

Hilde Horten

Kunstig intelligens sitt potensial i tidligfase boligutvikling

En kvalitativ studie av programvaren til Spacemaker

Masteroppgave i Eiendomsutvikling og -forvaltning
Veileder: Gunnar Leikvam

Juni 2021

Hilde Horten

Kunstig intelligens sitt potensial i tidligfase boligutvikling

En kvalitativ studie av programvaren til Spacemaker

Masteroppgave i Eiendomsutvikling og -forvaltning
Veileder: Gunnar Leikvam
Juni 2021

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for arkitektur og design
Institutt for arkitektur og planlegging



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Gitt dagens utvikling med urbanisering og voksende byer er samfunnet mer enn noen gang avhengig av å utvikle arealeffektive byer og bosamfunn. Dette gjør det nødvendig å bygge høyere, tettere og mer effektivt enn tidligere. Samtidig er man nødt til å sikre god bokvalitet og bærekraftige urbane miljøer. For å skape gode bomiljø og bærekraftig byutvikling blir utbygging i byer mer og mer komplekst, mye på grunn av de mange kravene som stilles overfor utvikler både fra kommunen og samfunnet for øvrig. Oppstarts-bedriften Spacemaker har laget en programvare som søker å løse denne problematikken ved å ta i bruk kunstig intelligens. Formålet med studiet er å samle erfaringer og oppfatninger knyttet til bruk av Spacemaker og kunstig intelligens i mulighetsstudie. Ønske er å bidra til økt kunnskapsnivå rundt tematikken. Gjennom problemstillingen: *"Hvilket potensial finnes ved bruk av kunstig intelligens i mulighetsstudie knyttet til tidligfase boligutvikling?"* søker oppgaven å avdekke fordeler, utfordringer og begrensninger knyttet til bruk av programvaren til Spacemaker i mulighetsstudie, samt kartlegge forholdet mellom menneske og teknologi i mulighetsstudie-betraktninger.

Funnene i oppgaven er innhentet ved hjelp av kvalitative undersøkelser. I undersøkelsene er det lagt hovedvekt på gjennomføring av dybdeintervjuer, hvorav det til sammen har blitt avholdt tolv intervjuer med eiendomsutviklere, to intervjuer med arkitekter og to intervjuer med planmyndigheter. Som supplement til dybdeintervjuene har det også blitt innhentet funn fra fire dokumentundersøkelser og to webinarer.

Studiet har vist at det finnes flere fordeler knyttet til bruk av Spacemaker som programvare, men at fordelene ikke nødvendigvis knyttes opp mot bruk av kunstig intelligens. Undersøkelsen avdekket en oppfatning om at kunstig intelligens fremdeles ikke gir gode nok resultater, og at arkitekter og utviklere mener de kan tegne ut bedre mulighetsstudier på egenhånd. Studiet viser også at det fremdeles er stort behov for menneskelige vurderinger i mulighetsstudie-betraktninger. Dette skyldes i første rekke at programvaren krever menneskelig kompetanse og input, samt at det å planlegge byer og prosjekter krever menneskelig dialog og beslutning på flere områder. Gitt fordelene, begrensningene og utfordringene som er avdekket av studiet konkluderes det likevel med at Spacemaker som sådan har potensial i mulighetsstudie, men det i større grad som et analyse- og samarbeidsverktøy. Dette fordi Spacemaker gir aktørene mer informasjon knyttet til viktige parametere som blant annet sol, støy, vind og dagslys tidlig i prosjektet. Potensialet ved bruk av kunstig intelligens i mulighetsstudie i tidligfase boligutvikling kan dermed være større i fremtiden ettersom kunstig intelligens har evnen til å lære av menneskers intuisjoner og beslutninger. Det er likevel lenge til vi får se et godt planforslag utelukkende tegnet av kunstig intelligens uten menneskelig input og vurdering, og det stilles spørsmål til om det noen gang vil skje.

Abstract

Given today's development in urbanization and growing cities, society is more than ever dependent on developing area-efficient cities and communities. This makes it necessary to build taller, denser and more efficient than earlier. At the same time, it's also necessary to ensure good living qualities and sustainable urban environments. In order to ensure this, urban development is becoming more and more complex, largely due to the all the requirements which is imposed on real estate developers from both municipalities and society as such. A start-up company called Spacemaker has created a software program that seeks to solve this problem by using artificial intelligence. The aim of the study is to gather experiences and perceptions related to the use of Spacemaker and artificial intelligence in feasibility studies in housing development. The motive is to contribute to an increased level of knowledge on the topic. The main research question is: *"What potential has the use of artificial intelligence in feasibility studies related to early-stage housing development?"*. To answer the main research question the master thesis aims to uncover advantages, challenges and limitations related to the use of Spacemaker's software in feasibility studies, as well as mapping the relationship between humans and technology in feasibility study-considerations.

The results of the master thesis have been collected through a qualitative research process. The main research method for the thesis have been conducting interviews, in which a total of twelve interviews have been held with property developers, two interviews with architects and two interviews with planning authorities. In addition to the interviews, the study has obtained information from a total of four document surveys and two webinars.

The study finds that there are several benefits associated with the use of Spacemaker as a software, but the benefits are not necessarily linked to the use of artificial intelligence. The study revealed a perception that artificial intelligence still doesn't give good results, and that architects and developers believe they can design better feasibility studies on their own. The study also finds that there is still a great need for human assessments in feasibility study-considerations. The software still requires human competence and input, because planning cities and projects requires human dialogue and decision-making in several areas. Given the advantages, limitations and challenges uncovered throughout the study, it's concluded that Spacemaker has potential in feasibility studies, but to a greater extent as an analysis and collaboration tool. The main reason is that Spacemaker gives companies more information related to important parameters such as sun, noise, wind and daylight early in the project. However, the potential of using artificial intelligence in feasibility studies in early-stage housing development may be better in the future as artificial intelligence has the ability to learn from human intuitions and decisions. We won't see a good feasibility study drawn exclusively by artificial intelligence in the near future without human input and assessment, and questions are asked whether it will ever be possible.

Forord

Denne masteroppgaven utgjør mitt avsluttende arbeid på masterstudiet Eiendomsutvikling og -forvaltning ved Norges teknisk vitenskapelige universitet (NTNU). Studenten bak oppgaven har tidligere gjennomført en bachelor i Økonomi og administrasjon ved Handelshøyskolen BI. Denne oppgaven utgjør 30 studiepoeng i emnet AAR4992-Masteroppgave i eiendomsutvikling og -forvaltning, og ble utarbeidet våren 2021.

Bakgrunnen for valg av tematikk er basert på en stor interesse innen fagfeltene eiendomsutvikling, digitalisering og innovasjon. Jeg ble introdusert for programvaren til Spacemaker i emnet AAR4828 Eiendomsutvikling og fikk fort en interesse for konseptet og hva de ønsket å utrette. Selskapet og programvaren til Spacemaker er et ungt oppstartsselskap og er derfor lite forsket på. På bakgrunn av dette var det ønskelig å skrive en oppgave som kunne bidra til økt kunnskapsnivå om bruk av kunstig intelligens og Spacemaker i mulighetsstudie i tidlig fase boligutvikling. Jeg opplever at tematikken er høyst aktuell for eiendomsbransjen, noe som har bidratt til at arbeidet rundt masteroppgaven har vært veldig innholdsrikt og spennende.

Til slutt ønsker jeg å rette en stor takk til alle som har bidratt og gjort oppgaven mulig å gjennomføre. Først og fremst vil jeg takke Gunnar Leikvam for gode innspill og veiledninger gjennom hele prosessen. Gunnar viste tidlig stor interesse for tematikken og har bidratt med mye motivasjon og kunnskap som jeg har satt stor pris på. Videre vil jeg takke alle aktørene som har deltatt i studiet; eiendomsutviklere, arkitekter og planmyndigheter. Det har vært givende å intervju så mange engasjerte og dyktige fagfolk. Avslutningsvis vil jeg takke familie for korrekturlesing og gode innspill til oppgaven.

Innhold

| | |
|---|-----------|
| Figurer | vii |
| Tabeller | vii |
| Forkortelser | viii |
| 1 Innledning | 1 |
| 1.1 Bakgrunn | 1 |
| 1.2 Presentasjon av analyseobjekt | 2 |
| 1.3 Formål med oppgaven | 2 |
| 1.4 Problemstilling og forskningsspørsmål | 3 |
| 1.5 Avgrensning | 3 |
| 2 Teori | 5 |
| 2.1 Eiendomsutvikling | 5 |
| 2.1.1 Aktører og interessenter | 5 |
| 2.1.2 Modeller for eiendomsutvikling | 6 |
| 2.2 Aktiviteter i tidligfase | 7 |
| 2.2.1 Akkvisisjon | 7 |
| 2.2.2 Mulighetsstudie | 8 |
| 2.2.3 Myndighetskontakt | 10 |
| 2.3 Risiko- og usikkerhetshåndtering i tidligfase | 11 |
| 2.3.1 Risikotyper | 12 |
| 2.4 Verdiskapning i tidligfase eiendomsutvikling | 13 |
| 2.5 Overordnede føringer for eiendomsutvikling | 14 |
| 2.5.2 Reguleringsfase | 16 |
| 2.5.3 Digital byggesaksprosess | 18 |
| 2.6 Digitalisering av eiendomsbransjen | 19 |
| 2.6.1 Proptech | 21 |
| 2.7 Kunstig intelligens | 22 |
| 2.7.2 Kunstig intelligens og arkitektur | 23 |
| 2.8 Menneske og ny teknologi | 24 |
| 3 Samfunnsvitenskapelig metode | 25 |
| 3.1 Forskningsdesign | 25 |
| 3.2 Kvalitativ og kvantitativ metode | 25 |
| 3.3 Datainnsamling | 26 |
| 3.3.1 Litteraturstudie | 26 |
| 3.3.2 Dokumentstudie | 27 |
| 3.3.3 Dybdeintervju | 28 |
| 3.4 Dataanalyse | 33 |
| 3.5 Evaluering av metode | 34 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 3.5.1 | Reliabilitet (pålitelighet) | 34 |
| 3.5.2 | Intern validitet (gyldighet) | 35 |
| 3.5.3 | Ekstern validitet (overførbarhet) | 36 |
| 3.6 | Forskningsetiske retningslinjer | 36 |
| 4 | Presentasjon av funn | 38 |
| 4.1 | Informantene | 38 |
| 4.1.1 | Dybdeintervju med eiendomsutviklere | 38 |
| 4.1.2 | Dybdeintervju med arkitekter | 39 |
| 4.1.3 | Dybdeintervju med planmyndigheter | 39 |
| 4.2 | Bruk av programvaren | 40 |
| 4.3 | Akkvisisjon | 45 |
| 4.3.1 | Fordeler | 46 |
| 4.3.2 | Utfordringer og begrensninger | 48 |
| 4.4 | Prosjektutvikling | 49 |
| 4.4.1 | Fordeler | 49 |
| 4.4.2 | Utfordringer og begrensninger | 54 |
| 4.5 | Dialog med planmyndigheter | 56 |
| 4.5.1 | Fordeler | 56 |
| 4.5.2 | Utfordringer og begrensninger | 58 |
| 4.6 | Spacemaker´s rolle i fremtiden | 60 |
| 4.7 | Oppsummering av funn | 62 |
| 5 | Diskusjon | 64 |
| 5.1 | Forskningsspørsmål 1 | 64 |
| 5.1.1 | Akkvisisjon og prosjektutvikling | 65 |
| 5.1.2 | Dialog med planmyndigheter | 70 |
| 5.2 | Forskningsspørsmål 2 | 71 |
| 5.2.1 | Akkvisisjon og prosjektutvikling | 72 |
| 5.2.2 | Dialog med planmyndigheter | 76 |
| 5.3 | Forskningsspørsmål 3 | 78 |
| 6 | Konklusjon | 82 |
| 7 | Avsluttende refleksjoner | 84 |
| 7.1 | Forslag til videre studier | 84 |
| 8 | Referanser | 86 |
| 9 | Vedlegg | 90 |

Figurer

| | |
|---|----|
| Figur 1: Utsikts- og støyanalyse med Spacemaker | 2 |
| Figur 2: Oversikt over teori | 5 |
| Figur 3: 8-trinnsmodellen for eiendomsutvikling | 6 |
| Figur 4: Iterativ fasemodell med tilbakekoblingsløyper | 7 |
| Figur 5: Prosessen med bearbeidelse av prosjektide frem til formulering av plandokumenter | 9 |
| Figur 6: Kompleksitet for eiendomsutvikler/arkitekt | 11 |
| Figur 7: Prosjekters usikkerhet over tid | 11 |
| Figur 8: Verdiskapning i utviklingsprosjekter | 14 |
| Figur 9: Plansystemet | 15 |
| Figur 10: Forhandling om reguleringsplan | 17 |
| Figur 11: PBEs argumentasjon i reguleringsaker, 2017-2019, Oslo kommune | 17 |
| Figur 12: Digitaliserings- og produktivitetsvekst i eiendomsbransjen | 19 |
| Figur 13: Verdiskapning i tidligfase boligutvikling | 20 |
| Figur 14: Investering i teknologi i tidligfase | 20 |
| Figur 15: KPMG PropTech-undersøkelse | 22 |
| Figur 16: Kunstig intelligens og tilhørende aspekter | 23 |
| Figur 17: Oversikt over tomt i Spacemaker | 40 |
| Figur 18: De tre ulike modusene i Spacemaker | 41 |
| Figur 19: Utsnitt av tegningsverktøyet "design" i Spacemaker | 42 |
| Figur 20: Spacemaker i modus "explore" | 42 |
| Figur 21: Analysefunksjoner i Spacemaker | 43 |
| Figur 22: Oversikt over bruksfaser. | 44 |
| Figur 23: Utsnitt av mulighetsstudie i Spacemaker med tilhørende tallgrunnlag for utnyttelse | 47 |
| Figur 24: Utsnitt av funksjonen «compare» i Spacemaker | 51 |
| Figur 25: Støyanalyse og solanalyse med tallgrunnlag | 52 |
| Figur 26: Iterativ prosess med Spacemaker | 53 |
| Figur 27: Støyanalyse av ulike alternativer fra en mulighetsstudie på Huseby i Oslo | 57 |
| Figur 28: Oversikt over utfordringer og begrensninger fra funn | 72 |

Tabeller

| | |
|---|----|
| Tabell 1: Oversikt over søkeord og sentrale kilder for oppgaven | 27 |
| Tabell 2: Innhentede dokumenter | 28 |
| Tabell 3: Masteroppgavens målgrupper med tilhørende begrunnelse | 29 |
| Tabell 4: Utvalgsriterier for dybdeintervju | 30 |
| Tabell 5: Oversikt over oppnådd utvalg til intervjuer | 33 |
| Tabell 6: Oversikt over intervjuede eiendomsutviklere og deres bruk | 39 |
| Tabell 7: Oversikt over intervjuede arkitekter og deres bruk | 39 |
| Tabell 8: Oppsummering av fordeler, utfordringer og begrensninger ved bruk av Spacemaker som programvare | 63 |
| Tabell 9: Oversikt over fordelene fra funn | 64 |

Forkortelser

| | |
|----------|--|
| NTNU | Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet |
| AI | Artificial intelligence (kunstig intelligens) |
| BRA | Bruksareal |
| %-BRA | Prosent bruksareal |
| BYA | Bebygd areal |
| %-BYA | Prosent bebygd areal |
| BRA-S | Salgbart bruksareal |
| BTA | Bruttoareal |
| KPA | Kommuneplanens arealdel |
| MUA | Minste uteoppholdsareal |
| PropTech | Property technology |

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Innen 2050 vil vi være nær 10 milliarder mennesker på jordkloden. Mer enn 90 % av fremtidig global befolkningsvekst vil finne sted i byer og bykjerner (Njølstad, 2019). Tall fra SSB (Statistisk sentralbyrå) indikerer at befolkningsveksten i Norge hovedsakelig vil foregå i byene og området rundt i årene som kommer (Leknes, 2020). For å møte den store befolkningsveksten legger Regjeringen (2019) frem fortetting, transformasjon og mer effektiv bruk av arealer som premisser for miljøvennlig by- og tettstedsutvikling.

For å møte dagens utfordringer trenger vi smartere måter å utvikle byene på, mer effektivt, med større effekt og samtidig på en bærekraftig måte. Det blir derfor nødvendig å bygge høyere, tettere og mer effektivt enn tidligere. Samtidig er man også nødt til å sikre god bokvalitet og bærekraftige urbane miljøer (Njølstad, 2019). Dette kan anses som en global utfordring som er anerkjent av FNs bærekraftsmål 11: bærekraftige byer og lokalsamfunn (FN, 2020). En av hovedutfordringene knyttet til fremtidens boligutvikling i bymiljøer vil derfor være hvordan man kan bygge smartere og tettere, uten å redusere livskvaliteten til de som skal bo der.

Samtidig øker kompleksiteten i prosjekter. Eiendomsbransjen utfordres stadig i forhold til produktivitet og kvalitet, i tillegg til at kompleksiteten i prosjektene øker med nye krav til energi, bærekraft og teknologi (Veidekke, 2017). Det stilles flere tekniske krav, det er mange og nye interessenter involvert og restriksjoner knyttet til tomter øker. Reguleringer, estetikk, økonomi, bærekraft, samarbeid, støy og grunnforhold er bare noen forhold som en eiendomsutvikler er nødt til å forholde seg til. Dette er forhold som skaper stor usikkerhet og risiko i tidligfase av eiendomsutvikling. Likevel er det tidligfase eiendomsutvikling som er ansett som mest kritisk i prosjekter, og er den fasen med størst rom for verdiskapning (Ness og Øyasæter, 2018). Ifølge Veidekke (2017) er man avhengig av at det tas grep i tidligfase dersom man skal lykkes med flere av utfordringene bransjen står ovenfor.

Som svar på hvordan man kan bygge smartere og mer effektivt har digitalisering vært en økende trend i eiendomsbransjen de siste årene. Buzzordet «PropTech» har blitt en sentral del av strategien til de fleste eiendomsbedrifter, hvorav PropTech 3.0 vil være sentral i årene som kommer. Generasjon 3 av PropTech-bølgen har fokus på kunstig intelligens og blockchain, og er spådd av Baum (2017) til å ha stor påvirkning på eiendomsbransjen de neste årene. Som en del av denne trenden har også selskapet Spacemaker blitt etablert. Selskapet tar sikte på å løse problematikken knyttet til tidligfase boligutvikling og har presentert banebrytende teknologi ved hjelp av kunstig intelligens. Spacemaker anvender kunstig intelligens til å gjøre operasjoner som ikke menneskehjernen er i stand til å gjennomføre (Harnes, 2020). Risikohåndtering i eiendomsutvikling er i dag i stor grad basert på menneskelige erfaringer og beslutninger. På bakgrunn av dette er det derfor av stor betydning og interesse å se hvilken effekt teknologi kan ha på tidligfase eiendomsutvikling. Bedre innsikt i både utfordringer og muligheter på riktig tidspunkt kan

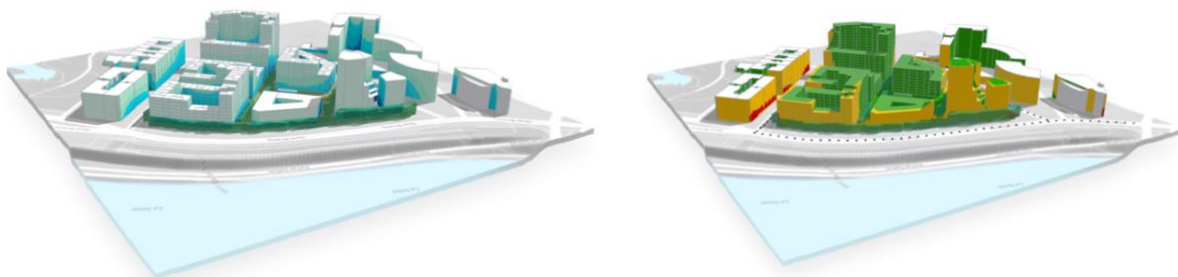
i tidligfase bidra til å redusere risiko og usikkerhet, og dermed danne et bedre beslutningsgrunnlag i både tomtekjøpsvurdering og videre prosjektutvikling.

