

Andreas Fløan  
Endre Olav Blekastad  
Odd Rune Herstad Dvergsdal

## **BIM i byggesak – Hvordan øke næringslivets bruk av BIM i byggesøknader?**

BIM in the Process of Building Applications – How to Increase the Construction Industry's use of BIM in Building Applications?

Bacheloroppgave i ingeniørfag, bygg  
Veileder: Robert Storm Mortensen  
Medveileder: Erlend Ustad Stav  
Mai 2024



Andreas Fløan  
Endre Olav Blekastad  
Odd Rune Herstad Dvergsdal

## **BIM i byggesak – Hvordan øke næringslivets bruk av BIM i byggesøknader?**

BIM in the Process of Building Applications – How to Increase the Construction Industry's use of BIM in Building Applications?

Bacheloroppgave i ingeniørfag, bygg  
Veileder: Robert Storm Mortensen  
Medveileder: Erlend Ustad Stav  
Mai 2024

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Fakultet for ingeniørvitenskap  
Institutt for bygg- og miljøteknikk



Kunnskap for en bedre verden



Rapporten er ÅPEN

## **Problemdefinering og prosjektbeskrivelse**

Problemstilling: «Hvordan øke næringslivets bruk av BIM i byggesøknader?»

Etter en samtale med Trondheim kommune, forstår vi at de ønsker at BIM benyttes mer i byggesaksbehandling enn det blir gjort i dag. Vi tenker derfor det kan være interessant å se på hvordan næringslivet bruker BIM når de skal søke om godkjenning av byggeprosjekt, og hva som skal til for at de legger til BIM-filer når de søker. En mulig begrensning av oppgaven kan da være å kun se på søknader med ansvarsrett, siden dette vil være mest aktuelt for entreprenører og rådgiver. For å sikre gode resultater tenker vi å utføre dybdeintervju med både entreprenører og rådgivere. Deretter kan vi bruke resultatene til å sende ut en bredere spørreundersøkelse som dekker flere firmaer. En mulig formulering av problemstillingen kan da være: “Hvordan øke næringslivets bruk av BIM i byggesøknader?”

## **Effektmål**

Som gruppe ønsker vi å lære mer om byggesaksbehandling. Dette er noe vi har lært lite av gjennom utdanningen til nå, men det er noe vi tenker vil være verdifullt å inneha kunnskap om. Samtidig ønsker vi også å få en innsikt i bedre bruk av BIM i byggesaker – både fra saksbehandlers side, men også hva næringslivet kan tjene på dette.

## Stikkord:

BIM, byggesaksBIM, byggesøknad, byggesak, Trondheim kommune, P13

## FORORD

---

Denne oppgaven markerer slutten på et treårig bachelorløp i ingeniørfag, bygg, ved NTNU i Trondheim. Temaet for oppgaven anser vi som meget relevant for tiden. BIM blir en stadig større del av bygg- og anleggsnæringen, så det burde bli det for byggesakskontoret i Trondheim også.

Det har vært en lærerik prosess med en arbeidsmetode vi ikke har benyttet i noen særlig grad tidligere i studieløpet. Gruppen har ikke vært borti byggesaksbehandling før, og det ble derfor mye nytt å sette seg inn i. Heldigvis har vi fått god veiledning og innføring i prosessen hos Trondheim kommune.

Vi ønsker å takke våre veiledere, både Robert Storm Mortensen internt på NTNU og Erlend Stav ved byggesakskontoret i Trondheim kommune for god veiledning til oppgaven.

I tillegg ønsker vi å takke alle som har brukt sin tid til å stille som informanter i dybdeintervju og respondenter som har besvart vår spørreundersøkelse.

Til slutt vil vi takke alle som har bidratt med korrekturlesing og tilbakemeldinger på oppgaven.

Trondheim, 20.05.2024




---

Andreas Fløan



---

Endre Olav Blekastad



---

Odd Rune Herstad Dvergsdal

## SAMMENDRAG

---

Bacheloroppgaven er skrevet for Trondheim kommune. Den 15. Mars 2023 gjorde Trondheim kommune det kun mulig å søke om tillatelse til tiltak med ansvarsrett gjennom digitale søknadsportaler. Selv om søknadsprosessen er heldigital, er det enda svært få som legger ved BIM i sine byggesøknader. Oppgaven er områdeavgrenset til Trondheim kommune, og benytter dybdeintervju og spørreundersøkelse som metode.

Oppgaven bygger videre på arbeid som ble utført i en liknende bacheloroppgave utført for Trondheim kommune i 2022 med tittelen: «BIM i byggesak – Hvordan kan BIM forbedre dagens byggesaksprosess?» Den tidligere oppgaven ble skrevet av Anette Markussen, Pernille Østerlie og Sofie Berget. I tillegg vurderes resultater fra dybdeintervju og spørreundersøkelse, i tillegg til studier gjennomført på temaet.

Det viser seg at bygg- og anleggsbransjen benytter BIM i de aller fleste prosjekter i dag. Næringslivet påpeker stort sett at det ikke foreligger noen fordeler ved å lage en BIM for byggesak, og det blir derfor ansett som fordyrende for både tiltakshaver og oppdragsgiver. Pilotprosjekter med prioritert saksbehandling som et insentiv blir presentert som en måte å kartlegge fordeler ved BIM i byggesak. Om det skal innføres krav til BIM i byggesak, bør slike pilotprosjekter gjennomføres og bevise eventuelle fordeler.

Kommunen har en stor nytteverdi av byggesaksBIM for å kunne gjennomføre blant annet sol- og skyggeanalyser, eller å få se et tiltak i sammenheng. Et stort problem for både Trondheim kommune og næringslivet er mangelen på kommunikasjon, hvor fordelene ved BIM i byggesak hos både saksbehandler og ansvarlig søker ikke kommer tydelig frem. Større grad av samarbeid og kommunikasjon vil være et tiltak for å få en økt felles forståelse for behovet og potensialet.

## ABSTRACT

---

The bachelor thesis is written for the Municipality of Trondheim. On March 15, 2023, the Municipality of Trondheim made it possible to apply for permits for measures with responsibility through digital application portals only. Even though the application process is fully digital, very few still attach BIM to their building applications. This leads to the question: How to increase the industry's use of BIM in building applications?

The thesis is geographically limited to the Municipality of Trondheim and builds upon work conducted in a similar bachelor thesis carried out for Trondheim Municipality in 2022 titled: "BIM in building applications - How can BIM improve today's building case process?" The previous thesis was written by Anette Markussen, Pernille Østerlie, and Sofie Berget. In this thesis, both in-depth interviews and surveys are used as methods. Furthermore, findings from both in-depth interviews and the survey are evaluated, in addition to studies previously conducted on the topic.

It turns out that the construction industry uses BIM in almost every project as per today. The industry generally points out that there are no advantages to creating a BIM for building permits and it is therefore considered costly for both the applicant and the client. Pilot projects with prioritized processing as an incentive are presented to assess the benefits of BIM in building permits. If a requirement for BIM in building permits are to be introduced, such pilot projects should be carried out to demonstrate any potential benefits.

The municipality derives significant utility from building permit BIM to conduct, among other things, solar and shadow analyses, or to visualize a project in context. A major issue for both the Municipality of Trondheim and the construction industry is the lack of communication, where the benefits of BIM in building permits are not clearly articulated by both the case handler and the responsible applicant. Increased collaboration and communication would be a measure to achieve an increased common understanding of the need and potential.



## FORTKORTELSER

---

BIM – Building Information Model

IFC – Industry Foundation Classes

STEP – Standard for the Exchange of Product Data Model

BSI – buildingSMART International

NTM – Kartprojeksjon for bygg- og anleggsmål

UTM – Universal Transverse Mercator

Pbl – Plan- og bygningsloven

SAK10 – Byggesaksforskriften

P13 – Et kravsett for BIM i eByggesak utarbeidet av DiBK

ER – Exchange Requirements

DiBK – Direktoratet for byggkvalitet

TEK17 – Byggeteknisk forskrift

SINTEF – Stiftelsen for industriell og teknisk forskrift

DAK – Datamaskin-assistert konstruksjon

ByggesaksBIM – BIM som oppfyller P13

ARK – Arkitekt

MMI – Modell modenhets indeks

GIS – Geografisk informasjonssystem

FKB – Felles kartdatabase

# INNHOLDSFORTEGNELSE

---

1 INNLEDNING .....	1
1.1 Tema .....	1
1.2 Problemstilling.....	1
1.3 Avgrensing.....	1
1.4 Bakgrunn for oppgaven .....	1
1.5 Tidligere oppgave .....	1
2 TEORI.....	3
2.1 BIM.....	3
2.2 IFC .....	4
2.3 Matrikkelen.....	4
2.4 UTM og NTM.....	5
2.5 Lover og forskrifter.....	5
2.5.1 Plan- og bygningsloven .....	5
2.5.2 SAK10 .....	5
2.5.4 P13 .....	6
2.5.5 TEK17.....	7
2.6 Byggesaksbehandling .....	7
2.6.1 Trondheim kommune.....	9
2.7 BIM i Finland .....	10
2.8 BIM i Estland.....	10
3 METODE.....	12
3.1 Valg av metode .....	12
3.2 Valg av informanter og respondenter .....	12
3.3 Dybdeintervju .....	13
3.3.1 Gjennomføring av dybdeintervjuer.....	14
3.4 Spørreundersøkelse.....	14
3.4.1 Gjennomføring av spørreundersøkelser.....	14
3.5 Behandling av data.....	15
3.6 Feilkilder.....	15
3.7 Data-analyse .....	16
4 RESULTATER.....	17
4.1 Intervju.....	17
4.1.1 BIM i prosjektering.....	18
4.1.2 Bruk av BIM i byggesøknad.....	19
4.1.3 ByggesaksBIM.....	20

4.1.4	Utfordringer .....	22
4.1.5	Dagens situasjon .....	23
4.1.6	Bruk av BIM i norske kommuner .....	26
4.2	Spørreundersøkelse .....	27
4.2.1	Resultater fra spørreundersøkelse .....	28
4.2.2	Relevante kommentarer fra undersøkelsen .....	29
4.3	Korrespondanse .....	30
4.3.1	Byggesakskontoret .....	30
4.3.2	Finland .....	31
5	DISKUSJON .....	33
5.1	Bruk av BIM .....	33
5.1.1	Prosjektering .....	33
5.1.2	BIM i byggesøknad .....	34
5.1.3	Georeferering .....	34
5.2	Krav til byggesaksBIM .....	35
5.3	Kommunikasjon .....	37
5.4	Fremtidig innføring av BIM i byggesaksbehandling .....	38
5.4.1	Prioritert saksbehandling .....	38
5.4.2	Redusert gebyr .....	38
5.4.3	Pilotprosjekt .....	39
5.4.4	Innføring av krav til BIM .....	40
5.5	Tiltak i andre kommuner .....	40
5.6	Tiltak i andre land .....	41
5.6.1	Finland .....	41
5.6.2	Estland .....	42
5.7	Sammenlikning med tidligere bacheloroppgave .....	43
6	KONKLUSJON .....	45
6.1	Svar på problemstilling .....	45
6.2	Forslag til videre arbeid .....	46
7	REFERANSER .....	47

## TABELLER

---

Tabell 1: Informanter .....	17
Tabell 2: Resultater fra intervju .....	18
Tabell 3: Resultater fra spørreundersøkelse:.....	28

## FIGURLISTE

---

Figur 1: Eksempel på en BIM. Rekonstruksjon av et administrasjonsbygg, T. Ševčenkos str. 13, Vilnius (Atamis vizual, 2022) .....	3
Figur 2: Prosessen for en byggesak fra start til ferdig bygg (SINTEF, 2016) .....	9
Figur 3: ARK-modell i terrengmodell (Norkart, u.d.) .....	19
Figur 4: Skjermdump av Norkarts eksporteringsløsning for Revit (Gjengitt med samtykke Norkart)....	21
Figur 5: Norkarts SolSkygge3D (Norkart, u.d.) .....	24
Figur 6: Reguleringsplan i BIM for «Jernbanebrygga» i Hamar Kommune. Fargekodene representerer status på prosjektet. (Skjermdump fra: storymaps.arcgis.com) .....	27

# 1 INNLEDNING

---

## 1.1 Tema

Temaet for denne oppgaven er, i likhet med oppgaven fra 2022, BIM i byggesaksbehandling. Trondheim kommune har et ønske om å fortsette digitaliseringen av byggesaksprosessen, etter at de i 2022 innførte krav om digitale byggesøknader, ved å øke andelen av byggesøknader som inneholder BIM. Næringslivet er også positivt innstilt til en økt digitalisering, ettersom de også ser fordelene ved det. Det kan føre til en effektivisering av byggeprosessen, ved at blant annet saksbehandlingsprosessen blir kortere, og det kan føre til mindre feil under bygging.

## 1.2 Problemstilling

Formålet med oppgaven er å undersøke og finne ut hvorfor næringslivet ikke vedlegger BIM i byggesøknader. Med bakgrunn i dette, er følgende problemstilling formulert:

*«BIM i byggesaksbehandling - Hvordan øke næringslivets bruk av BIM i byggesøknader?»*

## 1.3 Avgrensning

Opgaven er avgrenset til ansvarsrett. Ansvarsretten inkluderer blant annet ansvarlig søker og ansvarlig prosjekterende. Bacheloroppgaven er utarbeidet i tidsrommet januar til mai 2024, med en avgrensning til bruk av BIM i byggesak i Trondheim kommune. Alle aktørene som er inkludert i oppgaven holder til i Trondheim kommune.

## 1.4 Bakgrunn for oppgaven

Den 15. Mars 2023 gjorde Trondheim kommune det kun mulig å søke om tillatelse til tiltak med ansvarsrett gjennom digitale søknadsportaler. Trondheim kommune ønsker å digitalisere byggesaksprosessen og håper at et økt fokus på dette vil føre til mer bruk av BIM i byggesøknader (Trondheim kommune, 2022). Tema for oppgaven er gitt av Trondheim kommune selv, da dette er et område de ønsker å få mer informasjon om. Problemstillingen er utarbeidet av gruppen på bakgrunn av ønsket fokusområde.

## 1.5 Tidligere oppgave

Opgaven bygger videre på arbeid som ble utført i en lignende bacheloroppgave utført for Trondheim kommune i 2022 med tittelen: «BIM i byggesak – Hvordan kan BIM forbedre dagens byggesaksprosess?» Den tidligere oppgaven ble skrevet av Anette Markussen, Pernille Østerlie og Sofie Berget, og hadde som mål å fungere som en veileder for de ansatte på

byggesakskontoret rundt bruken av BIM. Kommunen opplever ikke at bruken av BIM har økt slik de har ønsket, og ønsker derfor å undersøke dette videre.

I den tidligere oppgaven ble det utført samtaler med ulike personer i bygg- og anleggsbransjen. Det ble også sendt ut en spørreundersøkelse til ansatte ved byggesakskontoret og bygningsrådet i Trondheim. Oppgaven undersøkte da i hvor stor grad BIM ble brukt i byggesak, fordeler ved det og faktorer for å øke bruken. Den tidligere oppgaven ligger da til grunn for arbeidet gjennomført i denne oppgaven, der det er valgt å fokusere på hvordan øke bruken av BIM fra næringslivet sin side til forskjell fra kommunen sin side.

## 2 TEORI

---

### 2.1 BIM

Forkortelsen BIM kan stå for Building Information Modeling, Building Information Model og Building Information Management, alt etter hvilken kontekst den brukes i. BIM i Building Information Modeling handler om prosessen med å lage en digital bygningsinformasjonsmodell, der Building Information Model er den ferdige produktmodellen. BIM-modellering gjør at modell, tegninger og dokumentasjon henger sammen. Det finnes flere ulike BIM-verktøy for å produsere BIM-er og de fleste har ulike formål. Verktøyene fungerer slik at når man endrer en modell et sted, endres den også alle andre steder slik at alle til enhver tid har den oppdaterte versjonen (Nordic BIM Group, u.d.).

Det er kanskje den ferdige 3D-modellen som oftest blir referert til ved bruken av BIM, men informasjonen den kan inneholde er like viktig. Denne informasjonen kan være tid, kostnad, energiforbruk og materialegenskaper. Den siste betydningen av begrepet BIM som er Building Information Management handler om bruken av informasjonen til bygget gjennom hele livssyklusen, hvor det viktigste er informasjonsoverføringen mellom fasene i et fagfelt. Det viktige her er at dataene er gjenbrukbare. Dette kan skje gjennom åpne uavhengige format. For at det skal bli mulig at man uavhengig av fagdisiplin skal kunne utnytte informasjonen på en god og effektiv måte, må dataen struktureres etter gjeldene nasjonale og internasjonale standarder (Nordic BIM Group, u.d.).



Figur 1: Eksempel på en BIM. Rekonstruksjon av et administrasjonsbygg, T. Ševčenkos str. 13, Vilnius (Atamis vizual, 2022)

Fordelene ved bruken av BIM er blant annet at man minimerer feilene under prosjektering og at eventuelle problemer blir oppdaget og ordnet før de kommer til byggeplassen. Man kan unngå

misforståelser mellom ulike fagdisipliner, og man øker forståelsen og samarbeidet mellom fagene. Selv om det går med litt ekstra tid under prosjekteringsfasen ved bruken av BIM, vil man kunne hente inn dette i ettertid (Nordic BIM Group, 2023).

