
Automatisering og selvbetjening i byggesaksprosess

Oppsummering av FoU-prosjekter gjennomført av IKT-leverandører

GeoLett 2019

Dato: 15.02.2019



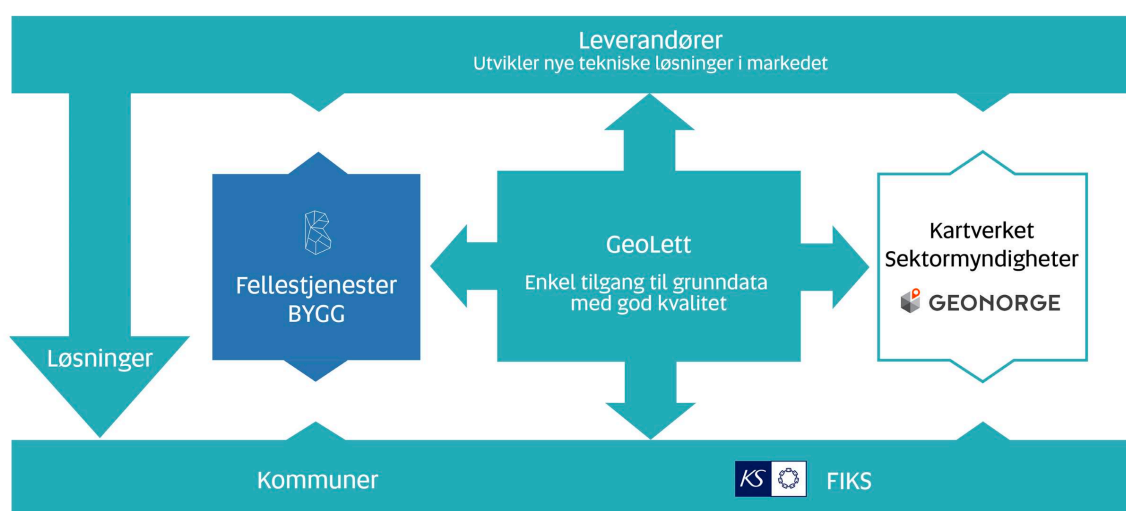
Innhold

1.	Innledning	3
2.	Tolkning av planbestemmelser ved hjelp av maskinlæring	5
3.	Kvalitetsheving av plandata	8
4.	Kvalitetsheving av matrikkeldata ved hjelp av kvalitetsanalyse og maskinell oppdatering av bygningsdelen	11
5.	Generering av mulighetsrom for eldre planer for automatisering av saksbehandling.....	14
6.	Lettere gjenfinning av byggesaksdokumenter i historiske arkiv.....	17
7.	AI/maskinlæring til tolkning av reguleringsbestemmelser for effektivisering og kvalitetsheving av byggesaksprosessen	20
8.	Gjenfinning og berikelse av relevante dokumenter for byggesøknader i historiske arkiv/kilder.....	23
9.	Plan mulighetsrom.....	25
10.	BIM for prosjektering og byggesaksbehandling.....	27
11.	Kontaktinformasjon leverandører	32
10.	BIM for prosjektering og byggesaksbehandling	28
11.	Kontaktinformasjon leverandører	32

1. Innledning

Som et ledd i innovasjonssatsningen for å tilrettelegge datagrunnlaget i bygg-, anleggs- og eiendomsnæringen (BAE) for digital bruk, ble det i regi av GeoLett-prosjektet vinteren 2018 gitt støtte til FoU-prosjekter som ble gjennomført av seks ulike leverandører. GeoLett er et prosjekt i regi av Direktoratet for byggkvalitet. Det gjennomføres i samarbeid med Kartverket, planavdelingen i Kommunal- og moderniseringsdepartementet (KMD) og KS med støtte fra medfinansieringsordningen til Difi. GeoLetts overordnede mål er å forbedre datagrunnlaget for plan- og byggesaksprosessen ved å:

- Fremme innovasjon når det gjelder metodebruk og digitale verktøy
- Tilrettelegge for effektiv deling av informasjon
- Bistand til å heve datakvalitet hos sektormyndigheter og kommuner



Figur 1: GeoLett-prosjektet synliggjør behov for grunndata

Et viktig tiltak for å fremme innovasjon innen metodebruk har vært å utløse interesse og ressurser hos IKT-leverandørene til å satse på å utvikle og tilby tjenester og verktøy som understøtter automatisering og selvbetjening i plan- og byggesaksprosessen. Det har vært en forutsetning at FoU-aktivitetene understøtter én eller flere av satsningsområdene i GeoLett-prosjektet:

- Matrikkel tilrettelagt for selvbetjening
- Gjenfinning i historiske arkiv/kilder
- Sektordata/GeoNorge tilrettelagt for selvbetjening
- Planbestemmelser/planverk
- Kompetanse

FoU-prosjektene danner grunnlaget for GeoLetts videre arbeid med å stimulere til markedsutvikling og vise vei mot en beste praksis når det gjelder tilrettelegging av grunndata som kreves i plan- og byggesaksprosessen. Målet er at dette skal være et steg på vei mot den langsiktige visjonen om at

arbeidsprosessene i BAE-næringen gjennomføres digitalt, samt at det finnes selvbetjeningsløsninger og andre tjenester som forenkler og automatiserer. En rekke pilotprosjekter i regi av GeoLett bygger på resultatene fra FoU-arbeidet.

Gjennom FoU-prosjektene har leverandørene identifisert en rekke potensielle gevinster og avdekket vesentlig forretningsmessig potensial relatert til å utvikle og tilby tjenester som sikrer datakvalitet, reduserer saksbehandlingstiden og bidrar til økt produktivitet i BAE-næringen. Det er blant annet sett på hvordan teknologier som kunstig intelligens og maskinlæring kan benyttes til maskinell tolkning av planbestemmelser, kvalitetsheving av plan- og matrikkeldata og uthenting av ulike dokumenttyper fra historiske byggesaksarkiver. Et annet eksempel på et område som undersøkt gjennom FoU-prosjektene, er hvordan 3D-mulighetsrom kan fremstilles maskinelt fra eksisterende arealplaner i 2D.

Denne rapporten gir en oppsummering av de ulike FoU-prosjektene som er gjennomført i regi av GeoLett. Rapporten består i hovedsak av utdrag fra leverandørenes egne rapporter som ble levert i forbindelse med avslutningen av det enkelte FoU-prosjekt, og følger strukturen angitt nedenfor:

- Om virksomheten
- Samarbeidspartnere
- Bakgrunn for valgte FoU-område
- Målsetting med FoU-arbeidet
- Resultater
- Potensielle gevinster
- Forretningsmessig potensial
- Hindringer og begrensninger i tjeneste-/produktutvikling

Hensikten med rapporten er å gi aktuelle interessenter et innblikk i de ulike FoU-prosjektene. Det presiseres at rapporten beskriver leverandørenes FoU-resultater og anbefalinger. For en mer utfyllende beskrivelse av hvert enkelt FoU-prosjekt henvises det til de aktuelle leverandører, se side 31 for kontaktinformasjon.

2. Tolkning av planbestemmelser ved hjelp av maskinlæring

Rapportert: 15. november 2018

Om virksomheten: Norkart tilbyr markedsledende løsninger innen kommunalteknikk, kart- og eiendomsinformasjon til offentlig og privat sektor

Samarbeidspartnere: Bærum kommune og Stavanger kommune

Bakgrunn for valgt FoU-område

Planbestemmelsene er viktig informasjon i forbindelse med automatisering av byggesaksbehandling, og er i tillegg nyttig informasjon for å fastsette verdien av eiendom. Planbestemmelsene er i dag i stor grad «ustrukturert» informasjon som er tekstlig beskrevet i på ulike formater, og i mange tilfeller kun som skannede dokumenter. Det vil være en omfattende jobb å gjøre denne informasjonen digital og strukturert.

Målsetting med FoU-arbeidet

- Utvikle funksjonalitet og kompetanse rundt maskinell tolkning av planbestemmelser knyttet til reguleringsplaner ved hjelp av maskinlæring og kunstig intelligens (ofte forkortet AI, etter det engelske uttrykket «artificial intelligence»).
- Se på om det er mulig å strukturere deler av denne informasjonen slik at den kan benyttes i automatiserte løsninger for byggesaksbehandling. En slik strukturering er sentralt både som resultat av maskintolkningen og som bruk i automatisert saksbehandling.
- Utvide intern kompetanse rundt kunstig intelligens og maskinlæring relatert til tekstanalyse, blant annet ved å teste ut ulike metoder og løsninger.

Resultater

Viktige egenskaper

Ifølge kommunepartnerne er følgende egenskaper de viktigste å hente ut fra planbestemmelsene:

- Utnyttelsesgrad
- Høyder (gesims- og mønehøyder)
- Byggegrenser
- Parkeringskrav
- Krav til uteoppholdsareal
- Takvinkel/takform
- Boenheter som tillates
- Rekkefølgekrav

Tilrettelegging av data

For at data skal være lesbare for maskinlæringsfunksjonene må de konverteres til et maskinlesbart format. Vi har valgt enkle tekstfiler. En del av dokumentene finnes kun som skannede dokumenter (bilder), og det har vært nødvendig å benytte optisk tegngjenkjenning (OCR) for å tolke teksten. Vi har testet både gratisprogrammer og kommersielle programmer, og det er kun de kommersielle (Adobe) som leverer godt nok resultat.

Vi har utviklet programvare for å tilrettelegge data for maskinlæringen. Denne programvaren preprosesserer teksten og sørger blant annet for at datoer er skrevet på en ensartet måte og at fra-til-betegnelser for områdenavn erstattes med en liste (B1-B4 -> B1, B2, B3, B4). I tillegg merkes viktig informasjon. Bakgrunnen for dette er at behovet for læringsdata er stort, og helmanuell produksjon av læringsdata ville blitt for ressurskrevende.

I denne programvaren har vi også lagt inn funksjonalitet for å sjekke områdenavn/feltnavn i planbestemmelsene med hva vi finner av områdenavn/feltnavn i plankartet. Resultatet av denne sjekken hos våre partnerkommuner viser at det er et stort behov for opprydning.

Maskinlæring

Vi har valgt å behandle tolkning av plandata analogt med et oversettelsesproblem, der en sekvens av tekst blir oversatt til en tolkning av teksten. Vi har valgt å beholde teksten uendret i tolkningen, men legger inn XML-tagger for å markere viktig informasjon.

Vi forstår at en vellykket maskinlæring er avhengig av en stor og variert mengde av treningsdata. Oppbygging av et godt treningsdatasett kan være en arbeidskrevende og langsom prosess der en operatør tolker teksten og tagger viktig informasjon. Dette må gjøres på en stor mengde av dokumenter der operatøren forsikrer seg om at eksemplene dekker et bredt utvalg av formuleringer. I tradisjonell programmering implementeres domenekunnskapen i programkode, i maskinlæring gjennom treningseksemplene, som igjen brukes for å optimalisere de styrbare parameterne gjennom læringsprosessen.

En målsetting med maskinlæringen var å se på om det var mulig å produsere data som kunne benyttes i løsninger for automatisert byggesaksbehandling. Dette krever at man har entydige egenskaper koblet til kartobjektene i plankartet. Erfaringen fra prosjektet så langt er at dette er vanskelig å få til.