1.2 Presentasjon av analyseobjekt

Spacemaker er et norsk oppstartsselskap som ble etablert i 2016. Selskapet har de siste årene vokst betydelig og har per i dag over 100 ansatte. I løpet av kort tid har Spacemaker blitt regnet som en av Norges største proptech-suksesser. Den store veksten resulterte i at selskapet i slutten av 2020 ble solgt til Autodesk for 240 millioner dollar, tilsvarende 2,2 milliarder kroner (Saltnes, 2020). Autodesk er ett av verdens største selskaper innenfor AEC (architecture, engineering and construction)- programvarer.

Spacemaker utvikler i dag det man kaller for "Greenfield-teknologi". Dette innebærer at det ikke finnes erfaringsmateriale man kan lære av, og at det ikke finnes sammenlignbare løsninger på markedet (Harnes, 2020). Finansrådgiver i Innovasjon Norge, Benjamin Bækkelund Haskel, påpeker at Spacemaker er et av de mest spennende vekstselskapene i Norge og har vist god gjennomføringsevne på både teknologiutvikling og kommersialisering (Innovasjon Norge, 2020). Med det har Spacemaker fått innvilget et tilskudd på 38,5 millioner kroner fra Innovasjon Norge, og utgjør tidenes fjerde største under ordningen (Harnes, 2020).

Plattformen til Spacemaker er en skybasert AI (kunstig intelligens) programvare som har til hensikt å styrke samarbeid, analyse og design av utviklingstomter for eiendom. Ved å ta i bruk kunstig intelligens kan Spacemaker simulere og beregne potensialet på en tomt ved å generere og evaluere ulike løsninger med detaljerte analyser (Spacemaker, u.å.). Den digitale plattformen tar hensyn til alle parametere som en eiendomsutvikler eller arkitekt må ta hensyn til for å kunne gjennomføre en tomteanalyse. Plattformen er en enkel og visuell måte å vise hvordan konstruksjoner påvirker lys, støy, vind, utsikt, energiforbruk og andre forhold som igjen påvirker beboeres trivsel, miljøvennlighet og økonomi (Innovasjon Norge, 2020). Løsningene som Spacemaker tilbyr presenteres videre i kapittel 4.2 «bruk av programvaren» for å gi en bedre forståelse av hvordan programvaren fungerer.



Figur 1: Utsikts- og støyanalyse med Spacemaker

1.3 Formål med oppgaven

Formålet med oppgaven er å belyse hvilke erfaringer og oppfatninger norske eiendomsutviklere har ved bruk av Spacemaker's programvare og kunstig intelligens i mulighetsstudie i tidlig fase eiendomsutvikling. Oppgaven søker på denne bakgrunn å avdekke fordeler, utfordringer og begrensninger ved bruk av Spacemaker. Hensikten er å

finne ut hvilket potensial bruk av Spacemaker og kunstig intelligens har, og hvilken rolle programvaren vil ha i fremtidens mulighetsstudier.

1.4 Problemstilling og forskningsspørsmål

Gitt oppgavens formål er det formulert en problemstilling med tre tilhørende forskningsspørsmål. Forskningsspørsmålene skal samlet sett bygge opp en besvarelse av problemstillingen. Problemstillingen for studien er formulert som følger:

"Hvilket potensial finnes ved bruk av kunstig intelligens i mulighetsstudie knyttet til tidligfase boligutvikling?"

Videre presenteres og begrunnes de tre forskningsspørsmålene for oppgaven.

1. *Hvilke fordeler finnes ved bruk av kunstig intelligens i mulighetsstudie i tidligfase boligutvikling?*

For å få svar på hvilket potensial Spacemaker og kunstig intelligens har i mulighetsstudie i tidligfase boligutvikling har det vært viktig å etablere en oversikt over ulike fordeler som eiendomsutviklerne opplever ved bruk av programvaren til Spacemaker. Dette bidrar til å skape en forståelse av hvilke muligheter som ligger i programvaren og hvordan disse eventuelt vil kunne endre og effektivisere etablerte arbeidsmetoder.

2. *Hvilke utfordringer og begrensninger finnes ved bruk av kunstig intelligens i mulighetsstudie i tidligfase boligutvikling?*

For å undersøke kunstig intelligens og Spacemaker sitt potensial i tidligfase boligutvikling er det også viktig å undersøke hvilke utfordringer og/eller begrensninger en programvare som Spacemaker har. Dette forskningsspørsmålet skal belyse om det er noen negative faktorer som vil være sentrale for om utviklere vil implementere Spacemaker og kunstig intelligens i mulighetsstudie.

3. *Hvordan stiller boligutviklere seg til forholdet mellom menneske og teknologi i mulighetsstudie-betraktninger?*

Forskningsspørsmål tre skal bidra til en forståelse av forholdet mellom menneske og teknologi og hvordan dette er av betydning når man gjennomfører mulighetsstudier ved hjelp av Spacemaker. Forskningsspørsmålet skal belyse hva teknologien eventuelt kan løse som mennesker ikke kan løse, og omvendt.

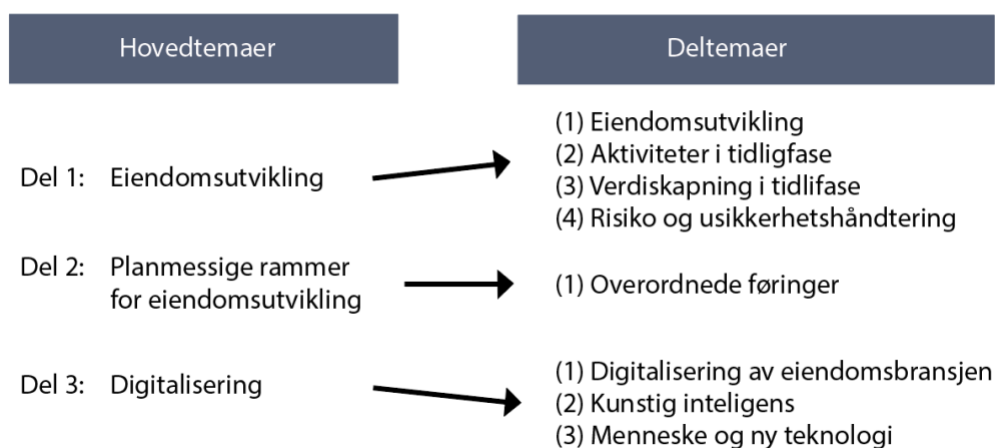
1.5 Avgrensning

Utover problemstillingen og forskningsspørsmålene som er definert for oppgaven er det satt noen ytterligere avgrensninger til forskningens omfang. Siden det i denne oppgaven er gjennomført en studie av Spacemaker vil ikke oppgaven ta for seg bruk av kunstig intelligens utover det som tjenestene til Spacemaker tilbyr. En annen vesentlig avgrensning er at oppgaven ikke tar for seg økonomiske vurderinger i forhold til prisen på tjenestene som Spacemaker leverer. Dette kan anses som et vesentlig forhold i vurdering av om utviklere ser en verdi i programvaren. Dette har blitt utelukket fra oppgaven fordi økonomiske tall og vurderinger er sensitiv data, i tillegg til at det er en overordnet oppfatning om at utviklerne har ulike avtaler om pris. Differansene i pris er avhengig av

hvilket forhold bedriftene har til Spacemaker, enten det er investor, samarbeids- og utviklingspartner eller kunde. Videre er prisen ulik siden noen kjøper årlig lisens mens andre kjøper tilgang for ett og ett prosjekt. Dette gjør at det ville vært vanskelig å gjøre økonomiske vurderinger i og med at prisene er forskjellig fra hvert enkelt tilfelle og hver enkelt aktør.

2 Teori

Formålet med dette kapittelet er å danne et teoretisk rammeverk som vil brukes som grunnlag for besvarelse av problemstillingen. Teorien vil støtte opp og gi en bedre forståelse av oppgavens funn, og dermed et rammeverk for oppgavens diskusjon. En oversikt over temaer som teorien vil gjennomgå vises i figur 2. Teorien er kategorisert etter tre hovedtemaer: (1) eiendomsutvikling, (2) planmessige rammer for eiendomsutvikling og (3) digitalisering, med tilhørende deltemaer og underkapitler.



Figur 2: Oversikt over teori

2.1 Eiendomsutvikling

Ifølge Ness og Øyasæter (2018, s. 11) handler eiendomsutvikling om «å skape økonomiske verdier gjennom utvikling og transformasjon av eiendommer fra et arealformål til et annet gjennom konseptutvikling, regulering og utbygging for salg eller utleie.»

Eiendomsutvikling er med andre ord et begrep som innebærer mye. Røsnes og Kristoffersen (2014, s. 10) beskriver eiendomsutvikling i «full skala» og sier at «Eiendomsutvikling starter med anskaffelse av eiendomsrett til å bygge og den er ikke endelig avsluttet før alle byggearbeider er utført, og vanligvis når (ny-) produsert eiendom er utleid eller solgt til nye eiere.» Eiendomsutvikling vil praktiseres ulikt hos ulike aktører, avhengig av hvor stor del av prosessen man tar del i. Noen ønsker å følge prosessen fra start til slutt, mens andre velger for eksempel å selge tomten etter endt regulering.

2.1.1 Aktører og interessenter

Ratcliffe, Stubbs og Keeping (2009) beskriver eiendomsutviklingsbransjen som kompleks, med aktører som både er offentlige, private og av ulike størrelser. Leikvam og Olsson (2014) deler interessentene i eiendomsprosjekter i tre grupper. Den første gruppen inneholder de som er direkte involvert i prosjektet som for eksempel konsulenter, entreprenører og arkitekter. Prosjektgruppen må videre forholde seg til flere andre interessenter, som for eksempel, myndigheter, kommunen, naboer og kunder. Siste

gruppe inneholder de som har en interesse for arealet som skal utvikles, som for eksempel foreninger, interessegrupper, media med mer.

2.1.2 Modeller for eiendomsutvikling

Leikvam og Olsson (2014) påpeker at fasene i utenlandske modeller for eiendomsutvikling ikke er like relevante for bruk i Norge. Dette på grunn av at de politiske og institusjonelle rammene er annerledes. Derfor presenteres det i denne oppgaven to modeller som anses som relevant i norsk kontekst.

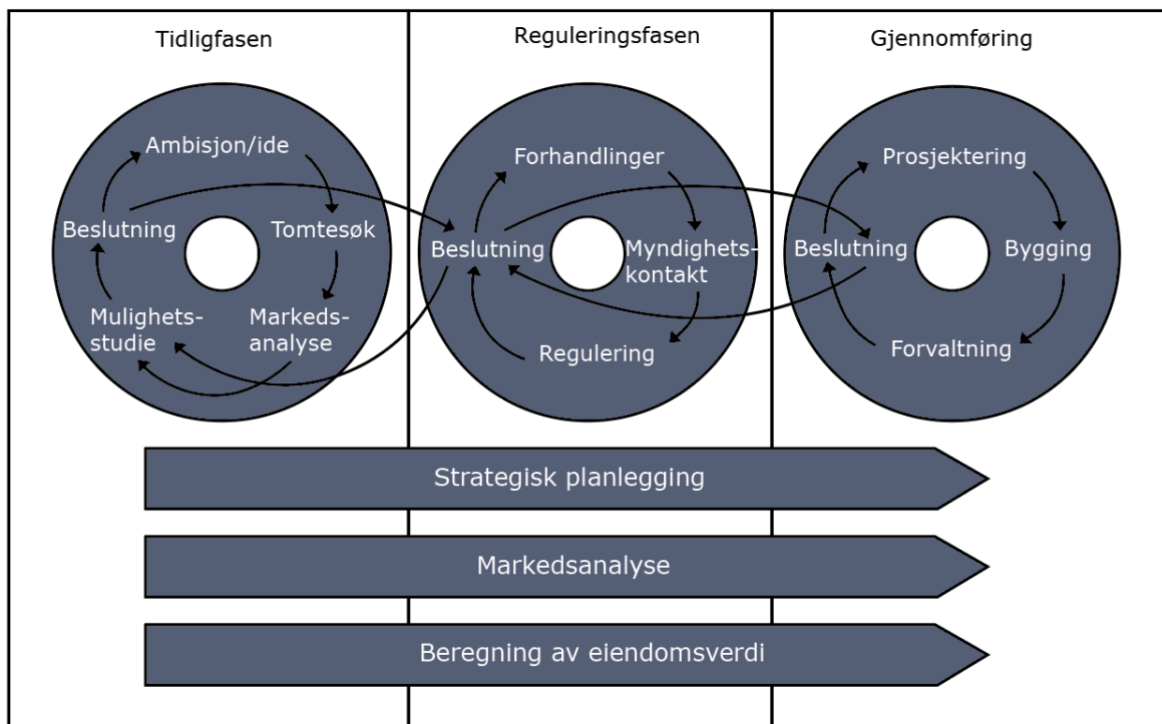
Eiendomsutviklerprosessen deles ofte inn i flere faser ifølge teorien. Røsnes og Kristoffersen (2014) har laget en sekvensmodell for eiendomsutvikling, inndelt i åtte hovedaktiviteter, som vist i figur 3.



Figur 3: 8-trinnsmodellen for eiendomsutvikling (Røsnes og Kristoffersen, 2014, s.13)

De fire første fasene utgjør «tidligfasen» av eiendomsutvikling. Hovedfokus i denne oppgaven vil være tidligfasen hvorav sekvens 2 vil være sentral. Dette er fasen hvor utbygger har funnet en tomt der det vurderes muligheter og risiko før det gis bud på eiendommen. I praksis er det derimot ikke gitt at fasene er like oppdelt, men derimot mer overlappende. Det er store muligheter for å utføre flere av enkeltoppgavene parallelt. Inndeling av ulike faser kan likevel være hensiktsmessig som et hjelpemiddel for å sikre at viktige temaer og problemstillinger blir tilstrekkelig ivaretatt, samt at nødvendige beslutninger blir tatt på riktig tidspunkt (Ness og Øyasæter, 2018).

Leikvam og Olsson (2014) har derimot laget en modell som forklarer hvordan visse prosesser må gjentas mer eller mindre løpende gjennom hele eiendomsutviklingen. Modellen viser hvordan eiendomsutvikling er en dynamisk og iterativ prosess, og deles inn i tidlig- regulerings- og gjennomføringsfase. Modellen vises i figuren nedenfor, hvorav de «tidligfasen» og «reguleringsfasen» er utgangspunktet for hva denne oppgaven omhandler.



Figur 4: Iterativ fasemodell med tilbakekoblingsløyper (Leikvam & Olsson, 2014, s.26)

2.2 Aktiviteter i tidligfase

Som det fremkommer av modellene til Leikvam og Olsson (2014) og Røsnes og Kristoffersen (2014) er det mange aktiviteter i det som inngår som tidligfase eiendomsutvikling. I denne oppgaven vil akkvisisjon, mulighetsstudier, myndighetskontakt og risiko i planlegging være sentrale aktiviteter. Nedenfor kommer en videre forklaring av de 3 første aktivitetene, før risiko presenteres i kapittel 2.3.

2.2.1 Akkvisisjon

Akkvisisjonsprosessen inngår i det Leikvam og Olsson (2014) kategoriserer som tidligfase, og varer frem til en eventuell overdragelse av tomten. En akkvisisjonsprosess er fremgangsmåten en utbygger gjennomfører for å lete seg frem til en utviklingseiendom som kan gi utslag i kjøp eller overdragelse av rettigheter for å utvikle eiendommen (Kristoffersen m.fl., 2009). Akkvisisjonsprosessen innebærer blant annet tomtesøk, forhandlinger, avtaleinngåelser, mulighetsstudier, analyser og offentlig behandling (Røsnes & Kristoffersen, 2014). En veiledende sjekklister med momenter som kan inngå i akkvisisjonsprosessen blir av Røsnes og Kristoffersen (2014) omtalt som:

1. Geografisk beliggenhet
2. Sol- og utsiktsforhold
3. Minimum/maks tomtestørrelse
4. Minimum/maks antall enheter
5. Avstand til kollektivtrafikk
6. Regulert eller uregulert område
7. Bebygd eller ubebygd tomteareal, utnyttelse og formål
8. Strøkskarakter
9. Markedssegment for mulig prosjekt

10. Verdivinnå, prisbilde og andre økonomiske karakteristikk
11. Konkurrentanalyse
12. Karakteristikk av mulige prosjekttyper
13. Aktuelle avtaleformer og -innhold i forhold til anskaffelsen
14. Karakteristikk av eventuelt andre faktorer som inngår i ens forretningside og som vil få betydning for tomteakkvisisjonen

2.2.2 Mulighetsstudie

Mulighetsstudie er et bredt begrep innen eiendomsutvikling, og benevnes ofte også som utviklingsvurdering, kapasitetsvurdering, volumstudier og konseptvalgutredning. I tidligfasearbeid er mulighetsstudie et samlebegrep som vanligvis består av kalkyler, prosessvurderinger, tekniske analyser, volumberegninger og tegningsmateriale (Leikvam og Olsson, 2014). Mulighetsstudien er et viktig beslutningsgrunnlag for å kunne vurdere erverv av et eiendomsobjekt og har som oftest som hovedhensikt å synliggjøre mulighetene. Parallelt må da også tomten gjennomgå systematisk og med et kritisk blikk med tanke på å få et helhetlig bilde av utfordringene. Utfordringer og usikkerheter som avdekkes av mulighetsstudiene må ses på i sammenheng med risikoene de tilknyttes, for sammen å gi utbygger et grunnlag for videre vurdering av utviklingsprosjektet (Røsnes og Kristoffersen, 2014). Hvor omfattende mulighetsstudie skal være avhenger av prosjektets omfang og kompleksitet, men også prosjekteiers ønske om å bruke ressurser i denne fasen (Børrud og Røsnes, 2016).

Ifølge Børrud og Røsnes (2016) foregår mulighetsstudie i to parallelle og sammenkoblede prosesser. På den ene siden jobbes det med de romlige og arkitektoniske mulighetene på byggetomten hvor man lager forslag til tomteutnyttelse med bygningstypologier og byggutforming. På den andre siden jobbes det med de økonomiske beregningene knyttet til disse alternativene. De økonomiske og finansielle forholdene som vurderes i denne fasen understreker forbindelsen til kommersiell eiendomsutvikling. I de finansielle og økonomiske vurderingene gjennomføres det sensitivitetsberegninger basert på kalkyler med forventet salgspris, alternative leieinnbetalinger eller kapitalstrømmer over tid. Normalt vil dette avgjøre om prosjektet kan gjennomføres. Denne type vurdering forutsetter ulike arealberegninger som inkluderer totalt byggetomtareal, hvor stor del av dette arealet som blir bebygd, bygningenes bruksareal og bygningshøyder eller etasjetall (Børrud og Røsnes, 2016).