## 2.2 IFC

Industry Foundation Classes, eller IFC, er regnet som standarden for datautveksling av BIM-filer (Baldwin, 2018). Spesielt for IFC er at det både er et skjema som bygger på STEP (Standard for the Exchange of Product Data Model), samt et filformat for deling av BIM. IFC består av 816 objekter og 415 egenskapssett, som gjør at programmet kan beskrive store modeller med stor nøyaktighet (Catenda, 2019).

Når man åpner en IFC-fil, kan man lese mye informasjon om en BIM. I tillegg til det visuelle kan man både måle dimensjoner og avstander, samt teste kollisjon mellom objekter. Samtidig kan man finne informasjon om andre områder, som blant annet termiske, konstruksjonsmessige, og geotekniske beregninger. En begrensing til IFC er at man ikke kan redigere filene, og de fungerer derfor likt som PDF-filer (Catenda, 2019). Selv om dette kan anses som negativt, gjør det samtidig filene mindre, og de blir derfor mer tilgjengelige.

IFC er et nyttig verktøy med stor funksjonalitet. I tillegg kan man jobbe i det tegneverktøyet man selv ønsker, siden IFC er kompatibelt med de fleste programmer. BSI har også uttalt at IFC-filer ikke skal bli utdatert på grunn av oppdateringer (Catenda, 2019). Man skal altså kunne åpne en ti år gammel IFC-fil til tross for forbedringer av programvare. På denne måten sikrer man tilgang til informasjon, og det gjør det lettere å kontrollere konstruksjoner.

## 2.3 Matrikkelen

En matrikkel er et offentlig eiendomsregister. Med en matrikkel får man oversikt over bruksområder og eiendomsgrenser for en eiendom (Eriksen, 2023). Matrikkelen som benyttes i Norge inneholder opplysninger om den enkelte eiendom med tilhørende bygninger, boliger og adresse, som er nødvendig for planlegging, utbygging og vern av fast eiendom (Kartverket, 2023). Blant informasjonen som matrikkelen skal inneholde er eiendomsgrenser, som ifølge hovedregelen skal være koordinatfestet. Eldre grenser har man ikke gode opplysninger om, og de kan derfor være registrert ved bruk av hjelpelinjer, som eksempelvis veger, vassdrag, vann og sjø (Kartverket, 2023).



Loven om eiendomsregistrering, også kalt matrikkellova, er lovfesta og har som formål å sikre at matrikkelen er et pålitelig register med den nødvendige informasjonen over alle faste eiendommer i Norge (Matrikkellova, 2022). Reglene for føring av matrikkelen går frem av matrikkellova, hvor Kartverket er den overordnede matrikkelmyndigheten. Kommunene er den lokale matrikkelmyndigheten og har dermed ansvaret for å føre de fleste opplysningene som skal inngå i matrikkelen (Regjeringen, 2023).

## 2.4 UTM og NTM

UTM står for Universal Transversal Mercator, og er en global kartprojeksjon som dekker hele jorden. Den er delt inn i 60 soner, der Trondheim ligger i sone 32V. Med en målestokkfaktor på omtrent 0.996 får UTM et avvik på omtrent 4cm per 100m avhengig av hvor man befinner seg. NTM er en forkortelse for Norsk Transversal Mercator og er den andre offisielle kartprojeksjonen i Norge delt inn i 26 soner. Målestokkfaktoren til NTM er på 1, som betyr at den har et avvik på 1,1mm per 100m innenfor samme sone. Avviket blir 2,8mm om man beveger seg innenfor 2 soner. Man kan som regel se bort fra et så lite avvik, og med en så god nøyaktighet blir NTM godt egnet til bruk i bygg- og anleggsbransjen (Løve, 2023).

## 2.5 Lover og forskrifter

### 2.5.1 Plan- og bygningsloven

Plan- og bygningsloven (pbl) omhandler forvaltning og bruk av arealer i Norge. Den gjelder da for hele landet, i tillegg til inntil én nautisk mil utenfor grunnlinjene (Solvik, et al., 2024). Jf. §1-1 i plan- og bygningsloven tilsier det at lovens formål er å «fremme bærekraftig utvikling til det beste for den enkelte, samfunnet og fremtidige generasjoner» (Plan- og bygningsloven, 2021).

Loven gir kommuner ansvar for å vedta reguleringsplanen, som bestemmer hva som er bindende for fremtidige planer for eiendommen. Reguleringsplanen stiller ikke krav til at eier må gjennomføre planen, men det åpner for muligheten til ekspropriering av eiendommen slik at reguleringsplanen kan gjennomføres (Solvik, et al., 2024).

### 2.5.2 SAK10

Byggesaksforskriften i Norge er ofte forkortet til SAK10, og tallet angir årstallet den gjeldende forskriften er gjeldende fra (Junker, 2024). Forskriften skal sørge for at både byggesaksbehandlingen og søknadsprosessen skjer innenfor gitte rammer. SAK10 avklarer forholdet mellom pbl og sektorlovene der disse angir spesielle saksbehandlingsregler.

Sektorlovgivning er lover som angår utnyttelsen av ulike areal, som eksempelvis skogbruk- og landbrukslovgivning (Solvik, et al., 2024).

De føringene som er lagt av SAK10 spesifiserer hvilke krav som stilles til ansvarlig søker i henhold til hva som står i pbl. I tillegg til søkers ansvar, skal SAK10 også sørge for at det foreligger føringer for hvordan saksbehandling og uavhengige, planlagte, dokumenterte kontroller gjennomføres, for å sikre at bestemmelser gitt i, eller med hjemmel i pbl er oppfylt (SAK10, 2024).

#### §12 – 1 Tiltakshavers ansvar

Tiltakshaver kan inneha det hele ansvaret for en byggesak ved å være selvbygger, men det krever et prosjekt av tiltaksklasse 1, jf. §6 – 8. Det vil da gjelde funksjonene ansvarlig søker, -prosjekterende og -utførende (§6-8). Alternativt kan tiltakshaver «overføre deler, eller det hele ansvaret til et eller flere ansvarlige foretak» (SAK10, 2016).

#### §12- 2 Ansvarlig søkers ansvar

Den ansvarlige søker representerer tiltakshaver, og har dermed kommunikasjonen med kommunen, foretakene og tiltakshaver (SAK10, 2022). Den ansvarlige søker står derfor som et bindeledd for alle de involverte i en byggesak. Som ansvarlig søker står man ansvarlig for å sikre at alle nødvendige opplysninger er inkludert i byggesøknaden. I tillegg til dette angir bestemmelsene at ansvarlig søker har i oppgave å sende nabovarsel og motta merknader (SAK10, 2022).

#### §12 – 3 Ansvarlig prosjekterendes ansvar

Ledd a) i §12-3, tyder at den ansvarlige prosjekterende har ansvar for at prosjekteringen kvalitetssikres og dokumenteres fullstendig i henhold til Byggeteknisk forskrift kapittel 2 (SAK10, 2022). Med prosjektering, refereres det til de prosjekterte løsningene. Under prosjektering foreligger det et ansvar å kunne dokumentere de valgte produktene og løsningene som inngår i prosjektet. Videre sier §12 – 3 at ansvarlig prosjekterende har ansvaret for at det blir utarbeidet en korrekt situasjonsplan (SAK10, 2022).

#### 2.5.4 P13

Ønsker man å sende inn en IFC-fil som en del av en byggesak i dag kan man benytte seg av P13. P13 fungerer som en veileder, og forteller hvilke spesifikasjoner og informasjon en IFC-fil skal inneholde. Begrepet Exchange Requirements (ER) kan også benyttes til dette (Nordic BIM Group, 2023). P13 stiller krav til format og innhold, hvor formatet må være IFC4 og innholdet

skal samsvare med dagens tegningskrav. Disse kravene går på kartgrunnet, bruksenhet, etasjeinformasjon og selve konstruksjonen og bygningsdelene. For å teste om man har med alt av nødvendig informasjon kan man benytte seg av DiBK sin BIM-validator. DiBKs BIM-validator tilbyr å teste IFC-filer mot ER for rammesøknad, ett-trinnssøknad og igangsettingssøknad. Dette inkluderer tegningskrav og matrikkelføring, som ER og IFC skal dekke (DiBK, u.d.).

### 2.5.5 TEK17

TEK17 er en norsk forskrift som setter krav til minimumsegenskaper et byggverk må inneha. Forskriftens formål er etter §1–1 å sikre at bygg utføres i hensyn til visuell kvalitet, universell utforming og slik at det kan oppfylle krav til å oppnå god sikkerhet, miljø, helse og energi (TEK17, 2017). I tillegg til forskriften medfølger preaksepterte løsninger for å lettere oppfylle de tekniske krav som stilles, primært for brann (TEK17, 2017). Byggforskserien til SINTEF er også et verktøy som inneholder dokumenterte løsninger for de som bygger, prosjekterer og forvalter bygg. Løsningene SINTEF anbefaler er utformet for å oppfylle krav i TEK17. Direktoratet for byggkvalitet henviser ofte til Byggforskserien under flere av sine standarder og anvisninger, til tross for at denne serien krever abonnement (TEK17, 2017).

## 2.6 Byggesaksbehandling

Nesten alle tiltak omfattes av byggesaksbestemmelsene, og disse fremkommer i pbl §20-1 punkt a-n. Tiltakene som er nevnt her kan ikke utføres uten at det foreligger en godkjent søknad til kommune der det er gitt tillatelse. Tiltakene i §20-1 kan videre deles inn i tre underkategorier som er §20-3 søknadspliktige tiltak med krav om ansvarlige foretak, §20-4 søknadspliktige tiltak som kan forestås av tiltakshaver og §20-5 til §20-8 tiltak som er unntatt fra søknadsplikt (Plan- og bygningsloven, 2024). Om et tiltak ikke går under disse unntaksvedtakene i pbl eller SAK10, er i utgangspunktet all oppføring, tilbygging, påbygging, underbygging eller plassering av bygning, konstruksjon og anlegg søknadspliktig (DiBK, 2019). Ettersom denne oppgaven er begrenset til tiltak med krav om ansvarlig foretak, vil de andre punktene ikke bli kommentert videre.

Byggesaksbehandlingen følger noen hovedprinsipp. Om man følger alle krav i byggteknisk forskrift, arealplaner og andre relevante vedtak, har man rett på byggetillatelse. At man følger kravene er det tiltakshaveren som har ansvar for, og ikke kommunen. Å ha fått en tillatelse eller en ferdigattest fra kommunen betyr at man har gitt kommunen de dokumentene de krever, og er ikke et bevis på at tiltaket følger lover og regler. En byggesaksbehandling er basert på tillit, som betyr at kommunen skal stole på at tiltakshavers opplysninger er fullstendige og at alle

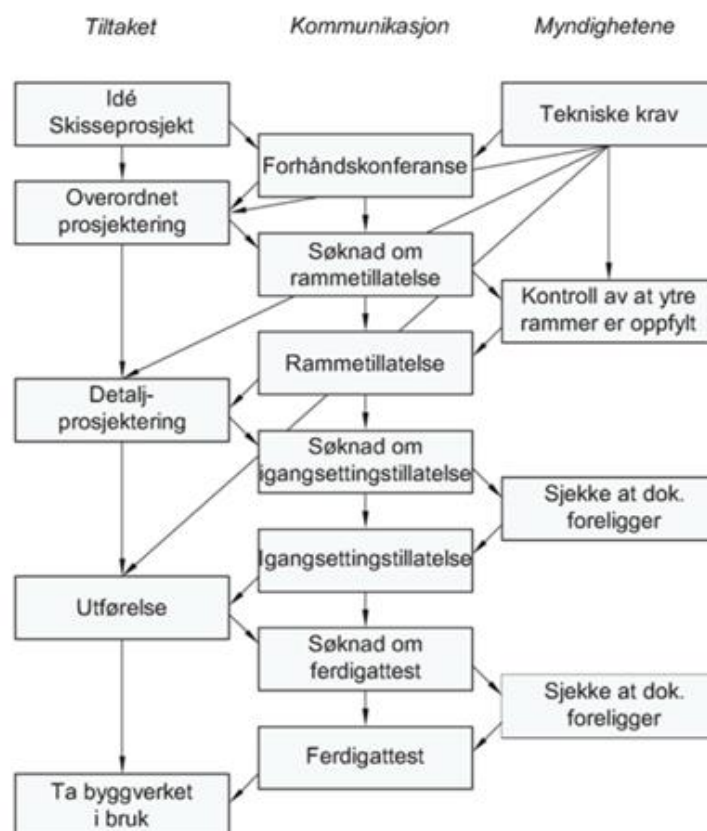
krav blir oppfylt (SINTEF, 2016). Generelt så skal en søknad om tillatelse gi de opplysningene som kommunen ser nødvendige for å kunne gi tillatelse, og den skal være skriftlig og undertegnet både tiltakshaver og søker (SAK10, 2024).

Gangen i en søknadsprosess går normalt gjennom to steg, som består av søknad om rammetillatelse og igangsettingstillatelse. For å spare tid i saksgangen er det mulig å slå sammen disse søknadene til en søknad - en ett-trinnssøknad (TEK17, 2017). Hva en søknad om rammetillatelse skal inneholde følger av byggesaksforeskriften (SAK10) § 6-4. underpunkt a) til i). Søknad om rammetillatelse skal generelt inneholde en overordnet beskrivelse av tiltaket, som bygningens størrelse, fremtoning og hvordan krav i arealplaner oppfylles. Søknaden skal også inneholde en gjennomføringsplan, erklæring om ansvarsrett, søknader om dispensasjon og nabovarsler. Nabovarsel skal sendes før det blir søkt om rammetillatelse, og den må minst beskrive tiltaket med ord, situasjonsplan og snitt- og fasadetegninger. Kommunen har 12 uker på seg til å behandle en fullstendig søknad (SINTEF, 2016). Det kan søkes om igangsettingstillatelse for et fagområde når det er ferdig prosjektert og rammetillatelsen er gitt. Siden ikke all prosjektering og alle ansvarlige foretak må være avklart før søknaden sendes til kommunen, sørger denne fremgangsmåten for en mer fleksibel byggesak (SAK10, 2017).

Før det blir utarbeidet en søknad kan det ofte være lurt å avholde en forhåndskonferanse. Her møter tiltakshaver kommunen og legger frem byggeplanene sine for å avklare ulike forhold tilknyttet tiltaket med tanke på offentlige krav. Dette er fordelaktig da tiltakshaver, ansvarlig søker og prosjekterende får bedre betingelser til å utføre en tilfredsstillende søknad.

Forhåndskonferanser er ikke en del av byggesaksbehandlingen og er frivillig, men både tiltakshaver og kommune plikter å møte om en av partene skulle kreve det (SINTEF, 2016).

Etter at kommunen har fattet et vedtak i en byggesak, kan alle med «rettslig interesse» klage på vedtaket innen tre uker. Her kan bygningsrådet enten ta klagen til følge ved å omgjøre resultatet eller å fatte et nytt vedtak. Om bygningsrådet ikke tar klagen til følge, sendes den videre til statsforvalteren som da har 12 uker på seg til å fatte en endelig avgjørelse (SINTEF, 2016)



Figur 2: Prosessen for en byggesak fra start til ferdig bygg (SINTEF, 2016)

### 2.6.1 Trondheim kommune

Fra 15.03.2023 ble det kun mulig å søke om tiltak med krav til ansvarsrett via digitale søknadsporter og muligheten for å sende inn søknad via e-post ble fjernet. Dette gjorde kommunen da de skriver på sine nettsider at «Digitalisering i hele byggesaksprosessen skal sikre mer autonome prosesser og direkte overføring av metadata fra digitale søknader inn i kommunens byggesaksarkiv, kartløsninger, matrikkelen og eiendomsregisteret» (Trondheim kommune, 2022). Dette tiltaket er gjort som et steg i forsøket på å øke bruken av BIM i søknadsprosessen som de mener vil føre til mer komplette søknader, samt redusere det manuelle arbeidet ved mottak av søknader (Trondheim kommune, 2022). Direktoratet for byggkvalitet har på sine nettsider listet opp noen leverandører av digitale byggesøknader. De forskjellige er Byggesøknad.no fra Ambita og Norconsult, eByggesøk fra Norkart, Holte Byggesøk fra Holte, MAKS-søk fra Arkitektbedriftene, Cordel Byggesøk fra Rørentreprenørene og Byggesøknader for fagfolk fra Oslo kommune (DiBK, 2020). Hva en slik søknad skal inneholde fremkommer i SAK10 §5-4 punkt a) til q). Eksempler på dette er tiltakshaver og beskrivelse av tiltakets art, størrelse og grad av utnyttning

## 2.7 BIM i Finland

Finland har lenge vært en pådriver for BIM, noe som har resultert i den nasjonale satsningen de har på området i dag. De har siden 2002 oppfordret til bruken av BIM, fordi de innså at dette kunne skape større effektivitet i byggeprosessen. Ettersom etterspørselen ble større, valgte den finske staten i 2007 å utarbeide retningslinjer for bruk av BIM. Senate Properties fikk i oppgave å utarbeide standarden, og de tok kontakt med the Building Foundation (RTS). Etter to år med utvikling, og med støtte fra 24 organisasjoner ble coBIM ferdigstilt. coBIM forteller ingeniører og arkitekter hva som forventes, samtidig som det kan brukes som et grunnlag for programvare innenfor BIM. I dag benyttes coBIM i 99% av alle BIM-prosjekter (European Construction Sector Observatory, 2016).

coBIM er et eksempel på hvordan Finland oppfordrer til innovasjon, men Finland har også utviklet noe de kaller KIRA-digi. KIRA-digi er et prosjekt som arbeider for å effektivisere informasjonsflyten innenfor byggenæringen (Ministry of Environment, 2018). De har blant annet gjennomført et forsøk på tre byer: Hyvinkää, Järvenpää, og Vantaa, hvor de kun benyttet BIM i byggesaksbehandling. Dette var et av 100 forsøk av samme type som ble gjennomført (Rakennus Tekniikka, 2017). Til dette ble systemet Lupapiste benyttet, som går ut på at man kan opprette et prosjekt, og deretter laste opp og dele en IFC-fil av prosjektet. Dette kan andre laste ned på lokale enheter og fortsette med (Lupapiste, 2020).