Potensielle gevinster

- Vi har en verktøykasse som ved hjelp av kunstig intelligens og maskinlæring kan benyttes til å analysere planbestemmelser og gjøre dem lettere tilgjengelig ved hjelp av tagging av sentral informasjon. Informasjonen blir da lettere tilgjengelig uten at det gjøres noen endringer i dokumentet eller at noe informasjon fjernes. Denne verktøykassa vil bli bedre etter hvert som mer læringsdata blir tilgjengelig.
- Vi har et verktøy for preprosessering av planbestemmelser og andre tekstlige dokumenter. Verktøyet har en verdi i seg selv fordi det kan finne spesifikk informasjon i dokumentene, samt sammenligne planbestemmelser og plankart for å finne manglende koblinger. Verktøyet peker på spesifikke mangler i dokumenter/kart og gir i tillegg en samlet oversikt.
- Prosjektet har gitt økt innsikt i kvalitet og innhold i forholdet mellom planbestemmelser og plankart for partnerkommunene. Tilsvarende analyser kan gjøres for andre kommuner etter samme mal på en enkel måte fordi verktøy og produksjonsløype er tilgjengelig.
- Prosjektet har gitt verdifull kunnskap om muligheter og begrensninger rundt kunstig intelligens og maskinlæring som kan benyttes på analyse av andre typer data enn plandata.
- Prosjektet har vist behovet for mer standardisering av innholdet i planbestemmelsene dersom dataene skal kunne benyttes i automatiserte tjenester. Dette er spesielt knyttet til konkrete verdier som bør angis uten tilleggskriterier, og som må defineres i en spesifikk datamodell. Dette gjelder for eksempel data om byggehøyder, utnyttelsesgrad og så videre. Det bør diskuteres om og

hvordan disse dataene forenkles i eksisterende planbestemmelser slik at det er mulig å automatisere mer av prosessene rundt byggesøknader.

Forretningsmessig potensial

Prosjektet har vist at det ikke finnes noen enkel løsning for å tilrettelegge disse dataene for bruk i automatiserte prosesser fordi dataene er lite standardiserte og har tilleggskriterier som gjøre det vanskelig å sette dem inn i definerte datamodeller uten at informasjon må fjernes.

Forretningsmessig potensial finnes rundt konsulentoppdrag vedrørende kvalitetsanalyser av planbestemmelser knyttet opp mot plankartet, samt bruk av maskinlæring for å gjøre informasjonen i planbestemmelsene lettere tilgjengelig ved hjelp av tagging av viktig innhold.

Hindringer og begrensninger for tjenesteutvikling/produktutvikling

Det hadde vært ønskelig om vi hadde kunnet hente dataene fra planbestemmelsene og benyttet dem i automatiserte analyser i forbindelse med automatisert saksbehandling, eller som sikker informasjon knyttet til en eiendom. Selv om vi i dette prosjektet har klart å lage automatiske funksjoner som med relativt god presisjon klarer å knytte konkret informasjon til et kartobjekt i plankartet, er usikkerheten for stor til at det kan brukes kommersielt. Usikkerheten er både knyttet til kvaliteten på dataene og til de tilleggskriteriene en slik automatisert produksjon ikke klarer å fange opp.

3. Kvalitetsheving av plandata

Rapportert: 15. november 2018

Om virksomheten: Norkart tilbyr markedsledende løsninger innen kommunalteknikk, kart- og eiendomsinformasjon til offentlig og privat sektor

Samarbeidspartnere: Bærum kommune, Sandnes kommune og Stavanger kommune

Bakgrunn for valgt FoU-område

Eksisterende planer har blitt til over lang tid og digitalisering av analoge planer har pågått i flere tiår. Nasjonal standard, programvare og veiledning har rettet størst oppmerksomhet mot flatetopologi, samt at det digitaliserte plankartet skal gjengi det analoge plankartet best mulig. Det har vært mindre oppmerksomhet mot at alle nødvendige egenskaper er registrert i plandata og på sammenhengen mellom kart og bestemmelser. Standarden har på enkelte områder vært fleksibel, slik at det er stor variasjon i føring og innhold i ulike kommunale plandata. Dette vanskeliggjør mulighetene for selvbetjening og automatisering i byggesaker. Konsistente og pålitelige digitale plandata er avgjørende for å lykkes med selvbetjeningsløsninger og effektiv byggesaksbehandling. Mye av framtidens byggesaksbehandling vil skje på eldre planer, og det er derfor nødvendig å heve kvaliteten på eksisterende plandata for å kunne støtte automatiserte søknadsløsninger.

Målsetting med FoU-arbeidet

- Utvikle kvalitetsanalyser som kan avdekke manglende konsistens i eksisterende kommunal planinformasjon
- Utvikle rutiner for maskinell oppdatering og/eller feil-lister for manuelle oppdateringer.

Resultater

Gjennom arbeidsmøter og dialog med partnerkommunene har vi kommet fram til noen fokusområder som byggesak opplever som tidkrevende, og der bedre plandata vil kunne effektivisere og forbedre saksbehandlingen:

- Kobling mellom plankart og bestemmelser
- Utnyttingsgrad
- Byggegrenser

Kobling mellom plankart og bestemmelser

Områdenavn (feltnavn, hensynsonenavn og bestemmelsesområdenavn) er kobling mellom planbestemmelser og plankart og er fundamental informasjon i en plan. Dersom vi skal finne bestemmelser knyttet til et konkret område, eller finne et område som en konkret bestemmelse gjelder for, må slike navn finnes i plankartet og i bestemmelsene og de må ha samme notasjon begge steder. I plandata må navnene være lagt som egenskap på flatene de tilhører, og ikke bare som frittstående objekttyper RpPåskrift (tekst). På disse områdene erfarer vi at det er store mangler og feil i planbasene.

Områdenavn som fins i bestemmelsene, men som mangler i plandata

- Bærum: 1705 mangler i 326 av 555 planer [58,7 %]

- Stavanger: 1558 mangler i 289 av 455 planer [63,5 %]

Områdenavn som fins i plandata, men som mangler i bestemmelsene

- Bærum: 1347 mangler i bestemmelsene i 275 av 555 planer [49,5 %]
- Stavanger: 3634 mangler i bestemmelsene i 347 av 455 planer [76,3 %]

Utnyttingsgrad

Byggeområder må ha angitt utnyttingsgrad for å gi hjemmel for byggetiltak. Utnyttingsgrad kan være gitt på plankart og/eller i planbestemmelsene. Vi ser store forskjeller i hvordan dette er gjort. Det finnes mange måter å angi utnyttingsgrad, og disse har vært lovlig brukt i ulike tidsperioder. For at planen skal kunne brukes effektivt i digital byggesaksbehandling, vil det være viktig at plandata er oppdatert med korrekt utnyttingsgrad, og at det er samsvar mellom bestemmelsesdokumentet og plandata. Som for områdenavn må utnyttingsgrad være lagt som egenskap på flatene de tilhører, og ikke bare som frittstående objekttyper RpPåskrift (tekst).

Analysene kontrollerer logiske feil i bruk av utnyttingsgrad, eksempelvis byggeområder som mangler utnyttingsgrad, og om utnyttingsgrad er lovlig ved gitt vedtaksdato for plan. Tilsvarende som for områdenavn er det kontrollert mot RpPåskrift.

Byggeområder i detaljregulering som mangler opplysning om utnyttingsgrad

- Bærum: 443
- Stavanger: 1584

Byggegrenser

Byggegrenser skal vise hvor det kan eller ikke kan bygges, og er avgjørende for plassering av et tiltak. Reglene for byggegrenser er relativt kompliserte. Byggegrenser i reguleringsplan kan være fastsatt ved beskrivelse i bestemmelsene og/eller være innlagt i plankart/plandata som juridiske linjer. Byggegrenser som ikke er polygone, eller tilnærmet polygone, er vanskelig å analysere på. Det er stor andel av slike situasjoner i eksisterende planer. Analoge planer kan være mangelfullt digitalisert og analyser kan gi varsel om områder som bør kontrolleres med hensyn til dette. Plandata som er digitalisert fra analoge planer er allerede underlagt en tolkning av den som digitaliserte. En kvalitetskontroll av denne tolkningen når det gjelder å legge inn eventuelle manglende byggegrenser, vil effektivisere søknads- og saksbehandlingsprosessen. Det er vanskelig å ha full oversikt over gjeldende byggegrenser. Til hjelp for byggesaksbehandler har vi derfor laget analyser som viser ulike byggeforbudsområder.

Potensielle gevinster

Det er store gevinster ved å gi eksisterende plandata et digitalt løft. Bedre data tilrettelagt for selvbetjening vil få ned feil i søknadsprosesser og antall hevendelser til kommunene i forkant av en byggesøknad.

Forretningsmessig potensiale

Våre kvalitetsanalyser kan kjøpes av alle kommuner i Norge. Pris for analysene vil være mellom 10.000 og 30.000 kroner, avhengig av kommunenes behov og antall planer. I tillegg ser vi det er et behov for kompetanseheving i form av kurs ute hos våre kunder.

Hindringer og begrensninger for tjenesteutvikling/produktutvikling

Effektivisering av byggesaksbehandlingen gjennom automatisering og/eller større grad av selvbetjening krever gode og standardiserte plandata. For å oppnå standardiserte og konsistente plandata er vi avhengige av forbedret standard, bedre kontrollverktøy og felles forståelse for planstandarden.

Regelverk

Kravene til utforming av digital plan er spredd på mange steder: NPAD del 1, del 2 og del 3, kartforskrifta med veileder, reguleringsplanveileder samt departementets tolkninger. Dokumentene avviker og er til dels motstridene om samme tema. Det gis store rom for ulik presentasjon og koding av to identiske reguleringer. Standard med tilhørende veiledning har ikke strenge nok krav for utforming av digital plan. Krav om hvilke objekter plandata må inneholde og hvordan disse objektene skal være utformet må bli strengere. Utnyttingsgrad er krevende. Det finnes svært mange utnyttingsstyper som publikum og saksbehandlere må forholde seg til. Dette er tidkrevende og medfører stor sannsynlighet for feil- og forskjellsbehandling. Regulert tillatt utnyttingsgrad bør finnes i plandata/plankartet, og ikke bare i bestemmelsene. Byggegrenser har en geometri og må finnes i plandata/plankartet. Det bør innføres krav om at byggegrenser digitaliseres som polygon innenfor byggeformålet. Reguleringsendring etter forenklet saksgang (mindre endringer) blir ført i planregister på ulike måter i ulike kommuner. Regelverk og veiledning er for lite tydelig. KMDs «Spørsmål og svar» er ikke påført dato som viser når svaret er gitt. Publikum kan dermed ikke se om svarene gjelder før eller etter lovendringen med ikrafttredelse 1.juli 2017.

Forholdet mellom ulike plannivåer er komplisert. Vi ser utstrakt bruk av kommuneplan til å overstyre reguleringsplaner uten påfølgende reguleringsendring, og stiller spørsmål til om dette er lovlig og god forvaltningsskikk. Vi ser også eksempel på at planer på samme plannivå utfyller hverandre. Ett eksempel er områderegulering som delvis overstyrer eldre reguleringsplaner. Vi mener at på reguleringsplannivå kan ikke to eller flere planer gjelde samtidig for samme område. Nyeste vedtatte plan må gjelde.