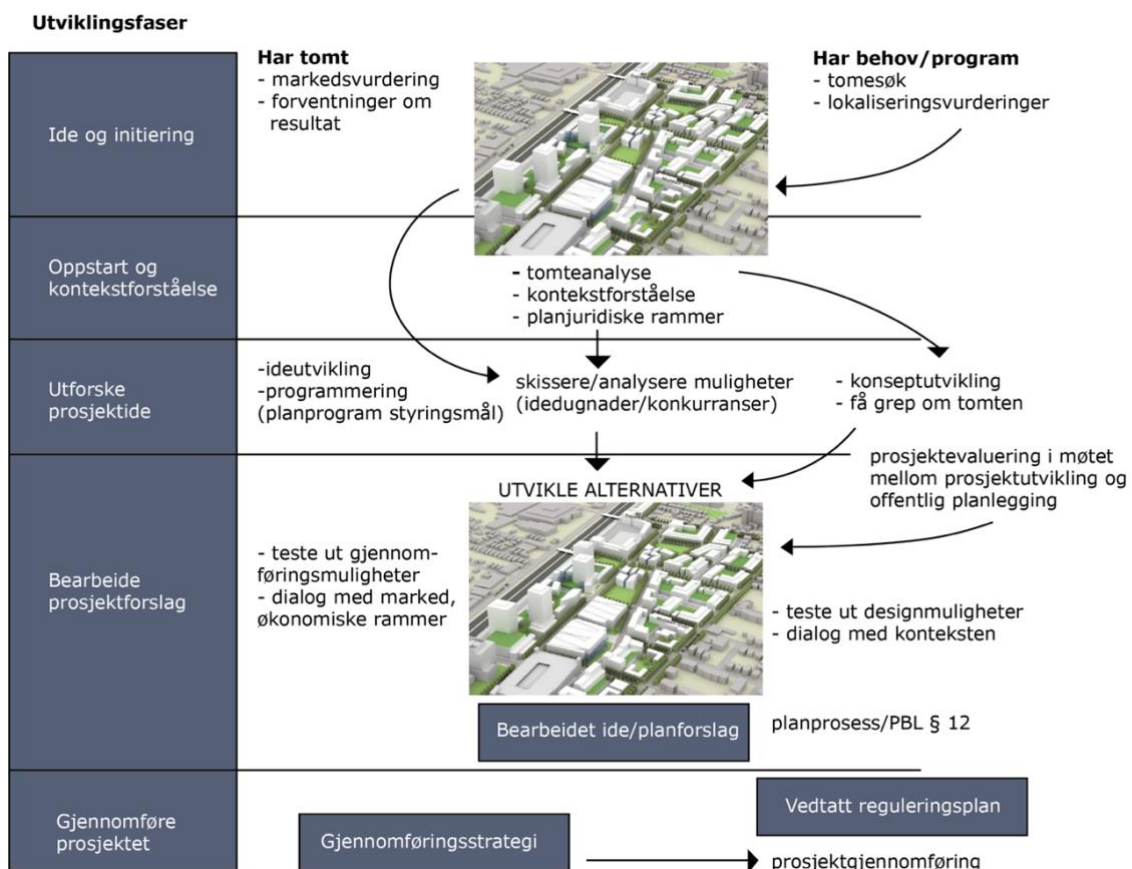
I følge Røsnes og Kristoffersen (2014) vil risikobetraktninger inngå som en obligatorisk del av aktivitetene på så å si alle trinn i en utviklingsprosess, men det er av særlig viktighet i mulighetsstudiet. En vesentlig del av mulighetsstudie blir i den sammenheng å utføre følsomhetsbetraktninger for å kunne avdekke usikkerhet, spesielt knyttet til fysiske og finansielle forhold. I vurdering av potensialet til en tomt mener Leikvam og Olsson (2014) at magedfølelsen er den viktigste parameteren til eiendomsutvikleren.

Hensikten med mulighetsstudie er å få en mest mulig grundig utprøving av flest mulig realistiske løsninger og alternativer for bygging på tomten. Mulighetsstudie skal legge grunnlaget for gode kommersielle vurderinger for utbygger, og en mer tjenlig reguleringsplan senere. (Røsnes og Kristoffersen, 2014). Ifølge Leikvam og Olsson (2014) utformes mulighetsstudier og konseptutvikling også for å selge inn prosjektet til andre parter, som for eksempel politikere, administrasjonen, grunneiere eller investorer.

Mulighetsstudie i ulike prosesser og faser

I følge Røsnes og Kristoffersen (2014) kan mulighetsstudier knapt defineres inn på et entydig trinn i utviklingsprosessen for prosjekter av noe størrelse og kompleksitet. Mulighetsstudier kan gjennomføres i forskjellige varianter og omfang i flere sekvenser av tidlig fase utvikling. Det kan for eksempel være aktuelt å gjennomføre mulighetsstudier under vurdering av utviklingstomtens egnethet. Dette for å skape idéskisser for utformingen av prosjektet. Videre kan det lages mulighetsstudier med mer detaljert fokus basert på det forslaget til reguleringsplan som blir lagt frem for offentlig behandling.

Børrud og Røsnes (2016) har laget en modell som viser ulike utviklingsfaser for prosessen med bearbeidelse av prosjekt-ideen frem til formulering av plandokumenter, som vist i figur 5. Med utgangspunkt i at man har en tomt vil første fase være en «oppstart og kontekstforståelse» hvor man gjennomfører en tomteanalyse hvor man får innblikk i ulike forutsetninger for tomten. Videre vil man gå inn i fasen hvor man utforsker ulike prosjektideer og dermed får et tydeligere grep om tomten. Det er i denne fasen viktig å få utarbeidet gode illustrasjoner av hvilke bygningsvolumer som er mulige, hvilken fysisk tetthet som kan oppnås og hvordan valg av bygningstypologier og bebyggelsesmønster vil påvirke romlige sammenhenger for fellesopphold og bevegelse. Videre vil man i neste fase utvikle mulige alternativer og veie disse opp mot hverandre før å få et planforslag man tar med videre i en regulerings sak.



Figur 5: Prosessen med bearbeidelse av prosjektide frem til formulering av plandokumenter (Børrud og Røsnes, 2016). Egen illustrasjon.

Ifølge Børrud og Røsnes (2016) viser figuren ovenfor at prosjektutviklingen ikke bør skje isolert fra den regulerende myndigheten. Dette fordi prosjektutviklingen omsider skal føre frem til formuleringen av de plandokumenter som eventuelt kommer til å danne reguleringsstatus for gjennomføringen av prosjektet. Dette blir videre forklart under «myndighetskontakt» under.

Parallelloppdrag

For å vurdere forskjellige og konkretiserte løsninger, eller om det er behov for å belyse ulike løsninger i et område mer konkret gjøres dette ofte gjennom invitasjon til parallelloppdrag. Hensikten med parallelloppdrag er å få frem flest mulige ideer hvor det ikke kåres en vinner, men hvor oppdragsgiveren står fritt til å velge en av arkitektene som rådgiver i senere utarbeidelse av reguleringsplan. For å få en bredde i evalueringen kan oppdragsgiver også innhente eksterne spesialister som kan bistå med å evaluere spesialtemaer, som for eksempel trafikk, støy, teknisk gjennomføring eller marked. (Ness og Øyasæter, 2018).

2.2.3 Myndighetskontakt

Kontroll og godkjenning av plan- og bygningsmyndigheten er en del av nesten all arealutvikling. Som en del av mulighetsstudie og informasjonsinnhentingsprosessen vil det derfor være naturlig å søke kontakt med offentlige myndigheter. I tidlig kontakt med myndighetene vil det vanligvis begrense seg til drøfting av faktiske forhold og rammer for utviklingen (Leikvam og Olsson, 2014). Dette underbygges av Røsnes og Kristoffersen (2014) som mener at kontakt med kommunale myndigheter for klarlegging av reguleringsstatus og hvordan prosjektet kan utformes med sikte på fellesløsninger, er en viktig del av mulighetsstudie. Dette foregår ofte ved en forhåndskonferanse med planmyndighetene. En av de mest avgjørende faktorene i denne sammenheng er hvor stor arealutnyttelse som er tillatt for den aktuelle tomten. Dette skyldes at en utvikler får større muligheter for økte inntekter desto flere kvadratmeter utvikleren får utviklet på tomten (Røsnes og Kristoffersen, 2014). Ifølge Ness og Øyasæter (2018) er det viktig å ikke undervurdere viktigheten av å planlegge det «kommersielle» prosjektet parallelt med planarbeidet, fordi en reguleringsplan må være forankret i et tilstrekkelig lønnsomt prosjekt for å ha en verdi for utbygger.

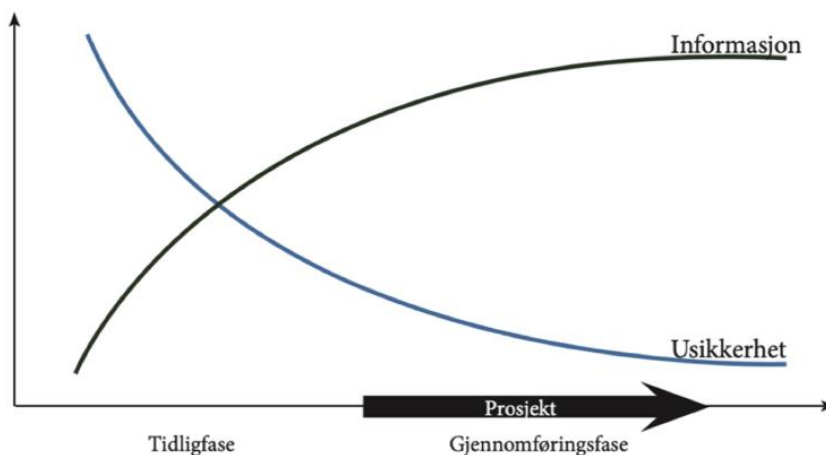
2.3 Risiko- og usikkerhetshåndtering i tidligfase

Eiendomsutvikling er en svært sammensatt og kompleks prosess. I figur 6 fremstilles en rekke forhold som en eiendomsutvikler må forholde seg til i tidligfase eiendomsutvikling.



Figur 6: Kompleksitet for eiendomsutvikler/arkitekt (Kilde: Webinar Spacemaker)

På grunn av sammensatte og komplekse prosesser er det naturlig at det følger en del usikkerhet. Denne usikkerheten og risikoen knyttet til et prosjekt er størst i tidligfase av eiendomsutvikling, og avtar særlig ved vedtatt regulering (Ness & Øyasæter, 2018). Dette underbygges av Samset (2008) som mener at usikkerheten er størst i tidligfase fordi det er her man har minst informasjonstilgang, slik som vist i figur 7. Gitt at eiendomsutvikling er en dynamisk prosess vil det ofte kunne oppstå ulike påvirkninger fra omgivelsene som ikke kan forutses. Likevel mener Samset (2008) at det i et tidlig stadium er god grunn til å innhente mest mulig informasjon.



Figur 7: Prosjekters usikkerhet over tid (Samset, 2008)

Risiko og usikkerhet i tidligfase kan ifølge Kristoffersen og Røsnes (2009) innebære:

- Offentligrettslige forhold som reguleringer og utnyttelsesgrad
- Reguleringer fastsatt av planleggings og utviklingskontroll
- Begrensinger av hensyn til naturmiljø, dyr- og planteliv.
- Begrensinger av hensyn til kulturminner, arkeologiske forhold og lignende.
- Forurensing
- Nabotomter
- Bokkvaliteter
- Økonomiske og finansielle forhold

I den innledende avklaringen av utviklingsprosjekter vil alle disse momentene være knyttet til usikkerhet. Så langt det er mulig prøver man å minimere disse risikoene i tidligfase ved at man avdekker så mange som mulig av momentene ovenfor. På denne måten kan man vurdere risikoen som eiendomsutvikler pådrar seg før akkvisisjon av eiendommen (Kristoffersen og Røsnes, 2009).

2.3.1 Risikotyper

Faglitteraturen deler opp i flere risikotyper knyttet til eiendomsutviklerprosessen. Ness og Øyasæter (2018) deler inn i utbyggings-, markeds-, finansierings- og politisk risiko. For temaet i denne oppgaven vil reguleringsrisiko anses som mest relevant ettersom oppgaven tar for seg reguleringsfasen i prosjektutvikling.

Reguleringsrisiko

Reguleringsrisiko dreier seg om usikkerheten knyttet til den komplekse prosessen frem til vedtatt regulering. Nordahl (2014) beskriver reguleringsrisiko som «*et begrep som har vokst fram som en konsekvens av bolig og utbyggingspolitikk og rolledelingen mellom offentlig planmyndighet og markedsaktørene*». For en eiendomsutvikler vil det være helt essensielt å avklare tidlig hvilke forventninger og betingelser som vil komme ved en fremtidig reguleringsplan. Dette underbygges av Røsnes og Kristoffersen (2014) som mener at en av utbyggers viktigste oppgaver er å drøfte og søke å avklare de overordnede planmessige forholdene og vedtatte planstrategier som kan gi føringer både fra kommunen og sektormyndigheter. På denne måten vil utvikler ha et bedre grunnlag for å gjennomføre økonomiske beregninger før de går videre (Nordahl, 2014).

Ness og Øyasæter (2018) påpeker også betydningen av usikkerheten knyttet til tidligfasen av eiendomsutvikling, herunder reguleringsrisiko. De mener at hva slags reguleringsplan kommunen vedtar blir helt avgjørende for prosjektets lønnsomhet og om det kan realiseres, siden den angir rammene for utbyggingsprosjektets formål, omfang og krav til tiltak på en mer eller mindre detaljert måte. Leikvam og Olsson (2014) fremhever reguleringsfasen som en av de aller viktigste delene av en eiendomsutviklingsprosess, og begrunner dette med at svært mange utviklere anser reguleringsfasen for å:

- Gi størst verdiøkning
- Ha størst risiko i forhold til verdiøkning/verditap
- Være tid og ressurskrevende

Ness og Øyasæter (2018) påpeker at reguleringsrisiko drives av den politiske usikkerheten som kommer i form av at kommunens politikere står med et vidt politisk skjønn, hvor de selv kan avgjøre hvorvidt de ønsker å vedta planen eller ikke. Kommunestyret har ingen

direkte plikt til å vedta planforslaget dersom det fremmes til politisk behandling. Dette utgjør derfor en enorm risiko for eiendomsutviklere. Dette er i motsetning til det som kalles for «lovbundet skjønn», hvor en eksempelvis må innvilge en rammetillatelse dersom utvikler har innfridd de nødvendige vilkårene som ligger til grunn.

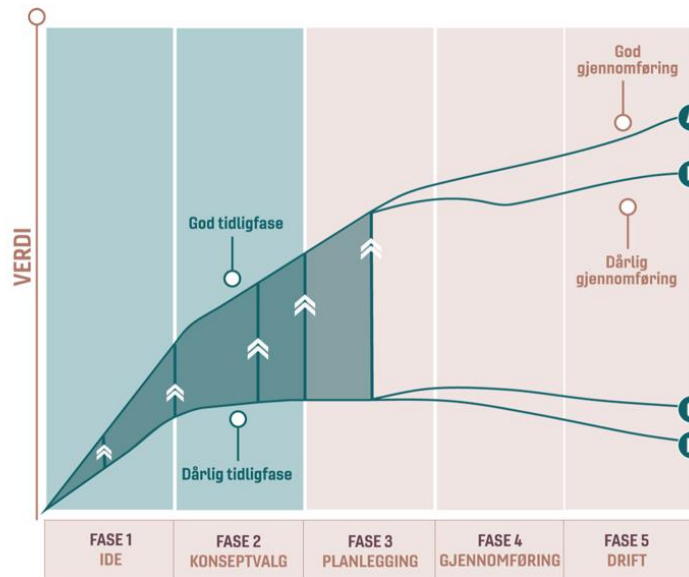
For utbygger vil tid og fremdrift i reguleringsprosessen også være et risikoelement. Nordahl (2014, s.141) skriver følgende: «Eiendomsutvikling forutsetter alltid betydelig utlegg før inntekter kan påregnes. Et viktig moment for utbyggere er hvor store utleggene er, og hvor lang tid de må regne før inntekter kan høstes». Dersom et reguleringsvedtak utsettes fører dette også til utsatt igangsetting, noe som dermed vil gi utsatte inntekter. For utbyggere vil derfor et utsatt reguleringsvedtak være av betydelig karakter i de tilfeller der en eksempelvis har lånefinansiert tomtekjøpet, på grunn av påløpte kapitalkostnader.

Finansiell risiko

Finansiell risiko er knyttet til usikkerheten i rentesatser og andre finansielle forhold som kan påvirke prosjektet. Ved akquisisjon bindes det relativt mye kapital, hvilket vil utløse rentekostnader dersom det finansieres gjennom lån (Barlindhaug og Nordahl, 2011). Videre forklarer Barlindhaug og Nordahl (2011) at utviklerens handlingsrom for å øke lønnsomheten ligger i å øke utnyttelsen eller redusere byggekostnadene. Ifølge Basale (2016) er utnyttelsesgraden den mest vesentlige faktoren i beregningen av tomteverdi. Det er derfor viktig å foreta grundige kalkyler og sensitivitetsanalyser som viser lønnsomheten i prosjektet gitt ulike utfall av reguleringsprosessen. Dersom det er stor usikkerhet knyttet til prosjektet kreves et høyere avkastningskrav, og sjansen for et lønnsomt prosjekt reduseres. I følge §5-1 i Byggteknisk-forskrift (2017) beregnes grad av utnyttning som bruksareal (BRA), prosent bruksareal (%-BRA), bebygd areal (BYA) eller prosent bebygd areal (%-BYA).

2.4 Verdiskapning i tidligfase eiendomsutvikling

Det er i tidligfase av utviklingsprosjekter det er stort potensiale for verdiskapning. Figur 8 illustrerer betydningen av riktige valg i prosjektets tidligfase. Modellen laget av Metier (2019) viser hvordan forskjellen på god og dårlig tidligfase har mye større innvirkning på den langsiktige verdien enn forskjellen mellom god og dårlig gjennomføring. Dette underbygges av Samset (2008) som påpeker at avgjørelser som gjøres i tidligfase påvirker hele livssyklusen til bygget. Videre mener han at interessentenes innflytelse er stor i tidligfase og synker mot slutten av prosjektet. Dette fordi endringer som gjøres tidlig har liten effekt på sluttkostnaden for prosjektet, mens endringer gjort sent i prosjektet ofte er kostbare.



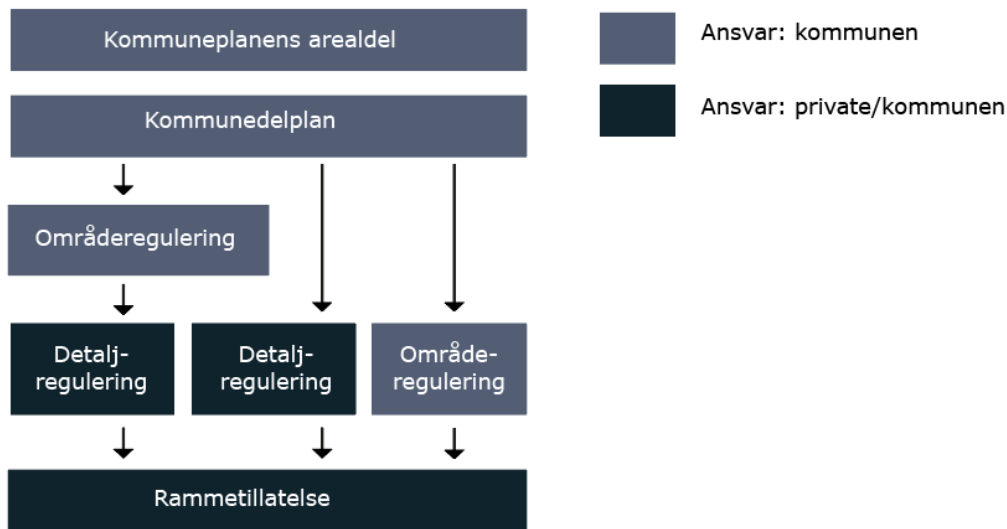
Figur 8: Verdiskapning i utviklingsprosjekter (Metier, 2019)

I en rapport av McKinsey & Company presiseres det at: *"The concept and design phase is where the most project value can be gained (or lost)"* (Changali, Mohammad og Nieuwland, 2015). Videre fremhever rapporten at et av tiltakene som kan bidra med å bedre ytelsen i denne fasen er å styrke scenario-planleggingen i tidligfase. Å utvikle alternativer med ulike scenarioer reduserer risiko og forbedrer forutsigbarhet for projektavkastningen. Rapporten påpeker at dersom det ble lagt inn mer innsats i å evaluere alternative scenarioer vil dette påvirke suksessen på prosjektet, samt redusere sannsynligheten for dyre modifikasjoner. Om utviklere tenker mer på «worst-case»-scenarier vil de lettere sikre fleksibilitet til å takle det uventede (Changali, Mohammad og Nieuwland, 2015). Hansen (2019) underbygger dette ved å påpeke at det i flere undersøkelser er påvist at det legges for lite vekt på konseptutvikling og vurdering i de tidlige fasene av prosjekter, og at mange av de mest kostbare feilene i byggeprosessen oppstår i denne fasen.