Etter forsøkene gjennomført av KIRA-digi, meddelte Finland i 2015 at de fremover ville akseptere digitale søknader i byggesaker. Dette har ført til at 90% av alle byggesøknader ble levert digitalt i 2018. Videre ble IFC4 godkjent som format for å sikre og arkivere informasjon i 2022, og nå ønsker Finland å gjøre det obligatorisk å legge ved en IFC-fil i byggesøknader. Dette kravet skal tre i kraft fra januar 2026. Videre ser Finland på muligheten til å arkivere mer komplekse BIM i en nasjonal database, men dette er ikke planlagt å skje før 2027 (Virkamäki, 2023).

## 2.8 BIM i Estland

I en case-studie publisert i 2022 av Tallinn University of Technology, ble det konkludert med 10 viktige faktorer til hvorfor det er vanskelig å kreve og bruke BIM i byggesaksbehandling (Ullah, et al., 2022). Studien fokuserer på Tallinn City Government (TCG), som er ansvarlige for alle byggesaker i Tallinn, Estland. Studien peker blant annet på at det er mer krevende å implementere BIM i kommuner enn i generelle bedrifter i bygg- og anleggsbransjen.

Grunnlaget for konklusjonen er at verktøyene for ansvarlig søker allerede ligger til rette. Verktøyene henviser til tegneprogram som ArchiCAD og Revit.

Utfordringer med slike systemer blir kommunale ulikheter. Kommunale uregelmessigheter i lovverket kan skape problemer ved standardiserte løsninger for å analysere en BIM og sjekke den opp mot et kravsett (Ullah, et al., 2022). En barriere for integrering av BIM i Estland var også mangel på «BIM-eksperter.» Et fåtall i studien hadde en bakgrunn fra bruk av BIM tidligere. For å gjøre noe med problemet ble det foreslått opplæring av ansatte for å ikke bare øke kompetansen rundt BIM, men også endre perspektivet og øke forståelsen på bruk av BIM blant de som er ansvarlige for byggesaker (Ullah, et al., 2022).

## 3 METODE

---

### 3.1 Valg av metode

I denne oppgaven er det benyttet dybdeintervju og spørreundersøkelse for å samle inn data til å kunne underbygge en konklusjon. For å kunne benytte slike metoder i en bacheloroppgave er det et krav om å sende inn et meldeskjema til Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør. Fra Sikt stilles det krav til behandling av personopplysninger i henhold til personvern i tillegg til informasjonssikkerhet og databehandling. En godkjenning av prosjektet fra Sikt måtte foreligge før intervjuene og spørreundersøkelsen kunne igangsettes.

Ved å benytte intervju får man samlet inn kvalitative data. Andre metoder er observasjoner og fokusgrupper. Kvalitative data er data som forekommer som tekst, og det krever få enheter, som i dette tilfelle er informanter. Fordelen med dette er at man kan følge opp spørsmål og få en dypere innsikt enn man får ved kvantitative metoder. Man kan få økt dybdekunnskap og en mer helhetlig forståelse. Samtidig kan kvalitative metoder brukes for å formulere hypoteser (Grønmo, 2023).

Selv om kvalitative metoder som intervju kan være en god kilde til informasjon, har også kvantitative metoder sine bruksområder. Dette er data som samles inn som tall eller mengder av andre benevninger, og det krever mange enheter for å gi et godt resultat. For å vurdere kvaliteten på dataene ser man på validitet og reliabilitet. Validitet sier noe om relevans, mens reliabilitet sier noe om pålitelighet. Man bør være kritisk til egne informasjonskilder for å sikre god kvalitet på resultatene. Kvantitativ data er data man kan bruke for å teste hypoteser og det kan kombineres med kvalitative metoder for å oppnå en metodetrianglering. Grunnen til at dette er ønskelig, er at kvalitative og kvantitative metoder utfyller hverandre og det gir et grunnlag for å både danne og teste hypoteser (Grønmo, 2023).

### 3.2 Valg av informanter og respondenter

Trondheim kommune ønsker å få inn flere byggesøknader med en vedlagt BIM, og det er derfor benyttet en intervju metode med blant annet firma som står som ansvarlige søkere. Blant respondentene er det valgt ut en større andel arkitekter og BIM-prosjekterende. Firmaer av ulike størrelser vil bli intervjuet for å dekke alle utfall som kan preges av ressurser i form av ansatte, antall- og typer oppdrag, samt økonomiske midler. Alle informanter og respondenter har tilknytning til firmaer som oppholder seg i, og har tilknytning til Trondheim kommune. Dette er ønskelig for at alle som deltar i prosjektet skal ha like utgangspunkt. Bedrifter med



ulik erfaring ved bruk av BIM har også vært et fokusområde, for å forstå hvordan mulige krav vil påvirke bedrifter positivt eller negativt.

### 3.3 Dybdeintervju

Som nevnt tidligere har dybdeintervju blitt benyttet for å samle inn data til denne oppgaven. Dybdeintervju er en kvalitativ metode hvor man i intervjuguiden formulerer åpne spørsmål med formål om å la informanten snakke fritt. Her tillates også digresjoner, siden det kan gi innsikt i temaer som intervjuer ikke var kjent med i forkant, men som fortsatt kan være nyttig. Dybdeintervju er fordelaktig om man ikke har mye informasjon om et tema, siden man kan bruke åpne spørsmål og oppfølgingsspørsmål, i stedet for å utforme detaljerte spørsmål i forkant. Det er også et gunstig valg av metode hvis man ikke har stor tilgang til informanter. I tillegg er det en metode som sikrer framdrift, siden intervjuere har god oversikt over datagenereringen, samt kontroll over når datagenereringen skjer (Tjora, 2012).

Selve gjennomføringen av intervjuet er avgjørende for hvor gode resultater man klarer å hente ut. Målet er å skape en trygg stemning for informanten, slik at intervjuet oppleves avslappende. For å oppnå dette, må man være bevisst på flere fokusområder. Det som først og fremst er viktig er hvordan man stiller spørsmål, og her kan man dele intervjuet inn i tre deler: oppvarming, refleksjon og avrundning. Oppvarmingsspørsmål er enkle og konkrete, og omhandler for eksempel utdanning, alder og jobberfaring. Refleksjonsspørsmål er spørsmålene man ønsker å få svar på, og de er mye mindre konkrete. For å avrunde intervjuet forteller som regel intervjuer hva som skjer med resultatene og oppgaven videre. Ved å «varme opp» før man stiller de store spørsmålene, skaper man en tryggere atmosfære som øker sannsynligheten for gode og reflekterte svar (Tjora, 2012).

Selv om valg av spørsmål er det mest avgjørende, kan andre faktorer også påvirke kvaliteten av intervjuet. For eksempel kan valg av lokale utgjøre en forskjell. Det er anbefalt å velge et lokale hvor informanten føler seg trygg, som for eksempel på arbeidsplassen eller i hjemmet til informanten. Men det mest optimale er hvis informanten selv får velge hvor intervjuet skal gjennomføres. I tillegg til lokale er det også viktig å være klar over forventningene som intervjuer og informant har til hverandre. Disse forventningene kan virke begrensende, siden det skaper et bilde av hvordan man skal oppføre seg. Er intervjuer oppmerksom på disse forventningene kan de brytes tidlig i intervjuet, slik at man får det trygge miljøet man søker. Om man klarer å skape denne atmosfæren, kan det brukes for å gjøre intervjuet enda bedre ved at man venter så lenge som mulig med å stille oppfølgingsspørsmål, slik at informant automatisk fyller på med mer informasjon (Tjora, 2012).

### 3.3.1 Gjennomføring av dybdeintervjuer

Under forslagene til videre arbeid fra den tidligere oppgaven i 2022, ble det konkludert med at «dybdeintervjuer med løsere utformet spørsmål kan åpne for en bredere dialog og innspill som belyser faktorer i tilknytning til temaet» (Markussen, et al., 2022). Intervjuene blir derfor gjennomført som en åpen samtale med en stikkordsutformet mal for å sikre at de viktigste spørsmålene blir besvart i ulike dybdeintervju. Metoden åpner derfor mulighetene for innspill som ikke har kommet til overflaten tidligere. Tilleggsinformasjon blir også tatt i betraktning. Alle dybdeintervju ble foretatt på informantenes egne kontorer etter deres eget ønske. Formålet med dette er å oppnå en lik sosial situasjon for alle informantene som har deltatt i prosjektet.

### 3.4 Spørreundersøkelse

For å teste de funnene man kommer frem til i intervjuene, blir det benyttet et spørreskjema som blir sendt ut til en større gruppe aktuelle personer og firma. Skjemaet vil dekke de tidligere funnene og eventuelt fremsatte påstander. Dette vil dermed bekrefte, eller avkrefte om det er en enighet, eller uenighet rundt funnene (Grønmo, 2023).

Selve spørreskjemaet er utformet med tanke på å få flest mulige svar, og viktige faktorer er form, lengde og formulering. Spørsmålene er tydelige med lite rom for feiltolkning og spør bare om et konkret tema, med fokus på å unngå ledende spørsmål. Det er også mulighet for å utdype svarene sine på flere av spørsmålene, slik at svarene blir tydelige og slik informanten ønsker. Spørreskjemaet er i tillegg anonymt med unntak av firma og ansvarsoppgaver (Jansen , 2022).

#### 3.4.1 Gjennomføring av spørreundersøkelser

For å få nok svar, har 23 bedrifter har blitt kontaktet. Bedriftene er kontaktet ved hjelp av tilgjengelig informasjon på internett i tillegg til kontaktinformasjon gitt av bedriftsansvarlig i linjeforeningen Tim&Shænko. Kontaktpersoner gitt av bedriftsansvarlig har videresendt spørreundersøkelsen til respektive personer innad i firmaet. Ved å skrive inn hvilket firma og arbeidsbeskrivelse får man en oversikt over hvilke fagpersoner som har besvart undersøkelsen.

Spørreundersøkelsen er gjennomført ved bruk av Microsoft Forms, som er en gratis tjeneste for å lage spørreundersøkelser, tilbudt av Microsoft.

### 3.5 Behandling av data

Alle informanter er anonymisert med hensyn til personvern, og det er derfor bare gjengitt hvilket firma vedkommende representerer. Behandling av data og data-analyse av et intervju er et omfattende arbeid. Aksel Tjora anslår at et intervju som vedvarer i én time, krever rundt et dagsverk i etterarbeid. Dette krever mye tid grunnet de store mengdene data et intervju produserer (Tjora, 2012).

Intervjuene er blitt gjennomført ved hjelp av taleopptak og transkribering i ettertid. Transkriberingen ble utført ved hjelp AI-verktøyet Sonix.AI og deretter gjennomgått for rettskriving og kvalitetssikring. Bruk av AI-verktøy til å transkribere, har blitt benyttet med et formål om å spare tid.

Data innhentet under intervju og spørreundersøkelse har blitt lagret sikkert, og er bare tilgjengelig for de som gjennomfører oppgaven og veileder Robert Storm Mortensen. Alle intervjuobjektene er orientert om sine rettigheter og har måtte gitt samtykke ved bruk av lydopptak.

### 3.6 Feilkilder

I metoddelen som er benyttet vil det forekomme muligheter for feilkilder. Det som kan påvirke resultatene kan være uteliggere som legger seg utenfor normalen. Ved å benytte en kvalitativ metode som intervju, med få intervjuobjekter, vil det antageligvis forekomme resultater som det ikke er en bred allmenn enighet rundt. Informantene er relevante fagpersoner innad i firmaene. Det kan foreligge tema og spørsmål som andre fagpersoner i samme firma vil inneha mer kompetanse om. Formålet ved å benytte spørreskjema i etterkant av intervjudelen, er å etterprøve utsagn ved å innhente kvantitative data.

Under gjennomføring av spørreundersøkelser er det liten informasjon rundt informantens sosiale situasjon. Aksel Tjora antar i en publikasjon om kvalitative forskningsmetoder at informantens situasjon ved gjennomføringen vil ha en innvirkning på svarene som blir gitt (Tjora, 2012). Det kan antas at informantene fra dybdeintervjuene og spørreundersøkelsene vil være i en tilnærmet lik situasjon når de deltar.

En feilkilde kan komme av at rollene som informant og respondent er ulike. Selv om man i begge tilfeller er anonym, vil det muligens være enklere å svare ærlig og kritisk som respondent, ettersom man ikke må forholde seg til intervjuere og lydopptak. Dette bør man være oppmerksom på når man skal tolke resultatene, hvis det blir tydelig forskjell mellom svarene fra informanter og respondenter.

### 3.7 Data-analyse

Det er viktig å ta i betraktning at resultatene fra denne rapporten er fagpersoners meninger og opplevelser. Det er forsøkt å dekke en større del av ansvarlige søkere, men det vil nok også være andre synsvinkler rundt temaet som ikke blir presentert.

## 4 RESULTATER

---

### 4.1 Intervju

Til sammen er det gjennomført intervju med 5 eksterne bedrifter i tillegg til Trondheim Byggesakskontor og Direktoratet for byggkvalitet. Informantene er anonymisert. Det oppgis bare navn på bedriften de er ansatt i, samt rolle og arbeidserfaring (tabell 1). De viktigste funnene er presentert i tabell 2, hvor informantenes svar er tolket og sortert i en skjematisk fremstilling.

#	Firma/organisasjon	Rolle	Erfaring
1	Mesterkonsult	Ansvarlig søker	20 år
2	Norconsult	Produktsjef	25 år
3	DiBK	Digitalisering av byggesak	10 år
4	Asplan Viak	Ansvarlig søker	10 år
5	Trondheim kommune	Byggesaksbehandler	7 år
6	Norkart	Software-utvikler	20 år
7	PPM Prosjekt	BIM-koordinator	6 år

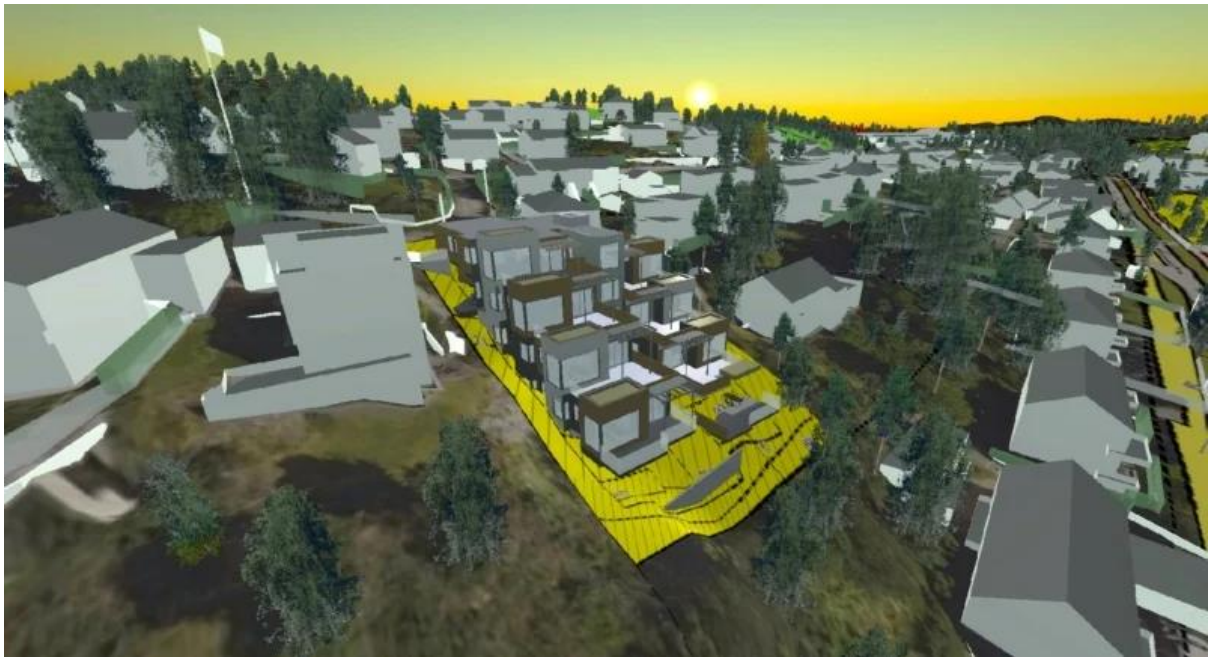
Tabell 1: Informanter

<b>Tema</b>	<b>Punkter fra intervju</b>	<b>Antall informanter</b>
Bruk av BIM på arbeidsplassen	Benyttes ofte	6
	Benyttes sjeldent	1
BIM i prosjektering	Benytter BIM i prosjektering	4
	Benytter ikke BIM i prosjektering	0
	Prosjekterer ikke	3
P13-kravene	Kjenner til P13-kravene	4
	Kjenner ikke til P13	3
Kunnskaper innen BIM	Tilstrekkelige kunnskaper innen BIM	6
	Behov for videre opplæring	1
BIM i byggesak	Positiv	5
	Skeptisk	2
	Negativ	0
Særlig viktig informasjon i en byggesaksBIM	Sol- og skyggeforhold	2
	Matrikkelføring	7
	Estetikk	2
Ønskede insentiver for å legge ved BIM	Raskere/prioritert saksbehandling	4
	Billigere saksbehandlingsgebyr	1
Pilotprosjekt	Positiv til pilotprosjekt	6
	Negativ til pilotprosjekt	0

Tabell 2: Resultater fra intervju

#### 4.1.1 BIM i prosjektering

Før intervjuet kunne starte å se på forholdet bedriftene hadde til BIM i byggesak, var det viktig å kartlegge forholdet de hadde til BIM i den generelle prosjektprosessen. Av informantene som ble intervjuet svarte samtlige at de benyttet BIM til de aller fleste prosjektene de hadde. Asplan Viak (2024) svarte at de brukte BIM på alle prosjekter, selv eksisterende bygg. Norconsult (2024) svarte liknende, at de prosjekterer alt med BIM, utenom de minste eneboligene og garasjene. Når Mesterkonsult, som er en mindre bedrift, ble spurt, svarte de at de benyttet BIM ved prosjektering av alle nybygg, men at prosjektering av eksisterende bygg kunne føre til at «[...] prosessen før byggesøknaden blir mer omstendelig hvis man skal DAKe opp hele huset for å fange opp den endringen som skal gjøres» (Mesterkonsult, 2024).