Vi mener at det er mulig å oppnå en stor grad av forbedring innenfor dagens regelverk hvis det fokuseres på at planen skal være grunnlag for effektiv byggesaksbehandling. Kommuneplanen rulleres hvert fjerde år og bør brukes bevisst til å få effektivere byggesaksbehandling. Med fokus på hva som fungerer godt for byggesak må det være mulig å lage en kommuneplan som gjør hverdagen enklere for publikum og saksbehandlere.

Infrastruktur

Objekter med obligatoriske krav og strukturer blir flagget som feil i SOSI-kontroll. Disse har betydelig mindre feilforekomster enn andre objekter. SOSI-kontroll kontrollerer i mange tilfeller at det finnes en verdi på egenskap, ikke nødvendigvis at den er fornuftig. Strengere standard må følges opp med bedre kontrollverktøy.

Kompetanse

De som arbeider med plan har mange ulike utdannings- og fagbakgrunner. Kompetanse og forståelse av arealplan og digitalt planregister vil derfor variere mye. Vi ser at det er viktig å samle ulike

fagmiljøer til opplæring for å få felles forståelse for hva planens oppgave skal være. Dette gjelder ulike fagmiljøer innad i kommunen, men også på tvers av alle roller i plan- og byggesaksarbeidet.

4. Kvalitetsheving av matrikkeldata ved hjelp av kvalitetsanalyse og maskinell oppdatering av bygningsdelen

Rapportert: 19. november 2018

Om virksomheten: Norkart tilbyr markedsledende løsninger innen kommunalteknikk, kart- og eiendomsinformasjon til offentlig og privat sektor

Samarbeidspartnere: Bærum kommune, Nes kommune og Sandnes kommune

Bakgrunn for valgt FoU-område

Matrikkelen er et av landets tre basisregistre. Data fra matrikkelen benyttes av svært mange forskjellige samfunnsaktører både i offentlig og privat sektor, og det er derfor svært viktig at dataene i registret er korrekte. I matrikkelloven (§ 1) står det at matrikkelen skal være et ensartet og pålitelig register, men dessverre er ikke dette tilfelle per i dag. Registeret er preget av feil og mangler, i både bygnings-, adresse- og eiendomsdelen. Som eksempel kan vi nevne at rundt 660.000 eiendommer mangler sikre og oppmålte grenser, og av nærmere 4 200 000 aktive bygninger i matrikkelen mangler nærmere 1 300 000 bruksareal fullstendig.

En heldigital byggesaksprosess, fra utfylling av søknad til registrering i matrikkelen, er avhengig av bedre kvalitet på dataene enn det som er tilfelle i dag.

Målsetting med FoU-arbeidet

- Utvikle, teste ut og dokumentere effektive løsninger for kvalitetsheving av matrikkelen i samarbeid med pilotkommuner
- Resultatet skal kunne gjenbrukes på landsbasis

Resultater

Kvalitetsanalyse

Aktiviteten for kvalitetsanalyse har bestått i å videreutvikle og forfine analysene. Arbeidet er ferdig, og analysene er på markedet. Analysene består av 28 forskjellige analyser, fra både bygnings-, adresse- og eiendomsdelen i matrikkelen. Analysene peker på feil og mangler i registeret, for eksempel bygninger som mangler areal; bruksenheter som mangler areal; bygninger og adresser som har peker til en annen eiendom enn eiendommen den ligger på; eiendommer som mangler geometri; eiendommer med bare fiktive grenser, med flere.

Maskinell oppdatering

Aktiviteten for maskinell oppdatering har bestått i å definere og utvikle standardfunksjoner for maskinell oppdatering, og å lage en metode for å beregne areal fra 3D-bygg.

Vi har utviklet en generell løsning for maskinell oppdatering av matrikkelen, GISLINE Mopp, som er godkjent av Kartverket. Programmet oppdaterer matrikkelen maskinelt via matrikkelens oppdaterings-API. Oppdateringen skjer via funksjoner. Hver funksjon krever en liste over objekter som skal oppdateres.

Vi har i teorien mulighet til å oppdatere alle felter i matrikkelen maskinelt, så lenge vi har et grunnlag i form av en liste. For hver oppdatering vi skal gjøre, og som vi ikke har gjort før, må vi lage en ny funksjon. Alle funksjonene skal godkjennes og testes av Kartverket. I GeoLett-prosjektet har vi laget fire standardfunksjoner som skal kunne benyttes av alle landets kommuner for å heve kvaliteten på sine matrikkeldata:

1. Registrere bruksenhet F på alle fritidsbygg som mangler dette.
2. Registrere BRA (hentet fra FKB-bygning) på bygninger som mangler dette.
3. Registrere BRA på bruksenheter som mangler dette, i tilfeller hvor det kun finnes én bruksenhet i bygget, og bygget har areal.
4. Registrere adresse på bruksenhet, i tilfeller hvor adresse og bruksenhet ikke er koblet sammen.

Vi har utviklet og testet funksjon 1, 3 og 4. Det gjenstår å få disse godkjent av Kartverket, noe vi regner med skjer i løpet av nærmeste fremtid. Vi kommer også til å utvikle og gjøre ferdig funksjon 2.

Vi ser et stort gevinstpotensial ved å øke fullstendigheten på bygninger som mangler bruksareal i matrikkelen. Gjennom dette prosjektet har vi forsøkt å utvikle en metode som kan beregne areal for alle bygninger i landet, ut fra vårt eget datalag med 3D-bygninger. I grove trekk benytter metoden takflata fra en 3D-bygning, og vår egen landsdekkende terrengmodell beregner høyde over bakken og forsøker ut fra dette å beregne antall etasjer i bygget. Vi har en rekke parametere som forfiner beregningen, blant annet en generaliserende etasjehøyde for hver bygningstype. Vi trekker fra en viss prosentandel for takoverbygg per bygningstype, og vi reduserer for takskjegg og veggtykkelse.

Potensielle feilkilder for metoden:

- Feil registrert i FKB-dataene
- Feil i høydemodellen
- Modellen «ser» bare takflata, ikke veggene
- Modellen «ser» bare det som befinner seg over terrengmodellen (altså ikke kjellere).
- Vi kan beregne underetasjer, men vet ikke om underetasjen er gjennomgående under hele bygget.
- Feil i beregning av antall etasjer

Samarbeidskommunene fikk tilsendt data for alle byggverk i sin kommune. De tok stikkprøver av bygningene og sammenlignet med data som lå i matrikkelen, data fra gebyrberegningssystemet og i noen tilfeller ble sist godkjente byggetegning funnet frem, og målt areal på byggetegningen ble sammenlignet med de beregnede resultatene. Alle kommunene testet relativt få bygninger, rundt 10 stykker hver, så det statistiske testgrunnlaget noe skrant.

Gjennom testperioden har vi sett på alle bygningene som ble testet og brukt testresultatene til å forbedre metoden. Vi ser at arealet avviker en del, og at avviket varierer stort fra bygning til bygning. Avviket er størst i tilfellene der beregningsmetoden bommer med en etasje, eller der det i

matrikkelen er registrert en kjeller som beregningsmetoden ikke ser.

Metoden er tenkt benyttet på bygninger som fullstendig mangler areal i matrikkelen. Spørsmålet blir dermed om resultatet kan sies å være bedre enn 0. For de fleste andre registre vil det kanskje være åpenbart at alt er bedre enn 0, men i matrikkelen betyr 0 at arealet i det minste er «sikkert». Og for brukerne av bygningsinformasjon i matrikkelen kan det være at det er bedre at de vet at arealet mangler, enn at de er usikre på om arealet som ligger inne kan være feil.

Vi har konkludert med at det får bli opp til kommunene å avgjøre om de mener resultatet fra beregningsmetoden er bedre enn 0. Det er også mulig å begrense bygningene som oppdateres til bestemte bygningstyper, og vi kan sette en arealbegrensning på bygninger som ønskes oppdatert. I samråd med Kartverket har vi også besluttet at for alle bygningene som oppdateres med arealer, skal det legges på en kommentar som inneholder en streng med informasjon om hva som er oppdatert maskinelt.

Potensielle gevinster

- Vi ser at kommuner som har kjøpt matrikkelkvalitetsanalysen faktisk benytter resultatfilene til å øke kvaliteten i matrikkelen ved å rette feilene for tilfeller der det ikke er snakk om mange hundre feil, og hvor det ikke lar seg gjøre å rette maskinelt.
- Vi har fått en god dialog med Kartverket rundt løsningen vår for maskinell oppdatering, og har nå en standardløype for godkjenning av nye funksjoner.
- Vi har fått definert og laget standardfunksjoner for maskinell oppdatering som effektivt kan øke kvaliteten på data i matrikkelen, og som kan benyttes av alle landets kommuner. Alternativet til å rette maskinelt vil være å rette manuelt. Sandnes kommune har beregnet at de ville klare å måle areal på fem bygg om dagen fra byggetegninger. Sandnes kommune mangler bruksareal fullstendig på 8000 boligbygg, og nærmere 9000 bygninger som ikke er boligbygg. Det vil altså ta 3400 dagsverk å få inn arealer beregnet fra byggetegninger på disse bygningene i Sandnes manuelt, mot én dag maskinelt med beregnede data fra 3D-bygg.
- Prosjektet har vist hvor stort behovet for kildekodemerking i matrikkelen er. Med kildekodemerking av arealer på bygg i matrikkelen hadde det ikke vært betenkelig å legge inn beregnede data, og det hadde vært veldig mye enklere for brukere av matrikkeldata og vite hva slags kvalitet de kunne forvente av dataene som ligger i registeret.

Forretningsmessig potensial

Prosjektets hovedmål har vært å utvikle funksjonalitet og kompetanse rundt maskinell oppdatering av matrikkelen, i tillegg til matrikkelkvalitetsanalyse. Matrikkelkvalitetsanalysen er tilgjengelig i markedet, og en rekke kommuner har kjøpt den. Maskinell oppdatering vil om veldig kort tid være tilgjengelig i markedet, og vi ser allerede stor interesse der ute, og flere kommuner har bestilt.

Hindringer og begrensninger for tjenesteutvikling/produktutvikling

Et stort hinder for maskinell oppdatering av matrikkelen er fraværet av kildekodemerking i bygningsdelen. Vi kan ikke se at det foreligger noen grunn til ikke å legge kildekodemerking inn i registeret så fort som mulig. Med kildekodemerking vil man kunne merke alle data som oppdateres maskinelt med en kode for *maskinelt oppdatert*, og at arealet er beregnet fra FKB-data. Dette vil gjøre det svært mye enklere for matrikkelens mange brukere å benytte bygningsdataene i registeret, fordi det vil være enklere å vite hvordan dataene man benytter faktisk er kommet inn. Med

kildemerkekoding ville det ikke vært noen betenkeligheter med å oppdatere bygningers bruksareal med beregnede data.

Ved hjelp av kommentaren som legges på alle bygninger som oppdateres maskinelt via GISLINE Mopp, kan man i ettertid hente ut disse byggene, og legge på riktig kildemerkekoding, når dette er tilgjengelig i registeret.