2.5 Overordnede føringer for eiendomsutvikling

Som nevnt i 2.2.3 er myndighetskontakt i tidlig fase viktig for å få en oversikt over de planmessige rammene til prosjektet. Ettersom dialog med planmyndigheter inngår som en sentral del av mulighetsstudie presenteres overordnede føringer som en eiendomsutvikler er nødt til å forholde seg til.

I følge Ness og Øyasæter (2018) bør alt av planpremisser som gjelder for området sjekkes ut grundig før man går i gang med reguleringsarbeidet. Dette kan bidra til at eiendommens fulle potensial blir avklart, og at prosjektplanleggingen kommer riktig ut fra starten av. De planmessige rammene gir viktig informasjon om potensielle utbyggingsmuligheter i et område og legger grunnlaget for tomteoppkjøp og videre planlegging. Av planmessige rammer deler loven inn i kommunale, regionale og nasjonale oppgaver hvor alle nivåene har ulike ansvar. Kommunen må sikre at deres planlegging ivaretar de overordnede organenes retningslinjer (Regjeringen, 2014). Det vil i det videre derfor kort presenteres rammer fra det kommunale plannivået, da det er de utbygger må forholde seg til. Figur 9 viser den kommunale planleggingen som et hierarki.



Figur 9: Plansystemet (Norsk-Eiendom, 2015)

Kommuneplan

Kommuneplanen består av både en samfunnsdel og arealdel. Arealdelen er juridisk bindende, og inkluderer kart og bestemmelser. Samfunnsdelen inneholder overordnede mål samt gjeldende byutviklingsstrategi. Kommuneplanen er et overordnet styringsdokument som gir rammer for kommunens planer og tiltak. Dette innebærer planer for bruk og vern av arealer i kommunen. (Regjeringen, 2009). Kommuneplanen legger overordnede føringer for videre planlegging gjennom kommunedelplan, områderegulering og detaljreguleringsplan.

Reguleringsplan

Kommuneplaner utviklet av kommunale politikere legger premisser for utviklingspotensial, og utvikleren må søke kommunens planmyndighet for å få godkjent reguleringsplan. Reguleringsplaner er i pbl. §12-1, første ledd, beskrevet som et; «*arealkart med tilhørende bestemmelser som angir bruk, vern og utforming av arealer og fysiske omgivelser.*» Det finnes to typer reguleringsplaner: områderegulering og detaljregulering. Områdereguleringene styres av kommunen og gjelder større områder. Detaljreguleringer tar derimot for seg mindre områder eller enkelte tomter. Disse gir ofte mer spesifikke føringer for hva som kan bygges. Detaljreguleringer kan lages av både kommune og private utbyggere, men man må forholde seg til overordnede planer laget av kommunen (Oslo kommune, u.å).

Ifølge Ness og Øyasæter (2014) har kommunen vid adgang til å ta inn bestemmelser i reguleringsplanen innenfor rammene av pbl. §12-7, som i 14 ulike kategorier uttømmende angir hvilke forhold det kan gis reguleringsbestemmelser om. Ness og Øyasæter (2014) nevner flere reguleringsbestemmelser som en utvikler må forholde seg til, og de mest sentrale bestemmelsene for denne oppgaven er: byggehøyde og utnyttelsesgrad, fellesområder og grønn infrastruktur og bebyggelsens utforming og kvalitet. Reguleringsfasen vil forklares i neste delkapittel.

2.5.1 Reguleringsfase

Ifølge Leikvam og Olsson (2014) vil regulering etter plan- og bygningsloven være den fasen som fastlegger de formelle rammene til eiendommen, og som utvikleren må forholde seg til når det gjelder utformingen av prosjektet. Ness og Øyasæter (2014) påpeker at i fasen hvor reguleringsplanen utarbeides, planlegges ofte utbyggingsprosjektet parallelt for å sikre en optimal tilpasning av planen i forhold til prosjektet, og omvendt. Videre mener forfatterne at prosessen krever bruk av tilstrekkelige ressurser for å unngå urealistiske planer og behov for tid- og kostnadskrevende endringer av planen når prosjektene skal realiseres. Innhenting av grunnlagsinformasjon er en svært viktig del i reguleringsarbeidet. Hensikten med innhenting av grunnlagsinformasjon kan i følge Leikvam og Olsson (2014) oppsummeres i tre hovedposter:

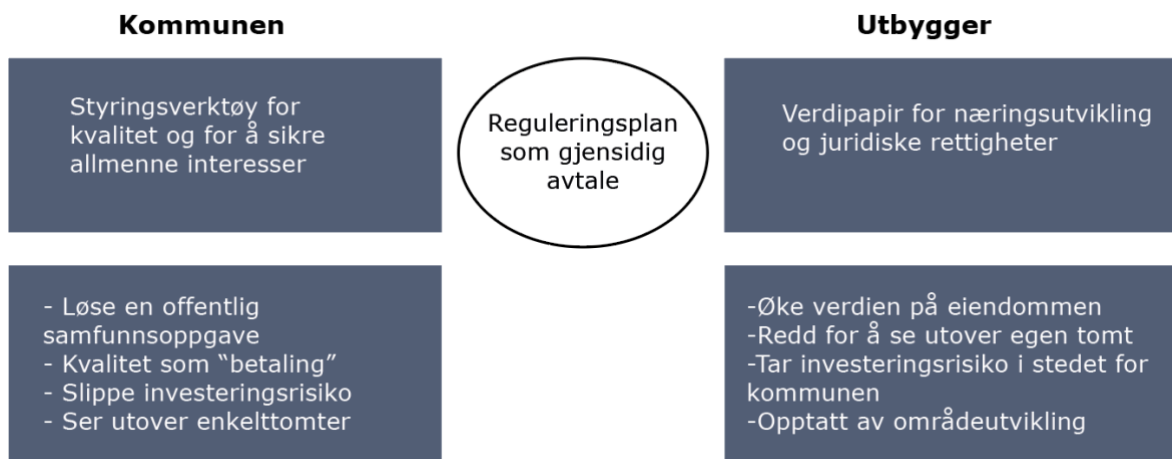
1. Avdekke alle forhold som kan ha innvirkning på prosess og resultat
2. Kostnads- og risikovurdere de ulike postene
3. Rangere postene og bestemme hvordan de skal håndteres

Leikvam og Olsson (2014) fremhever reguleringsfasen som en av de aller viktigste delene av en eiendomsutviklingsprosess, fordi det er svært mange utviklere som anser reguleringsfasen for å:

1. gi størst verdiøkning
2. ha størst risiko i forhold til verdiøkning/verditap
3. være tid- og ressurskrevende

Forhandling mellom utvikler og planmyndighet

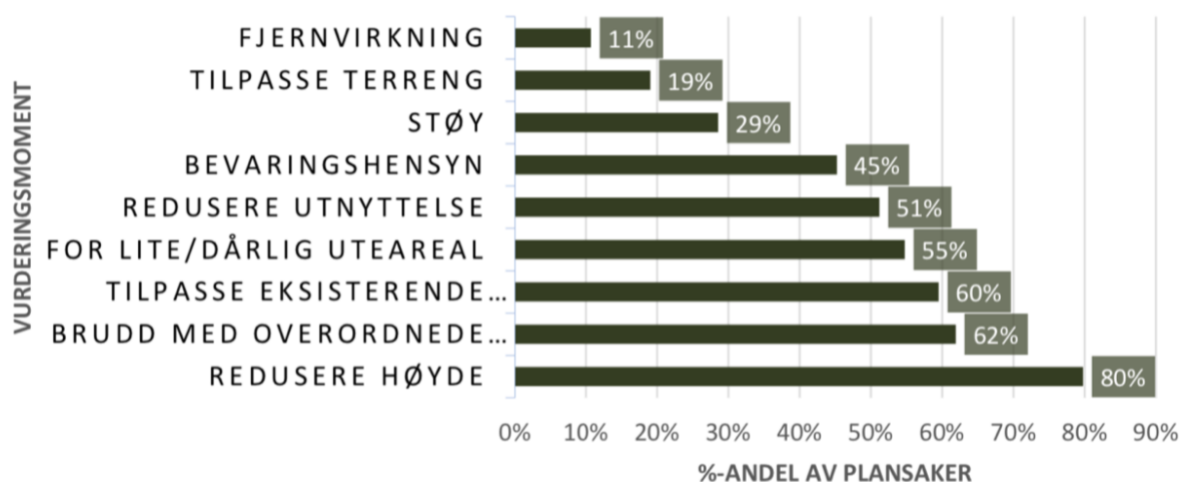
Aktørene i planprosessen er gjensidig avhengig av hverandre. Kommunen på sin side er avhengig av at prosjektene ivaretar den helhetlige samfunnsutviklingen, mens utbyggere på sin side er avhengig av gjennomførbarhet i lys av økonomisk bærekraft. Nordahl (2014, s. 143) beskriver kompleksiteten i reguleringsprosessen som «*samfunnsnytte versus økonomisk utbytte*». Med dette mener hun at utbygger på sin side har fokus på å avklare faktorer som byggelinjer, volum, høyder og eventuelle andre betingelser slik at rammene for prosjektet er fastsatt og man kan estimere byggekostnader og inntektsmuligheter før man begynner å investere. Planmyndigheten vurderer derimot planene ut fra et lengre tidsperspektiv, og vurderer reguleringsforslaget ut fra hvordan det ferdige prosjektet vil fungere for de som til enhver tid måtte være beboere, andre brukere av området, og hvordan utbyggingen vil påvirke omgivelsene. Den gjensidige avhengigheten forklares i figur 10.



Figur 10: Forhandling om reguleringsplan (Ness og Øyasæter, 2017, s. 114), egen illustrasjon

Ness og Øyasæter (2018) forklarer at den gjensidige avhengigheten mellom utbygger og kommune for å få gjennomført en reguleringsplan har ført til at reguleringsprosessen bærer mer preg av «forhandlingsplanlegging». I slike prosesser «forhandler» kommunen med utbygger for å forene allmenne interesser med utbyggingsinteressene i planforslaget. Videre forklarer Ness og Øyasæter (2018) at forhandlingene ofte innebærer temaene arealformål, utnyttelsesgrad, rekkefølgekrav og infastrukturløsninger.

I en studie av Aanvik (2020) ble det kartlagt ulike momenter som PBE brukte i sin argumentasjon i reguleringsaker. Det ble til sammen gjennomgått 42 reguleringsplaner i perioden 2017-2019 fra Oslo kommune. Reguleringsforslagene kom fra private utviklere med og var reguleringsaker med boligformål eller kombinert bolig med forretning/tjenesteyting. Figur 11 viser ulike momenter som ble trukket bruk som argumentasjon i reguleringsprosessen. I 31 av de 42 sakene (74%) fremmet PBE alternativt planforslag. Videre viste resultatene at den største faktoren er at høydene må reduseres. Øvrige faktorer PBE argumenterte med i de innkomne planforslagene var om det var bebyggelse på eller i nærhet av tomten som de ønsket skulle tas hensyn til, utfordringer med støy og utearealer som ikke tilfredsstilte kravene.



Figur 11: PBEs argumentasjon i reguleringsaker, 2017-2019, Oslo kommune (Aanvik, 2020)

Tillit og kommunikasjon

Som nevnt har kommunen og utbygger ulike forutsetninger og mål ved et prosjekt, og dermed kan tillit og kommunikasjon være en utfordring. I følge Røsnes og Kristoffersen (2014) må tillit opparbeides og oppfølges. Dette er like viktig for eiendomsutvikleren som for planmyndigheten. Ifølge en rapport av Norsk-Eiendom (2015) vil godt samarbeid og effektive planprosesser kreve at partene har tillitt til hverandre. Rapporten anbefaler forutsigbare og åpne prosesser, økt forståelse for hverandres roller og tilrettelegging for konstruktiv medvirkning som forhold de mener vil fremme tillit mellom partene. En masteroppgave av Tiller og Ekrene (2019) har avdekket at utfallet av reguleringsprosessen i stor grad er preget av tillit og kommunikasjon mellom eiendomsutvikler og kommunen. Oppgaven konkluderer med at tillit og kommunikasjon spesielt er viktig for å opprettholde fremdrift i prosjektene. Dette viser seg å være spesielt vanskelig i tilfeller hvor det skjer rullinger av saksbehandlere i løpet av prosessen.

2.5.2 Digital byggesaksprosess

Bygg 21 har etablert tre råd for å skape beste praksis for plan- og byggeprosesser. Råd tre er at; «*alle plan- og byggesaker fremmes og behandles digitalt*». Rådet er basert på at Bygg21 mener at digitalisering har et stort utnyttet gevinstpotensial i plan- og byggesaker. De påpeker at datamaskiner har mulighet til å simulere og optimalisere planer og byggesaker, og ivareta hensyn og variabler som preger disse prosessene. På denne måten kan det effektivisere dialog, samhandling og optimale løsningsvalg som tidligere ikke var mulig ved at komplekse og langdryge utredninger kan løses i felleskap i sanntid. Videre forklarer rapporten hvordan digitalisering av byggesaksprosessen kan føre til åpenhet og mer presis informasjon (Bygg21, 2018).

Videre påpeker Bygg21 (2018) at plan- og byggesaker skal utvikles innenfor et stort mangfold av regler, offentlige registre og interessenter. Applikasjoner og digitale programvarer kan effektivisere tilgang på informasjon, sjekk av regler og involvering av interessenter. Ved å bruke internett, sky-teknologi og big-data vil myndighetene og allmenheten gis gode vilkår for innsyn og deltakelse, og dermed styrke lokaldemokratiet på en positiv måte. Videre vil de digitale løsningene kunne erstatte tid- og kostnadskreven arbeid, samt øke samsvar mellom overordnede planer og føringer og den enkelte plan- og byggesak.

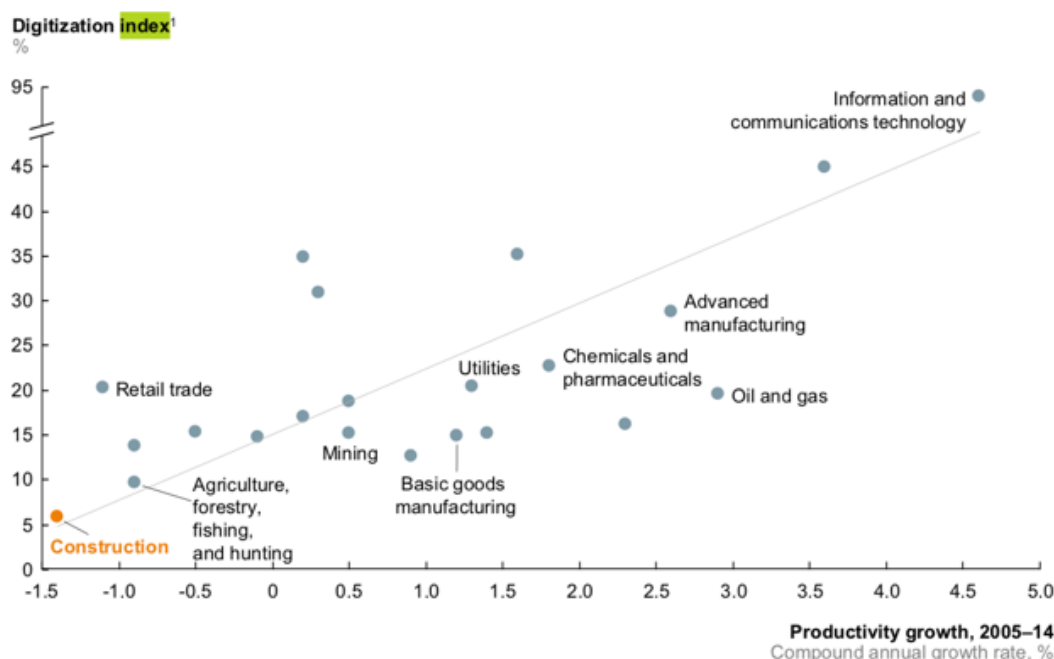
Utbyggere bruker i økende grad digitale plan- og simuleringsmodeller når de jobber med steds- og byutvikling. Det utvikles stadig flere digitale muligheter for å optimalisere utnyttelse, stedskvaliteter, sikt/utsyn, infrastruktur, sol/skygge og andre kvaliteter som det skal tas hensyn til ved utarbeidelse av en reguleringsplan. Store deler av bransjen ligger langt fremme på det digitale området, men på den andre siden så oppleves det at planmyndighetene ikke er i stand til å ta imot den digitale informasjonen utbyggerne kan levere. Som en løsning på dette må alle kommuner tilpasse sine elektroniske plattformer for mottak av digital plan- og byggesak slik at de er kompatible med anerkjente digitale verktøy som bransjen benytter. Videre må bransjen benytte seg av de leverandørene som er gitt konsesjon. (Bygg21, 2018).

Videre blir de digitale løsningene mer plattformuavhengige, noe som gjør at utbyggerens plan- og designmodeller i lettere grad kan, uten komplisert og kostnadskreven konvertering, nyttiggjøre seg av informasjon fra offentlige registre. Denne type selvbetjeningsløsninger vil effektivisere planprosesser ytterligere og øke kvaliteten,

samtidig som at planen oppfyller ulike myndighetskrav og -føringer. Det finnes derimot fortsatt barrierer for at dette skal fungere optimalt, både av teknisk og kulturell karakter. Bygg21 påpeker derfor at det er nødvendig at KMD (Kommunal- og moderniseringsdepartementet) gir veiledning og instruks som intensiverer arbeidet for å nå målet om tilgang til offentlig informasjon og myndighetenes krav via digital selvbetjening. (Bygg21, 2018).

2.6 Digitalisering av eiendomsbransjen

En rapport av Mckinsey & Company viser at eiendomsbransjen scorer lavt på både digitalisering og produktivitetsvekst i forhold til andre bransjer, se figur 12 (Bughin, Manyika og Woetzel, 2017). Rapporten påpeker at det er høy korrelasjon mellom digitaliseringsnivået i en sektor og produktivitetsveksten. Ifølge Baum, Saull og Braesemann (2020) er eiendomsbransjen kjent som en konservativ bransje som tradisjonelt sett ikke har ønsket store endringer. Som følge av dette har eiendomsbransjen generelt sett vært treg med å ta i bruk nye teknologier som automatiserer dagens manuelle prosedyrer. For at dette skal skje mener forfatterne at dataene som industrien bruker må digitaliseres, og at dette må utnyttes til å forbedre ulike prosesser. Videre mener Bughin m.fl. (2017) at byggebransjen fremdeles ikke har integrert en plattform som spenner over prosjektplanlegging, design, konstruksjon, drift og vedlikehold. I tillegg bruker ofte prosjekteiere og ulike konsulenter forskjellige plattformer som ikke synkroniseres med hverandre.