Figur 3: ARK-modell i terrengmodell (Norkart, u.d.)

#### 4.1.2 Bruk av BIM i byggesøknad

Når det ble tydelig at samtlige bedrifter hadde god kjennskap til BIM i prosjektering, fikk de spørsmålet om de også la ved BIM når de sendte inn byggesøknader. Her kom det frem at dette ikke var noe som ble benyttet i stor grad. Asplan Viak (2024) svarte at det ikke var standard hos dem, men at de hadde vært med på et pilotprosjekt med Trondheim kommune hvor de skulle prøve å sende inn BIM i byggesøknaden. Norconsult (2024) svarte at enkelte hos dem leverer BIM, men at det ikke er et krav. Mesterkonsult (2024) på sin side, la aldri ved BIM i stedet for snittegninger.

Et oppfølgingsspørsmål ble da hvorfor de ikke la ved BIM i byggesøknader oftere. Her var det en fellesnevner at det ikke gagnet bedriften, og siden det ikke stiltes krav til det, var det ugunstig bruk av tid og ressurser. Samtidig virket det ikke krevende for bedriftene å lage en BIM som oppfyller kravene til kommunen, men dette kommer frem tydeligere under punkt 4.1.3 om byggesaksBIM. Noe annet som flere bedrifter også nevner, er at de ikke har oppfattet at kommunen ønsker innsending av BIM.

Trondheim kommune ønsker at bedrifter benytter P13 når de skal sende inn BIM i eByggesak. Informantene fikk derfor spørsmål om hvor godt kjent de var med disse kravene, og om de eventuelt hadde kjennskap til DiBK sin BIM-validator. Mesterkonsult og Asplan Viak, som er to bedrifter av veldig ulik størrelse, hadde verken kjennskap til kravene i P13 eller DiBKs BIM-validator.

Norconsult var på sin side klar over kravene, samt DiBK sin BIM-validator, men de uttrykte at denne måtte utvikles videre. De sier at den bare fungerer som et «proof of concept», og at den er en standardisert felleskomponent. Videre forteller de at den ikke gjør alt den kunne ha gjort, og de presiserer at BIM-validatoren blant annet ikke har et absolutt krav til georeferering, noe de mener bør ligge til grunn for å kunne effektivisere byggesaksprosessen (Norconsult, 2024).

Norkart kunne opplyse om at de også har kjennskap til P13, som utgjør kravene for BIM-validatoren. De demonstrerte under intervjuet hvilke mangler de mener denne BIM-validatoren har når man legger ved en IFC-fil til validering. Informanten forteller at validatoren tester om alle feltene for nødvendig informasjon er fylt ut, men ikke om informasjonen som står der er riktig (Norkart, 2024). DiBK forteller at de har en revisjon på gang, hvor de «supplerer og forbedrer» BIM-validatoren (DiBK, 2024).

Ettersom kommunens ønske om innsending av BIM ikke har fremstått som tydelig for noen av informantene, ble det fulgt opp med et spørsmål om kontakten mellom næringslivet og kommunen. Her var det ganske stor enighet. Mesterkonsult (2024) svarte at de ikke har opplevd et ønske om BIM fra saksbehandler sin side. De påpeker også at det er forskjellig praksis blant kommunene når det gjelder informasjonsdeling. Norconsult uttrykte et ønske om «større grad av dialog, kanskje mellom søker og kommune» (Norconsult, 2024), og Asplan Viak hadde ikke oppfattet et ønske om BIM i byggesøknader, til tross for at vedkommende hadde flere års erfaring med ansvarlig søk tilknyttet byggesaker (Asplan Viak, 2024). Norkart kommenterer derimot at de har tett dialog med dem, selv om de brukte ulik programvare innenfor kart og 3D-modeller (Norkart, 2024).

#### 4.1.3 ByggesaksBIM

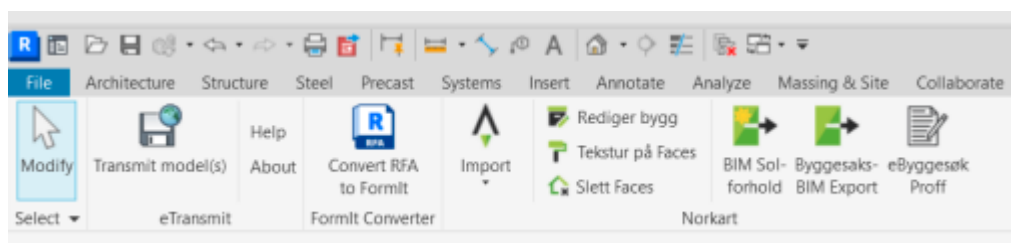
Trondheim kommune har uttrykt at de ønsker en enkel BIM, hvor man kun får grunnleggende informasjon om bygget. Etter å ha snakket med DiBK kom det fram at plan- og bygningsloven presiserte at kommunen «kan kreve opplysninger som er relevante for å fatte vedtak i saken» (DiBK, 2024). Trondheim kommune (2024) forklarte at dette innebærer fasade, rominndeling, og etasjehøyder, samtidig som de ønsket at bygget skulle stå riktig plassert i terrenget. Dette vil i mange tilfeller tilsvare en ARK-modell. Informantene ble derfor spurt om det ville være en krevende prosess å redusere en BIM til en byggesaksBIM.

Mesterkonsult mener at det ikke blir vanskelig å lage en slik modell, som tilfredsstill kommunens krav. De forteller at de uansett jobber med BIM, og at den eneste jobben vil være å lage et oppsett i forkant av et prosjekt (Mesterkonsult, 2024). PPM (2024) svarte liknende at det ikke var krevende å filtrere «skallet» til modellen. I tillegg nevnte de at MMI ikke vil være



relevant i søknadsprosessen, siden prosjektBIM-en uansett ikke har større verdi enn MMI 100. Det vil si at PPM mener at det er mulig å lage en byggesaksBIM så tidlig i prosjektet at man ofte bare har en enkel ARK-modell uansett.

Når Norconsult ble spurt om det var ressurskrevende for dem å lage en lettere BIM, svarte de at de tenker å lage en mer automatisert prosess, hvor de programmerer en egen eksport fra Revit, men de påpeker at det er en tilleggsjobb som må gjøres (Norconsult, 2024). Norkart har laget sin egen løsning til Revit, hvor man kunne eksportere en byggesaksBIM, men de sier samtidig at det ikke er mange som bruker den. Problemet med denne eksporten er også at den ikke filtrerer ut uønsket informasjon. Man sitter altså igjen med en eksport av en fullstendig BIM, og ikke en ARK-modell. De nevnte også at det må være etterspørsel for at de skal kunne utvikle plug-in-en videre (Norkart, 2024).



Figur 4: Skjermdump av Norkarts eksporteringsløsning for Revit (Gjengitt med samtykke Norkart)

Norconsult (2024) svarer på spørsmål om det er krav til å levere IFC i et kart til kommunen: «Nei, det er ikke et absolutt krav at det skal være det. Så det er på en måte en opsjonell opplysning eller felt i IFC-fila at den skal inneholde koordinat eller stedfesting.» Norconsult ser gjerne at BIM ble mer brukt i GIS-løsningen til kommunen som de bruker i forvaltning av kart og matrikkel. Dette for å automatisere innleggingen ettersom etasjedata, høyde og areal skal registreres inn i matrikkelen. På spørsmål om det er ønskelig med et krav til BIM i byggesøknad fra deres side svarer de at det er det, men at det da må være en del krav til BIM-en for at den skal være så gjenbrukbar som mulig. Også i dette intervjuet blir det trukket frem at det ikke er noe standard måte å georeferere.

For flere av informantene er et krav det fremste virkemiddelet for å tvinge gjennom en endring i dagens praksis. Samtidig trekker de fleste informantene frem spørsmålet om hva formålet med BIM i byggesak skal være. Mesterkonsult (2024) peker på at et krav vil føre til at de må tilpasse seg, men de legger også til at de ikke synes det bør settes krav til en BIM bare for å ha det, og at det kan føre til unødige kostnader på mindre prosjekter. Samtidig nevner de at prioritert saksbehandling og raskere behandlingstid vil være en stor fordel. Dette var det stor enighet om blant de andre informantene.

Norconsult (2024) svarer liknende at det må være fordelaktig for dem å legge ved BIM. De vil derfor ha en tydelig fordel av å inkludere BIM og utarbeide en fullstendig digital søknad. Om de får dette forteller de at de har utviklet flere verktøy som skal hjelpe med å effektivisere de digitale hjelpemidlene, som eksempelvis automatisk innsamling av matrikkelinformasjon. I dag er det ingen krav til georeferering i byggesak (Norconsult, 2024). Asplan Viak (2024) på sin side skulle gjerne sett nytteverdien gjennom en forening av faggrupper i en heldigital søknad. De forteller videre at det er mye dokumentasjon som må kartlegges og at det kunne vært hensiktsmessig for dem å levere alt digitalt i en BIM.

Norkart er ikke en ansvarlig søker, men jobber opp mot bedrifter som leverer byggesøknader ved å utarbeide digitale verktøy. På spørsmål om hvorfor så få benytter muligheten til å sende inn BIM i dag, svarer de; «Det eneste som skjer er at det blir fordyrende for tiltakshaver og oppdragsgiver. Det går 10 timer ekstra på å fylle ut informasjonen der. De gjør det, og saksbehandler i kommunen får ikke brukt det» (Norkart, 2024).

Blant informantene hevdes det at kompetansen rundt bruk av BIM er tilstrekkelig til å kunne igangsette pilotprosjekter. Flere av informantene peker på at det kan være problematisk å sende inn byggesaksBIM på nåværende tidspunkt grunnet kompetansenivået i Trondheim kommune. Kommunen selv påpeker at kompetansenivået blant saksbehandlerne er ulikt, men at de jobber med å øke kompetansen fremover. De har blant annet ikke tilgang til et program som solibri, så slik det er i dag kan de ikke åpne og lese IFC-filer. Trondheim kommune forteller videre at de skal igangsette et prøveprosjekt sammen med Statsbygg om innsendinger av BIM i tilknytning campusutbyggingen på Gløshaugen i Trondheim (Trondheim kommune, 2024).

#### 4.1.4 utfordringer

PPM mener at innføring av et krav til BIM i byggesak vil by på flere utfordringer. Hovedutfordringen går på hvilken georeferering bygg- og anleggsbransjen benytter, sammenliknet med kommunen. PPM (2024) forklarer at når de utarbeider en BIM, tar de utgangspunkt i NTM-systemet med tanke på nullpunkt og referanser. Når de da konverterer tilbake til UTM så fører det til en kartprojeksjonsfeil. Dette på grunn av forskjellen i avvik ved systemene. Utfordringen er da å endre sine koordinater til det kartsystemet kommunen benytter. Å endre koordinater inne i en programvare viser seg å være utfordrende.

For å levere en BIM i byggesak må den leveres i filformatet IFC4. Dette er det flere problemer med, kommer det fram av i et intervju med BIM-koordinatoren i PPM. Ifølge informanten er IFC4 et «umodent» filformat. Vedkommende forteller at «de aller fleste programvareutviklerne har sett på IFC2x3 som gjeldende og utviklet etter det, og alt sammen er tilpasset for å bruke

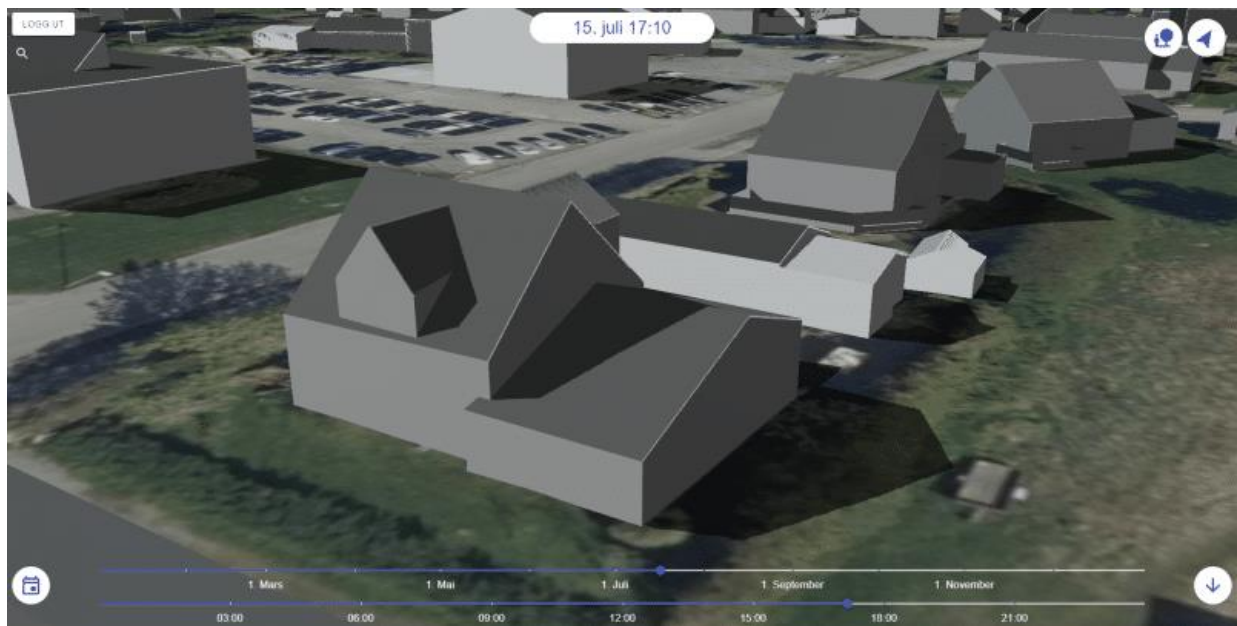
2x3. Så det er veldig mye programvare i dag som ikke er helt klart for IFC4» (PPM, 2024). Videre forteller informanten at Archicad og Revit har kommet et stykke her, men at det finnes en del flere programvarer som henger etter. Man må også ofte ha de nyeste versjonene av programmene for å få tilgang, mens IFC2x3 er et filformat som har eksistert i flere år. Dermed er det et kjent system, i motsetning til IFC4, som inneholder mange flere parametere man ikke får utnyttet. Informanten legger til at de håper at IFC4 blir mer vanlig i bygg- og anleggsbransjen grunnet alle de ekstra parameterne (PPM, 2024).

På spørsmål om det hadde vært problematisk om det ble innført krav om bruk av IFC4 siden så få bruker det, svarer PPM at det egentlig er en positiv måte å gjøre det på, men vedkommende er usikker på om byggesak alene er stor nok til å presse gjennom en slik endring. «Men byggebransjen i sin helhet hadde kunne gjort det da. Vi er ganske store på BIM i Norge, og bruken her» (PPM, 2024).

#### 4.1.5 Dagens situasjon

Flere informanter forteller at de er klare, om det skulle komme et krav om innsending av BIM, men færre sier at de gjør tiltak nå for å øke digitaliseringen i byggesaksprosessen. Asplan Viak (2024) forteller at de må «pushes» for at det skal innføres endringer, og Norconsult (2024) sier at de kunne ha utviklet noe i håp om at noen vil betale for det. Samtidig nevner de at utbygger kunne tatt det første steget, hvis de fikk raskere saksbehandlingstid, eller resultatet ble færre feil og billigere bygging. DiBK (2024) har uttrykt et ønske om å forbedre BIM-validatoren de tilbyr, men dette blir nedprioritert, siden det er så få som bruker den. Informantene sier at det er unyttig for de å ta det første steget, siden det ikke stilles krav, og etterspørselen er lav.

