggemulighederne ikke kan udnyttes fuldt ud. Disse begrænsninger kommer fra andre registre/datasæt, og Skat har allerede i dag adgang til flere af disse, som derfor med fordel kan indgå i ejendomsvurderingen. I forhold til byggeplaner og byggefelter vil det være hensigtsmæssigt at fintune datamodellen, så den bedre afspejler planlægningens behov for regulering (herunder byggefelter kontra byggeplaner) samt behovet for bindende, principielle samt illustrative bestemmelser og de tilhørende ”streger”, jf. afsnit 0 samt 0.

Borgerne, herunder andre professionelle brugere

Borgere, der går ind på plandata.dk, vil klikke rundt og orientere sig i dét, de ser herinde. Der er umiddelbart to faldgruber: 1) De kan have svært ved at gennemskue, at de byggeretlige bestemmelser kan gæmme sig på flere niveauer (lokalplan, delområde, byggefelter), og 2) de vil kunne tro, at de bestemmelser og geometrier, de læser og ser, er et udtryk for "Hvad gælder for mig" – uden at læse selve lokalplanen, jf. afsnit 0.

Planlæggere (som arbejder med lokalplanlægning)

PlanDK2+ modellen rummer rigtig mange detaljer, men planlæggere giver generelt stadig udtryk for, at plandata ikke er udtryk for planlægning, og ligefrem er svært foreneligt. Planlægning er netop planlægning – og dermed udtryk for en fremtid, der måske kommer til at se ud som i planen. Derfor vil der være et behov for at se plandata i en procesammenhæng, for at sikre at der er overensstemmelse mellem plandata og stedets byggeret. Hertil kommer et behov for en justeret datamodel for at sikre en mere ensartet sprog, forståelse og anvendelse af planlægning og regulering gennem lokalplan kontra plandata. F.eks. muligheden for at arbejde med bindende, principielle og illustrative bestemmelser og kort.

Digital forvaltning i bred forstand

Forvaltningen vil fejlagtigt kunne komme til at træffe afgørelser på baggrund af de data, der vises i systemet. Det kan både være ud fra de bestemmelser, de kan læse online, ud fra de afgrænsninger, der vises på kortdelen, og endeligt i digitale systemer, der bygger på plandata 1:1.

For det første vil det juridisk være fejlagtigt, idet retsgyldigheden stadig er selve lokalplanen (.pdf). I praksis vil plandata og lokalplan i de fleste tilfælde være en afspejling af hinanden, men især behovet for 1) en mere systematik og entydig datamodel, 2) behovet for at kunne skelne imellem bindende, princi-

pielle og illustrative bestemmelser og kortbilag, vil være nødvendigt at overveje i datamodellen. Endeligt vil processen i lokalplanen/lokalplanens efterliv ifm. realisering af planen også skulle håndteres, for at data reelt kan indgå i digitale forvaltningssystemer.

Diskussionen af "pålidelighed" har indenfor offentlige digitalisering en IT-mæssig tilgang til forståelsen; Autoritative grunddata som begreb kommer til i 2011 i Den fællesoffentlige digitaliseringsstrategi og er defineret som data:

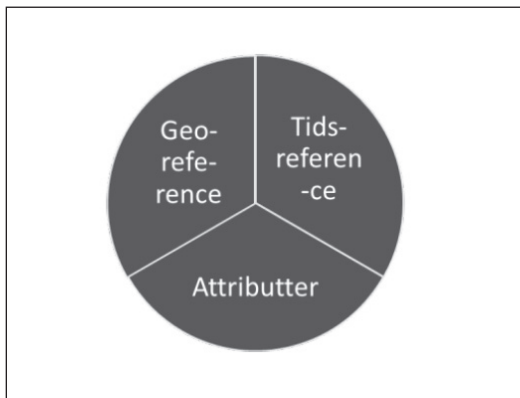
- der er nemme at tage i anvendelse
- der er veldefinerede/veldokumenterede
- som har klare kvalitetsmål
- der har en effektiv og pålidelig distribution (Regeringen, KL og Danske Regioner, 2011)

I og med at data skal være veldokumenterede, vil brugerne være i stand til at vurdere, om data kan lægges til grund for en ønsket anvendelse. Ellers tager denne definition ikke direkte højde for datas egentlige anvendelse i digitale løsninger.

Men rigtig mange forvaltningsmæssige data vil være koblet op på en bagvedliggende lovgivning, og disse vil alle rumme udfordringer i stil med de fundne problematikker gældende for plandata. Hvis der ikke tages stilling til udfordringerne ved anvendelse af disse data i digitale løsninger, og gerne findes en løsning herpå, så vil data ikke kunne bruges. Det vil udgøre en barriere for udviklingen af digital forvaltning, og sætte et loft på de mange forventninger, der i dag eksisterer ift. frigivelse og vækst på baggrund af offentlige grunddata.