5. Generering av mulighetsrom for eldre planer for automatisering av saksbehandling

Rapportert: 5. desember 2018

Om virksomheten: Geodata AS har laget løsninger for norske kommuner i årevis og kjenner godt til de utfordringene som er forbundet med bruk av digitale data i plan- og byggesaksprosesser.

Samarbeidspartnere: Skedsmo kommune

Bakgrunn for valgt FoU-område

Rikere digitalt innhold i gamle planer, digitalisert i henhold til den til enhver tid gjeldende standarden, med knytning av tilhørende bestemmelser til kartobjekter, vil i mange tilfeller kunne muliggjøre automatisk kontroll av nye tiltak. Metoder og vurderinger rundt en slik anrikningsprosess, blant annet relatert til hvor krevende denne vil være, målt mot gevinst i form av økt automatiseringsgrad og rasjonalisering, er ønskelig å få belyst.

Målsetting med FoU-arbeidet

- Ved å gjennomføre utprøving av ulike konsepter for å danne 3D-mulighetsrom skal vi beskrive utfordringer og komme med anbefalinger til hvordan 3D-mulighetsrom for byggetiltak kan lages maskinelt fra eksisterende arealplaner.
- Beskrive utfordringer og mulige løsninger for å utføre maskinell beregning av utnyttingsgrad for eiendommer.

Resultater

Datagrunnlaget i undersøkelsen er en kopi av Skedsmo kommune sin plandatabase. Resultatene fra undersøkelsen er basert på utprøving med standard programvare i kombinasjon med teoretiske betraktninger.

Mulighetsrom

For å kunne danne mulighetsrom må det lages et fotavtrykk som mulighetsrommet kan reises opp fra. Vi har laget en prosess i FME som kjøres samlet på et større geografisk område. Flatene for grunnriss dannes ved å slå sammen juridiske linjer og splitte dem mot formålsflater. Vi ser at det er mange situasjoner hvor FME-prosessen ikke klarer å lage korrekte grunnriss (se eksempler på side 59-62 i rapporten).

Betydningen av byggelinjer i plandatabasen bør være konsekvent. Dersom de angir retning for bygninger, skal de ikke brukes i flatedanning av grunnriss for mulighetsrom. Dersom betydningen av byggelinjer varierer mellom planområder, men er konsistent innenfor ett og samme planområde, kan dette angis som en parameter eller verdi i en konfigurasjonstabell til den maskinelle prosessen. En maskinell prosess vil gi bedre resultat dersom prosessen lager grunnriss for mulighetsrom lokalt for en eiendomsteig av gangen. Prosessen må kunne løpe gjennom et utvalg av eiendomsteiger og planområder. Datagrunnlagets kvalitet bør knyttes til grunnrisset og kunne eksponeres ved forespørsel.

Byggehøyder må være tilgjengelig på en strukturert form (for eksempel regneark eller tabeller) slik at de kan kobles mot planområder som de gjelder for. Volum for mulighetsrom må dannes når klienten behandler et spesifikt nybygg, tilbygg eller endring av eksisterende bygg. Hensynskrav til eksisterende bebyggelse må håndteres gjennom forespørsler fra klienten. Dersom det ikke kan dannes mulighetsrom for en eiendom, bør dette flagges. Med utgangspunkt i våre vurderinger kan det se ut som om virkelig utnyttelsesgrad kan beregnes av en maskinell prosess i forkant av forespørsler fra en klient. Vi har imidlertid ikke laget og testet en slik prosess, og tør derfor ikke komme med en entydig konklusjon. Ledig utnyttelsesgrad må beregnes på forespørsel fra klient med arealverdier for den nye bygningen eller bygningsendringen som parametere. Klienten må sørge for at arealet for den nye bygningen eller bygningsendringen tas med i beregningen.

Oppgavefordeling mellom klienter, tjenester og databaser

Vi mener at prosessen for å lage mulighetsrom og beregne utnyttelsesgrad kan fordeles mellom klienter, tjenester og databaser på følgende måte:

Databaser (kjører for et geografisk område før forespørsler gjøres mot databasene):

- Danne og vedlikeholde grunnriss for mulighetsrom.
- Beregne og vedlikeholde virkelig utnyttelsesgrad for eiendomsteiger.
- Danne og vedlikeholde detaljert terrengmodell.

Vi ser for oss at dette er data som genereres for å støtte ad hoc-prosessering lokalt og ikke datastrukturer som det vil være hensiktsmessig eller samfunnsøkonomisk forsvarlig å tilføre sentrale, nasjonale databaser.

Tjenester (konsumerer data fra databasene, gjør eventuell prosessering og gjør resultatet tilgjengelig for klienter gjennom et tjenestegrensesnitt):

- Danne volumer for mulighetsrom for én eller flere eiendommer.
- Beregne ledig utnyttelsesgrad for én eller flere eiendommer.

Grensesnittet mot tjenestene bør standardiseres slik at klientene kan bygges uavhengig av datamodell og databaseteknologi.

Klienter (som har brukergrensesnitt for interaksjon mellom brukere og tjenester):

- Velge bygningstyper og angi andre karakteristika for den nye bygningen eller bygningsendringen.
- Informere om virkelig og ledig utnyttelsesgrad.
- Visualisere mulighetsrom sammen med terreng, eksisterende og planlagte bygninger og infrastruktur og andre hensyn (for eksempel miljø og risikosoner).

Vi har god tro på at den maskinelle prosessen kan forbedres ved ytterligere uttesting i vanskelige områder. Oppgavefordelingen mellom klient, tjenester og prosessering i databasen bør prøves ut gjennom pilotering.

Potensielle gevinster

Med gevinster mener vi positive effekter som forventes realisert ved å gjennomføre et prosjekt eller tiltak. Vi har ikke gjort forsøk på å kvantifisere gevinstene, men vil peke på de gevinstene som er knyttet til de spesifikke erfaringene vi har fått gjennom vår undersøkelse. Gevinster fra maskinelle prosesser for danning av grunnriss for mulighetsrom og beregning av virkelig utnyttelsesgrad:

Gevinst for saksbehandlere og dataforvaltere	Betydning
Gir dataforvaltere mulighet til å sjekke kvalitet, fullstendighet og konsistens i databasene som brukes til forvaltning av planer og FKB	Stor
Gir dataforvaltere mulighet til å identifisere planområder hvor det av ulike årsaker ikke er mulig å danne grunnriss eller utnyttelsesgrad	Stor
Gir dataforvaltere mulighet til å lage statistikk over bruk av dataelementer i danning av grunnriss eller beregning av utnyttelsesgrad samt resultatet av prosessen	Middels
Reduserer tidsbruk ved saksbehandling av byggesaker ved at informasjon i søknaden er automatisk kontrollert før søknaden foreligger saksbehandler	Stor
Reduserer tidsbruk ved saksbehandling av byggesaker ved at informasjon i søknaden kan kontrolleres av saksbehandler mot grunnriss, mulighetsrom og utnyttelsesgrad	Stor
Øker kvaliteten i saksbehandlingen ved at saksbehandler bruker resultater fra maskinell prosessering som støtte for sine vurderinger	Stor
Danner en basis for mer lik behandling av saker	Stor
Bruk av løsninger som viser visuelle modeller av den maskinelle prosessen gjør den lettere å forstå og diskutere	Middels
Bruk av løsninger som lager logger fra den maskinelle prosessen gjør det mulig å sjekke hvordan den har gått i etterkant	Middels

Forretningsmessig potensial

For en leverandør av løsninger til det kommunale markedet bør det være interessant å levere komponenter som inngår i verdikjeden for byggesaksbehandling. Leverandøren må velge grad av fokus på databaser, tjenester og klienter (se eget kapittel) ut fra vurderinger av teknologi, kompetanse og forretningsmessig potensial. Komponentene må fungere innenfor de rammene som fellestjenester og standarder setter.

Hindringer og begrensninger for tjenesteutvikling/produktutvikling

Med utgangspunkt i vår erfaring med Skedsmo sin plandatabase og anbefalingene ovenfor, mener vi at:

- Grunnriss for mulighetsrom med akseptabel kvalitet og kompletthet i en del planområder kan dannes av en maskinell prosess i forkant av en forespørsel fra en klient. Oppdateringsregime for grunnriss må imidlertid være på plass. For mange planområder ser vi at det ikke er mulig å danne korrekte grunnriss med den prosessen vi har laget innenfor timerammene for dette oppdraget.

- Volumer for mulighetsrom med akseptabel kvalitet og kompletthet for mange situasjoner kan ikke dannes av en maskinell prosess i forkant. Volum må da dannes på forespørsel når klienten behandler et spesifikt nybygg, tilbygg eller endring av eksisterende bygg.

Den største utfordringen for beregninger på utnyttelsesgrad er å finne den virkelige utnyttelsesgraden. Vi er sikre på at det er stor variasjon i fullstendighet og kvalitet for registrerte verdier for BYA og BRA fra matrikkelen innenfor hver kommune og mellom kommuner. Basert på en vurdering av tilgjengelige datakilder har vi foreslått beregninger av virkelig utnyttelsesgrad fra geometrisk areal for kartobjekter som representerer data fra FKB og klassifisering av flybilder. Beregninger på slike data kan gjøres maskinelt og lagres som attributter på eiendomssteigene.

6. Lettere gjenfinning av byggesaksdokumenter i historiske arkiv

Rapportert: 20. november 2018

Om virksomheten: Documaster AS leverer moderne løsninger for informasjonsforvaltning i både offentlig og privat sektor.

Bakgrunn for valgt FoU-område

Opprinnelsen til Documaster var et pilotprosjekt på digitalisering av byggesaksarkivet til kommunene Trondheim, Malvik og Klæbu. Dette er historiske byggesaksarkiv hvor det er stor etterspørsel etter de fysiske papirene. For å automatisere, forenkle og tilgjengeliggjøre dataene på en bedre måte, ble vi invitert til å gjøre en PoC (Proof of concept). Etter en vellykket PoC utviklet Documaster første versjon av programvaren med input fra brukerne og deres behov. To år senere ble Documaster Arkiv 1.0 godkjent som arkivkjerne for fagsystem av Riksarkivet.

Siden 2014 har vi jobbet mye med samarbeidspartnere som tilbyr digitalisering av papirkilder. På denne måten kan Documaster fokusere på programvareutvikling og tilgjengeliggjøring, mens våre samarbeidspartnere kunne levere digitaliseringstjenester. Siden mesteparten av det som er digitalisert av papirkilder i Documaster Arkiv i dag er tekniske byggesaksarkiv, planarkiv etc., var det naturlig for oss å velge dette som FoU-område. Vi ønsker å forenkle og standardisere mest mulig når det gjelder kategorisering og lagring av det digitaliserte materialet, slik at gjenbruk av det digitaliserte materialet blir sikret.

Documaster Arkiv er en fleksibel arkivløsning som gjør at virksomheter kan lagre informasjon i ett felles digitalt arkiv. Arkivet kan kobles mot og fange data fra de fleste typer applikasjoner.

Målsetting med FoU-arbeidet

Documaster ønsker å innovere innen behandling av byggesaker for å gjøre disse raskere og enklere. Løsningsforslaget var – og er fortsatt – å utvide Documaster-plattformen med ny teknologi for automatisk å strukturere datagrunnlaget på en slik måte at man enkelt kan hente ut historiske saker gjennom standardiserte grensesnitt før byggesaken starter, men også som støtte i behandling av en

sak. Gjenfinning av riktig type dokumenter er viktig i innhenting og sammenstilling av informasjon for arkitekter, byggherrer, huseiere og saksbehandlere. Det er viktig for disse aktørene å få tak i siste godkjente skisse, plantegning på huset etc.