Norkart forteller derimot at de gjør aktive valg for å lede næringslivet mot en BIM-basert byggesøknadsprosess samtidig som de tilpasser seg etterspørselen. De har som nevnt utviklet en sol- og skyggeanalyse som arkitekter bruker for å sjekke solforhold til bygg og nabobygg. Denne analysen inneholder også knappen for eksport av byggesaksBIM, hvor man kan få ut matrikkelinformasjon, matrikkelnummer, bygningstype, bygningsareal, antall etasjer og mønehøyde. De vet at det er lite etterspørsel etter denne eksportknappen, men ved å legge den til sol- og skyggeanalysen, får de en verdiskaping, samtidig som de pusher markedet i retning av BIM.



Figur 5: Norkarts SolSkygge3D (Norkart, u.d.)

DiBK (2024) forteller at de tror at en lovendring vil være nok til å få næringslivet til å levere BIM i byggesøknad, og at det kan være en vei å gå. Det kom likevel frem at de har mer tro på å gjennomføre pilotprosjekter for å få et bedre beslutningsgrunnlag, for å avgjøre om en lovendring er nødvendig, eller om insentiver er nok. I samme intervju ble de andre nordiske landenes, og spesielt Finlands tilnærming til BIM i byggesak diskutert. Der kommer det frem at DiBK sin tilnærming er litt annerledes. Informantene fra DiBK forteller at deres oppfatning er at de i Finland har startet med en lovendring og regner med at alt annet vil ordne seg, men at det ikke nødvendigvis stemmer.

«Det er ikke sånn at ting endrer seg selv om det blir en lovendring. Det er mye lover her i landet som ikke blir fulgt og hadde vi fulgt alle lover, så hadde vel verden stått stille. Og derfor så er (anonym) og jeg litt skeptiske nå til om dette er sånne hot-air og prat fordi de har formalitetene på plass, men det som skal til og i Finland for å få det til er at du har gode verktøyløsninger» (DiBK, 2024).

Ulike pilotprosjekt vil kunne avdekke om lovkrav er strengt nødvendig, ettersom departementet kun da vil gå inn for en lovendring. Mesterkonsult (2024) henviser til et pilotprosjekt som ble gjennomført av Trondheim- og Stjørdal kommune sammen med næringslivet, som omhandlet ByggSøk. «Og da var det kjørt etter den modellen at vi fikk raskere saksbehandlingstid når vi leverte elektroniske byggesøknader. [...] og det gjorde det veldig attraktivt» (Mesterkonsult, 2024). De forteller at systemet etter hvert ble så bra, at det ble lønnsomt for de å bruke det.

Det blir kommentert fra intervjuer at det nå i Trondheim bare er mulig å levere elektroniske byggesøknader. Det var en solid «gulrot» i starten, men at det kanskje tok fem år fra de testet,

til det ble bra nok. Den nevnte gulroten var at de fikk raskere saksbehandling og dette var nok til at de valgte å satse på det. Informanten forteller at det var litt utfordringer i starten, men det endte opp med å lønne seg. Mesterkonsult svarer ja på spørsmål om de kunne vært interessert i å gjennomføre et slikt pilotprosjekt relatert til BIM-relatert byggesøknad. Slike piloter er de DiBK ser for seg å gjennomføre. De ønsker å undersøke hva som er en avgjørende faktor for at næringslivet skal bevege seg mer mot en BIM-relatert byggesøknad. DiBK (2024) presiserer at de vil være restriktive med å stille krav da de kun stiller krav hvor det er strengt nødvendig og hensiktsmessig.

Norconsult fikk spørsmålet om de hadde noen insentiver eller forslag til måter et prøveprosjekt kunne blitt gjennomført på. De svarer at de kunne tenkt seg å få til et pilotprosjekt eller utviklingsprosjekt der man har utbyggere, i tillegg til et par kommuner av ulik størrelse på mottakersiden. De påpeker at det ofte er ulik størrelse på byggeprosjektene i bykommuner kontra landkommuner. Norconsult mener at det hadde vært interessant for dem å være med på et slikt utviklingsprosjekt, og så hatt utbyggere som sponsorer for å se på effektiviseringen av prosessflyten (Norconsult, 2024).

Trondheim kommune forteller i en samtale at de er i gang med et pilotprosjekt i samarbeid med Statsbygg tilknyttet campusutbyggingen på Gløshaugen. På spørsmålet om det er avgjørende at det er en statlig byggherre, eller om de også kunne gjennomført et tilsvarende prosjekt med en privat aktør, svarer de at det kunne vært aktuelt med en privat aktør også. Kommunen forklarer at fordelene med å gjennomføre et slikt prosjekt sammen med en statlig tiltakshaver, er at de er pålagt å strekke seg langt, og at de nesten er pålagt å være med på et slikt prøveprosjekt da de skal lede an som den «ideelle utbyggeren.» I tillegg til dette, har de også ressursene til å være med på det (Trondheim kommune, 2024). Under dette prosjektet skal statsbygg fungere som tiltakshaver og ikke ansvarlig søker hvor de skal sende kommunen BIM i stedet for tradisjonelle 2D-tegninger, med en lovnad om prioritert saksbehandling. Kommunen påpeker flere ganger at de også burde få koblet på en erfaren ansvarlig søker i et prøveprosjekt, i tillegg til en utbygger som i dette tilfellet er Statsbygg.

Gjennom denne intervjurunden kommer det frem at pilotprosjekt rundt bruken av BIM i byggesøknader er ønskelig fra både DiBK og Trondheim kommune selv. Flere av informantene er positive til en slik gjennomføring, blant annet Mesterkonsult, Norconsult, Asplan Viak og Norkart.

#### 4.1.6 Bruk av BIM i norske kommuner

Under intervjuet med Norkart blir det kastet lys på kommuner som har kommet langt innen byggesaksBIM. Kommunene Asker og Hamar blir dratt frem som to kommuner som har kommet langt i bruk av BIM som digitalt verktøy. På Hamar kommune sine nettsider skriver de at de ønsker 3D-modeller fordi; «3D-modeller gir berørte, saksbehandlerne og folkevalgte en mulighet til å forstå kart, tegninger og illustrasjoner gjennom en virkelighetsnær opplevelse» (Hamar kommune, 2023). Hamar- og Asker kommune lister også opp grunner for hvorfor de ønsker å få innsendt 3D-modell på grunnlag av at de blant annet vil; foreta «enkle sikt-, sol- og skyggeanalyser», «Generere snitt for å muliggjøre grundigere gjennomgang av planforslagene» (Hamar kommune, 2023).

«Så her har Hamar kommune en egen GIS-medarbeider som tar de der arkitektmodellene, og som plasserer de i kartet selv da, fordi at de ikke er georeferert» (Norkart, 2024). Norkart peker på at problemet ved slike systemer, er det økonomiske aspektet. Det er dyrt og derfor ikke lett for mindre kommuner å verken kunne investere i slike systemer, eller å nyttiggjøre seg av det (Norkart, 2024). Det er i dag ingen krav til innsending av 3D-modeller hos Hamar kommune, men de anbefaler det som en del av planforslaget (Hamar kommune, 2023).

Hamar kommune benytter også arealplaner i BIM, som ligger åpent på deres nettsider som vist i figur 6. Kommunen selv skriver følgende på sine hjemmesider: «Nå finner du alle prosjektene i et stort fortellingskart slik at det skal være lettere følge med, og for at du enkelt skal kunne sette deg inn i de ulike planene og mene noe om dem når de er på høring» (Hamar kommune, 2023). Ved bruk av BIM og fortellingskart kan enhver innbygger sette seg inn i planene og tiltakene på tomte. Der kan man få oversikt over hvem som er tiltakshaver i tillegg til status på prosjektet.



Figur 6: Reguleringsplan i BIM for «Jernbanebrygga» i Hamar Kommune. Fargekodene representerer status på prosjektet. (Skjermdump fra: [storymaps.arcgis.com](http://storymaps.arcgis.com))

## 4.2 Spørreundersøkelse

I etterkant av intervjuene, ble det sendt ut og gjennomført en anonym spørreundersøkelse. Det ble totalt sendt inn 14 svar fordelt på 9 ulike bedrifter i Trondheim kommune. Bedriftene er utvalgt basert på relevans innen problemdefineringsen. Tabellen under viser relevante funn fra spørreundersøkelsen. De mest interessante svarene er de som viser forskjeller mellom informanter og respondenter, eller innenfor respondentgruppen.

## 4.2.1 Resultater fra spørreundersøkelse

Spørsmål	Diagram												
<p>9. Hvor interessert er bedriften din i å delta i et pilotprosjekt med kommunen om bruken av BIM i byggesøknad?</p>	<table border="1"> <caption>Data for Question 9</caption> <thead> <tr> <th>Interessegrad</th> <th>Antall</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Interessegrad	Antall	1	6	2	1	3	1	4	5	5	1
Interessegrad	Antall												
1	6												
2	1												
3	1												
4	5												
5	1												
<p>11. Kommunen ønsker ikke for "tunge" BIM leveranser i byggesøknader. Hvor mye ekstrajobb ville det vært for dere å gjøre de BIM-modellene dere produserer under prosjektering egnet for å levere i byggesøknader? (Dette spørsmålet er ikke obligatorisk om du/dere ikke jobber noe særlig med BIM)</p>	<table border="1"> <caption>Data for Question 11</caption> <thead> <tr> <th>Ekstrajobb</th> <th>Antall</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Ekstrajobb	Antall	1	1	2	2	3	5	4	4	5	1
Ekstrajobb	Antall												
1	1												
2	2												
3	5												
4	4												
5	1												
<p>14. I hvor stor grad tror du BIM i byggesøknad vil gjøre prosessen mer effektiv?</p>	<table border="1"> <caption>Data for Question 14</caption> <thead> <tr> <th>Effektivitet</th> <th>Antall</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Effektivitet	Antall	1	4	2	2	3	4	4	3	5	1
Effektivitet	Antall												
1	4												
2	2												
3	4												
4	3												
5	1												
<p>16. Gitt at det kommer krav til leveranse av BIM i byggesøknad: i hvor stor grad tror du bedriften din er villig til å betale for en plug-in i ulike tegneprogram (Revit, Archicad, osv) for å filtrere BIM modeller etter P13 krav?</p>	<table border="1"> <caption>Data for Question 16</caption> <thead> <tr> <th>Villighet</th> <th>Antall</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Villighet	Antall	1	3	2	2	3	4	4	3	5	2
Villighet	Antall												
1	3												
2	2												
3	4												
4	3												
5	2												
<p>18. Å ikke legge ved BIM-modell i byggesøknad gjør det lettere å "skjule" detaljer som kan hindre vedtaket fra å bli godkjent?</p>	<table border="1"> <caption>Data for Question 18</caption> <thead> <tr> <th>Letthet</th> <th>Antall</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Letthet	Antall	1	4	2	2	3	3	4	4	5	1
Letthet	Antall												
1	4												
2	2												
3	3												
4	4												
5	1												

Tabell 3: Resultater fra spørreundersøkelse:

Spørreundersøkelsen var anonym, men det var ønskelig at de som svarte oppga bedrift, siden det var fordelaktig at bedrifter av ulik størrelse svarte på undersøkelsen. Representasjonen av små bedrifter ble ikke like stor som ønsket, men dette kommer også av at de større bedriftene har større kapasitet til å svare. Respondentene måtte oppgi rollen deres i bedriften, slik at man



kunne se om svarene kom fra BIM-prosjektering, ansvarlig søk eller rådgivende ingeniør/arkitekt. For spørreundersøkelsen var det ønskelig med svar fra de med og uten BIM-erfaring. Undersøkelsen besto av 19 spørsmål, som i hovedsak hadde svaralternativer fra 1-5, hvor 1 var svært uenig, 3 var nøytral og 5 var veldig enig. I tillegg hadde man mulighet til å utdype svarene sine på spørsmål 7, 12 og 14, slik at respondentene fikk uttrykke seg tydelig.

På rundt halvparten av spørsmålene var respondentene relativt enige. Det er få som har oppfattet ønsket til kommunen om innsending av byggesaksBIM, og de brukte det heller ikke i noen særlig stor grad. Ingen var kjent med P13 kravene, og respondentene var nøytrale til om de hadde mye kontakt med kommunen. Prioritert saksbehandling var det insentivet som ble møtt med størst interesse, men det har også vært innvendinger mot en slik ordning, som blir kommentert senere. Når det gjelder en plug-in til modelleringsprogrammer som kan eksportere en byggesaksBIM, var flertallet lite interesserte i å investere, om det ikke ble innført krav om det. Tekniske hemmeligheter ser ikke ut til å være en faktor som hindrer bedriftene fra å sende inn BIM.

Resultater med større spredning av svar, vil være vanskeligere å tolke. Det var utydelig om en byggesaksBIM ville gjøre prosessen mer effektiv, og om det generelt var fordelaktig, noe som kan forklare at det i tillegg var varierende interesse for et krav om det. Det var også usikkert hvorvidt det var interesse for å gjennomføre pilotprosjekter, samt hvor krevende det ville være å lage «lettere» BIM-er. Dette kan også forklare hvorfor det var blandet interesse for en plug-in som eksporterte byggesaksBIM, når det gjaldt obligatorisk innsending av BIM, samt hvorfor noen mente at man ved bruk av BIM ikke kunne skjule detaljer som hindrer godkjenning.

#### 4.2.2 Relevante kommentarer fra undersøkelsen

På spørsmål 7, som gikk på hvilke endringer i byggesaksbehandlingen som ville vært mest interessant for bedriftene, var det stor enighet rundt raskere-, eller prioritert saksbehandling. Enkelte kommenterte at kortere saksbehandlingstid ville føre til at tiltakshaver kan starte tidligere, og det vil føre til mer forutsigbarhet og effektive prosesser.

Spørsmål 12 omhandlet krav til BIM i byggesøknad og hvor positive bedriftene var til det. En respondent svarer her at det må skilles på tiltaket og at det må komme som et alternativ til 2D tegninger. Mindre byggesaker, som mindre tilbygg og ombygging, vil kreve uforholdsmessig mye arbeid med å modellere alle eksisterende bygninger etter gamle og utgåtte tegninger for å kunne levere som BIM. Det blir også påpekt at kravet kan føre til en «datateknisk byråkratisk terskel for ukonvensjonelt innhold i byggesaken», spesielt for bedrifter som ikke har den nødvendige IT-kompetansen som skal til.

Det var en større uenighet blant respondentene på spørsmål 14, både blant svar og kommentarer. Spørsmål 14 spør i hvor stor grad respondenten tror at BIM vil gjøre byggesaksprosessen mer effektiv. En mening er at BIM på sikt vil øke effektiviteten, men at det vil ta tid før alle parter er fortrolige med det. Her er en respondent i tvil om 3D-modeller kan erstatte tradisjonelle tegninger og hvilke effekter det vil ha for nabovarsler. En annen respondent sier at dokumentasjon ved BIM kan bli bra når den kommer istedenfor, og ikke i tillegg til, annen 2D-dokumentasjon. Videre trekker en annen respondent frem at georefererte modeller vil gjøre det enkelt å dokumentere at bygget er plassert innenfor regulerte byggegrenser. Andre fordeler som blir nevnt er at kommunen kan kjøre sol- og skyggestudier, alle sider av bebyggelsen kan synliggjøres, i tillegg til at kommunen kan kontrollere areal og grad av utnytting. Her antar respondenten at nabovarsel og noen andre instanser vil fortsette å kreve 2D-tegninger i fremtiden. Tre respondenter tror også at en BIM vil gjøre det enklere for byggesaksbehandler å se tiltaket i sammenheng og få økt forståelse av tiltakets omfang.

### 4.3 Korrespondanse

Under denne delen ligger kommunikasjon som ikke inngår i verken intervju eller spørreundersøkelser. Den består av personlig kommunikasjon med både ekstern veileder og fagpersoner tilknyttet BIM i Finland.

#### 4.3.1 Byggesakskontoret

Etter dybdeintervjuene ble det avtalt et møte med Trondheim kommune, som var løst basert på resultatene som hadde blitt samlet inn frem til da. I møtet ble det diskutert krav rundt BIM, kommunikasjon med næringslivet, et pilotprosjekt med Statsbygg, saksbehandlingssystemet, samt utfordringer med implementering av byggesaksBIM.

Da Trondheim kommune fikk spørsmål om innholdet av P13, var de enige i at det var litt uklart hva en byggesaksBIM skulle inneholde. De forklarer at det de ønsker er «skallet» og rominndelingen til et bygg som en IFC4-fil. De ønsker samtidig viktige mål som areal, volum, kotehøyde og høyde fra gjennomsnittsterreng. Utenom dette ønsker de ikke et høyt detaljnivå. De uttrykker derfor at de ikke ønsker å bruke P13. Samtidig nevner de ser fordelene ved P13 og at den kan føre til en mer effektiv matrikkelføring. (Trondheim kommune, 2024).