Denne undergruppe af geodata kan karakteriseres som retlige geodata, det vil sige, hvis attributter har et retligt indhold, dvs. at de stedfæstede attributter er rettigheder, pligter, kompetencenormer eller afvejningsregler (Lasse Baaner, Helle Tegner Anker, Line Hvingel, 2016).

Illustreret ved et eksempel, så vil beskyttede vandløb være de udpegede vandløb (geodata) med tilhørende attributter (beskyttelsen og dets vilkår, udtrykt gennem naturbeskyttelsesloven) og evt. en tidsreference (i dette tilfælde hvornår beskyttelsen er indtrådt).



Figur 7. Geodata kan traditionelt karakteriseres som selve georeference med tilhørende attributter og evt. en tidsreference (digitaliseringsdato, gyldighedsperiode eller lignende).

Diskussionen af retlige geodata er fraværende i den igangværende implementering af Grunddataprogrammet. Diskussion af retlige geodata og deres rolle i forvaltning i dag og fremover, vil flytte fokus i den igangværende udvikling og implementering af Grunddataprogrammet fra et teknisk fokus til et retligt og forvaltningsmæssigt fokus. Dette skift i fokus vil være nødvendigt for at implementere digital forvaltning i bred forstand. Denne diskussion vil ikke blive forfulgt yderligere i nærværende artikel, men vil danne grundlag for fremtidig forskning indenfor digital forvaltning baseret på retlige geodata. Se også (Lasse Baaner, Helle Tegner Anker, Line Hvingel, 2016) (Line Hvingel og Lasse Baaner, 2015) (Line Hvingel, Lasse Baaner og Lise Schrøder, 2014)

Analysen, der er foretaget i forbindelse med denne artikel, har identificeret en del, især retlige, problematikker. Løsning af disse vil medføre en langt bedre og mere kvalificeret anvendelse af plandata i digitale løsninger generelt. Løsning af de retlige problematikker vil også på sigt anviser konkrete løsninger på, hvordan der kan arbejdes med retlige geodata (her plandata) i konteksten af digital forvaltning. I forhold til plandata bør de konkrete anbefalinger i artiklen diskuteres, men overordnet handler det om at skabe en

bedre forståelse for plandata i arbejdet med lokalplaner, herunder indskærpe en mere systematisk brug af begreber og reguleringsrutiner, samt at PlanDK2+ modellen justeres en smule, så den stemmer bedre overens med planpraksis ift. lokalplanudarbejdelse. Sidst men ikke mindst bør der tages stilling til plandatas funktion som data for planlægning, hvorfor det diskuteres om der skal lægges en proces ind, der sikrer løbende tilretning af plandata ifm. realisering. Det kunne være oplagt at lægge det ind som en del af ejendomsdannelsesprocessen.

REFERENCER

- Erhvervsministeriet. (16. 04 2018). Bekendtgørelse om lov om planlægning. LBK nr 287 af 16/04/2018. København, Danmark.
- Erhvervsstyrelsen. (21. 01 2019). PlanDK2+ datamodel. Hentet fra Planregler: <https://soap.plandata.dk/PdkWs/Planregler.html#scroll-bookmark-2>
- Gregor, O. (2017 - 2). Stor ståhej for ingenting? Landinspektøren, s. 8-11.
- Lasse Baaner, Helle Tegner Anker, Line Hvingel. (3/ 2016). Nye perspektiver på dansk areallovgivning - om geodata og digitalisering. Nordisk Administrativ Tidsskrift, s. 81-98.
- Line Hvingel og Lasse Baaner. (2015). e-Ready Legislation - the Spatial Dimension. FIG working week, s. 1-15.
- Line Hvingel, Lasse Baaner og Lise Schrøder. (Vol. 9 2014). Mature e-Government based on spatial data - legal implications. International Journal of Spatial Data Infrastructures Research, s. 131-149.
- Natur-Miljøklagenævnet. (2007). Afgørelse 403.
- Planstyrelsen. (1989). Lokalplanvejledning, Information nr. 2. København: Planstyrelsen.
- Post, A. (2018). Byplanhåndbogen.
- Regeringen, KL og Danske Regioner. (2011). Den digitale vej til fremtidens velfærd - Den fælles-offentlige digitaliseringsstrategi 2011-2015. København: Økonomistyrelsen.
- Trollegaard, S. G. (Oktober 1989). Planregistret. Landinspektøren, s. 602-610.

Efteruddannelse 2019

- Adressekursus
- GIS og Machine Learning
- Seminar: Fra grunddata til ejendomsvurdering 2019
- Klimaforandringer og ændret hydrologi
- Workshop: I luften med droner 2019
- Nyt LER på vej – hvad betyder det for dig?
- IoT og GIS 2019
- Geodæsi for GIS-brugere

Skal du med?

Du kan hente inspiration og information i februarnummeret af GEOFORUM.

Som altid kan du læse mere og tilmelde dig på www.geoforum.dk/kursus

**GEO
FORUM**