Gjennom dette prosjektet ville vi bygge en modell, noen kaller det en robot, som kan trenes til å identifisere de ulike dokumenttypene i et historisk byggesaksarkiv slik at dette kan snakke «samme språk» som i dagens arkivdanning. Modellen skal trenes ved hjelp av menneskelig input, og denne modellen vil bli bedre desto mer input den får. Modellen vil for eksempel kunne trenes opp til å gjenkjenne et vedtak, et kart, bilde og planskisse, samt hente ut datoer på de forskjellige dokumenttypene. Dette sikrer igjen at de historiske dataene kan presenteres kronologisk.

Skissen er et tenkt uthentingsgrensesnitt hvor brukeren kan hente ut dokument, bilder eller skisser i et gitt tidsrom:

The screenshot shows a web application for Acme Inc. The interface includes a sidebar with navigation icons (Home, Add, Search, Assistant, Settings) and a main content area displaying a timeline of disciplinary action reports. A filter menu is open on the right, showing options for 'Created date', 'Last modified', and 'File size'. The timeline shows events for August 14, 2013, and February 30, 2013, with details for 'Disciplinary action report.pdf' files and associated employees.

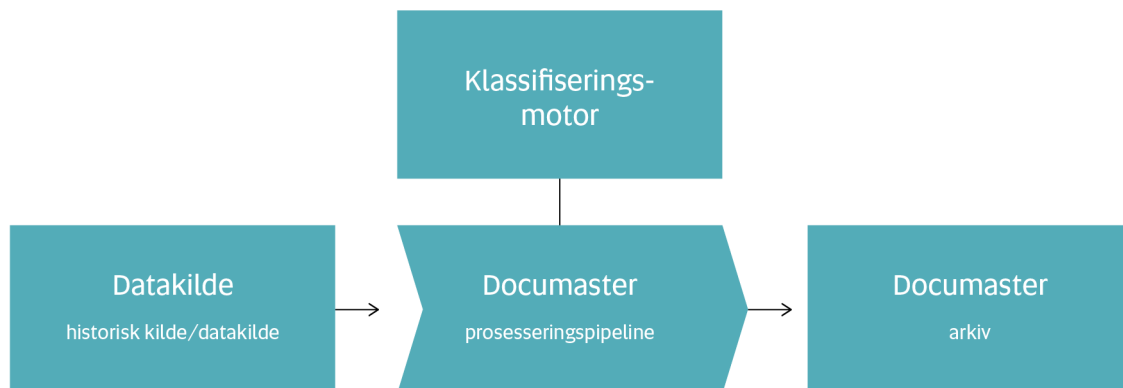
Date	Document Type	Employee	Description
Aug 14 2013	Disciplinary action report.pdf	Employee 8739 Floy Alcantar	Chocolate gummi bears gummi bears candy. Sweet macaroon toffee fruitcake icing sweet lolipop. Emily saved to Documaster
Feb 30 2013	Disciplinary action report.pdf	Employee 8855 Paulita Stork	Sweet roll gummi bears brownie sweet roll jelly bonbon croissant. Muffin oat cake dragée icing macaroon halvah candy canes. Carlos saved to Documaster
Oct 11 2012	Disciplinary action	Employee 8962 Coletta Tardy	Disciplinary action report.pdf Lemon drops cake brownie chocolate tootsie roll cupcake chocolate cake sweet dessert. Employee statement letter.doc

Modellen vi bygger har i hovedsak to formål. Det første er å berike eksisterende dokumenter og data slik at de enklere kan hentes ut i forkant eller under behandling av en byggesak. Det andre formålet er å automatisere klassifisering av dokumenter når de er på vei inn i arkivet slik at det blir raskere å lagre og enklere å legge på riktig metadata.

Resultater

I dette prosjektet benytter vi flere teknologier for å automatisere klassifiseringen av data, og en sentral del av det er maskinlæring hvor vi lager klassifiseringsmodeller basert på en mengde «treningsdata» og menneskelig verifisering. Skissen nedenfor viser en forenklet arbeidsflyt på de

ulike komponentene som er med. IKA Kongsbergs oppgave i neste steg av prosjektet blir å trene input til «Klassifiseringsmotoren».



Potensielle gevinster

Resultatet av dette prosjektet er at dokumenter og informasjon i saker som tidligere har vært dårlig klassifisert (for eksempel på grunn av utilstrekkelige verktøy eller innsats), vil bli bedre systematisert og enklere å hente fram i riktig kontekst. Målet vårt med dette er å gjøre saksbehandling enklere og raskere, og dessuten produsere høyere kvalitet. I tillegg vil denne automatiseringen redusere tidsbruk og arbeid som kreves av saksbehandlere når det gjelder arkivering. Et siste utfall vi ønsker å drive fram, er at modellen lærer og forbedres over tid – slik at systemet blir bedre gjennom bruk og ved økt mengde historisk data.

Forretningsmessig potensial

Documaster vil tilby dette som en tilleggskomponent til alle eksisterende kunder, uavhengig om de har digitalisert tekniske arkiv, personalarkiv eller andre typer kilder. Modellen som er bygget i dette prosjektet, vil kunne benyttes på ustrukturert digitalt skapt materiale også.

Gjennom å bidra til standardiseringsarbeidet som er igangsatt, vil Documaster, ved hjelp av samarbeidspartnere, kunne trene modeller til å kunne gjenkjenne og øke gjenbruksverdien av historiske arkiv i mye større grad enn tidligere. Dette vil igjen føre til bedre tilgjengelighet for saksbehandlere, arkitekter og ikke minst innbyggerne.

Hindringer og begrensninger for tjenesteutvikling/produktutvikling

De største hindringene, og således også begrensningene, går på mulighetene i de standardiserte tjenestegrensesnittene som er tilgjengelig på markedet i dag. Geointegrasjonsgrensesnittet trenger for eksempel en oppdatering når det gjelder Noark 5v4-krav. Spesifikt går dette på virksomhetsspesifikke metadata. Noark 5 tjenestegrensesnitt skal videreføres i 2019 og forhåpentligvis besluttet da. Dette vil sikre at vi kan tilby tjenester på dette området gjennom en ny standard som alle kan benytte. Inntil videre kan vi benytte vårt eksisterende API, som er basert på Noark 5v4.

7. AI/maskinlæring til tolkning av reguleringsbestemmelser for effektivisering og kvalitetsheving av byggesaksprosessen

Rapportert: 24. november 2018

Om virksomheten: Ambita er Norges ledende firma innen eiendomsteknologi. Konsernet består av Ambita AS, Boligmappa AS og Alva Technologies AS. Alva Technologies AS (datterselskap til Ambita) har utviklet en algoritme for å strukturere definerte informasjonsfelter.

Samarbeidspartnere: Bakken, Bæck, Arendal kommune og Bergen kommune (sistnevnte trakk seg etter litt tid pga. ressursituasjon).

Bakgrunn for valgt FoU-område

Bakgrunnen vår for å delta i dette GeoLett-prosjektet er at vi besitter maskinlærings- og automasjonsteknologi via Alva. Vi ønsker derfor å se om vi kan få synergier fra området Alva driver innenfor over på tolkning av reguleringsbestemmelser.

Målsetting med FoU-arbeidet

- Å stadfeste om man klarer å strukturere historiske plandata ved bruk av en algoritmisk modell basert på maskinlæring. Vår hypotese er at man kan oppnå betydelige tidsbesparelser, samt øke kvalitet i byggesøknadsprosessen, gjennom å strukturere og sammenstille data som per i dag finnes i ustrukturert form (skannede dokumenter, PDF, Word-dokumenter og annet) og tilby disse i digital form (alle relevante formater XML, Sosi, Sosi-gml, IFC mm og skybaserte løsninger).

Resultater

Prosjektet fikk tilgang til planbestemmelser for Bergen kommune og Arendal kommune via kommunenes åpne websider. Ambita hadde dialog og avtale med kommunene før planene ble lastet ned, men alle planer er åpent tilgjengelig for innbyggere og publikum.

Ambita og Alva Tech. har et kommersielt produkt, kalt Eddie, for maskinlæring og tolkning av dokumenter fra styret i borettslag ved salg av boretter. En av hypotesene for dette prosjektet var om denne teknologien kan gjenbrukes med mindre modifikasjoner for å lese og tolke planbestemmelser. Eddie bygger blant annet på CRF-algoritme (Conditional Random Fields). CRF vil ut fra en statistisk modell kunne predikere hva en tekst handler om. Ved at algoritmen brukes i lineære kjeder er CRF anvendelig i språkteknologi (Natural Language Processing, NLP). For å bygge en statistisk modell, må algoritmen trenes manuelt ved å markere tekst (tokens) med labels.

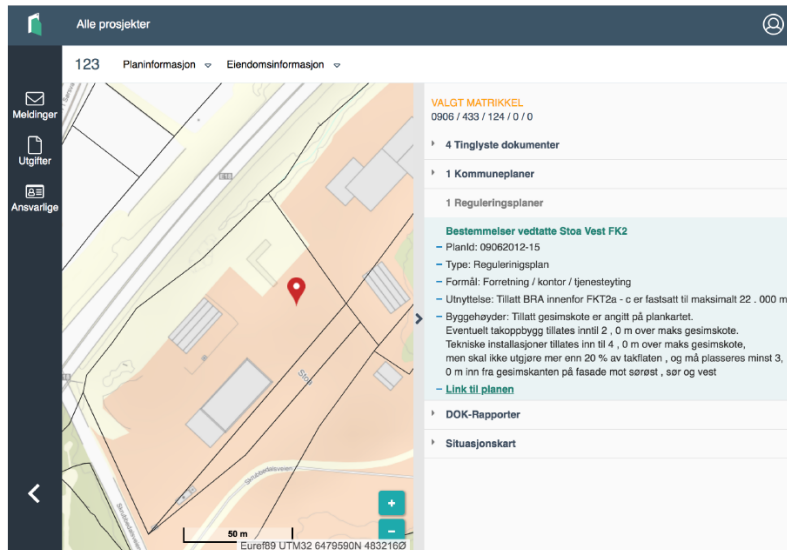
For å forenkle prosjektet, valgte vi fire labels: byggehøyder, formål, utnyttelse og plantype. Modellen ble trent med 50 planbestemmelser hvor all tekst som var knyttet til disse fire lablene, ble tagget. Vi oppdaget fort at modellen vår med labels ble for enkel for å kunne tolke teksten. Den fanger blant annet ikke opp konteksten inne i planbestemmelsen, for eksempel planer som inneholder både næring og bolig eller hvis planen referer til flere felter innenfor samme plan.

Teksten i planbestemmelsene varierer også en del mellom kommunene og hvilke lovverk planen er skrevet under. Dette gir utfordringer for modellen da den virker bedre når tekstene som analyseres er mest mulig uniforme og likt oppbygd. Som nevnt over var målet vårt å kunne strukturere ustrukturert tekst. I dette ligger også å kunne hente ut parametere direkte fra teksten. Ett eksempel på en parameter vil være å finne at BYA i et aktuelt område er 25 prosent. For å oppnå det, må det bygges en større logikk rundt algoritmen enn det dette prosjektet ga rom for.