På et spørsmål om hva som kreves av en byggesaksBIM, svarte de at de ønsker helt «spesialsydd BIM-er» (Trondheim kommune, 2024). Da er det viktig at de sitter med kunnskapen til å vite hva som kan trekkes fra og hva som må bli værende. De nevner også at de lærer opp noen i bruken av BIM, men at det er for tidlig å kalle dem BIM-eksperter (Trondheim

kommune, 2024). Kommunen har også sin egen kartløsning, som inneholder mye informasjon, men de innrømmer at den kunne trenge en oppgradering ettersom den begynner å bli utdatert. Per nå er det ingen krav til IFC-filer med riktige kartkoordinater, som fører til at Trondheim kommune må implementere BIM-en i sine egne kartløsninger manuelt (Trondheim kommune, 2024).

Selv om kommunen er fornøye med det kommende samarbeidet med Statsbygg, forteller de samtidig at de kan bli bedre til å kommunisere med næringslivet. «Det å være ute og møte bransjen er noe vi ikke alltid er like flinke på, men det er noe vi har prøvd å være litt mer aktivt til stede i det siste» (Trondheim kommune, 2024). De har blant annet hatt et møte med Arkitektforeninga i Trondheim, men de forklarer at det er vanskelig å få tid til alle man ønsker. Samtidig uttrykker de viktigheten av å holde en profesjonell avstand til de man saksbehandler for. Trondheim kommune er heller ikke en del av Byggeringen, som er en åpen organisasjon for alle bedrifter, organisasjoner, foreninger og etater som har tilknytning til byggenæringen. Byggeringen fungerer som et samarbeidstiltak mot studieprogrammene innen Bygg- og miljøteknikk ved NTNU (Byggeringen, u.d.).

Trondheim kommune er positive til implementeringen av BIM i byggesak, og sier at det kan føre til tidsbesparelser, ettersom man med en BIM kan finne sine egne snittegninger. Dette gjør at man kan spare tid ved å slippe å etterspørre manglende snitt- og fasadetegninger. De nevner videre at bedrifter kanskje ikke vil gi fra seg tekniske hemmeligheter, og de har også opplevd at løftet om prioritert behandling ikke ble like godt mottatt av bedrifter som ikke har ressursene til å lage en byggesaksBIM. Misnøyen kom frem under et møte med Trondhjems Byggmesterlaug. Etter møtet, ble det satt av tid til et oppfølgingsmøte med de mest engasjerte deltagerne (Trondheim kommune, 2024).

#### 4.3.2 Finland

Som nevnt tidligere i oppgaven, har hovedsakelig Finland og Estland vært ledende innen arbeidet med BIM i byggesaksbehandling. Gjennom samtaler med blant annet DiBK har det vist seg å være en usikkerhet rundt hvordan Finland planlegger å gjennomføre denne omveltningen av byggesaksprosessen i praksis. I forbindelse med dette er Vesa Putkonen fra Miljöministeriet og Tomi Henttinen fra Gravicon, blitt kontaktet for å få mer informasjon rundt praksisen i Finland.

Putkonen forteller i en personlig e-postkommunikasjon at det fortsatt vil være mulig å sende inn en byggesøknad uten en BIM, men det stilles likevel krav til at informasjonen må leveres som maskinlesbar strukturell data i tillegg til digitale tegninger på PDF. Krav til modellen er de

grunnleggende data fra bygningselementer i en IFC. Altså «IFC Properties.» Det stilles ingen begrensinger på prosjektets størrelsesorden i forhold til nødvendigheten av en BIM. Praksisen med å levere 2D-tegninger på renoveringsarbeid vil fortsette. Videre opplyser Putkonen om at den nye «bygge-loven» vil være gjeldende fra 1. januar 2025, men implementering av BIM i byggesøknader vil tre i kraft fra januar 2026 (Putkonen, 2024).

Tomi Henttinen er med på utarbeidingen av kravsettet for IFC-filen, som skal inkluderes i byggesøknaden. Han forteller i en personlig e-postkommunikasjon at fokuset for arbeidet er begrenset til fire forskrifter som omhandler lydisolering, brannforskrifter, tilgjengelighet og sikkerhet ved bruk. Arbeidet med dette kravsettet er enda ikke ferdig per 2024 (Hentinen, 2024).

## 5 DISKUSJON

---

### 5.1 Bruk av BIM

#### 5.1.1 Prosjektering

I intervjuene blir det tydelig at flertallet av bedriftene utarbeider en BIM under prosjektering, spesielt for de fleste større prosjektene. I midlertidig er dette som regel begrenset til nybygg av en viss størrelse og ikke så vanlig for mindre tilbygg og rehabiliteringsprosjekter. Det kan virke som at de større aktørene har bedre ressurser til å utvikle modeller ved hjelp av BIM, selv for mindre prosjekter, sammenlignet med de mindre aktørene. At små tiltak utgjør majoriteten av alle byggesøknader, fører til at et eventuelt krav til BIM i byggesøknad burde differensiere på når det er nødvendig å legge ved en 2D-, eller 3D-modell. Fordeler med å kreve BIM ved alle tiltak, også rehabilitering, kan være at man får alle eksisterende bygg i Norge digitalisert. Dette vil kunne være fordelaktig i forvaltning av byggene, og når kommunen skal visualisere nybygg i tettbebygde strøk. I dag bruker kommunen i stor grad Google Maps til dette, men det er en uheldig løsning da denne ikke alltid er oppdatert, og ofte er mangelfull og vanskelig å bruke. Lovkrav burde nok være en stegvis prosess, der man begynner med krav til større nybygg, før man etter hvert også kan se på om man skal kreve det ved mindre tiltak.

Ettersom alle de intervjuede bedriftene i stor grad bruker BIM under prosjektering, men aldri leverer de inn, blir det naturlig å spørre seg hvorfor det er slik. De ulike bedriftene er enige om at det ikke er noe stor jobb med å omgjøre modellene fra prosjekteringen til byggesaksBIM, men at det ikke er noe grunn til å gjøre det. At de fleste ikke visste om P13, eller hva den krever, kan bety at det er en større jobb enn de er klar over. Å bare levere en ARK-fil vil ikke trenge en plug-in for å filtrere modellen, men det vil P13-kravene. At det ikke er noe grunn til å levere BIM, kommer av at det ikke er noen verdi i det. Det medfører bare ekstra arbeid som virker fordyrende, og kommunen får i liten grad brukt det til effektivisering ettersom de mangler nødvendige systemer og kompetanse. For å få dette implementert uten et lovkrav, må man kartlegge hva som må foreligge for at det skal være betalingsvilje for disse systemene. Da bør det virke effektiviserende for selve byggesaksbehandlingen og utarbeidingen av byggesøknaden, i tillegg til forvaltningsarbeidet hos kommunen.

I denne prosessen vil private utviklere kunne spille en viktig rolle. Både Norkart og Norconsult prøver å finne et marked i det, og jobber allerede med løsninger for å effektivisere dette arbeidet. Norkart har begynt å tvinge kjøperne av sol- og skyggeanalyseverktøyene deres til å

legge på matrikkelinformasjon og andre ting som tilfredsstillende P13. Det kan være en effektiv måte å starte en prosess for å drive sitt marked til å ta i bruk byggesaksBIM.

### 5.1.2 BIM i byggesøknad

En annen utfordring som både DiBK og Mesterkonsult peker på, er kostnaden av å lage en byggesaksBIM. I mindre prosjekter vil dette føre til mer arbeid og timer for den ansvarlige søker. Regningen vil uansett havne hos kunden, men for blant annet Mesterkonsult (2024) er det ønskelig å spare kunden for denne kostnaden. Konfrontert med denne problemstillingen, svarer Norconsult (2024) at i deres prosjekter vil ikke dette utgjøre en stor merkostnad da de vanligvis har mye større prosjekter. Om en slik BIM vil kunne føre til en kortere-, eller mer nøyaktig estimert saksbehandlingstid, vil det være en større besparelse.

### 5.1.3 Georeferering

BIM i byggesak vil gjøre visualiseringen for saksbehandlere enklere, men det må fortsatt være flere fordeler med bruken av BIM for å øke leveransen av den i byggesak. Automatisk innlegging av informasjon til matrikkelen, automatisk oppdatering av kartgrunnlaget og det at BIM kan brukes mer effektivt i forvaltningen av bygget, er noen fordeler som kan etableres. Om kommunen i større grad fikk inn fullstendige BIM-er med riktige kartkoordinater etter kommunen sitt kartsystem, kunne matrikkelen blitt oppdatert direkte fra byggesøknadsBIM-en. Når byggene er riktig plassert, kan man enklere utføre sol- og skyggeanalyser. Det vil også bli lettere å analysere støy, vind og overvann. Dette er ting som det kan være betalingsvilje for, fra utbygger sin side, ettersom dette er forhold som må dokumenteres i byggesak.

«Og da kutter vi ned tiden fra fem år til fem minutter» (Norkart, 2024).

Sånn det er i dag, kan det ta opptil fem år etter at et nybygg er oppført før kartdata er oppdatert og bygget ligger i kartgrunnlaget, ettersom det først må gjennomføres flyfoto og deretter kartlegges manuelt. Om en riktig georeferert byggesaksBIM ble lagt direkte inn i kartsystemene, kunne man spare det offentlige for mye tid og penger. Det vil også gjøre jobben for de som tegner enklere, da de alltid har oppdaterte kart å forholde seg til. Norkart (2024) har en uttalt drømmesituasjon, som er at kartdata genereres direkte fra 3D-modellen til kartgrunnlaget, etter at saksbehandleren i bygget er ferdig meldt.

I fremtiden burde det kanskje gjøres et poeng ut av å få et økt fokus på innlegging av kartkoordinater under arkitekt- og ingeniørutdanningen. Det vil ikke hjelpe med nye plug-ins i tegneprogrammene med mulighet til å legge inn kartkoordinater om arkitektene ikke bruker de.

Norkart (2024) forteller at georeferering er en liten, men viktig del av byggesaksBIM-en som det er betalingsvilje for, men at det ikke har vært noe bra system for det tidligere.

Om kommunen ikke kan kreve georeferering prøver Norkart å få næringslivet til å se verdi i det. Norkart vil prøve å «skru om mindsettet» til bransjen med tanke på georeferering, matrikkelinformasjon og generell P13-informasjon gjennom de nevnte analyseverktøyene sine. Geografiske analyseverktøy er noe det kan være betalingsvilje for, ettersom dette er forhold som må dokumenteres i byggesøknad og er interessante for eventuelle naboer.

Trondheim kommune ønsker at BIM skal benytte UTM til georeferering, men det er som regel mest hensiktsmessig å prosjektere BIM i NTM (Løve, 2023). Så lenge kommunen og næringslivet opererer med ulikt koordinatsystem, vil det være problematisk med georeferering. Konvertering mellom UTM og NTM kan føre til feil og mindre nøyaktighet om det ikke blir utført korrekt. På mange måter burde nok kommunen skifte til NTM, siden dette er den mest brukte ute i bransjen. Dette blir støttet opp av BIM-koordinator ved PPM (2024). Om dette er reelt er en annen diskusjon, ettersom det nok vil bli en kostbar og omstendelig prosess.

En masteroppgave med navnet «Hvordan georeferere BIM og transformere uten deformasjoner» utgitt av NMBU skrevet av Guro Løve, tar for seg problemstillingen rundt det å transformere BIM mellom ulike koordinatsystemer. Oppgaven konkluderer med at det ikke er mulig å transformere BIM med dagens metoder, og at det derfor burde utvikles en ny veileder for georeferering av BIM (Løve, 2023).

## 5.2 Krav til byggesaksBIM

En av årsakene til at byggesaksBIM ikke har blitt tatt i bruk i større grad, kommer av at kravene rundt en slik modell er uklare. Noen av respondentene opplever det også som ressurskrevende å lage en slik modell. I tillegg kan det virke som om saksbehandlere ikke sitter på kompetanse til å kunne lese av slike modeller, noe som videre fører til at ingen ønsker å videreutvikle teknologien rundt byggesaksBIM. En av hovedårsakene til denne usikkerheten er P13.

Dette er problematisk siden svært få av bedriftene, både fra intervju og spørreundersøkelse, har hørt om P13. I tillegg er ikke P13 utfyllende nok, og Trondheim kommune har derfor valgt å gå bort ifra dette under pilotprosjektet med Statsbygg (Trondheim kommune, 2024). For å øke bruken av BIM i byggesøknader, kan man enten videreutvikle P13 eller gå helt bort fra det og stille tydelige og spesifikke krav, slik som man også ser i andre kommuner som Hamar, hvor det ligger tilgjengelig på nettsiden deres (Hamar kommune, 2023).

Problemet med å videreutvikle P13 er at ingen har interesse av det, noe man også kan se på DiBK sin BIM-validator. Den fungerer som et konsept, men blir ikke prioritert på grunn av hvordan markedet ser ut i dag. DiBK ønsker å videreutvikle BIM-validatoren, men det er ingen grunn til å investere midler i videreutvikling om den ikke blir tatt i bruk (DiBK, 2024). Samtidig ønsker ikke bedrifter å bruke den slik den er i dag, fordi den er ufullstendig (Norconsult, 2024). BIM-validatoren kan ende opp med å fungere, men noen må ta det første steget for å øke behovet.

For å benytte en slik validator trenger man først en byggesaksBIM, og den bør ikke være krevende å lage sammenliknet med prosjektBIM-en. Av bedriftene som ble intervjuet, mente flertallet at dette ikke ville være ressurskrevende å lage, ettersom man kan lage et oppsett tidlig i prosjektperioden, slik at man senere kan filtrere ut detaljer og unyttig informasjon. Av de som svarte på spørreundersøkelsen, svarte flertallet at det ville bli relativt mye jobb å modellere. Siden det er et tydelig skille i resultatene, kan man tolke det som at bedrifter har ulik kapasitet til å lage en byggesaksBIM, eller at det er mer krevende enn informantene er klar over. Man kan derfor ikke forvente at dette er noe bedriftene lager, og deretter sender inn, uten noen form for motiverende faktorer eller krav. Det finnes som nevnt plug-ins til både Revit og Archicad hvor man kan eksportere byggesaksBIM, men disse filtrerer ikke ut unyttig informasjon (Norkart, 2024). Om disse blir utviklet slik at de for eksempel kan filtrere ut informasjon som ikke inngår i P13, kunne det gjort det lettere for bedrifter å legge ved byggesaksBIM.

Trondheim kommune erkjenner at selv om de ønsker å implementere BIM i byggesak, kunne deres egen kompetanse på feltet vært høyere (Trondheim kommune, 2024). De jobber med å bygge opp kompetanse rundt temaet, og skal på sikt få noen BIM-eksperter, men de mangler blant annet en programvare for å kunne åpne og lese byggesaksBIM. Om kommunen får bygd opp kompetansen rundt dette, kan det føre til at flere bedrifter velger å skifte til BIM-innsendinger.

Usikkerheten rundt kravene til byggesaksBIM-en, samt kompetansenivået til både kommunen og bedrifter, fører til at innføringen av byggesaksBIM blir krevende. Om kommunen fortsetter å benytte P13 som format for byggesaksBIM krever det bedre kjennskap til kravsettet, i tillegg til en videreutviklet BIM-validator fra DiBK. Bedre plug-in-løsninger for modelleringsprogrammer, samt et økt kompetansenivå hos saksbehandlere er også faktorer som kan til å øke bruken av BIM i byggesak, men noe som er vanskelig å gjøre noe med når det ikke oppfordres til det.



### 5.3 Kommunikasjon

En mulig årsak til hvorfor BIM ikke benyttes i byggesøknadsprosessen er en manglende kommunikasjon mellom kommunen og næringslivet. Flere av bedriftene som har blitt kontaktet har uttrykt et ønske om mer kommunikasjon, og kommunen sier samtidig at dette er noe de ønsker å bli bedre på (Trondheim kommune, 2024). Det var derimot en tydelig forskjell på resultatene fra intervjuene og spørreundersøkelsen. Informantene uttrykte et generelt ønske om mer kontakt, mens respondentene i hovedsak mente kontakten var god nok. Til tross for dette visste verken informanter, eller respondenter at kommunen ønsket innsending av byggesaksBIM, noe som kan tyde på at mer kommunikasjon kan være gunstig for å øke innsendingen av BIM.

Trondheim kommune var enige i at de kunne ha mer dialog med næringslivet, samtidig som de understrekte viktigheten av å holde en profesjonell avstand (Trondheim kommune, 2024). Det kan diskuteres om ønsket om å holde en profesjonell avstand kan gå ut over kommunikasjonen med næringslivet. Byggesakskontoret er en viktig aktør i byutvikling sammen med næringslivet, og de bør derfor ha en god dialog. Når et ønske om byggesaksBIM har vært til stede i flere år fra kommunens side og ikke blir oppfattet av næringslivet, kan det tyde på at kommunikasjonen de siste årene har vært for dårlig. Det står blant annet lite på Trondheim kommunes egne nettsider om BIM. Den siste oppdateringen på deres nettsider om BIM i byggesak kom 14.11.2023, hvor det står: «Det arbeides nå med å gjøre BIM (BygningsInformasjonsModell) tilgjengelig i byggesaksbehandlingen, som erstatning for eller i alle fall supplerer til de tradisjonelle byggetegningene» (Trondheim kommune, 2023). Man finner lite informasjon om P13, eller andre krav til byggesaksBIM og det kan tolkes som en visjon fremfor en plan de har for 3D-modeller i byggesak.