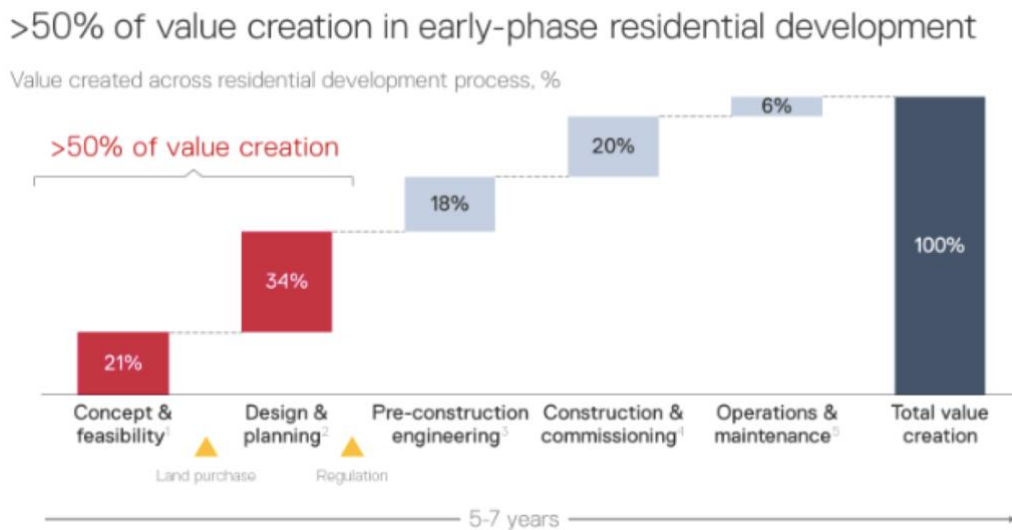


Figur 12: Digitaliserings- og produktivitetsvekst i eiendomsbransjen (Bughin m.fl. 2017, s.57)

Til tross for begrenset digitalisering og produktivitetsvekst i byggebransjen de siste årene, fremkommer det i en undersøkelse gjennomført av Pyle et al. (2018) at eiendomsbransjen i økende grad ser muligheter med ny teknologi. Eiendomsbransjen i Norge satser også stadig mer på ny teknologi og digitalisering. Byggenæringens Landsforening (BNL) har gitt ut et digitalt veikart for en heldigitalisert, konkurransedyktig og bærekraftig BAE-næring (BNL, 2017). Det kommer tydelig frem av rapporten at digitalisering vil utgjøre et

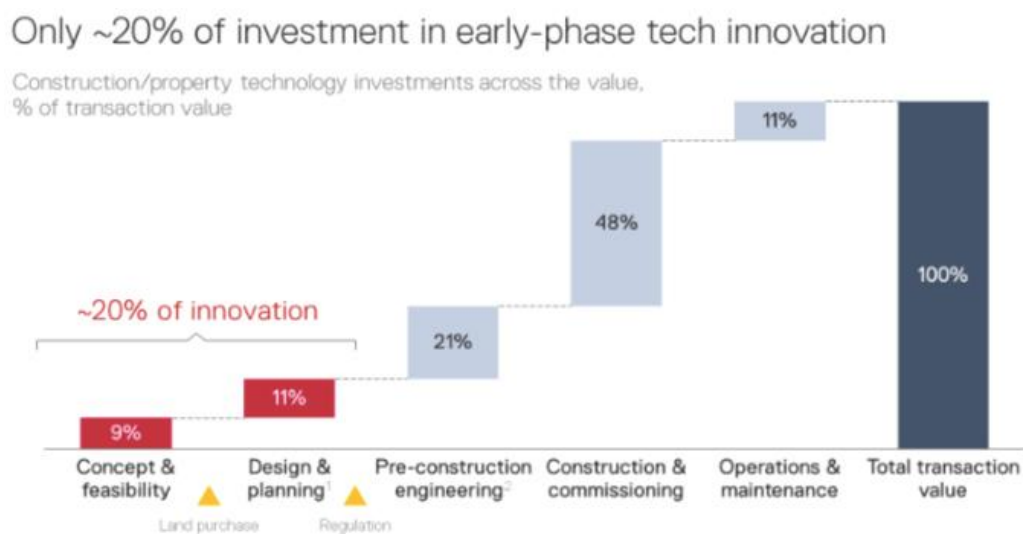
avgjørende virkemiddel for å oppnå blant annet miljømessige, kvalitetsmessige og økonomiske forbedringer i bransjen. Sentralt for å nå disse målene er en digitaliserings- og effektiviseringsprosess i alle faser av eiendomsprosjekter.

Når det gjelder tidligfasen i eiendomsprosjekter, hevder Knotten (2018) at aktørene gjennom ny teknologi i virksomheten kan øke konkurransefordelene. Videre påpeker han at teknologi kan gi konkurransefortrinn for aktørene som implementerer teknologiske verktøy i akkvisisjonsfasen. Dette underbygges i en rapport av Mckinsey & Company som påpeker at i tidligfase ligger hele 50 prosent av verdiskapningen i et boligutviklingsprosjekt, som vist i figur 13 (Blanco *et al.*, 2018).



Figur 13: Verdiskapning i tidligfase boligutvikling (Blanco *et al.*, 2018)

Figur 14 viser derimot at det generelt investeres lite i ny teknologi for bruk i tidligfase eiendomsutvikling. Det er kun 20 prosent av investeringene i teknologi som tilhører denne fasen til tross for at store deler av verdiskapningen ligger i denne fasen.



Figur 14: Investering i teknologi i tidligfase (Blanco *et al.*, 2018)

Til tross for at tidligfase er en av de fasene hvor det foreløpig er lav investering i teknologi er det flere verktøy som brukes i denne fasen i dag. Av disse brukes blant annet SketchUp fra Google, Rhino, tegneverktøy med analyse funksjoner som Revit, Archicad, AutoCad, Spacemaker, Sitiescan og Noredeca. Flere av programmene brukes også i faser etter tidligfase.

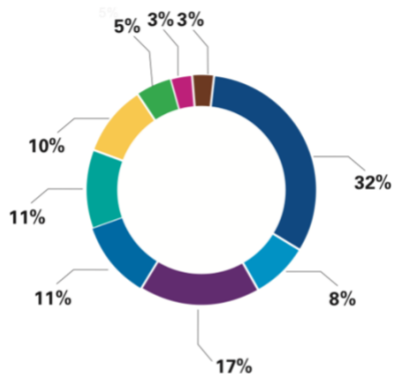
2.6.1 PropTech

Som et utspring av stadig økende digitalisering i eiendomsbransjen har buzzordet PropTech blitt til. PropTech er en forkortelse av Property Technology (eiendomsteknologi). Lecamus (2017) definerer PropTech som *«en samlebetegnelse som brukes til å definere startups som tilbyr teknologisk innovative produkter eller nye forretningsmodeller for eiendomsbransjen»* (egen oversatt).

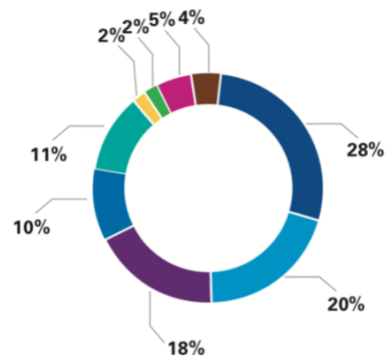
En av de mest anerkjente akademikerne innen PropTech, Andrew Baum, beskriver PropTech i 3 generasjoner (Baum, 2017). PropTech 1.0 har sin historie tilbake til 1980-tallet og omhandlet bruk av datamaskiner og tilhørende programmer. Per i dag er vi inne i PropTech 2.0 bølgen og er på vei inn i PropTech 3.0. Den andre digitaliseringsbølgen omhandler i stor grad bruken av internett, mens den tredje handler om bruk av kunstig intelligens og blockchain. Baum (2017) mener at kunstig intelligens innen PropTech vil kunne bli svært viktig for eiendomsbransjen. Teknologien vil kunne gi datamaskiner muligheten til å lære ved at systemet søker gjennom data for å lete etter mønstre. Deretter vil teknologien bruke mønstrene for å utføre handlinger i programmet automatisk. Masteroppgaven vil kun ta utgangspunkt i kunstig intelligens, og dermed PropTech 3.0. Videre forklaring av kunstig intelligens kommer i neste kapittel (2.7).

En undersøkelse gjennomført av KPMG av 270 beslutningstakere innen eiendomsutvikling på global basis ble gjennomført for å få en bedre forståelse av den globale eiendomsbransjens siste holdninger til PropTech, og «trinnene» organisasjonen tar for å tilpasse seg den digitale tidsalderen. Undersøkelsen viser at av ulike teknologiske innovasjoner mener bransjen at kunstig intelligens er det som vil ha størst innvirkning på eiendomsbransjen på lang sikt, i tillegg til å være det som flest aktører anser som sannsynlig at de bruker på lang sikt (Weir og Pyle, 2018), som vist i figur 15.

Hvilke teknologiske innovasjoner vil ha størst innvirkning på eiendomsbransjen på lang sikt?



Hvilke teknologiske innovasjoner vil selskapet deres mest sannsynlig ta i bruk på lang sikt?



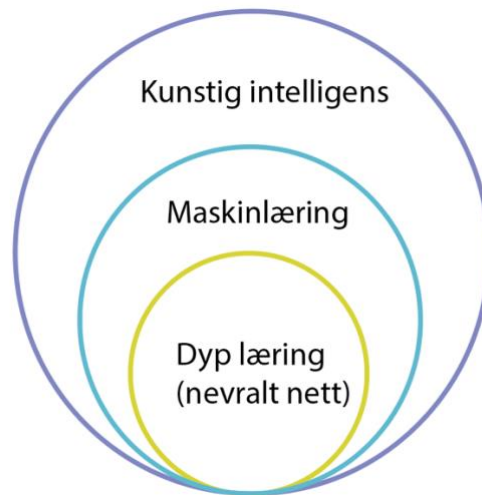
Figur 15: KPMG PropTech-undersøkelse (Weir og Pyle, 2018)

2.7 Kunstig intelligens

For å få en forståelse av kunstig intelligens og dets påvirkning på mulighetsstudie i boligutvikling, vil følgende kapittel forklare begrepet kunstig intelligens og de ulike aspektene bak begrepet. Til tross for at begrepet kunstig intelligens er anerkjent er det ikke nedfelt en allment definisjon av begrepet (Bendiksen og Hansen, 2019). I denne oppgaven vil en definisjon av EUs ekspertgruppe legges til grunn, da denne også er brukt av den norske regjeringen:

«Kunstig intelligente systemer utfører handlinger, fysisk eller digitalt, basert på tolkning og behandling av strukturerte eller ustrukturerte data, i den hensikt å oppnå et gitt mål. Enkelte kunstig intelligente systemer kan også tilpasse seg gjennom å analysere og ta hensyn til hvordan tidligere handlinger har påvirket omgivelsene» (Regjeringen, 2020).

Kjennerud (2018) påpeker at en generell funksjonell definisjon av begrepet vektlegger et datasystems evne til å utføre oppgaver som normalt krever menneskelig intelligens, slik som visuell persepsjon, stemmegjenkjenning og beslutningstaking. Kunstig intelligens består av flere underfelter og gjør det lett å blande begreper. Figur 16 viser hvordan kunstig intelligens er et samlebegrep for både maskinlæring og dyp læring (nevnt net).



Figur 16: Kunstig intelligens og tilhørende aspekter (Fosse *et al.*, 2018), egen illustrasjon

Maskinlæring

Maskinlæring er den delen av kunstig intelligens som har gjort størst fremskritt de siste årene, og utgjør en viktig gren av den vitenskapelige disiplinen kunstig intelligens. Begrepet brukes derfor ofte synonymt med AI eller kunstig intelligens. Maskinlæring inneholder algoritmer som gjør datamaskiner i stand til å lære fra empiriske data eller interaksjon med miljøet, og utvikle atferd basert på slike data (Bjørkeng, 2018). I følge Kjennerud (2018) kan maskinlæringssystemer sette algoritmer i stand til å lære fra data og utvikle løsninger på problemer, og i noen tilfeller se problemer mennesker ikke visste at eksisterte.

Dyp læring (nevralt nett)

Dyp læring er en kategori av maskinlæring. Denne kategorien baserer seg på bruk av nevrale nettverk. Nevrale nettverk er en samling av digitale nevroner (sammenlignes med nevronene i hjernen vår). Når det er mer enn ett lag med nevroner mellom input og output, kaller vi det et dypt nevralt nett eller dyp læring. (Bjørkeng, 2018). Forskjellen mellom maskinlæring og dyp læring er at det ikke er nødvendig med menneskelig interaksjon, bortsett fra de fasisvarene maskinen gis under trening. Dette fører til at hele læringsprosessen kan automatiseres (Telle, 2017).

2.7.1 Kunstig intelligens og arkitektur

I en studie gjennomført ved Harvard kommer det frem at arkitektens praksis er i endring, og at nye metoder er mye diskutert (Chaillou, 2019b). Kunstig intelligens og teknologi påpekes som faktorer som vil revolusjonere bransjen i årene som kommer. Ved hjelp av kunstig intelligens og maskinlæring mener Chaillou (2019b) at man kan generere mange løsninger på et problem. Til tross for at kunstig intelligens innen arkitektur og eiendom er lovende, er det mye som avhenger av arkitektens og utviklernes evne til å «trene» opp maskinen eller programmet. På bakgrunn av dette mener Chaillou at det kreves visse forutsetninger for at kunstig intelligens skal fungere, og at automatiseringen på denne måten ikke vil erstatte en arkitekts intuisjon og fornuft.

Chaillou (2019a) lister opp 3 fordeler ved bruk av datadrevet design; (1) bidrar til streng kontroll av geometri, noe som øker designets gjennomførbarhet og pris, (2) forenkler og

letter samarbeid mellom designere, og (3) muliggjør flere designforslag enn tradisjonelle håndskisser kunne gjennomført, og dermed bidra til flere tester og alternativer som gir bedre resultater. Dette underbygges av Leikvam og Olsson (2020) som forklarer at ved hjelp av Spacemaker og kunstig intelligens kan utviklere og arkitekter teste mange konsepter i et høyere tempo. Med en manuell metode vil man ikke kunne gjøre en lignende vurdering av alternativer på en realistisk tids- og ressursinnsats. På denne måten vil Spacemaker kunne gjennomføre et langt større analysearbeid enn hva mennesker klarer på en fornuftig tid. Leikvam og Olsson (2020) påpeker likevel at spørsmålet er om kunstig intelligens klarer å tolke informasjonen som hentes inn slik som en mulig kunde vil gjøre. Noen hevder at denne type digital eiendomsutvikling mangler «the human touch». Derfor peker forfatterne på at programmene foreløpig fremstår som grovsorteringsverktøy, mer enn som erstattere for gode planleggere.

2.8 Menneske og ny teknologi

Mennesker har med årene blitt mer og mer vant til å benytte seg av datamaskinen og teknologien til å utføre arbeidet vårt på en mer effektiv måte, men tanken på bruk av kunstig intelligens skremmer mange. (Daugherty og Euchner, 2020).

I følge Daugherty og Euchner (2020) har mye av skepsisen opphav fra at mennesker har blitt introdusert til kunstig intelligens som en teknologi som vil ta over jorden og jobbene deres, i tillegg er det noe ukjent for mange. Ved implementering av kunstig intelligens er det derfor viktig at man introduserer nye arbeidsmetoder på riktig måte: skal den redusere kostnader og fjerne jobbene, eller skal det bli et samspill? Paul Daugherty er en av flere som mener at en suksessfull implementering i fremtiden vil være når man får et samspill mellom kunstig intelligens og mennesker i arbeidslivet.

I boken Human + Machine (Daugherty og Wilson, 2018) forklarer forfatterne at menneske skal bidra med lederskap, kreativitet, dømmekraft og improvisasjon, mens maskinen står for transaksjoner, repetisjoner, spådommer og utvikling. Videre presenterer forfatterne seks ulike måter som vil kunne bidra til en vellykket allianse mellom menneske og maskin. I det videre presenteres fire av de mest sentrale hovedpunktene for denne oppgaven: (Daugherty og Wilson, 2018)

- 1. Opplæring-** i dag er vi på et stadium hvor mennesket fremdeles må lære opp den kunstige intelligensen til bedre prestasjoner.
- 2. Forklaring-** mennesker er ofte skeptiske til resultater fra kunstig intelligens. For å etablere en troverdighet må menneske teste/utvikle teknologer som kan forklare den kunstige intelligensen og hvorfor den handler som den gjør. Dette vil kunne bidra til å skape en trygghet mellom menneskene og maskinen.
- 3. Forsørge-** menneskene må følge opp at maskinen utfører det den er satt til å gjøre, og at den følger de retningslinjene som den har fått.
- 4. Forsterke-** ved hjelp av smarte maskiner vil man kunne forsterke de menneskelige evnene gjennom kraftig datadrevet innsikt. Maskinen vil kunne gjøre alle beregninger og analyser i en høy hastighet og dermed frigjøre tid for mennesket. Når mennesket får hjelp til å gå gjennom mye data vil dette kunne gi et bedre grunnlag for mennesket til å gjøre vurderinger og være kreativ.

3 Samfunnsvitenskapelig metode

For å undersøke hvilket potensial kunstig intelligens har i mulighetsstudie i tidligfase boligutvikling er det gjennomført en forskningsprosess som baserer seg på vitenskapelige teorier og metoder. En samfunnsvitenskapelig metode omhandler hvordan vi skal gå frem for å anskaffe informasjon om den sosiale virkeligheten, og hva den forteller oss om samfunnsmessige forhold og prosesser. Metode er en sentral del av empirisk forskning og dreier seg om å samle inn, analysere og tolke data. De viktigste kjennetegnene ved metode er systematikk, grundighet og åpenhet (Johannessen, Christoffersen og Tufte, 2016).

Innledningsvis vil kapittelet redegjøre for valg av forskningsdesign og metode som er benyttet ved datainnsamling til oppgaven. Videre presenteres datainnsamlingen med utvidet beskrivelse. Avslutningsvis vil oppgaven redegjøre for forskningsetiske retningslinjer, og det vil bli gjort en vurdering av den innsamlede dataens pålitelighet og gyldighet.

3.1 Forskningsdesign

Forskningsdesign dreier seg om å kartlegge hva og hvem som skal undersøkes, og hvordan undersøkelsen skal gjennomføres (Johannessen et al., 2016). Ved valg av forskningsdesign forklarer Jacobsen (2015, s. 89) at man alltid skal stille seg spørsmålet: «*Er det undersøkelsesopplegget vi velger, egnet til å belyse den problemstillingen vi ønsker å undersøke?*». Videre forklarer Halvorsen (2008) at forskningsdesignet må inneholde hva slags teknikker som er mest hensiktsmessig for alle de ulike dataene som skal hentes inn. Forskningsdesignet må også vurderes etter hva som er ideelt og praktisk gjennomførbart.

Ifølge Johannessen et al. (2016) er tidsdimensjonen et sentralt kriterium for hvordan undersøkelser gjennomføres. Studiet gjennomført i masteroppgaven strekker seg over en periode på 20 uker, hvorav datainnsamlingen har foregått over en periode på 4 uker. Programvaren som studiet forsøker å studere er stadig i utvikling, og vil derfor kun gi oss et øyeblikksbilde av fenomenet vi studerer. I litteraturen kalles dette tverrsnittundersøkelser. Videre har forskningsdesignet for oppgaven hatt en abduktiv tilnærming. Til forskjell fra induktiv og deduktiv tilnærming, vil abduktiv metode veksle mellom å innhente teori og empiri. Dette innebærer at forskningen ses på som en stadig pågående prosess der funn leder til nye spørsmål som igjen må undersøkes om støttes opp av teori (Jacobsen, 2015). Dette innebærer i praksis at teori og datainnsamling har foregått parallelt i forskningsprosessen. Det innledende litteraturstudiet i oppgaven dannet et rammeverk for utforming av spørsmål til intervjuguiden, mens funnene som dukket opp underveis ga behov for ytterligere teori for å danne nye hypoteser.

3.2 Kvalitativ og kvantitativ metode

Det skilles mellom kvalitativ og kvantitativ forskningsmetode. Kvalitativt forskningsdesign skal bidra til en dypere forståelse av valgt problemstilling, mens kvantitativ forskningsmetode er presist i formen og søker data som kan underbygges i statistikk og gi grunnlag for generalisering. I kvantitative design brukes både eksisterende data hentet fra ulike registre eller foreliggende statistikk (Brottveit, 2018). Generelle karakteristikk av

metodene er at kvalitative metoder fremhever innsikt mens de kvantitative fremhever oversikt, eller at kvalitativ forskning søker forståelse, mens kvantitativ søker forklaring (Tjora, 2017).