For å få en modell som gir godt nok treff, kreves det et stort antall treningsdata. Vårt utvalg på 50 planer viste seg å være for lite for å få en fungerende modell. Vi har i andre prosjekter sett at det er behov for et utvalg på 1000-1500 dokumenter for å få en tilfredsstillende god modell. Dette har vært dokumenter som har vært skrevet over samme mal. I tilfellet med planbestemmelser vil behovet for treningsdata være større fordi det er større avvik i tekst og formuleringer. For å nå dette antallet, må en større andel av datafangsten automatiseres, noe vi ikke fikk gjort i prosjektet. Som nevnt er en av hypotesene vår at vi kan øke kvaliteten på byggesøksprosessen ved å sammenstille nødvendig data. Dette vil kreve at modellen finner alle påkrevde bestemmelser, noe som må verifiseres manuelt inntil modellen kan være 100 prosent sikker. Med vårt datasett på 50 planbestemmelser får vi en feilmargen på over 40 prosent når det gjelder å finne våre definerte labels. I vår hypotese ligger det et ønske om å kunne støtte opp under hele byggesøksprosessen. Dette vil også kreve å sette planbestemmelser i relasjon til hverandre. En plan kan eksempelvis overstyre en annen plan, eller det kan finnes flere versjoner av samme plan hvor endringene ligger i et annet dokument. Struktur her avviker litt mellom kommunene. For å håndtere disse relasjonene, må det lages en struktur rundt planene.

Potensielle gevinster

Ved å få planbestemmelsen strukturert og tatt ut i parametere der det er mulig, vil dette forenkle arbeidet til både den som skal sende en byggesøknad og den som skal behandle søknaden. Selv om vi i prosjektet ikke har oppnådd det nivået vi ønsket oss, ser vi det vil være til hjelp for byggesøker å få en henvisning til hvilke planbestemmelser som gjelder for tiltakseiendom. Enten som lenker i en søknadsløsning eller der aktuell tekst er hentet inn i søknadsløsningen, slik som dette:



Dette vil spare ansvarlig søker for tid som brukes til å hente inn og lese gjennom planer. Det vil også spare kommunen for tid, ettersom det går en del tid med til å finne frem planer til byggesaker. Men her er det også et ønske fra en del kommuner om å ha en forhåndskonferanse med partene før søknaden. Gevinst kommer med andre ord an på kommunens praksis, men man kunne kanskje tenkt seg at deler av forhåndskonferansen kunne vært automatisert.

Forretningsmessig potensial

For Ambita ser vi minst tre områder som har potensial for forretning. Det første er støtte og automatisering av prosessene i en byggesøknad. Her vil både parten som søker og motparten i kommunen som behandler søknaden kunne ha nytte av bedre støtteverktøy. Å høste og parameterisere planbestemmelsene i en database vil også gi utbyggere store muligheter til å lokalisere allerede regulerte tomter og områder ut fra en del gitte kriterier. Dette vil spare både utbygger og det offentlige for kostnader rundt reguleringsprosesser. For Ambita ved Infoland vil det også ha en verdi om man lett kan legge ved gjeldende reguleringsplan og planbestemmelser i en «meglerpakke» som legges i prospektet ved et boligsalg.

Hindringer og begrensninger for tjenesteutvikling/produktutvikling

Strukturen i planbestemmelsene er utfordrende å tolke maskinelt fordi det er stor variasjon mellom kommuner og hvilket år bestemmelsene er skrevet i. Tilfanget av planbestemmelser er såpass lite at det vil være 50 prosent eller mer av det som trengs for å skape gode nok treningsdata. Dette kan nok kompenseres for ved å lage bedre rammer rundt dataene og sette det i en bedre struktur før treningen kjøres. Etter å ha jobbet med dette prosjektet ser vi at planbestemmelser inneholder mye juss som krever en dyp kompetanse for å tolkes. For å kunne automatisere dette, kreves en større juridisk kompetanse som ikke Ambita besitter, og som vi må knytte til oss for å jobbe videre med dette.

Andre utfordringer er tilgang til data og standardisering. Her er etter det vi skjønner mye av utfordringen eierskap og forvaltning over dataene. Plandataene er hver enkelt kommune sin eiendom. Etter det vi kjenner til, er det et arbeid gjennom Geonorge for å gjøre dette lettere tilgjengelig, men det kreves fremdeles avtale med hver enkelt kommune for tilgang.

Vi ser tydelig behovet for bedre strukturert og tilgjengeliggjort planbestemmelser, og mulighetene dette gir. Men ser at vår teknologi per i dag ikke klarer å løse utfordringene knyttet til dette nå. Vi tror at ved å utvikle teknologien videre og sette opp et rammeverk som kan håndtere relasjoner mellom planer og struktur innad i planene, vil vi kunne komme et stykke nærmere målet. Også en bedre maskinell tilgang til plandataene ville gjort maskinlæringen enklere, ettersom det hadde gjort dataflyten raskere og enklere.

8. Gjenfinning og berikelse av relevante dokumenter for byggesøknader i historiske arkiv/kilder

Rapportert: 20. november 2018

Om virksomheten: Geomatikk har fokus på løsninger og tjenester knyttet til dokumenthåndtering, skanning og digitalisering av arkiv, datafangst i felt og taksering for eiendomsskatt.

Bakgrunn for valgt FoU-område

Gjennom mange års dialog med norske kommuner omkring arkivanalyser og digitaliseringsprosjekt, opplever vi at struktur og ordning i de forskjellige eiendomsarkivene er svært fragmentert. Dette får daglig konsekvenser for dem som skal gjenfinne og gjenbruke informasjonen, enten det er saksbehandlere internt i kommunen eller eksterne aktører. Geomatikk IKT har i strategien besluttet å utvikle tjenester innen dokumentfangst, søk og verdiøkning av informasjon i egne og eksterne arkivkilder, også ved bruk av kunstig intelligens (AI).

Målsetting med FoU-arbeidet

- Se på metoder for å øke verdien på historiske data og produksjonsdata, både for normalisering av metadata og prosesser for skjerming og merking av sensitiv informasjon (mål 1).
- Forske på sammenslåing og mapping av data for felles struktur (mål 2).

Resultater

Vi har så langt i prosjektperioden kartlagt aktørene som har dokumenter i sine arkiv/kilder, både leverandører av digitalisering og de som leverer saksystemer/arkivsystemer til kommunene. Disse leverer et sett ulike tjenester og systemer, som stort sett forholder seg til standarder. Geointegrasjon

som standard for oppslag og søk i arkivene støttes av ulike leverandører, ref. egenerklæringer. Til tross for dette må det må hvert system kartlegges for å etablere gode søk for gjenbruk av informasjon. Tilbakemeldinger fra markedet er tydelige på at det er et behov for å ha færre grensesnitt å forholde seg til ved søk, samt at søkeprosessen må forenkles.

Vi ser på metoder for å øke verdien på historiske data og produksjonsdata, både for normalisering av metadata og prosesser for skjerming og merking av sensitiv informasjon. Struktur og innhold i de ulike kildene er til dels svært fragmentert, på bakgrunn av ulik praksis og gjennomføring av rutiner. Ved bruk av kunstig intelligens jobber vi med å legge til/endre kategorier og dokumenttyper. Vi er avhengig av de beste løsningene innen tekstklassifisering.

Potensielle gevinster

Ved å innføre en standard for hvordan dokumenter og informasjon skal merkes, oppnås en raskere gjenfinning ved søk etter samme dokumenter ved innsyn (dette punktet ivaretas i ArkivLett-prosjektet). Ved innføring av kunstig intelligens til delvis å overta det manuelle arbeidet med merking av dokumenter, innføres en beste praksis på en mer automatisert måte. Dette øker også kvaliteten på merking av dokumenter som gir gevinster for gjenfinning av etterspurt informasjon. Tilgjengelighet til relevante dokumenter er et behov det vil være gevinster knyttet til ved innføring av tjenester som automatiserer verdiøkning.

Forretningsmessig potensial

Prosjektet skal for Geomatikk IKT resultere i nye løsninger og tjenester, som vil kunne gi konkurransefortrinn, fortrinnsvis overfor aktører i offentlig sektor. Det skal også gi økte muligheter til det offentlige til å ta i bruk våre tjenester i sin virksomhet. Vår ambisjon er i første omgang å utvikle tjenester for enklere og mer effektiv håndtering av byggesøknader, med kommunikasjon mot tilgjengelig tjenesteplattform og saks- og arkivløsninger. På den måten sikrer man at byggesøknadene inneholder nødvendige vedlegg.

Resultatet skal være tids- og kostnadsbesparelser som følge av minimale mangler og feil i søknader, mer effektiv informasjonssøk, gode tjenester for gjenbruk av informasjon og en mer digital og enhetlig byggesøknad. Med GDPR og krav til håndtering av personsensitiv informasjon vil prosjektet også gi muligheter for tjenester som ivaretar den enkeltes interesser når det gjelder lover og regler i en digital verden.

Hindringer og begrensninger for tjenesteutvikling/produktutvikling

Geomatikk IKT opplever en begrensning i utvikling av kunstig intelligens på flere måter:

- Bekymring fra arkiveierne for å analysere og prosessere dokumenter tilhørende en kommune i skytjenester, spesielt dersom leverandøren av skytjenesten ikke befinner seg i Norge.
- Bekymring fra arkiveierne for tilgang til dokumenter som kan inneholde sensitiv informasjon.
- Forhold knyttet til lover, regler og avtalemessige forhold.

Noen erfaringer Mål 1:

- Dokumenter merket skjerming i sak/arkiv krever spesiell behandling for å ta ut av arkivet.
- Enkelte leverandører krever eget oppsett levert av kommunen for at andre leverandører skal få tilgang til arkivet.

Noen erfaringer Mål 2:

- Utfordringer med å få testet dokumenter i arkiv/kilder i kommunene på grunn av usikkerhet med tanke på hvordan databehandleravtaler ivaretar sikkerhet og GDPR når dokumentene brukes i skytjenester.
- Utfordringer med kategorisering av dokumenter fordi ansvarlige for arkivet i kommunen forholder seg til Arkivverket, som ikke har krav til hvordan dokumentene skal kategoriseres i sak/arkiv. Andre enheter i kommunen trenger kategorier på dokumentene for enklere gjenfinning av bruk av dokumenter for byggesøknader.

På tross av standard for spørring og levering av dokumenter, erfarer vi at de ulike innholdsleverandørene støtter GI-standarden, om enn på litt forskjellige måter når det kommer til rutiner for registrering i sak/arkiv. Dette kompliserer noe når det gjelder samme praksis for gjenfinning av relevante dokumenter til samme praksis for gjenfinning av relevante dokument.

9. Plan mulighetsrom

Rapportert: 13. november 2018

Om virksomheten: Norconsult Informasjonssystemer AS (NoIS) utvikler, markedsfører og leverer helhetlige IKT-løsninger for prosjektering, bygging og forvaltning av infrastruktur og eiendom.