En mulig løsning på dette kan være fokusgrupper hvor begge parter har mulighet til å komme med innspill. Dette bidrar til å unngå misforståelser, og det kan føre til raskere og bedre praksis hos begge parter. Ettersom Trondheim byggesaks kontor har skiftet lokasjon for en periode, er viktigheten av god kommunikasjon enda større. De mener selv at det er mindre muligheter for å møte opp på deres kontorer i dag, i tillegg til at alle byggesøknader skal leveres digitalt. Kommunen er ikke medlem av Byggeringen, men for en periode ville det vært hensiktsmessig for kommunen å bruke det som en kanal for å komme i kontakt med næringslivet.

## 5.4 Fremtidig innføring av BIM i byggesaksbehandling

### 5.4.1 Prioritert saksbehandling

Et forslag som Trondheim kommune selv har foreslått, er muligheten for prioritert saksbehandling til de som velger å sende inn byggesaksBIM (Trondheim kommune, 2024). Ved å oppfordre til bruk av BIM på denne måten, kan man skape et behov for en programvare som henter ut informasjonen som er nødvendig for byggesaksBIM, samt valideringsverktøy som DiBK sin BIM-validator. Dette kan gjøre det lettere og mindre ressurskrevende for bedrifter å ta i bruk denne teknologien. På sikt vil dette initiativet kunne hjelpe bedrifter med å spare tid og ressurser, men i starten vil nok større bedrifter sannsynligvis dra størst nytte av det, da de allerede er forberedte. Trondheim kommune (2024) nevner at mindre bedrifter ikke var like positive til idéen, siden de selv ikke har kapasiteten til å lage og levere slike modeller. Mesterkonsult (2024), som også er en liten bedrift, forteller at de ikke vil ha problemer med å lage en slik modell. Dette tyder på at mindre bedrifter har ulik kapasitet til å lage byggesaksBIM, men det kan også være et bevis på at dette er en større jobb enn bedrifter som Mesterkonsult er klar over. Tilbakemeldingene fra respondentene var også svært positive til innføringen av prioritert behandling. Samtidig må man huske at prioritert saksbehandling er en fordel, frem til majoriteten leverer byggesaksBIM. Deretter vil fordelene komme av at saksbehandlingstiden blir kortere, blant annet ved at saksbehandlerne slipper å etterspørre manglende snittegninger samtidig som de får bedre forståelse av tiltaket. Dette tiltaket vil altså virke positivt også på lengre sikt.

### 5.4.2 Redusert gebyr

Byggesaksgebyr skal ikke overstige selvkostnaden ved saksbehandling. Det er fastsatte kategorier for hvor mye en byggesaksbehandling skal koste i gebyr (Arbeidstilsynet, 2022). Loven sier indirekte at ved kortere behandlingstider, vil gebyret gå ned. Derfor vil reduserte behandlingstider videre føre til redusert selvkost og dermed gebyr.

Gjennom dybdeintervjuer og spørreundersøkelse er det kartlagt at redusert gebyr ikke er den viktigste faktoren for å sende inn BIM. Det tolkes til at det er positivt om det er biprodukt av prosessen, men næringslivets største drivkraft vil fortsette å være tidsbesparelser. Kostnadene for ansvarlig søker vil uansett ende opp hos tiltakshaver.

### 5.4.3 Pilotprosjekt

DiBK (2024) er som nevnt negative til innføringen av lovkrav uten bruk av pilotprosjekt.

Dermed ble både informantene og respondentene spurt om de var interesserte i å delta i en slik pilot. Her viser resultatene et tydelig skille mellom de to gruppene. Informantene ønsket gjerne å delta, men respondentene var mer splittet. Her var 5 av respondentene villige til å delta, mens 6 ikke var interesserte. Uenighetene kan komme av at flere av respondentene heller ikke tror byggesaksbehandlingen blir mer effektiv ved innføring av BIM. Så lenge noen er villige til å delta, er det likevel en grunn til å gjennomføre piloter; for å få håndfaste tall på hvordan det vil påvirke saksbehandlingen.

Trondheim kommune er i startfasen av et prosjekt med Statsbygg, hvor de skal teste hvordan BIM-innsending vil fungere. Kommunen er fornøyd med at de fikk et samarbeid med en så stor aktør som Statsbygg. De nevner samtidig at det også hadde vært ønskelig med et pilotprosjekt sammen med en privat aktør, siden Statsbygg som statlig byggherre er pålagt å strekke seg langt for å fylle rollen som den ideelle utbyggeren (Trondheim kommune, 2024). Dette kan medføre at samarbeidet fremstår mer effektivt enn det ville vært i et vanlig prosjekt. Trondheim kommune er i tillegg en av kommunene som er best rustet til å kunne utføre slike prosjekt, siden de alt har kommet langt med digitaliseringen av byggesaksprosessen. Også Norconsult fortalte at det også kunne være interessant å gjennomføre et prosjekt med store og små bedrifter, i tillegg til flere kommuner (Norconsult, 2024). Et slikt prosjekt vil likevel kreve en utbygger som er villig til å ta en viss økonomisk risiko. En slik gjennomføring vil kunne gi representative resultater for hvordan de fleste prosjektene i Norge ville hatt utbytte av en byggesaksBIM.

Pilotprosjekter fungerer godt for å få gjennomslagskraft på forslag til lovendringer, men det er samtidig en prosess som tar tid. Mesterkonsult fortalte at det tok lang tid fra de deltok på et pilotprosjekt om digitale byggesøknader, før det til slutt ble innført som et krav. Informanten forklarer at systemet ble så bra, at de fortsatte med det etter pilotprosjektet. I 2023 ble det til slutt et krav til digitale byggesøknader. Dette til tross for at informanten anslår at pilotprosjektet med ByggSøk ble påbegynt så tidlig som i 2005.

DiBK (2024) forteller at de jobber med et forslag til en lovendring som kan gi kommuner hjemmel for å kreve byggesaksBIM når de anser det som nødvendig informasjon. En slik lovendring må gjennom departementet og vil derfor ta tid. De anslår at det kan ta opptil 2-3 år før en eventuell lovendring er gjennomført. Videre forteller DiBK at de har forsøkt å være i forkant av en lovendring ved å blant annet oppmuntre leverandører av digitale verktøy som

Norkart til å utvikle en eksport for byggesaksBIM i sine eksisterende verktøy. De ser dermed for seg at det eksisterende markedet kommer til å øke med en fremtidig lovendring og bruker det som et insentiv.

Det er viktig at et pilotprosjekt kartlegger de gjennomsnittlige byggeprosjektene og ikke bare de største for å få et så nøyaktig resultat som mulig. Trondheim kommune er av en slik størrelse at de kan delta i pilotprosjekter med bedrifter av ulik størrelse, som vil kunne gi mer representative resultater.

#### 5.4.4 Innføring av krav til BIM

Selv om andre løsninger kan fungere, vil de nok på sikt uansett lede til en innføring av krav til BIM. Informantene sier at hovedgrunnen til at de ikke sender inn BIM i dag er at det ikke foreligger et krav om det. Av informantene var de fleste positive til innføringen av et slik krav, med unntak av Mesterkonsult, som mente det ikke burde bli et krav for de minste prosjekteringsoppgavene av tilbygg og eksisterende bygg (Mesterkonsult, 2024).

Respondentene var med en liten overvekt negative til innføringen av krav, som kan ha en sammenheng med at flertallet ikke tror et krav vil føre til en effektivisering av byggesaksbehandlingen.

En innføring av et krav kan sette i gang flere prosesser, som på sikt kan føre til en standardisering som alle bedrifter kan ha nytte av. Dette kan blant annet innebære utvikling av relevant programvare og effektivisering av byggesaksprosessen. Problemet vil da være at større bedrifter med mye ressurser vil være bedre rustet til en slik omstilling. De mindre bedriftene vil muligens bli avhengige av de større for å kjøpe programmer og tjenester for å henge med på en praksis i stor endring. Samtidig vil et krav være en tidkrevende prosess å utlede da det er mange ulikheter i prosjekter og byggesaker. Det vil ikke være hensiktsmessig å kreve en 3D-modell av samtlige byggeprosjekter i hele Norge.

#### 5.5 Tiltak i andre kommuner

Flere kommuner har i dag krav til 3D-modell ved regulering. Ved å stille krav til 3D-modeller ved regulering, vil det være mulig for kommunene å foreta sol- og skyggeanalyser samt generere egne snitt hvor det er ansett som nødvendig. Informanten fra Norkart (2024) mener at BIM er mest aktuelt med tanke på planforslag. En utfordring med Geodata er ifølge Norkart at det er veldig kostbart og derfor bare lønnsomt så lenge kommunene får nyttiggjort seg av programvaren.

Med hjemmel i plan- og bygningslovens § 2-1 og kart- og planforskriftens § 9, kan kommunen kreve 3D-modell ved planforslag om det er ansett som nødvendig (Asker Kommune, 2021). Ved større utbygginger som Trondheim kommune står overfor i årene fremover, kan det stilles krav til BIM i slike prosjekter for å kunne gjøre sol- skyggeanalyser og legge ut planforslag for offentligheten. Per 2024 har enkelte andre kommuner, som nevnte Hamar og Asker, kommet et stykke med bruk av BIM. Trondheim kommune har derfor en mulighet til å lære av hvilke løsninger som fungerer andre steder i Norge, i tillegg til å utvikle sine egne systemer i samarbeid med Statsbygg ved campusutbyggingen på Gløshaugen.

For næringslivet vil en tydeliggjøring av modenhetsnivå av BIM-en kommunen ønsker, i tillegg til god kompetanse rundt bruk av BIM ved byggesakskontoret, være et tydelig signal på at det er mulig å effektivisere både kommunikasjon og tidsbruk i en byggesaksbehandling.

## 5.6 Tiltak i andre land

### 5.6.1 Finland

Problemet til Finland gjenspeiler det gjengående problemet i Norge; kravene til BIM-en er uklare. Ifølge Vesa Putkonen (2024) vil det fortsatt være en mulighet for arkitekter og andre ansvarlige søkere ved mindre bedrifter å levere 2D-tegninger. Små endringer og renoveringsprosjekter vil ikke være underlagt krav om 3D-leveranser og kan fortsatt leveres i 2D. Kravsettet for IFC er under utvikling og inneholder mange likhetstrekk til DiBKs P13 for eByggsak.

Blant informantene som hadde kjennskap til utviklingen i Finland, var det en splittet mening om prosjektet. DiBK på sin side var mer kritiske til gjennomførbarheten av prosjektet. Blant næringslivet, var informanten fra Norkart engasjert i prosjektet både i Finland og Estland. Informanten var kjent med programvaren som ble benyttet i blant annet Estland. Dette kan komme av at Norkart og DiBK har ulike roller i samfunnet, og har ulike formål. Som informanten fra Norkart (2024) selv presiserte i sammenheng med programvarene fra Estland, er de nok mer ambisiøse teknologisk enn mange andre aktører og instanser som DiBK. Likevel vil det være positivt for DiBK som nasjonal myndighet og kompetansesenter innenfor bygg å følge med på den teknologiske utviklingen innen BIM i Norden og Estland.

Ettersom Finland har gjennomført en lovendring, vil det bli interessant for blant annet Norge og norske kommuner å følge med på utviklingen i nabolandet. Det vil kanskje være hensiktsmessig å implementere aspekter ved den praksisen de gjennomfører i Finland, men tilpasset norsk byggesaksbehandling. Fordelene med å avvente en større endring i dagens

praksis kan være å få tid til å observere suksesser og eventuelle fallgruver hos andre land i regionen. Det negative aspektet, er å havne bak på den teknologiske utviklingen.

### 5.6.2 Estland

Studien fra Estland kan være et utgangspunkt for norske kommuner, da den konkluderer med at kommuner har vanskeligere for å ta i bruk BIM enn næringslivet. Kommunale forskjeller er å anse som en utfordring da mange kommuner har ulike sett med lover tilknyttet byggesak. Estland består ifølge Store Norske Leksikon av 79 kommuner (Thuesen & Lundbo, 2024), i motsetning til Norges 357 (Kartverket, 2024). Det er ofte små, men relevante regler og reguleringer innad i de fleste kommuner som kan skape vanskeligheter ved implementering av slike systemer. Mesterkonsult var også inne på utfordringer ved kommunale ulikheter som kan være utfordrende ved søknader. Studien tar også for seg næringslivets ytre press fra klienter som en drivende faktor for bruk av BIM (Ullah, et al., 2022). Ved fordeler i byggesaksbehandling, ville dette presset potensielt fungert som en pådriver for omstilling for bruk av BIM i byggesøknad.

Blant kommuner i studien fra Estland, var det per 2021 ingen gode verktøy som kunne analysere BIM-en opp mot de satte kravene (Ullah, et al., 2022). Et slikt verktøy kan sammenlignes med DiBK sin BIM-validator, som enda ikke er ferdig utviklet. Ifølge Norkart er det ikke nødvendig for mindre kommuner å gå til innkjøp av slike avanserte kartdata og systemer. Det er færre og mindre prosjekter, og det er vanskeligere å nyttiggjøre seg BIM i like stor grad som i større by-kommuner. Dermed kan man begynne med å se på store og mellomstore kommuner i Norge for å utvikle gode systemer.

Høye kostnader ved implementering og utvikling av programvarer blir nevnt som et hinder for utbredelse av BIM i kommuner og næringsliv. Studien fanger derimot ikke opp noen økonomiske hindringer som TCG står overfor ved å adaptere en BIM-basert byggesaksprosess, ettersom systemene blir levert av the Ministry of Economic Affairs and Communications (MoEAC). Dette indikerer at offentlig støtte spiller en nøkkelrolle i muliggjøringen av en BIM-basert byggesøknadsprosess (Ullah, et al., 2022). Derfor blir ikke kostnader medregnet som en av de ti viktigste faktorene som påvirker adaptasjon av denne typen søknadsprosess.

Kompleksiteten bak utvikling av gode systemer for det kommunale er en av de ti viktigste faktorene i studien, og reflekterer en av de tydeligste manglene ved byggesaksBIM i dag. Dermed konkluderer studien fra Estland at blant annet videreutvikling av krav, systemer og kompetanse blant byggesaksbehandlerne burde være en prioritet ved et ønske om BIM-basert byggesak (Ullah, et al., 2022).

## 5.7 Sammenlikning med tidligere bacheloroppgave

I bacheloroppgaven fra 2022 kom de frem til at det må foreligge en gevinst for ansvarlig søker, og at det ikke bare kan være positivt for kommunen om de ønsker å ta i bruk byggesaksBIM (Markussen, et al., 2022). Oppgaven reflekterer rundt innføringen av et krav, og kommer frem til at det vil være vanskelig å innføre, i tillegg til at det vil være en tidkrevende prosess. Etersom DiBK (2024) fortsatt stiller seg skeptiske til en innføring av et krav til BIM i byggesak, vil det fortsatt ikke være aktuelt. I dag gjennomføres slike lovendringer i andre land, men i Norge har ikke denne teknologien kommet langt nok til å kunne implementeres.

For å kunne bygge videre på tidligere arbeid er det valgt å benytte en liknende tilnærming og metodisk fremgangsmåte. Det er gjennomført dybdeintervjuer etter forslag til videre arbeid, hvor de nevner at intervjuer som ble gjennomført den gang hadde presise formuleringer og ikke åpnet for at informanten kunne tillegge informasjon (Markussen, et al., 2022). Ved bruk av dybdeintervjuer har det kommet frem mye informasjon som ellers ville vært vanskelig å oppdrive, som blant annet andre norske kommuners tiltak for implementering av BIM. En utfordring med dybdeintervju som metode er å få presise svar som kan kategoriseres i en sammenheng med flere intervjuer.

Et av de viktigste resultatene man har kommet frem til i denne oppgaven, er at mange bedrifter ikke har en oppfatning om at kommunen ønsker 3D-modeller vedlagt i byggesak. Kommunens fordeler som blir presentert virker også ukjent for enkelte informanter. Samtidig er flere skeptiske til kompetansen hos kommunen, som ikke blir diskutert i noen stor grad i tidligere arbeid. Likevel kommer det frem i en spørreundersøkelse hos byggesakskontoret at svært få har behandlet en søknad som inneholder BIM og har derfor ingen forutsetninger. Ved igangsetting av pilotprosjektet ved Gløshaugen vil det være et potensiale for kommunen å få praktisert saksbehandling som inkluderer BIM. Det som da vil være viktig for byggesakskontoret er å kommunisere med næringslivet om at kompetansen og ønsket om byggesaksBIM er til stede. I tillegg vil det være positivt for kommunen å fremheve hvilke fordeler de selv vil ha, men også fordelene som ansvarlig søker, eller andre involverte i byggprosjekter innad i Trondheim kommune vil oppnå.