Den valgte problemstillingen «*Hvilket potensial finnes ved bruk av kunstig intelligens i mulighetsstudie knyttet til tidligfase boligutvikling?*» utgjør et tema det finnes lite tidligere forskning på. Firmaet Spacemaker har blitt utgangspunktet for oppgaven og leverer såkalt «greenfield-teknologi». Dette er ny teknologi som ingen andre leverandører leverer i markedet og utgjør dermed et unikt produkt. En kvantitativ metode kan derfor bli vanskelig fordi dette vil kreve mer kunnskap på området, og man må vite mer konkret hva man ønsker å måle. I tidlig dialog med eiendomsutviklere som har benyttet seg av Spacemaker ble det etablert en forståelse av at det ikke finnes mye kvantifiserbar data. Prosjektene hvor Spacemakers programvare har blitt anvendt har ikke utviklet seg tilstrekkelig nok til at eiendomsutviklerne kan måle effekter og gjøre vurderinger av resultater i prosjektene. Bakgrunnen for dette er at prosjektene fremdeles ikke har materialisert seg i godkjent reguleringsplan, da dette som regel tar mange år. Oppgaven vil derfor ha en «hva kan skje»- tilnærming, fremfor «hva har skjedd»- tilnærming. Det er ut ifra dette naturlig at det blir gjennomført kvalitative undersøkelser fremfor kvantitative.

3.3 Datainnsamling

Datainnsamlingen i oppgaven er gjort gjennom litteratursøk, dybdeintervjuer, dokumentundersøkelser og webinar. I det videre forklares metodene nærmere.

3.3.1 Litteraturstudie

Formålet med litteraturstudie er å avdekke eksisterende forskning som finnes på området, samt hvilke metoder som er benyttet tidligere (Johannessen, Christoffersen og Tufte, 2016). Innsamling og gjennomgang av aktuell litteratur vil bidra til å identifisere begreper, teorier og ideer som kan brukes til å belyse temaet (Halvorsen, 2008). For å danne et teoretisk rammeverk for masteroppgaven har derfor litteraturstudie bli benyttet som metode.

I tillegg til fagbøker har søkemotorer som Google Scholar, NTNU Oria, Google, NTNU Open og NMBU Brage Bibsys blitt anvendt. De to sistnevnte søkemotorene er databaser som har blitt brukt for å innhente eksisterende forskning fra tidligere masteroppgaver. Det påpekes at masteroppgaver kun har blitt brukt som direkte kilde i to tilfeller. Masteroppgavene har i all hovedvekt blitt brukt som inspirasjon og hjelpemiddel for kjedesøk i kilder til teori. Tabell 1 viser en oversikt over søketemaer og tilhørende søkeord, samt en oversikt over de mest sentrale kildene i masteroppgaven tilknyttet temaet. Flere av søkeordene har også blitt oversatt til engelsk for å utvide søket til å også inkludere internasjonal litteratur.

| Tema | Søkeord | Sentrale kilder |
|-------------------|---|--|
| Eiendomsutvikling | Tidligfase/tidlig fase eiendomsutvikling, mulighetsstudie, verdiskapning eiendomsutvikling, akkvisisjon, risiko, konseptanalyse | Leikvam og Olsson (2014) Ness og Øyasæter (2018) Røsnes og Kristoffersen (2014) Børrud og Røsnes (2016) |

| | | |
|-------------------------------------|---|--|
| Planprosess | Reguleringsprosess, reguleringsplan, kommuneplan, reguleringsrisiko | Nordahl (2014) Oslo kommune Regjeringen Leikvam og Olsson (2014) Ness og Øyasæter (2018) Røsnes og Kristoffersen (2014) |
| Digitalisering og eiendomsteknologi | Digitalisering eiendomsbransjen, proptech, kunstig intelligens, menneske og teknologi | Baum (2017) Chaillou (2019a) (2019b) Blanco et al (2018) Bughin et al (2017) Daugherty og Wilson (2018) Daugherty og Euchner (2020) |

Tabell 1: Oversikt over søkeord og sentrale kilder for oppgaven

3.3.2 Dokumentstudie

Ved informasjonsinnhenting til oppgaven ble det også gjennomført dokumentstudier. Ifølge Jacobsen (2015) benyttes dokumentundersøkelser når man ønsker å undersøke hva som faktisk er blitt sagt og gjort i ulike saker. Dokumentundersøkelser fungerer derfor som en observasjon av skriftlige dokumenter (Jacobsen, 2015). Dokumentundersøkelser er også en nyttig måte å verifisere og tilføre detaljer til informasjon som er samlet inn fra andre kilder (Yin, 2018). I dette studiet ble det innhentet dokumentasjon knyttet til bruk av Spacemaker i mulighetsstudie for å opparbeide kunnskap rundt bruk av programvaren, og for å sikre at det som fremkommer av intervjuene er korrekt. Dokumentene ble etterspurt etter intervju med informanter som i intervjusituasjonen ga uttrykk for at de kunne dele relevant informasjon til oppgaven. Videre har Spacemaker blitt kontaktet direkte i den hensikt om å få tildelt dokumenter hvor Spacemaker har blitt anvendt i dialog med planmyndigheter. Funn i dokumentene presenteres hovedsakelig som bildeutsnitt i kapittel 4 «presentasjon av funn», for å underbygge informasjonen som er innhentet i dybdeintervjuene. De ulike dokumentene som har blitt gjennomgått vises i tabell 2 med tilhørende informasjonskilde og formålet med innhenting av dokumentet. De to mulighetsstudiene som er gjennomgått ligger i vedlegg. Overordnet formål med dokumentstudie har vært å:

1. underbygge og kvalitetssikre resultater fra dybdeintervju, i forhold til hvordan Spacemaker har blitt brukt i mulighetsstudier med arkitekt og i dialog med planmyndigheter
2. få tak i kontaktinformasjon til saksbehandler i kommunen

| Informasjonskilde | Type dokument | Formål/resultat i oppgaven |
|-------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1. Informant eiendomsutvikler | Referat fra dialog-møte mellom kommunen og utvikler hvor Spacemaker ble anvendt | Kontaktinformasjon til saksbehandler |

| | | |
|--|---|--|
| 1. Spacemaker 2. Informant arkitekt | To ulike mulighetsstudier gjennomført i Spacemaker av arkitekter | Utsnitt i funn |
| 1. Informant eiendomsutvikler | Presentasjon av Spacemaker som ble vist til kommunen i et dialog-møte | Hvordan Spacemaker har vært fremstilt ovenfor kommunen |

Tabell 2: Innhentede dokumenter

3.3.3 Webinar

For å innhente informasjon om Spacemaker og bruk av programvaren har Webinarer i regi av Spacemaker blitt en sentral informasjonskilde i studiet. For denne oppgaven har deltagelse på to webinarer gitt innsikt om Spacemaker, i tillegg til at det har blitt anvendt som funn i oppgaven. Disse tok sted 05. november 2020 og 28. januar 2021. Begge webinarene var introkurs til hvordan man bruker Spacemaker. Det har i ettertid blitt gitt fast tilgang til webinarene slik at det har vært mulig å se det i reprise. Innhentet informasjon fra webinarene har blitt referert til i funn som en forklaring av hvordan programvaren fungerer med tilhørende figurer. Funn fra webinarene har også blitt referert til en gang i teorikapittelet.

I forbindelse med webinarene har det opptil flere ganger vært direkte dialog med Spacemaker for å få avklart spørsmål knyttet til programvaren. Forfatteren av masteroppgaven ble også tildelt en «test-bruker» av Spacemaker i starten av februar 2021, hvor det over en periode på to uker var mulig å prøve programvaren. Dette har bidratt til bedre innsikt i Spacemaker som programvare, og har gitt et godt grunnlag for å få en forståelse av opplysninger informantene har oppgitt av informasjon i dybdeintervju. Å frembringe informasjon om studieobjektet tidlig i prosessen ble ansett som nødvendig fordi det er vanskelig å studere en programvare man har lite forkunnskap om. Den innledende informasjonsinnhentingene dannet et viktig kunnskapsgrunnlag for utarbeiding av intervjuguide senere i prosessen.

3.3.4 Dybdeintervju

Dybdeintervjuer, også kalt semistrukturerte intervjuer, brukes der man vil studere meninger, holdninger og erfaringer (Tjora, 2017). Målet med dybdeintervjuer er i hovedsak å skape en situasjon for en relativt fri samtale som kretser rundt noen spesifikke temaer som forskeren har bestemt på forhånd. Meningen med slike intervjuer er å få informanten til å reflektere over egne erfaringer og meninger knyttet til det aktuelle temaet for forskningen (Tjora, 2017).

I denne masteroppgaven utgjør dybdeintervjuer en vital del av datainnsamlingen. Oppgaven har som hensikt å kartlegge ulike oppfatninger og erfaringer knyttet til bruk av programvaren til Spacemaker. I den sammenheng ble det ansett som hensiktsmessig å gjennomføre dybdeintervjuer, fordi dette vil være fordelaktig når man skal avdekke oppfatninger og erfaringer som ikke alltid er like lett å observere eller måle.

Utvalgsstrategi

Ved utvalg av kvalitative intervjuobjekter er hovedregelen at man velger informanter som av ulike grunner vil kunne uttale seg på en reflektert måte om det aktuelle temaet (Tjora, 2017). Rekruttering av informanter blir ofte kalt for strategisk utvelgelse. Strategisk utvelgelse innebærer ifølge Johannessen et al. (2016) at forskeren først tenker gjennom hvilken målgruppe som må delta for at han skal få samlet nødvendig data, mens det neste steget er å velge ut personer fra målgruppen som skal delta i undersøkelsen (Johannessen et al., 2016). I tabell 3 vises en oversikt over målgruppene som har deltatt i studiet og hva målgruppen skulle sikre av informasjon. De ulike målgruppene skulle bidra med funn knyttet til tre ulike faser i mulighetsstudie: (1) akkvisisjon, (2) prosjektutvikling og (3) dialog med planmyndigheter. Videre forklaring av fasene kommer frem i kapittel 4.2: bruk av programvaren.

| Målgruppe | Hva målgruppen skal sikre av informasjon |
|---------------------------------------|---|
| 1. Boligutvikler: kunde av Spacemaker | Erfaring med Spacemaker i alle faser |
| 2. Boligutvikler: ikke kunde | Erfaring med Spacemaker i alle faser, men med ekstra fokus på utfordringene |
| 3. Arkitekt | Erfaring med Spacemaker i fasen «prosjektutvikling» |
| 4. Planmyndighet | Erfaring med Spacemaker i fasen «dialog med planmyndigheter» |

Tabell 3: Masteroppgavens målgrupper med tilhørende begrunnelse

For å samle ulike erfaringer og oppfatninger knyttet til bruk av programvaren til Spacemaker ble det derfor nødvendig å intervjuere brukerne til Spacemaker. Den mest sentrale brukergruppen til Spacemaker er boligutviklere, og dette ble derfor ansett som en viktig målgruppe å intervjuere. De fleste brukerne utgjør norske eiendomsutviklingsbedrifter, men den siste tiden har Spacemaker også begynt å etablere seg internasjonalt, da spesielt i Europa. På grunn av oppgavens tidsbegrensninger, samt et ønske om å kartlegge norsk praksis ble det ikke planlagt å gjennomføre intervjuer med utenlandske kunder.

For å sikre en større objektivitet i svarene ble det også bestemt å gjennomføre intervjuer med boligutviklere som har anvendt Spacemaker, men som har valgt å ikke forbli kunder. Disse intervjuene søker å avdekke ulike utfordringer som har resultert i at boligutvikleren ikke lenger ønsker å være kunde. Dette for å skape en motpol som i større grad kan belyse utfordringene. Intervjuene vil derfor ha fokus på å finne ut av hvorfor de ikke har valgt å fortsette å være kunder, og om de eventuelt ser et potensial til å bli brukere av Spacemaker i fremtiden.

Den tredje målgruppen er arkitekter. Spacemaker er en programvare som også sikter seg inn hos arkitektene. I fasen «prosjektutvikling» bruker eiendomsutviklere ofte programvaren i samarbeid med arkitekten, ved at de leaser ut programmet. Intervjuene med arkitektene er basert på et ønske om å få synspunkter knyttet til Spacemaker som et samarbeidsverktøy mellom utviklere og arkitekter, samt hvordan de opplever

programvaren på generell basis. Siden arkitekten bruker verktøyet på vegne av eiendomsutviklerne er det viktig å kartlegge om arkitekten ser noen verdi i programvaren, for om ikke så vil det heller ikke ha like stor verdi for eiendomsutviklerne.

Den fjerde målgruppen for rekruttering av informanter er planmyndigheter. Gitt at Spacemaker også anvendes i planprosesser var det ønskelig å få innblikk i hvordan de stiller seg til bruk av teknologiske verktøy i planprosessen, og om de tror at verktøyet kan ha en effektiviseringsgevinst i kommunikasjon mellom kommune og utvikler.

Utvalgsriterier

Etter å ha valgt målgruppe for å samle nødvendig data, mener Johanessen (2016) at neste steg er å velge ut personer fra målgruppen som skal delta i undersøkelsen. Ved utvelgelse av informanter ble det satt noen utvalgsriterier for å sikre en god og pålitelig datainnsamling. Kriteriene som ble satt vises i tabell 4 nedenfor, og ble innfridd for alle informantene i dette studiet.

| Målgruppe | Generelle kriterier til bedrifter | Kriterier til informanter |
|------------------------------|---|--|
| Eiendomsutvikler kunde | (1) Miks av utvalg; samarbeidspartnere, investorer og betalende kunder (2) Brukt Spacemaker i minimum 1 år | (1) Jobber med akkvisisjon og/eller regulering. (2) Vært direkte involvert i flere prosjekter med Spacemaker |
| Eiendomsutvikler: ikke kunde | (1) Ikke kunde per i dag, men har testet produktet over en periode på minimum 6 måneder | (1) Jobber med akkvisisjon og/eller regulering. (2) Anvendt Spacemaker i flere prosjekter. |
| Arkitekter | (1) Brukt Spacemaker i prosjekter med utviklerne som er rekruttert (2) Brukt programvaren i minimum 1 år | (1) Vært direkte involvert i flere prosjekter hvor Spacemaker er brukt (2) Anvendt Spacemaker i flere prosjekter. |
| Planmyndigheter | (1) Brukt i prosjekter med utviklerne som er rekruttert | (1) Vært med i planprosess hvor Spacemaker har blitt anvendt |

Tabell 4: Utvalgsriterier for dybdeintervju

For å sikre et mangfoldig og reflektert utvalg av eiendomsutviklere ble det etablert følgende generelle kriterier for utvalget; (1) bedriftens forhold til Spacemaker og (2) hvor lenge bedriften har anvendt verktøyet. Det første kriteriet ble satt etter at det i tidligfase rekruttering av informanter ble kartlagt at eiendomsutviklere har ulikt forhold til Spacemaker. Noen av bedriftene har gått inn på eiersiden, noen har inngått et forsknings- og utviklingssamarbeid, mens andre er betalende kunder. Bedrifter som har investert

pengen i Spacemaker vil kunne ha mindre objektive svar. Dette fordi det er mulig informantene ønsker å snakke positivt om produktet i den grad det vil «gagne» dem selv. For å sikre objektive og godt reflekterte svar ble det derfor ansett som hensiktsmessig å gjennomføre intervjuer med en kombinasjon av både betalende kunder, samt samarbeidspartnere og eiere. Videre ble det også satt et kriterium om at de betalende kundene måtte ha anvendt programvaren internt i bedriften i minimum et år.

Videre, for å sikre at informantene hadde nok erfaring med Spacemaker ble det satt ytterligere kriterier. Informantene fra aktørene innen eiendomsutvikling skulle selv ha vært direkte involvert og brukt programvaren til Spacemaker i opptil flere prosjekter. Disse kriteriene ble satt for å sikre at informantene kunne uttale seg på en reflektert måte om det aktuelle temaet, slik hovedregelen til Tjora (2017) tilsier for kvalitative intervjuobjekter. Det ble av denne grunn ønskelig å intervju personer som jobber med akkvisisjon og/eller regulering, og som bruker programvaren aktivt i sin arbeidshverdag.

Når det gjelder utvalgsriterier for arkitekter og planmyndigheter var det ønskelig å intervju informanter som hadde vært delaktig i et prosjekt sammen med de intervjuede eiendomsutviklerne. Dette kriteriet ble satt for å få innsikt i samarbeidet mellom partene. For arkitektene var det også et kriterium at de hadde anvendt Spacemaker i minimum et år. For planmyndighetene var det i utgangspunktet ønskelig med informanter som hadde vært med i flere planprosesser hvor Spacemaker hadde blitt anvendt, men på grunn av at programvaren fremdeles er lite brukt i denne sammenheng ble kriteriet at intervjuobjektet må ha vært med på minimum en planprosess.

Utvalgsstørrelse

Det som kjennetegner kvalitative metoder er at vi forsøker å få mye informasjon fra et begrenset antall personer, betegnet som informanter (Johanessen et al., 2010). Etter at intervju er valgt som metode er neste spørsmål; Hvor mange informanter skal man intervju? Mange forskere hevder at det bør gjennomføres intervjuer helt til forskeren ikke lenger får noen ny informasjon (Seidman 1998; Kvale og Brinkmann 2009; Johanessen et al., 2010). I teorien er det derfor ingen øvre eller nedre grense for hvor mange informanter man må ha. Likevel er det noen uskrevne regler. I følge (Tjora, 2017) vil man i en samfunnsvitenskapelig masteroppgave som alene er basert på intervjuer forvente 10-15 dybdeintervjuer. Likevel skal man ikke henge seg for mye opp i antall intervjuer, men heller sørge for at man får et datagrunnlag som får frem konkrete erfaringer eller meninger, og at utvalget er relevant for det tema det intervjues om. Med bakgrunn i teorien ble det satt et mål om å intervju minimum 10 personer. Etter å ha gjennomført de 10 innledende intervjuene ble det derimot ønskelig med mer informasjon, dermed ble det til slutt gjennomført 14 intervjuer.

Rekruttering av informanter til dybdeintervju

Ved rekruttering av informanter ble det i første omgang laget en liste over bedrifter som har brukt Spacemaker. Denne listen ble utformet gjennom ulike google-søk, hva Spacemaker promoterer på sine nettsider og gjennom ulike webinarer hvor Spacemaker har oppgitt kundegruppen sin. Dette arbeidet resulterte i en liste over mulige intervjuobjekter. Til sammen utgjorde listen 24 ulike eiendomsutviklere.

I løpet av januar 2021 ble det sendt ut mail til samtlige boligutviklere på listen for å få et dypere innblikk i hvor mye erfaring de ulike brukerne hadde. Kontaktpersonene ble funnet

på hjemmesidene til de ulike bedriftene og ble strategisk plukket ut basert på stillingstittel. Dersom det var uklart hvem som kunne noe om bruk av Spacemaker i selskapet ble det sendt ut en generell henvendelse slik at selskapet selv kunne velge egnede informanter. Følgende to spørsmål ble stilt i mailen:

1. Har dere gjennomført mange prosjekter ved bruk av Spacemaker-verktøyet?
2. Har prosjektene kommet langt nok til at dere kan måle effekter og gjøre vurderinger?

Av tilbakemeldingene var det tydelig at flere av bedriftene på listen ikke hadde anvendt verktøyet så mye som først antatt, og opptil flere ga tilbakemelding om at de ikke var kunder per i dag. Etter å ha fått en oversikt over ulike brukere og hvor mye erfaring de hadde med Spacemaker, ble det videre utarbeidet en liste over aktuelle kandidater. Det ble deretter sendt en oppfølgingsmail til de som egnet seg best basert på utvalgs-kriteriene nevnt ovenfor. I midten av februar var alle informanter bestemt og intervjuer avtalt.

I midten av februar ble det sendt oppfølgingsmail til flere av informantene for å avklare tidspunkt for intervju. Det ble samtidig sendt ut informasjon om oppgaven, intervjuguide og planlagt tidsbruk. Oppfølgingsmail med avtale om tidspunkt ble sendt ut løpende gjennom siste halvdel av februar.

Rekruttering av informanter fra planmyndigheter og arkitektbyrå ble gjort via eiendomsutviklerne som deltok i studiet. I intervju med ulike eiendomsutviklere ble det i flere anledninger stilt spørsmål om hvilke arkitekter de hadde samarbeidet med i Spacemaker. To av arkitektbyråene som ble nevnt ble kontaktet, og det ble avtalt intervju med disse. De to informantene fra planmyndighetene ble også rekruttert på denne måten.