Samarbeidspartnere: Trondheim kommune

Bakgrunn for valgt FoU-område

Trondheim kommune har, sammen med flere kommuner, en vedtatt utbyggingsstrategi med fortetting av eksisterende boligområder. Fortetting er et potensielt konfliktområde med tvister rundt forhold som utsikt, sol og skygge, samt bygging nærmere nabo enn det som er standard i plan- og bygningsloven. Dette stiller krav til gode 3D-modeller av terreng, eksisterende situasjon og gjeldende plansituasjon. Gjeldende datamodell for arealplan legger ikke til rette for føring av arealplandata med vertikal avgrensning, selv om regulering av areal i realiteten blir gjort i tre dimensjoner.

Målsetting med FoU-arbeidet

- Utrede metoder for hvordan 3D-mulighetsrom kan etableres med utgangspunkt i eksisterende 2D reguleringsplan med bestemmelser

Resultater

Vi har erfart følgende i arbeidet med mulighetsrom og hvordan dette kan brukes i kommunal forvaltning:

- Vertikal avgrensning fremgår stort sett bare av den tekstlige beskrivelsen av planer. Det gjør at dette er vanskelig tilgjengelig, og vi stiller spørsmålet om det er gir merverdi som står i forhold til kvalitet på data og innsats som må gjøres for å skape 3D-mulighetsrom som kan brukes i behandling av saker etter plan- og bygningsloven.
- Innholdet i digitale reguleringsplaner må være komplett, både med tanke på arealformål og at bestemmelser må knyttes til objekter på arealformålet. Formål og bestemmelser må kunne leses maskinelt for å automatisere byggesøknader og saksbehandling.
- Digitale bestemmelser må knyttes direkte til arealformål gjennom unike koblingsnøkler.
- For å gi en bedre forståelse for innhold i arealplaner, bør det være 3D-visning av plan sammenstilt med gjeldende situasjon. Dette bør kombineres med avanserte metoder for å vise romlig utstrekning av formål i terrenget. Det bør også vurderes krav om tilpassede illustrasjonsmodeller ved siden av en juridisk bindende modell for bedre å kunne vise hvordan områder kan utnyttes.
- Utveksling av geometriske volumobjekter er utfordrende med tanke på koding av objekttyper, orientering av flater og datamengde. For å tilrettelegge for en realistisk og fleksibel innføring av 3D-arealplandata, anbefales i første omgang å gjøre volumbeskrivelser til opsjon, og videre dele dimensjonene i to ulike applikasjonsskjemaer.
- Det eksisterer ikke en komplett implementasjon for lagring og prosessering av volumobjekter. Forvaltning av 3D-volumer er derfor utfordrende i en sømløs arealplanbase med volumer. PostGIS er i dag eneste alternative løsning for lagring og analyse av 3D-data.

Potensielle gevinster

Forslag til ny datamodell introduserer muligheten til å inkludere volum som en del av arealplankartet. Formålet med endringen (introduksjon av volum) antas å være en mer realistisk datamodell der man flytter beskrivelse av volum fra tekstlige bestemmelser til digitale volum romlig definert/avgrenset. Effekten av endringen er mange, men det mest sentrale er hvordan saksbehandling kan dra nytte av digitale, maskinlesbare volum. Både forslagsstiller og saksbehandler har mulighet til å validere om byggesøknad opprettholder romlige krav, både visuelt og maskinelt. Det kan tenkes at dette øker effektiviteten gjennom at man får redusert antall byggesøknader som ikke følger plangrunnlag, og at ansvarlig søker og saksbehandler har den samme forståelse av plangrunnlagets romlige begrensning.

Hittil har planbestemmelser vært en tekstlig beskrivelse med helt eller delvis entydig referanse til arealplankartet, ofte etter navn på formålsområde. Dette gjør at koblingen mellom bestemmelse og arealregulering må gjøres i tolkningen av arealplanen. Noe som gir rom for misforståelser og feiltolkninger. Med introduksjon av digitale bestemmelser som er direkte koblet til arealplanen, vil man redusere dette og øke forståelsen av plangrunnlaget. For å finne effekten av digitale planbestemmelser, bør det undersøkes hvor stor andel av vanlige planbestemmelser som kan lese maskinelt. Videre bør det vurderes om bestemmelser som kan leses maskinelt har en reell effektiviseringseffekt – at dagens rutiner for kontroll er arbeidsintensive, og/eller at de er vanskelig tilgjengelig.

Forretningsmessig potensial

Potensielle forretningsmuligheter innen 3D-arealplan og mulighetsrom ligger først og fremst i digitalisering av planbestemmelser og forbedre dataflyt for 3D-objekter. Mulige forretningsmuligheter:

- Tilby programvare og tjenester som er skreddersydd for å digitalisere eksisterende planbestemmelser.

- Tilby moduler og tjenestesnitt i kommunenes planforvaltning som letter dataflyten i byggesaksprosessen, eksempelvis tjeneste for å levere plandata ut til byggesakspart (3D og digitale planbestemmelser).
- Direkte validering i rommet og mot bestemmelser.

Hindringer og begrensninger for tjenesteutvikling/produktutvikling

Forutsetningen for å kunne redigitalisere eksisterende 2D-arealplaner er at det foreligger vektorgeometri, og arealplanen har en vertikal utstrekning. Etter forslag til UML-modell for plan 5.0 omfatter volumbeskrivelsene både mulighetsrom og «begrensningsrom» (hensynssoner, sikringssoner og bestemmelsesområder). Ved digitalisering antar man at alle objekttyper som blir beskrevet med volum, skal redigitaliseres slik at de får vertikal romlig utstrekning.

10. BIM for prosjektering og byggesaksbehandling

Rapportert: 13. november 2018

Om virksomheten: Norconsult Informasjonssystemer AS (NoIS) utvikler, markedsfører og leverer helhetlige IKT-løsninger for prosjektering, bygging og forvaltning av infrastruktur og eiendom.

Samarbeidspartnere: Trondheim kommune

Bakgrunn for valgt FoU-område

Trondheim kommune har, sammen med flere kommuner, en vedtatt utbyggingsstrategi med fortetting av eksisterende boligområder. Fortetting er et potensielt konfliktområde med tvister rundt forhold som utsikt, sol og skygge, samt bygging nærmere nabo enn det som er standard i plan- og bygningsloven. Dette stiller krav til gode 3D-modeller av både terreng, eksisterende situasjon og gjeldende plansituasjon. I byggesaksbehandling vil fortetting stille større krav til visualisering av terrengmodeller, vedtatt plan og forenklete BIM-modeller av omsøkt tiltak. Dette er modeller som trengs for å kunne fatte vedtak som tar hensyn gjeldende plan, naboforhold og god utnyttelse av potensialet i boligfelt og utbyggingsområder.

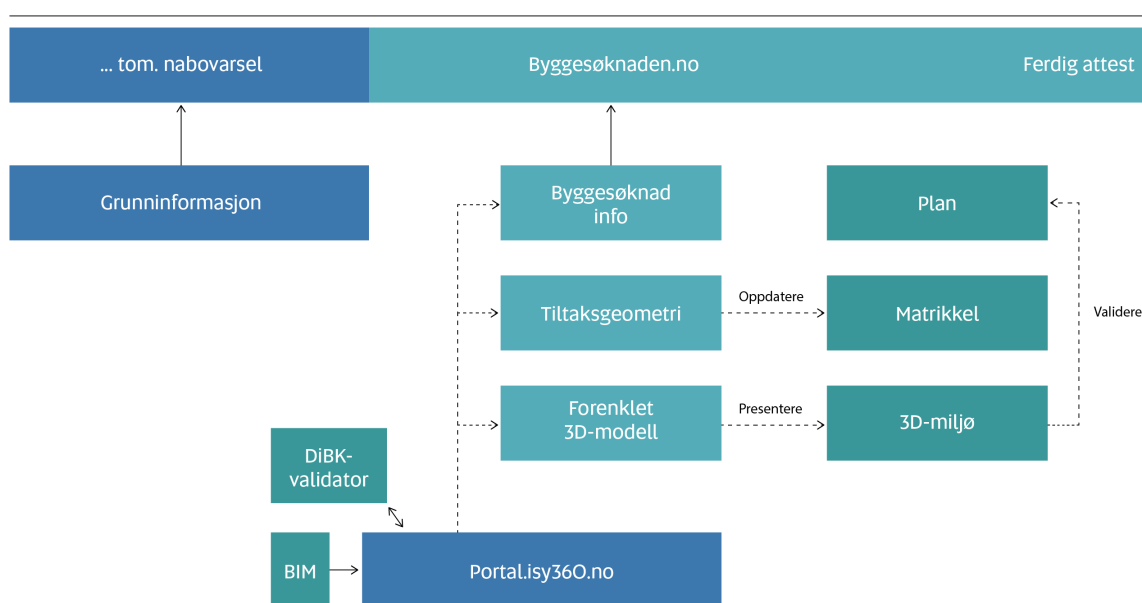
Målsetting med FoU-arbeidet

- Utrede og utvikle visningsverktøy for BIM-modeller som kan benyttes i byggesøknadsløsninger og i kommunal saksbehandling. Vi søker resultater som er mest mulig åpent og tilgjengelig for ulike programmer som støtter åpne formater. Prosjektet skal gi muligheter til å utvikle for eksempel WebGL/nettbasert 3D-visning.

- Utvikle en eksport av AutoDesk BIM-modeller til IFC der data skal kunne ekstraheres og integreres inn i nye søknadsløsninger. Innholdet i modellene skal bygge på ER-modellen som er utviklet i Fellestjeneste BYGG og skal verifiseres mot krav til informasjonsinnhold fra byggesaksbehandlingen.

Resultater

Prosjektet er første fase for effektivisering i bruk av BIM og IFC, og resultatet skal være visningsverktøy og et API som kan hente ut data fra modellen og bruke dette til digital informasjonsflyt i søknadsløsninger og i kommunal saksbehandling.



Erfaringer med bruk av BIM i byggesøknader:

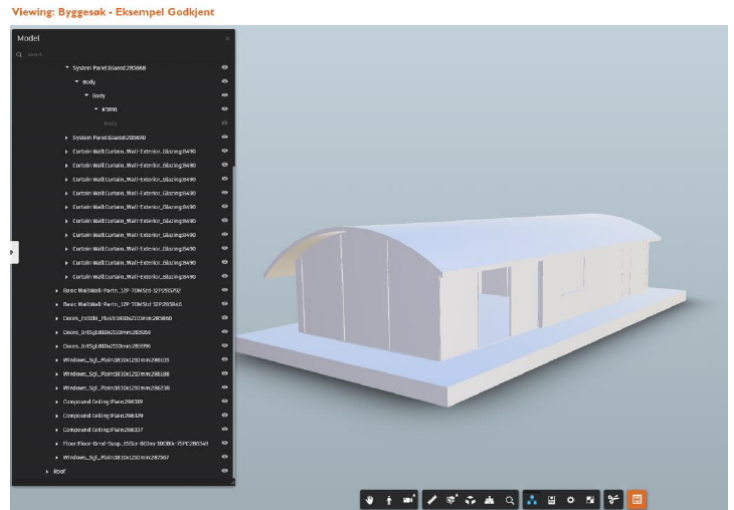
- BIM-modeller kan relativt enkelt lastes opp til en skyløsning.
- Validering av BIM-/IFC-modeller og utvikling av rutiner for feilhåndtering fungerer godt opp mot Fellestjenester BYGG sin valideringstjeneste.
- Programkomponenter for visualisering av BIM-modeller i 3D kan implementeres i nettleser.
- Uthenting av metadata fra BIM-modeller til bruk i søknadsløsninger som byggesøknaden implementeres som API-er.
- Bruk av forenklet BIM i kommunal forvaltning krever en eksport til et format som enkelt kan benyttes. Her er Googles KMZ foreslått, og det kan brukes av ulike klienter for visning av BIM sammen med modellert terreng.