Blant insentivene som blir presentert kommer begge oppgavene frem til at effektivisering av byggesaksprosessen vil ha en positiv innvirkning på byggesaksgebyret. Resultatene av dybdeintervju og spørreundersøkelsen viser at reduserte gebyrer i seg selv, ikke vil øke viljen til å sende inn byggesaksBIM. Det vil på en annen side, være et positivt biprodukt av en effektivisert saksbehandlingsprosess. Prioritert saksbehandling viser seg å være ønskelig blant

informanter og respondenter, men blant annet Trondhjems Byggmesterlaug har ifølge Trondheim kommune (2024) stilt seg kritiske til dette. Samtidig diskuteres det hvorvidt kommunen har hjemmel til å prioritere enkelte søknader på bakgrunn av det er vedlagt en BIM (Markussen, et al., 2022). Et annet insentiv som er nevnt av flere informanter og som blir presentert i den tidligere oppgaven, er om BIM kan bidra til å redusere antall mangelbrev, som vil være en fordel for både kommunen og ansvarlig søker. Uten noen videre informasjon rundt dette, vil det være hensiktsmessig å dokumentere dette nærmere gjennom et pilotprosjekt, eller å se til land som allerede benytter BIM i byggesak.



## 6 KONKLUSJON

---

### 6.1 Svar på problemstilling

*BIM i byggesaksbehandling - Hvordan øke næringslivets bruk av i BIM i byggesøknader?*

Bygg- og anleggsbransjen benytter stort sett BIM i de fleste prosjekter i dag. Likevel utelir BIM-er fra byggesøknadene. Næringslivet oppfatter ikke at det foreligger noen fordeler per i dag ved å sende inn et heldigitalt søknadsunderlag. Det åpenbare svaret på hvordan man kan få inn flere BIM-er i byggesøknader er å innføre et krav, men dette er flere skeptiske til, blant annet DiBK. Norkart jobber med å utvikle verktøy som samtidig tvinger søker til å vedlegge informasjon som gjør BIM-en kompatibel som en byggesaksBIM. For å tvinge gjennom endring uten at DiBK stiller, eller gir hjemmel for å stille krav, må det utvikles verktøy som gjør det enkelt å lage en byggesaksBIM, slik Norkart gjør. På denne måten kan man gjennomføre en holdningsendring fremfor en lovendring ved å gi det en verdi.

Selv om Finland har innført et krav til innsending av BIM fra januar 2026, er det fortsatt uklart hvordan dette vil fungere i praksis. I Finland har, ifølge en studie, statlige subsidier til å utvikle verktøy vært kritisk. Hvis det skal gjennomføres en tilsvarende endring i Norge også, vil offentlige midler være viktig for å utvikle gode nok systemer for både søker og saksbehandler. Om det ikke skal innføres et krav i Norge, anbefales DiBK og Trondheim kommune å følge situasjonen i nabolandet, for deretter å hente kompetanse og bygge på suksesser.

Selv opplever Trondheim kommune kompetansen rundt BIM som høy nok, men flere aktører i næringslivet er skeptiske. Det er diskutert om pilotprosjekter kan være en mulig løsning for å kartlegge hvilke krav som skal ligge til grunn for en byggesaksBIM, samt hvilke fordeler som kan hentes ut av en BIM-basert søknad. Blant insentiver ønskes primært en kortere saksbehandlingstid, hvor et fåtall kunne vært interessert i lavere gebyr. Som et pilotprosjekt ville en prioritert saksbehandling vært det fremste virkemiddelet for enkelte aktører. En problemstilling de må forholde seg til ved å teste prioritert saksbehandling av byggesaker som inneholder BIM, er nedprioritering av mindre bedrifter med færre ressurser og mindre kompetanse på området. Særlig Trondhjems Byggmesterlaug har vist bekymring for en slik praksis, da de frykter prioritering av større konsulent- og entreprenørfirma. Likevel tyder mye på at gjennomføring av pilotprosjekter vil være veien å gå.

Ved BIM i byggesak, kan kommunen etter hvert få lagt 3D-modellene inn i en FKB. Dermed vil fremtidige prosjekter enklere kunne prosjektere etter nåværende, samt fremtidig situasjon.

Dagens system går ofte for sakte for alle involverte i et prosjekt og en byggesaksBIM kunne effektivisert både byggesaksbehandling og prosjektering.

Den nåværende informasjonsflyten er mangelfull. Om kommunen ønsker flere BIM-er i byggesøknad, må det være tydelig formulerte krav til byggesaksBIM-en tilgjengelig på deres nettsider. I dag finnes det lite informasjon hos Trondheim kommune om byggesaksBIM. Som tiltak for å øke en felles forståelse for hvordan begge parter jobber, vil en opprettelse av en fokusgruppe, som en samling av næringslivet og byggesakskontoret vært aktuelt. Det vil også være viktig for å utlede krav til både BIM-en og koordinatfesting. Bruk av ulike koordinatsystem er i dag en utfordring, og det vil være hensiktsmessig for kommunen å godta georeferering i NTM-format. Byggesakskontoret i Trondheim kommune erkjenner selv at det gjerne kan være mer kommunikasjon direkte med næringslivet, samtidig som de ønsker å holde en profesjonell avstand.

## 6.2 Forslag til videre arbeid

Oppgaven har primært tatt for seg hvordan man kan øke antall innsendinger av byggesaksBIM i Trondheim kommune. Underveis ble det tydeligere hvilket potensial som ligger i bruk av BIM til behandling av reguleringsplaner og hvordan dette kan brukes til å orientere innbyggere i god tid før det gjennomføres et vedtak. Dermed blir det enklere for innbyggerne å gjøre seg opp en mening om prosjekter i deres kommune. For Trondheim kommune er det flere større prosjekter som står for tur på blant annet Brøset og Nyhavna.

Til å begynne med, bør målet være å få næringslivet og kommune til å nyttiggjøre seg BIM i byggesak. Etter hvert kan det være aktuelt å se mer på hvordan VR skal benyttes i denne prosessen. Eksperter på BIM og VDC har uttalt at VR kan være utfordrende å ta i bruk, samtidig som det bør være et klart formål med bruken av det.

## 7 REFERANSER

---

Arbeidstilsynet, 2022. § 14-1. *Gebyrer for byggesaksbehandling etter arbeidsmiljøloven § 18-9*, s.l.: s.n.

Asker Kommune, 2021. *asker.kommune.no*. [Internett]

Available at: <https://www.asker.kommune.no/plan-bygg-og-eiendom/areal--og-reguleringsplaner/planpakken/krav-til-3d---modell/>

[Funnet 30 april 2024].

Asplan Viak, 2024. *Intervju med Asplan Viak* [Intervju] (11 april 2024).

Atamis vizual, 2022. *Dignitary Protection Service building in Vilnius (BIM)*. [Kunst].

Baldwin, M., 2018. *bimconnect.org*. [Internett]

Available at: <https://bimconnect.org/en/software/what-is-ifc/>

[Funnet 22 februar 2024].

Byggeringen, u.d. *byggeringen.no*. [Internett]

Available at: <https://byggeringen.no/v%C3%A5re-medlemmer-i-byggeringen>

[Funnet 30 april 2024].

Catenda, 2019. *catenda.com*. [Internett]

Available at: <https://catenda.com/blog/news/what-is-ifc-the-main-ingredient-of-openbim/>

[Funnet 22 februar 2024].

DiBK, 2019. *dibk.no*. [Internett]

Available at: <https://www.dibk.no/saksbehandling/byggesaksbehandling-i-praksis/Soknadsplikt>

[Funnet 23 Februar 2024].

DiBK, 2019. *dibk.no*. [Internett]

Available at: <https://www.dibk.no/soknad-og-skjema/vil-du-bruke-bim-i-byggesoknaden>

[Funnet 26 februar 2024].

DiBK, 2020. *dibk.no*. [Internett]

Available at: <https://www.dibk.no/verktoy-og-veivisere/andre-fagomrader/fellestjenester-bygg/tjenestene/tjenester-for-proffbrukere/>

[Funnet 23 Februar 2024].

DiBK, 2024. *Intervju med DiBK* [Intervju] (15 mars 2024).

DiBK, u.d. *BIM validering for byggesøknad*. [Internett]

Available at: <https://test-bimvalbygg.dibk.no/>

[Funnet 27 februar 2024].

Eriksen, G., 2023. *Store Norske Leksikon*. [Internett]

Available at: <https://snl.no/matrikkel>

[Funnet 22 februar 2024].

Eriksen, G. & Reusch, M., 2024. *Store Norske Leksikon*. [Internett]

Available at: <https://snl.no/matrikkellova>

[Funnet 22 februar 2024].

European Construction Sector Observatory, 2016. *Policy measure fact sheet: Finland - coBIM Requirements*, Finland: European Commission.

Grønmo, S., 2023. *kvantitativ metode*. [Internett]

Available at: [https://snl.no/kvantitativ\\_metode](https://snl.no/kvantitativ_metode)

[Funnet 5 april 2024].

Hamar kommune, 2023. *hamar.kommune.no*. [Internett]

Available at: <https://www.hamar.kommune.no/reguleringsplaner/krav-om-3d-modell-ved-regulering/>

[Funnet 23 april 2024].

Hentinen, T., 2024. *E-post til Andreas Fløan, 27. februar*.

Jansen, A., 2022. *Utforme spørreskjema*. [Internett]

Available at: <https://ndla.no/subject:5e53694a-c8eb-4871-8558-71523941c28e/topic:fc048919-d357-417f-8515-d3f2dfae9017/resource:1:124571>

[Funnet 9 mai 2024].

Junker, E., 2024. *Store Norske Leksikon*. [Internett]

Available at: [https://snl.no/byggesaksforskriften\\_\(SAK\)](https://snl.no/byggesaksforskriften_(SAK))

[Funnet 22 februar 2024].

Kartverket, 2023. *kartverket.no*. [Internett]

Available at: <https://www.kartverket.no/eiendom/eiendomsgrenser/matrikkelen-norgeseiendomsregister>

[Funnet 22 februar 2024].

Kartverket, 2024. *kartverket.no*. [Internett]

Available at: <https://www.kartverket.no/til-lands/fakta-om-norge/norske-fylke-og-kommunar>

[Funnet 30 april 2024].

Lupapiste, 2020. *lupapiste.fi*. [Internett]

Available at: <https://www.lupapiste.fi/info/sv>

[Funnet 29 februar 2024].

Løve, G., 2023. *Hvordan georeferere BIM og, Ås: NMBU*.

Markussen, A., Østerlie, P. & Berget, S., 2022. *BIM i byggesak– Hvordan kan BIM forbedre dagens byggesaksprosess?*, Trondheim: NTNU.

Martínez-Díaz, V., 2022. *vection-technologies.com*. [Internett]

Available at: <https://vection-technologies.com/blog/how-bim-and-vr-in-construction-are-boosting-the-industry/>

[Funnet 23 februar 2024].

Matrikkellova, 2022. *Lov om eigedomsregistrering (matrikkellova)*. [Internett]

Available at: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2005-06-17-101>

[Funnet 23 februar 2024].

Mesterkonsult, 2024. *Intervju med Mesterkonsult* [Intervju] (3 april 2024).

Ministry of Environment, 2018. *ym.fi*. [Internett]

Available at: <https://ym.fi/en/-/last-kira-digi-experimental-project-application-now-open-eur-one-million-still-available-for-new-digital-experiments>

[Funnet 29 februar 2024].

Norconsult, 2024. *Intervju med Norconsult* [Intervju] (3 april 2024).

Nordic BIM Group, 2023. *nordicbim.no*. [Internett]  
Available at: <https://supportno.nordicbim.com/hc/no/articles/11956168078866-Leverer-BIM-i-byggesak>  
[Funnet 26 februar 2024].

Nordic BIM Group, u.d. *BUILDING INFORMATION MODELING*. [Internett]  
Available at: <https://www.nordicbim.com/no/alt-om-bim-bygningsinformasjonsmodellering-fra-vugge-til-grav>  
[Funnet 22 Februar 2024].

Norkart, 2024. *Intervju med Norkart* [Intervju] (16 april 2024).

Norkart, u.d. *Norkart Add-in 2.0 Revit er nå tilgjengelig*. [Internett]  
Available at: <https://www.norkart.no/aktuelt/2023/10/10/revit-add-in-oppdatering>  
[Funnet 7 mai 2024].

Norkart, u.d. *Norkart: sol/skygge - sommer 2020*. [Internett]  
Available at: <https://www.norkart.no/aktuelt/2020/03/07/sommer-2020-solskygge3d>  
[Funnet 9 mai 2024].

Plan- og bygningsloven, 2021. *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)*. [Internett]  
Available at: [https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71/KAPITTEL\\_1-1#KAPITTEL\\_1-1](https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71/KAPITTEL_1-1#KAPITTEL_1-1)  
[Funnet 23 februar 2024].

Plan- og bygningsloven, 2024. *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven): Fjerde del: Byggesaksdel*. [Internett]  
Available at: [https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71/KAPITTEL\\_4#KAPITTEL\\_4](https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71/KAPITTEL_4#KAPITTEL_4)  
[Funnet 23 Februar 2024].

PPM, 2024. *Intervju med PPM Prosjekt* [Intervju] (19 april 2024).

Putkonen, V., 2024. *E-post til Endre Olav Blekastad, 25. april*.

Rakennus Tekniikka, 2017. *ril.fi*. [Internett]  
Available at: <https://www.ril.fi/fi/rakennustekniikka/how-bim-is-revolutionizing-building-control-in-finland.html>  
[Funnet 29 februar 2024].

Regjeringen, 2023. *Regjeringen.no*. [Internett]  
Available at: <https://www.regjeringen.no/no/tema/plan-bygg-og-eiendom/kart/matrikkelen/id614667/>  
[Funnet 23 februar 2024].

SAK10, 2016. *Byggesaksforskriften (SAK10) med veiledning*. [Internett]  
Available at: <https://www.dibk.no/regelverk/sak/3/12/12-1>  
[Funnet 23 februar 2024].

SAK10, 2017. *Byggesaksforskriften (SAK10) med veiledning: § 6-4. Rammetillatelse*. [Internett]  
Available at: <https://www.dibk.no/regelverk/sak/2/6/6-4>  
[Funnet 23 Februar 2024].

SAK10, 2022. *Byggesaksforskriften (SAK10) med veiledning: § 12-2. Ansvarlig søkers ansvar*. [Internett]  
Available at: <https://www.dibk.no/regelverk/sak/3/12/12-2>  
[Funnet 23 februar 2024].

- SAK10, 2022. *Byggesaksforskriften (SAK10) med veiledning: § 12-3. Ansvarlig prosjekterendes ansvar*. [Internett]  
Available at: <https://www.dibk.no/regelverk/sak/3/12/12-3>  
[Funnet 23 februar 2024].
- SAK10, 2024. *Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften)*. [Internett]  
Available at: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-03-26-488>  
[Funnet 22 februar 2024].
- SINTEF, 2016. *Byggforskserien*. [Internett]  
Available at:  
[https://www.byggforsk.no/dokument/33/saksbehandling\\_ansvar\\_og\\_kontroll\\_i\\_byggesaker#](https://www.byggforsk.no/dokument/33/saksbehandling_ansvar_og_kontroll_i_byggesaker#)  
[Funnet 27 februar 2024].
- SINTEF, 2016. *Byggforskserien*. [Internett]  
Available at: [https://www.byggforsk.no/dokument/34/forhaandskonferanse\\_for\\_byggetiltak#](https://www.byggforsk.no/dokument/34/forhaandskonferanse_for_byggetiltak#)  
[Funnet 3 Mai 2024].
- Solvik, F., Falkanger, T. & Reusch, M., 2024. *Store Norske Leksikon*. [Internett]  
Available at: [https://snl.no/plan-og\\_bygningsloven](https://snl.no/plan-og_bygningsloven)  
[Funnet 22 februar 2024].
- TEK17, 2017. *Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning: Veiledning om tekniske krav til byggverk*. [Internett]  
Available at: <https://www.dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17>  
[Funnet 26 februar 2024].
- Thuesen, N. P. & Lundbo, S., 2024. *Store Norske Leksikon*. [Internett]  
Available at: <https://snl.no/Estland>  
[Funnet 6 mai 2024].
- Tjora, A., 2012. *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. 2 red. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Trondheim kommune, 2022. *Økt digitalisering ved søknad om tillatelse for profesjonelle aktører*. [Internett]  
Available at: <https://www.trondheim.kommune.no/aktuelt/nyhetsaker/2022/okt-digitalisering-ved-soknad-om-tillatelse-for-profesjonelle-aktorer/>  
[Funnet 23 februar 2024].
- Trondheim kommune, 2023. *Digitale byggesøknader*. [Internett]  
Available at: <https://www.trondheim.kommune.no/tema/bygg-kart-og-eiendom/bygging/byggesak/digitale-byggesoknader/>  
[Funnet 14 mai 2024].
- Trondheim kommune, 2023. *trondheim.kommune.no*. [Internett]  
Available at: <https://www.trondheim.kommune.no/tema/bygg-kart-og-eiendom/bygging/byggesak/digitale-byggesoknader/>  
[Funnet 23 februar 2024].
- Trondheim kommune, 2024. *Intervju med Trondheim kommune* [Intervju] (12 april 2024).
- Ullah, K., Witt, E. & Lill, I., 2022. *The BIM-Based Building Permit Process: Factors Affecting Adoption*, Talinn: s.n.

Virkamäki, P., 2023. *IFC to become a mandatory permit document in Finland*, Helsinki: Ministry of the Environment .