Oppnådd utvalg

Totalt er 16 informanter intervjuet, herunder 12 utviklere, 2 arkitekter og 2 fra planmyndigheter. I 3 av intervjuene med eiendomsutviklerne ble det gjennomført intervjuer med flere informanter, totalt antall eiendomsutviklerbedrifter som har deltatt i studiet er derfor 9. Alle informantene i studiet har blitt anonymisert. En oversikt over de ulike aktørene som er intervjuet vises i tabell 5.

| Intervju | Bedriftens forhold til Spacemaker | Personer til stede | Stillingstittel | Tidspunkt | Varighet |
|--------------------|--|--------------------|--|-----------|----------|
| Eiendomsutvikler 1 | Kunde | 2 | Prosjektanalytiker Prosjektutvikler | 23.02.21 | 40 min |
| Eiendomsutvikler 2 | Investor og kunde | 1 | Assisterende prosjektleder | 26.02.21 | 51 min |
| Eiendomsutvikler 3 | Kunde | 1 | Prosjektutvikler | 26.02.21 | 48 min |
| Eiendomsutvikler 4 | Ikke kunde. Forsknings- og utviklingsavtale | 1 | Prosjektleder utvikling | 03.03.21 | 40 min |
| Eiendomsutvikler 5 | Investor og kunde | 1 | Prosjektleder utvikling | 03.03.21 | 38 min |

| | | | | | |
|--------------------|---|---|-----------------------------------|----------|---------|
| | | 1 | Prosjektleder investering | 08.03.21 | 41 min |
| Eiendomsutvikler 6 | Kunde | 1 | Investeringssjef | 04.03.21 | 55 min |
| Eiendomsutvikler 7 | Ikke kunde | 1 | Prosjektsjef akkvisisjon | 10.03.21 | 35 min |
| Eiendomsutvikler 8 | Kunde. Forsknings- og utviklingsavtale | 1 | Direktør utvikling | 10.03.21 | 1t 5min |
| Eiendomsutvikler 9 | Kunde | 1 | Prosjektleder og akkvisisjonssjef | 16.03.21 | 40 min |
| | | 1 | Prosjektmedarbeider | 16.03.21 | 20 min |
| Arkitekt 1 | - | 1 | Arkitekt | 17.03.21 | 40 min |
| Arkitekt 2 | - | 1 | Arkitekt | 23.03.21 | 43 min |
| Planmyndighet 1 | - | 1 | Arealplanlegger | 19.03.21 | 45 min |
| Planmyndighet 2 | - | 1 | Saksbehandler | 25.03.21 | 40 min |

Tabell 5: Oversikt over oppnådd utvalg til intervjuer

Gjennomføring av intervju

Ifølge Johannessen et al. (2016) kan man skille mellom ustrukturert, semistrukturert og strukturert dybdeintervju. Dybdeintervjuene i denne oppgaven ble gjennomført som semistrukturerte intervjuer. Dette er intervjuer som har en overordnet intervjuguide som utgangspunkt for intervjuet, mens spørsmål, temaer og rekkefølge kan variere (Johannessen et al., 2016). Det ble i denne oppgaven sendt ut intervjuguide i forkant av intervjuene slik at deltakerne kunne forberede seg, og samtidig sikre en viss retning av intervjuene. Spørsmålene i intervjuguiden ble ikke nødvendigvis stilt i samme rekkefølge hver gang, men fulgte flyten i samtalen helt til alle spørsmål var stilt. Se vedlegg 2 for intervjuguide til eiendomsutviklere, vedlegg 3 for intervjuguide til arkitekt og vedlegg 4 for intervjuguide til planmyndigheter.

På grunn av Covid 19 ble alle intervjuer gjennomført over plattformen Teams. Det ble tatt lydopptak av alle intervjuene slik at all informasjon ble lagret, noe som gjorde det mulig å ettergå innhentet data. Intervjuene ble transkribert rett i etterkant, mens alt var ferskt i minne. Alle informantene ble tilbudt å få sendt over transkriberingen i ettertid hvis de hadde ønske om å se gjennom samtalen og eventuelt trekke tilbake utsagn som de ikke ville stå inne for.

3.4 Dataanalyse

Ifølge Jacobsen (2015) er idealet at man transkriberer intervjuene i sin helhet for at forskeren skal få oversikt over dokumentasjonen. I denne oppgaven ble dette gjort. Intervjuene ble transkribert til 65 sider med tekst fra eiendomsutviklerne, 20 sider med tekst fra arkitektene og 20 sider med tekst fra planmyndighetene. Totalt ble 105 sider tekst transkribert.

Ifølge Johannessen et al. (2015) kommer forskeren lengst ved å systematisere og ordne datamaterialet for deretter å gradvis gå over til selve analyse- og fortolkningsarbeidet. Videre forklarer Johannessen at som et utgangspunkt for kategoriseringen kan intervjuguiden brukes som utgangspunkt for en fortløpende kategoribasert inndeling av

datamaterialet. Dette kan gjøres ved at man sorterer og kategoriserer all data fra alle informanter under hovedtema og under hvert spørsmål i intervjuguiden. I denne oppgaven ble den første kategoriseringen gjort ved å dele inn de transkriberte intervjuene etter både hovedtemaer og spørsmål i intervjuguiden. Det er derimot ikke alltid en slik måte å kategorisere tekster på fungerer like godt. En av grunnene er fordi det ligger i kvalitative teksters natur at de tar for seg mer enn et emne eller et begrep av gangen (Johannessen et al., 2015). Under dataanalysen for denne oppgaven ble det dannet samme oppfatning, fordi mange av informantene besvarte flere temaer under samme spørsmål. Det ble derfor raskt besluttet at funnene måtte kategoriseres videre.

Den vanligste formen for dataanalyse av intervjuer er å kode eller kategorisere (Kvale og Brinkmann, 2015). Kodingen for denne oppgaven ble gjort ved å dele inn funnene i de tre fasene; akkvisisjon, prosjektutvikling og planmyndigheter. Deretter fortsatte kodingen med to hovedkategorier, og dette var fordeler og utfordringer/begrensninger. Disse ga grunnlag for videre koding, hvor fordeler og utfordringer/begrensninger ble samlet i ulike underkategorier. Kodingen ble gjort ved hjelp av overskrifter og farger. Etter at dataanalysen var gjennomført ble resultat-dokumentet gjennomgått i sin helhet for å sikre at ingen funn hadde gått «tapt», eller hadde blitt feilplassert i kategoriseringsprosessen.

3.5 Evaluering av metode

Ifølge Brottveit (2018, s. 144) er det viktig å stille seg kritisk reflekterende til egen forskningsprosess, vurdere styrker og svakheter ved eget forskningsopplegg og måten undersøkelsen er gjennomført på. Ifølge (Tjora, 2017) benyttes ofte begrepene pålitelighet (reliabilitet), gyldighet (validitet) og generaliserbarhet som kriterier for kvaliteten på kvalitativ forskning. Dette vil presenteres i det videre.

3.5.1 Reliabilitet (pålitelighet)

Ifølge Johannessen et al. (2016) handler reliabilitet om undersøkelsens data: hvilke data som brukes, hvordan de samles inn, og hvordan de bearbeides. Ved reliabilitet i undersøkelsesresultatene menes det først og fremst i hvilken grad resultatene er reproducerbare. Reliabilitet, også kalt pålitelighet, skal si noe om hvor lett det ville vært for en annen forsker å oppnå de samme resultatene ved å bruke tilsvarende datainnsamling og fremgangsmåte. Reliabilitet står sentralt i dagens forskningsmetodikk da man ønsker at all forskning skal ha høy målesikkerhet og etterprøvnbarhet (Brottveit, 2018).

For å sikre reliabilitet i litteraturstudiet har kildene i teorigrunnet blitt nøye vurdert. Ifølge Jacobsen (2015) er det viktig å vurdere forskningens database, kvaliteten på nettsiden, hensikten med forskningen og forfatters bakgrunn og kompetanse for å vurdere reliabiliteten til litteraturstudiet. I litteratursøket har kildene blitt vurdert nøye for å sikre pålitelighet. I tillegg har det vært fokus på å anvende den nyeste litteraturen innen fagfeltet, og eldre kilder har derfor blitt ekskludert.

Ifølge Jacobsen (2015) vil det ved kvalitative undersøkelser som intervju være vanskelig å teste reliabiliteten, da man ikke kan gjennomføre et intervju flere ganger med samme resultat. Han forklarer dette med det han kaller for intervju-effekten, og mener med dette effekten en intervjuer kan ha på den som intervjues. Intervju-effekten kan ha en påvirkning på resultatet ved at intervjuobjektens svar kan reflektere hvordan intervjueren har opptrådt. Det er likevel prøvd å sikre reliabilitet i intervjuene ved at det er forsøkt å være

objektiv i alle intervju. Intervjuguiden har sikret at ordlyden i alle spørsmålene har vært like, og oppfølgingsspørsmål og forklaring har blitt brukt for å sikre at informantene har tolket spørsmålene likt. Likevel har det blitt spurt noen spørsmål utenom intervjuguiden, noe som kan ha ført til at det har blitt avdekket informasjon utenom de vedlagte intervjuguidene.

Videre forklarer Johannessen et al. (2016) at reliabiliteten kan styrkes ved å beskrive forskningsprosessen og dens fremgangsmåte. I dette kapitlet er det gitt en tydelig beskrivelse av hvordan prosessen knyttet til strategisk utvelgelse og rekruttering av informanter har foregått. Dette bidrar til å styrke oppgavens reliabilitet.

3.5.2 Intern validitet (gyldighet)

Det skilles mellom intern og ekstern validitet. Datainnsamlingen skal ikke bare være pålitelig, den må også være gyldig. Validitet betyr i praksis å vurdere datamaterialets relevans for undersøkelsens tema og målsetting (Brottveit, 2018). Ifølge (Johannessen et al., 2016) dreier validitet i kvalitative undersøkelser seg om i hvilken grad forskerens fremgangsmåter og funn på en riktig måte reflekterer formålet med studien og representerer virkeligheten.

I denne oppgaven er det innhentet informasjon fra flere ulike aktører i bransjen, noe som har gitt informasjon fra flere perspektiver og bruksfaser. Dette kan ses på som en styrke for den interne validiteten ved at problemstillingen ikke kun er belyst fra en side eller en aktør. Oppgaven har hentet inn data fra bedrifter som har ulikt forhold Spacemaker, i tillegg til at det er gjennomført intervju med «ikke-kunder». Det betyr at oppgaven har hentet inn informasjon fra flere uavhengige kilder, noe som styrker oppgavens gyldighet. Informantene som står for det samlede datagrunnlaget, er også ansett for å ha en god forståelse for problemstillingen, noe som i henhold til Jacobsen (2015) innebærer at undersøkelsen er relevant for informantene. Det skal likevel nevnes at flere av informantene har uttalt seg på vegne av andre kollegaer som jobber i en annen avdeling eller på et annet kontor. Hos eiendomsutviklere hvor avdeling for akkvisisjon og prosjektutvikling/regulering har vært adskilt, har det i den grad det har vært mulig vært ønskelig med informanter fra begge avdelinger. Det har i de fleste tilfeller blitt oppfylt, med unntak av to bedrifter. Dette gjør at noe av den innhentede informasjonen ikke kommer direkte fra informanten, noe som kan ha ført til svekket gyldighet.

For å sikre at datainnsamlingen gjenspeiler det som har vært ønskelig å måle i denne oppgaven, ble det også utformet intervjuguiden. Intervjuguidene ble utformet med utgangspunkt i oppgavens problemstilling med et bredt teoretisk underlag. Intervjuguidene ble skreddersydd til de ulike aktørene for å sikre at informantene kom med informasjon om de riktige prosessene og fasene hvor Spacemaker er anvendt. Etter dataanalysen ble resultat-delen ettersendt til informantene for å få godkjenning av sitater og tolkninger. Dette er en metode som har bidratt med å styrke troverdigheten til resultatene, slik som også Johannessen et al. (2016) beskriver. I tillegg til dette har også en del av funnene fra dybdeintervjuene blitt validert gjennom dokumentundersøkelser. Dokumentasjon knyttet til bruk av Spacemaker i mulighetsstudie har sikret at det som fremkommer av dybdeintervjuene stemmer overens med hvordan programvaren har vært brukt i praksis.

3.5.3 Ekstern validitet (overførbarhet)

Ifølge Johannessen et al. (2016) handler ekstern validitet om i hvilken grad resultatene er overførbare, og om resultatet fra forskningsprosjektet kan overføres til lignende fenomener. I innledende fase av rekruttering av informanter ble det innhentet data fra flere aktører enn de som er oppgitt i oppgaven. Denne dataen er ikke brukt i oppgaven, fordi aktørene ikke oppfylte kriteriene for utvelgelse. Svarene har likevel gitt en indikasjon på hvilke oppfatninger som finnes av Spacemaker som programvare utover det som er innhentet til oppgaven. Dette arbeidet har etablert en forståelse av at fordelene, begrensningene og utfordringene som nevnes i funn også er overførbart til andre bedrifter i bransjen.

Videre forklarer Jacobsen (2015) sammenhengen mellom ekstern validitet og antall enheter. Han mener at jo flere intervjuer man har, jo større sannsynlighet er det for at man oppnår metning i studien. Videre forklarer han at når metning er oppnådd, er det også en indikasjon på at forskeren har fått tak i noe som mer eller mindre gjelder for alle. I denne oppgaven ble det gjennomført totalt tolv intervjuer med utviklere, hvor det mot slutten opplevdes som at mange av informantene beskrev de samme fordelene og utfordringene med programvaren. Når det kommer til innspill fra planmyndighetene kunne disse gjerne vært supplert med ytterligere intervjuer, men på grunn av tidsbegrensninger og vanskeligheter med å få representanter til å stille til intervju lot det seg ikke gjøre. I tillegg skulle det gjerne vært representanter fra flere ulike kommuner. Dette kan ha svekket den eksterne validiteten rundt funnene gjort i «dialog med planmyndigheter».

Det må også nevnes at Spacemaker fremdeles er et nytt verktøy som ikke er benyttet over en lengre periode. I et lengre perspektiv er effekten av programvaren dermed usikker. Dette svekker den eksterne validiteten ved at gyldigheten av funnene er tidsbegrenset. I et lengre tidsperspektiv vil ny og bredere erfaring oppnås, og dermed muligens endre informantenes meninger og synspunkter.

3.6 Forskningsetiske retningslinjer

I følge Jacobsen (2015) har forskeren plikt til å tenke nøye igjennom hvordan forskningen kan påvirke dem det forskes på, og hvordan forskningen vil oppfattes og bli brukt. Forskningsetiske retningslinjer kan sammenfattes i tre typer hensyn ifølge Nerdrum (1988), referert i Johannessen et al. (2016):

1. Informantenes rett til selvbestemmelse og autonomi
2. Forskerens plikt til å respektere informantenes privatliv
3. Forskerens ansvar for å unngå skade

Den første retningslinjen handler om informantens rett til å bestemme over sin egen deltakelse. Dette er sikret gjennom utfylling av samtykkeskjema fra Norsk senter for forskningsdata (NSD). Samtykkeskjemaet ble sendt til samtlige informanter hvor det ble oppgitt at informanten kunne trekke sin deltakelse når som helst. Den andre forskningsetiske retningslinjen dreier seg om enkeltpersoners rettighet til å bestemme hva som gis ut av informasjon om dem selv. Alle informanter skal ha rett til å nekte forskere adgang til personlige opplysninger, slik at de ikke kan identifiseres i studien. For å sikre at denne retningslinjen ble ivaretatt er det i denne masteroppgaven valgt å anonymisere alle informanter. Dette gjør at alle utsagn i intervjuene ikke vil kunne spores til enkeltpersoner. Det tredje og siste hensynet er særlig relatert til medisinsk forskning, men gjelder også

for samfunnsvitenskapelig forskning. Denne retningslinjen dreier seg om at informanten skal bli utsatt for minst mulig belastning. Det må derfor vurderes om innsamlet data kan berøre sårbare og følsomme områder som det kan være vanskelig å bearbeide eller komme seg ut av igjen. Det er i denne studien antatt at undersøkelsene ikke utløser problemer på de som er forsket på, da studien omhandler et produkt fremfor enkeltmennesker. Den siste retningslinjen anses derfor som oppfylt.

4 Presentasjon av funn

I dette kapittelet presenteres funnene fra den kvalitative datainnsamlingen. Funnene som presenteres er basert på svarene fra til sammen seksten informanter. Herav er det tolv representanter fra ulike boligutviklere, to arkitekter og to fra planmyndigheter.

Funnene har blitt delt inn i tre deler kategorisert etter ulike faser og prosesser hvor programvaren blir anvendt. Den første delen presenterer funn fra akkvisisjon. Del to presenterer funn fra prosjektutvikling, mens siste del presenterer funn fra dialog med planmyndigheter. Det er ofte overlapping og iterasjon mellom de ulike fasene i tidligfase eiendomsutvikling, og det som nevnes i funn for akkvisisjon kan også være funn for fasen prosjektutvikling og omvendt. Det er derimot delt inn slik for å lettere skille og tydeliggjøre mellom de ulike funnene.

4.1 Informantene

Funnene som presenteres i dette kapittelet er et resultat av dybdeintervjuer med aktører innen eiendomsutvikling, arkitektur og planmyndighet. I det følgende vil informantene presenteres for å gi innblikk i bruk og erfaring med programvaren.

4.1.1 Dybdeintervju med eiendomsutviklere

Av personvern hensyn har informantene blitt anonymisert, og utviklerne har blitt nevnt som «Eiendomsutvikler 1, 2, 3» og så videre. Eiendomsutviklerne er lokalisert i Bergen og Oslo, men har sammen prosjekter over hele Norge. Tre av utviklerne utgjør boligbyggelag, mens de øvrige er andre utbyggere. Som nevnt i metode er det to av utviklerne som ikke er kunder per i dag, og disse utgjør eiendomsutvikler 4 og 7 i tabellen nedenfor.

Tabell 6 viser en oversikt over hvor lenge utviklerne har brukt Spacemaker og antall prosjekter de har gjennomført med programvaren. Brukstiden gjenspeiler hvor lenge Spacemaker har vært aktivt brukt internt i bedriften, men flere av utviklerne har vært i dialog eller hatt samarbeid med Spacemaker lengre enn selve brukstiden.

| Informant | Brukstid | Antall prosjekter |
|--------------------|----------|---|
| Eiendomsutvikler 1 | 2,5 år | Rundt 70 i akkvisisjon og 5 i utvikling |
| Eiendomsutvikler 2 | 2 år | 20 prosjekter i akkvisisjon og prosjektutvikling |
| Eiendomsutvikler 3 | 2 år | 15 prosjekter i akkvisisjon og prosjektutvikling |
| Eiendomsutvikler 4 | 1 år | 3 prosjekter i akkvisisjon |
| Eiendomsutvikler 5 | 3 år | Rundt 50-60 tomter i akkvisisjon og 10-12 i utvikling |
| Eiendomsutvikler 6 | 2 år | Rundt 20 tomter i akkvisisjon og 2 i utvikling |

| | | |
|--------------------|-------------------------|---|
| Eiendomsutvikler 7 | Hadde det i 6-7 måneder | 3 prosjekter i utvikling |
| Eiendomsutvikler 8 | 3 år | Brukes i alle reguleringsaker; mellom 10-15 årlig |
| Eiendomsutvikler 9 | 1 år | Rundt 30-40 prosjekter i akkvisisjon og prosjektutvikling |

Tabell 6: Oversikt over intervjuede eiendomsutviklere og deres bruk

4.1.2 Dybdeintervju med arkitekter

Det er innhentet informasjon fra to ulike arkitektbyråer, som vist i tabell 7. Arkitektene har kommet med innspill til fasen «prosjektutvikling», hvor reguleringsprosessen står sentralt. Begge arkitektene har vært med på prosjekter hvor Spacemaker har blitt anvendt sammen med en eller flere av utviklerne nevnt overfor. Begge arkitektene er Spacemaker-sertifisert, noe som betyr at de har gjennomgått kurs i regi av Spacemaker.

| Informant | Brukstid | Antall prosjekter |
|------------|----------|---|
| Arkitekt 1 | 1,5 år | 3 prosjekter |
| Arkitekt 2 | 2-3 år | Rundt 7-10 prosjekter med tilgang på fullversjon. |

Tabell 7: Oversikt over intervjuede arkitekter og deres bruk

4.1.3 Dybdeintervju med planmyndigheter

Det er også foretatt dybdeintervju med to representanter fra planmyndigheter. De to representantene har lokasjon i henholdsvis Oslo og Bodø kommune. Begge representantene har kun deltatt i ett prosjekt hver.