Prosjektets resultater skal kunne videreføres og det vil være naturlig med en fase 2 for bruk og oppdatering/ajourhold av data fra BIM og IFC i forvaltningen av FKB-tiltak, matrikkel og bygg.

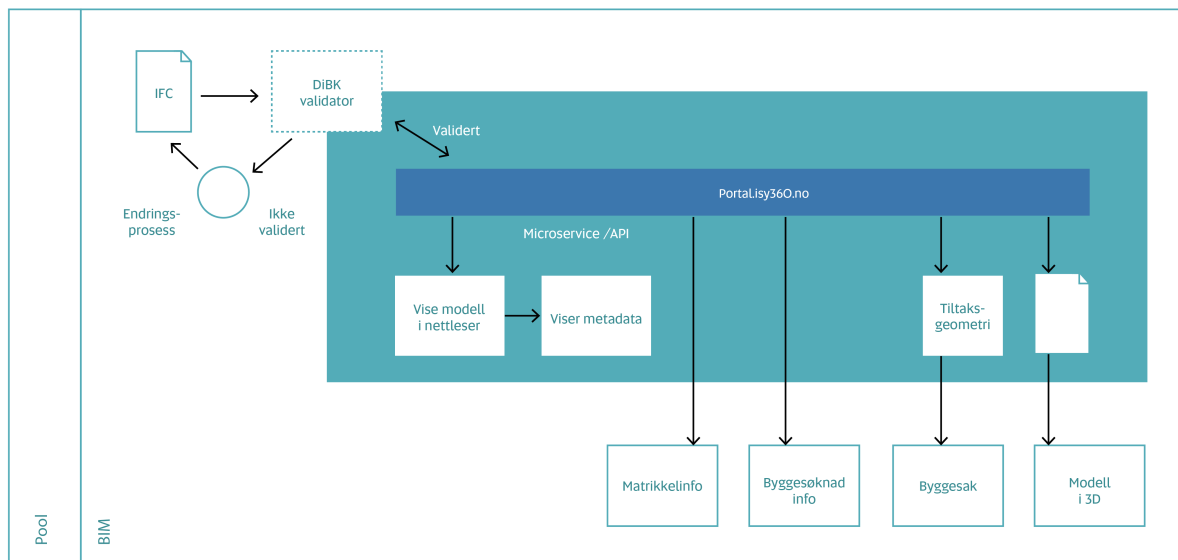
Utvikle et enkelt «rest-API» som kan ekstrahere data fra IFC basert på ER-modellen i Fellestjenester BYGG.

Vi har valgt å benytte portalen «portal.isy360.no» som sentral «hub» der vi kan laste opp BIM/IFC. Formålet med dette er å kunne se på modell, rotere, panorere og utforske forskjellige aspekter av BIM-modellene visuelt, samt å utforske egenskapene ved de forskjellige elementene i BIM-modellene.

Portalen er bygget på Autodesk Forge-plattformen, som med sine webservice API-er gjør at vi har mulighet til å hente ut informasjon om modellen og elementene.



Komponent som kan hente ut informasjon fra IFC er utviklet vår-høst 2018. Den gjøres nå klar for å kunne kjøres i Azure, inntil videre er det et «com-objekt», og den leser IFC-fil, filtrert etter en «settings-fil», og lagrer på et kompakt egendefinert format, inkludert tesselerte/triangulerte 3D-objekter. Fra denne «databasen» kan vi så trekke ut data som trengs videre til byggesak.



Konvertere modell til åpne formater, som Collada og KML, for visning i terrengmodeller med verktøy som byggesaksbehandlere benytter

Vi ønsker å benytte vår programvare TerraExplorer (www.skylineglobe.com) for å kunne vise modellene i et 3D-globusmiljø. Terraexplorer støtter flere filtyper. Ved å vise de forenklete IFC-filene her, vil vi kunne vise dem sammen med reguleringsplaner, mulighetsrom i 3D, kommuneplaner og andre relevante data som eksisterende bygg og tiltak. Terraexplorer støtter både Collada, FBX, og KML/KMZ. I denne sammenhengen har vi valgt å fokusere på og utforske muligheter rundt KML/KMZ, ettersom disse på en relativt enkel måte gir bedre støtte for geolokalisering enn Collada og eventuelt FBX. En forenklet versjon av BIM-modellen, som inneholder kun yttervegger/tak/eksteriør foreslås importert i terrengmodell (Terra Explorer / GoogleEarth) via google KML-format. Dette er et enkelt XML-basert vektorformat hvor alle koordinater oppgis som latitude/longitude (breddegrad/lengdegrad).

Eksporten bør gjøres regelstyrt, det vil si at man må konfigurere hvilke IFC-elementer som skal bli med i forenklet representasjon. Det er ikke standardisert hvilke IFC-elementer som blir brukt til å representere yttervegger/tak. Alternativt kan det utvikles KML-eksportfunksjon i Forge Viewer. Da kan brukeren selv gjøre et utvalg av elementer som skal utgjøre den forenklete modellen, for så å få generert en KML-fil for eksempelvis Terra Explorer.

Lokale koordinater i IFC-modellen må transformeres til geografiske koordinater (latitude/longitude). Byggets origo i latitude/longitude hentes fra IFCSite. Ved transformasjonen må det tas hensyn til IFC-filens enheter (meter/millimeter).

Byggets rotasjon (trueNorth) hentes fra IFCProject, og er obligatorisk, ref. DIBK IFC validator. Rotasjonen må tas hensyn til ved transformasjon fra lokale koordinater til latitude/longitude. Vi har utviklet en fungerende prototype som konverterer utvalgte elementer fra Forge Viewer til Google KML-format, inkludert georeferering.

Potensielle gevinster

Visjonen for byggsektoren er at arbeidsprosesser gjennomføres digitalt, og at det skal finnes selvbetjeningsløsninger og delvis automatiserte tjenester. Vår FoU viser at det er betydelige gevinster for effektivisering og potensial for forretningsutvikling ved å utnytte informasjonsgrunnlaget som ligger i BIM – spesielt i byggesøknader, men også i offentlig saksbehandling.

Forretningsmessig potensial

Vi ser muligheter til nye forretningsområder som

- Etablere en skytjeneste som et varehus for BIM
- Tilby ulike moduler og tjenestegrensesnitt mot BIM skytjeneste for
 - Validering av BIM mot Fellestjenester BYGG med rapportering og tilbakemelding på status, feil og mangler.
 - Komponent for visualisering av BIM i en nettleser.
 - Tjeneste for å ekstrahere metadata fra BIM til et bygg og matrikkelskjema.
 - Tjeneste for å ekstrahere geometri-informasjon som FKB Bygg eller FKB Tiltak.
 - Eksport av forenklete 3D objekter i formater som kan benyttes i klienter for visning av bygningsmodeller i kombinasjon med terrengmodell, og på sikt knyttet opp mot digitale bestemmelser og verifikasjon mot plan.

Hindringer og begrensninger for tjenesteutvikling/produktutvikling

- I modellen for eByggesak inngår mulighet til å sende inn IFC-filer som vedlegg til byggesøknader. Denne skal valideres og arkiveres i Noark5-arkiver, samtidig som det skal være mulig å hente ut data for automatisering av saksbehandling og matrikkelføring. Vi ser en potensiell hindring i dette ved at BIM- eller IFC-filer blir store datamengder som det kan være utfordrende og tidkrevende å overføre fra søker/prosjekterende til kommunen.
- En potensiell hindring er også georeferering i BIM-/IFC-filer. Vi har i prosjektet testet eksport av forenklet geometri til forskjellige filformater. Overgang fra lokalt BIM-koordinatsystem til et globalt 3D-miljø kan ivaretas ved at georeferering i latitude/longitude gjøres obligatorisk. IFC Validator bør rapportere feil i slike tilfeller. Hvis feltet mangler i dag, gis kun en advarsel.
- Utvalgte data for omsøkt tiltak kan hentes direkte ut fra modeller, men det er relativt begrenset hvilke informasjonen som kan gå direkte inn i matrikkelskjemaet. Det må derfor utredes videre krav til modellering av boenheter og koding av type bruk av rom.

- En potensiell hindring for digitalisering er ulike definisjoner av arealberegning og utnyttelsesgrad. Vi anbefaler derfor at det gjennomføres en innstramning og harmonisering av regelverk slik at en finner felles begrepsapparat og arealberegninger innen plan, bygg og matrikkel. Sentrale arealbegreper som er viktige for andre formål (som kostnadsestimering og -optimalisering, livssyklus kostnadsberegning (LCC) og -optimalisering, karbonfotavtrykkberegning og -optimalisering, energiberegning og -optimalisering):
 - BTA (som definert i standard)
 - BRA (som definert i standard)
 - F-BYA – fysisk fotavtrykk på grunn. For formålene som er nevnt, er dette en størrelse som kan avvike fra BYA som definert i NS 3940 og byggt teknisk forskrift (TEK), men som er svært viktig for å forstå bygningens fysiske utforming og mengder som avledes av denne. BYA er en allerede komplisert størrelse ved inkludering av utkragede bygningsdeler, samt konstruksjoner og bygningsdeler som stikker mer enn 0,5 meter over terrengets gjennomsnittsnivå. Videre har TEK17/10 bestemmelser som avviker fra NS 3940 slik at (nødvendig) parkeringsareal inngår i beregningsgrunnlaget. Så avledes m²-BYA og %-BYA igjen fra denne.

For formålene som er nevnt over, er det rene fotavtrykket på bakken en svært viktig størrelse, og viktigere enn de som er definert av NS 3940 og TEK. Likevel har den ingen uttrykt plass i dagens standardiserte arealbegreper. F-BYA er en ren komponent i beregningen, både i NS 3940 og i TEK, og må i alle fall utregnes som en del av den samlede utregningen. Det krever ingen ekstra innsats og gir ingen ekstra kostnad å ta vare på dette arealet. Det er et konkret behov i bransjen for å benytte akkurat dette arealet i en rekke beregninger hos byggherrer, som kommunale utbyggingsetater, rådgivere og entreprenør.

11. Kontaktinformasjon leverandører

Tabellen gir en oversikt over kontaktpersoner hos leverandørene som har gjennomført FoU-prosjektene.

Leverandør	Navn	E-postadresse
Ambita AS	Håvard Watland	hwa@ambita.com
Documaster AS	Christian Lundvang	christian.lundvang@documaster.com
Geodata AS	Geir Atle Tømmerås	GeirAtle.Tommeras@geodata.no
Geomatikk AS	Tom Bjarum	Tom.Bjarum@geomatikk-ikt.no
Norconsult Informasjonssystemer AS	Tor Olav Almås	tor.olav.almas@norconsult.com
Norkart AS	Jorunn Kragset	jorunn.kragset@norkart.no