Bodø kommune

Informanten fra Bodø kommune er ansatt i avdeling for byutvikling, og jobber med arealplanlegging i forhold til kommuneplanens arealdel, kommunedelplaner og områdeplaner. Informanten jobber også med detaljplaner som kommunen lager selv, i tillegg til behandling av private forslag fra utbyggere.

Representanten fra Bodø kommune har deltatt i et pilotprosjekt med Spacemaker sammen med en av utviklerne tilbake i 2019. Informanten fikk en dag med opplæring og introduksjon til programvaren av Spacemaker før det ble tatt i bruk. Prosjektet innebar at de sammen med utvikler skulle lage en områdeplan for et større transformasjonsområde i Bodø sentrum. Området har tidligere vært industri, men som nå skal bli en del av byen med bolig- og næringsarealer. Informanten har kun vært delaktig i dette prosjektet.

Oslo kommune (PBE)

Informanten fra PBE (plan- og bygningsetaten) var saksbehandler for ett prosjekt hvor Spacemaker ble anvendt i 2019. Informanten ble presentert for Spacemaker første gang i

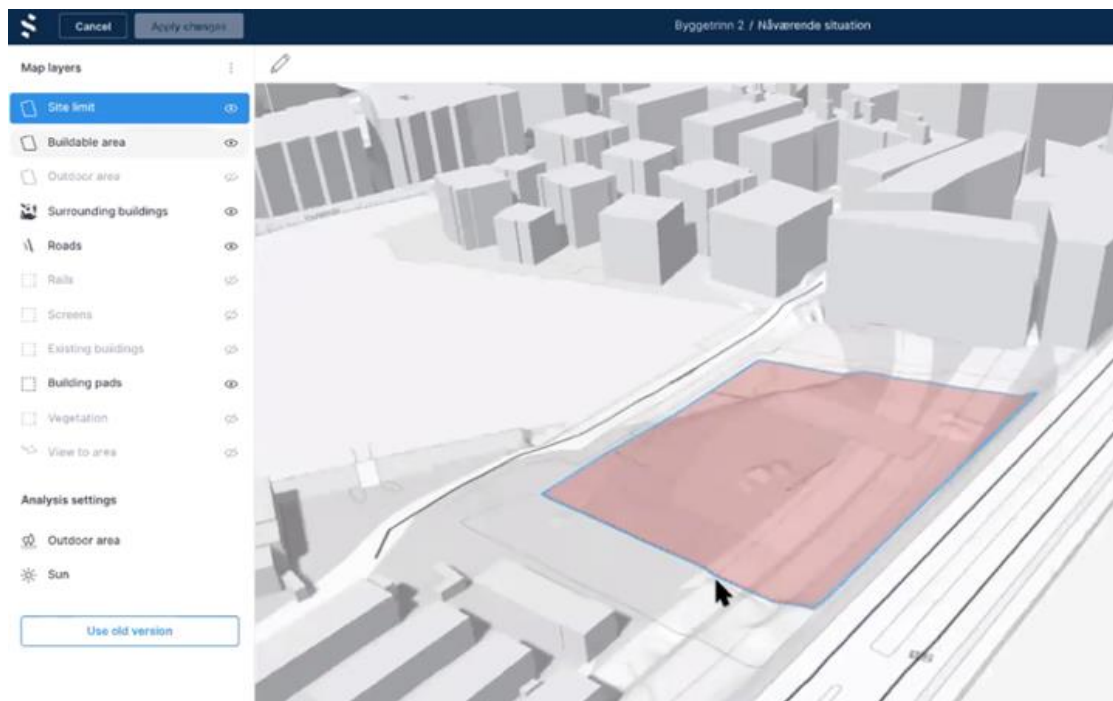
et presentasjonsmøte for plangrepet til et prosjekt i Oslo, og har kun deltatt som saksbehandler i dette prosjektet hvor Spacemaker har blitt anvendt. Arkitekt, utbygger og Spacemaker var til stede. Informanten jobber per i dag ikke i kommunen, men har reflektert om sin rolle og sin erfaring som saksbehandler i intervju.

4.2 Bruk av programvaren

I dette delkapittelet vil grunnleggende informasjon knyttet til bruk av Spacemaker presenteres for å gi en bedre forståelse av hvordan programvaren er lagt opp, samt hvordan den brukes av informantene. Det presiseres at det finnes ytterligere funksjoner enn det som presenteres under. Det som trekkes frem i dette delkapittelet anses som mest grunnleggende for forståelse av videre funn og diskusjon. Funnene knyttet til bruk av programvaren er hentet fra både webinarer med Spacemaker og dybdeintervju. Først vil de ulike funksjonene og brukergrensesnittet presenteres, etterfulgt av videre beskrivelser for når og hvordan det brukes, samt av hvem.

Funksjoner og brukergrensesnitt

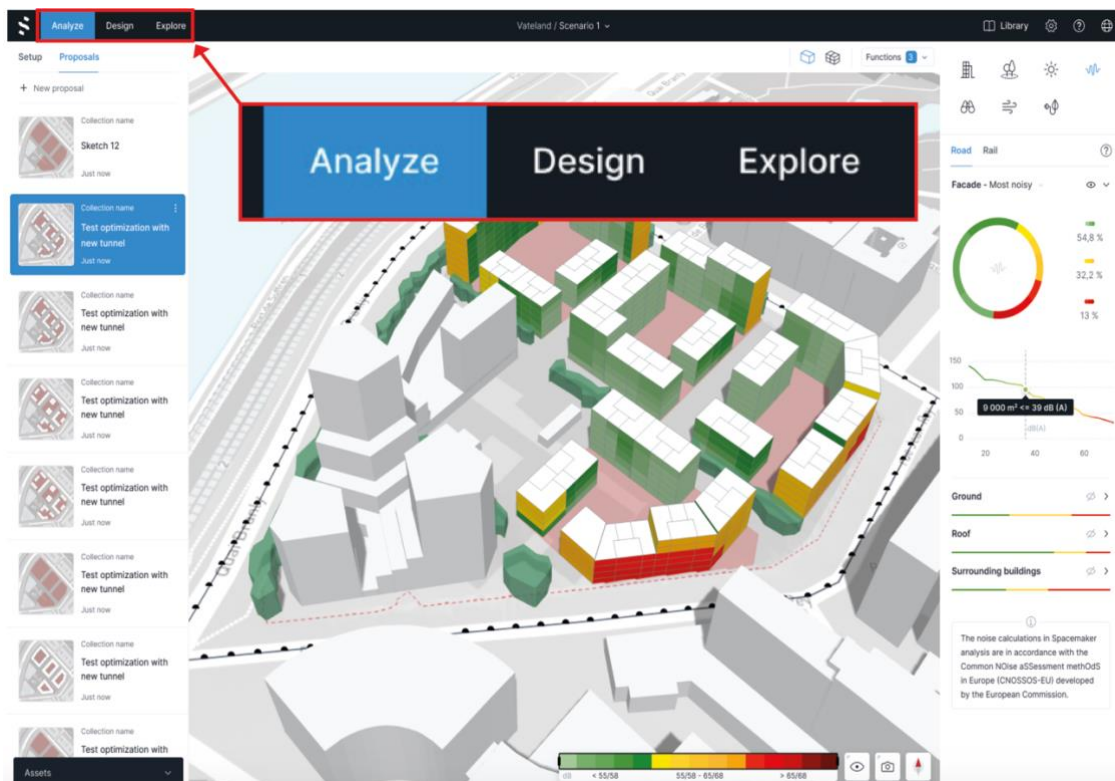
Ved oppstart av nytt prosjekt i Spacemaker må brukeren først legge inn lokasjon og markere området og tomten man vurderer å erverve eller utvikle. Spacemaker får deretter opp matrikkelen og eksakt tomteareal. Deretter velger man tomten som man skal jobbe med for prosjektet. Etter at man har satt tomtegrenser vil brukeren etter rundt 5 minutter få opp 3D- modellen av tomten. Modellen inneholder omkringliggende bygninger og eksisterende bebyggelse på tomten om dette finnes. Videre vil man få opp både terrenget og veier i nærheten, se figur 17 for et eksempel på utsnitt av tomten i Spacemaker.



Figur 17: Oversikt over tomt i Spacemaker (Kilde: webinar Spacemaker)

Etter at tomten er satt kan man begynne mulighetsstudie. Dashbordet til Spacemaker har tre ulike modus i toppmenyen; «Analyze», «Design» og «Explore», som vist i figur 18. Disse kan man skifte mellom ettersom hva man ønsker å gjøre i mulighetsstudiet. Generelt

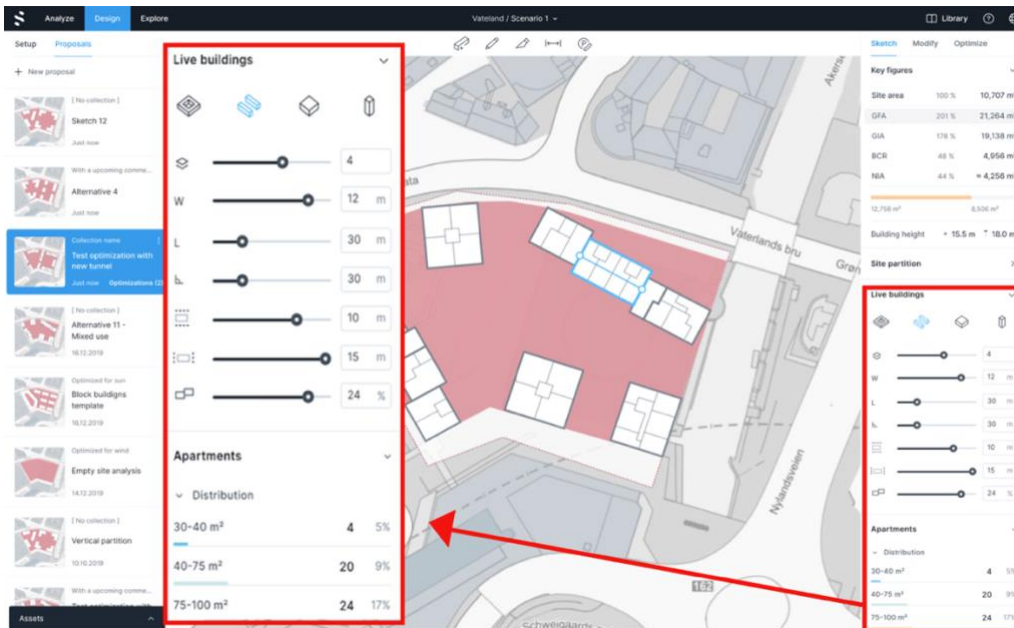
for alle modusene i Spacemaker er at man kan lagre ulike konsepter i biblioteket «library», hvor man får muligheten til å sammenligne de ulike forslagene med funksjonen «compare» som sammenstiller de ulike forslagene. De tre ulike modusene vil forklares i det videre.



Figur 18: De tre ulike modusene i Spacemaker (Harrouk, 2020). Egen illustrasjon.

(1) «Design»- tegnefunksjon

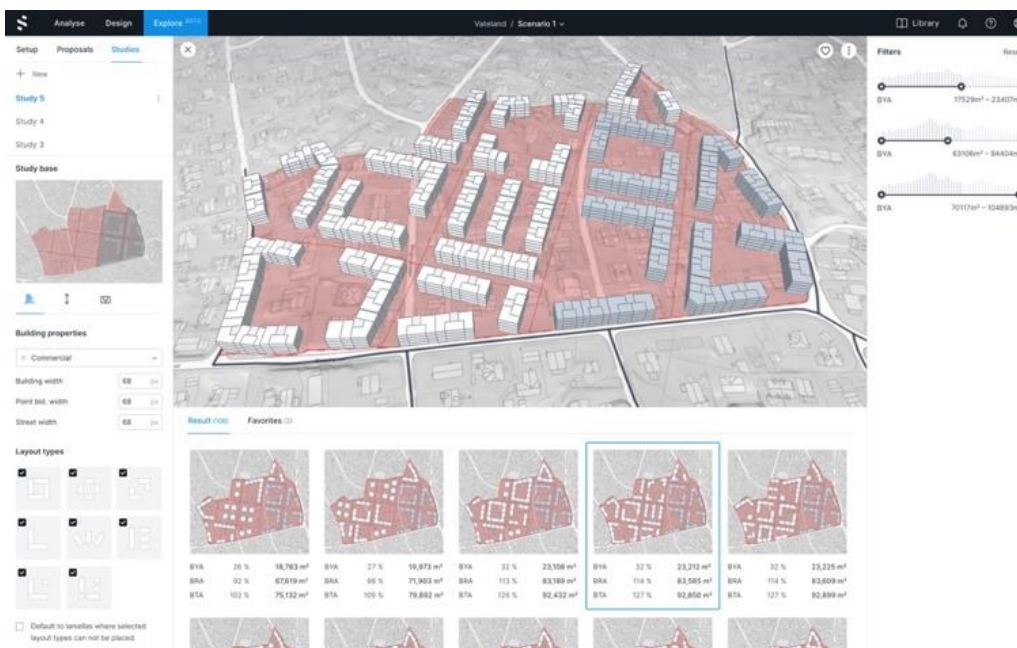
Denne modusen brukes når man selv velger å tegne opp bebyggelsen på tomten. Her kan man benytte seg av informasjonen som plattformen henter inn, sammen med egne innsatte parametere og begrensninger. Dette kan for eksempel være høydesoner, eiendomsgrenser, byggbart område, uteoppholds krav og utsiktsoner. All denne informasjonen legger grunnlaget for de videre analysene i plattformen. Når de ulike parametere er satt for tomten, kan man i tegneverktøyet begynne å plassere ut bygninger på tomten. Tegningene lages med enkle volumer som man kan strekke og flytte innenfor tomtegrensene, og man kan enkelt endre i forhold til blant annet antall etasjer, bredde og lengde. Dette er illustrert i figur 19. Volumene som settes opp er fastsatt med areal til trapperom, ganger og leiligheter, men kan også endres av brukeren om det er ønskelig.



Figur 19: Utsnitt av tegningsverktøyet "design" i Spacemaker (Harrouk, 2020). Egen illustrasjon.

(2) «Explore»- genereringsfunksjonen

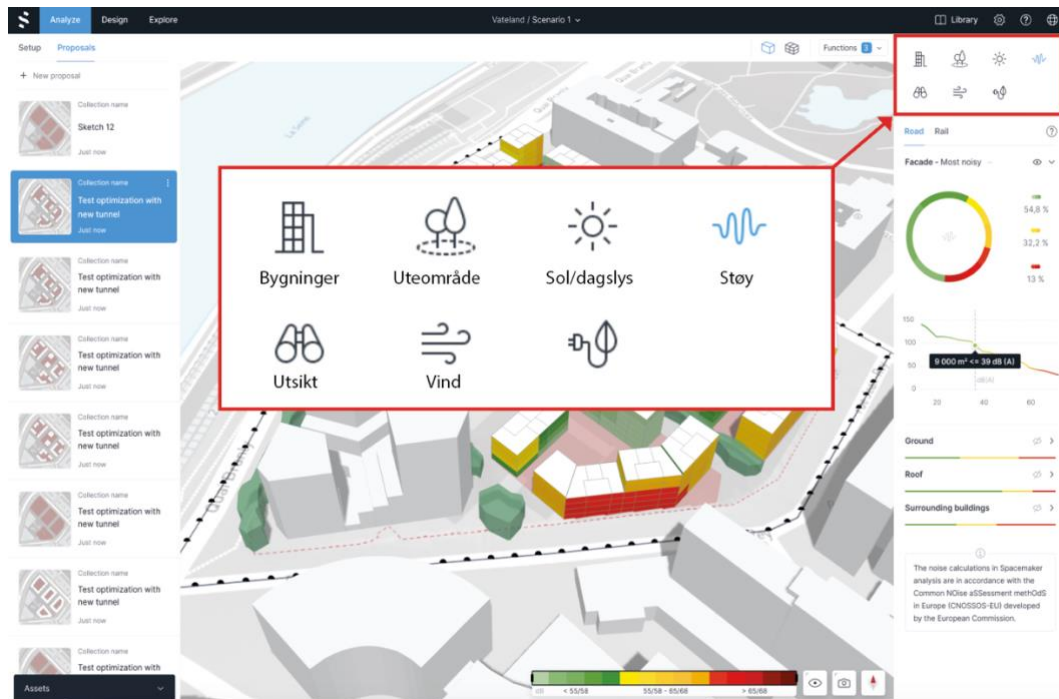
Når Spacemaker er i modusen «Explore» (senere omtalt som genereringsfunksjonen), vil programvaren bruke kunstig intelligens til å generere mange mulige scenarier for bygningstypologier på tomten. Funksjonen har som hensikt å utforske mange ulike forslag for å vise hva som er mulig gitt begrensninger som brukeren selv setter. Dette er begrensninger som blant annet ulike dimensjoner som ønsket bredde og høyde. Videre kan man blant annet også legge inn hvordan type typologi man ønsker, leilighetsstørrelser, antall leiligheter og et intervall for ønsket utnyttelse (BRA/BRAS/BTA). Hensikten med funksjonen er å gi ulike utgangspunkt for konsepter som kan fungere for tomten gitt begrensningene som gis.



Figur 20: Spacemaker i modus "explore" (Robledo, 2020).

(3) «Analyze»- analysefunksjonen

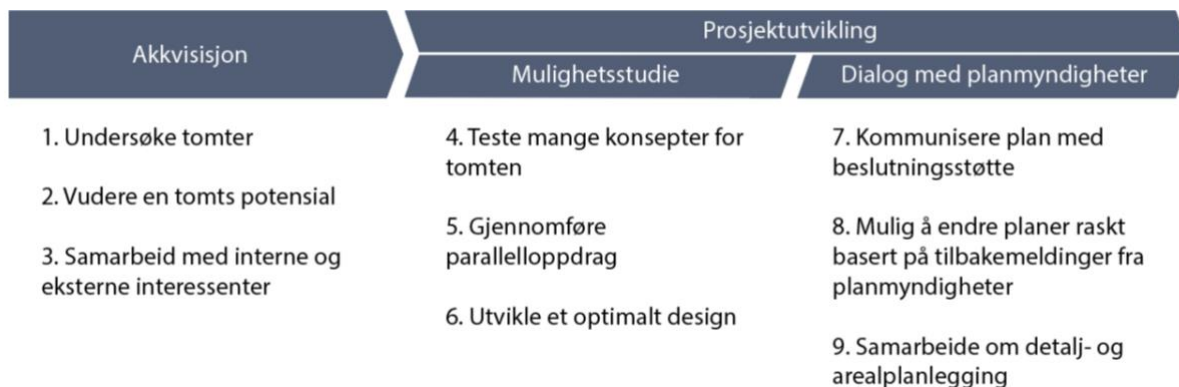
I modus «analyze» får man muligheten til å analysere det opptegnede eller genererte forslaget. Flere av analysefunksjonene gir et overblikk med fargekart for hele bygget, men man kan også klikke seg inn på en etasje eller leilighet for å se virkningen mer detaljert. De ulike analysene man kan gjennomføre er illustrert i figur 21, og er: (1) bygninger (areal/volumstudie), (2) Uteområde, (3) sol/dagslys, (4) støy (vei og jernbane), (5) utsikt og (6) vind.



Figur 21: Analysefunksjoner i Spacemaker (Harrouk, 2020). Egen illustrasjon.

Bruksfaser

Spacemaker blir anvendt i flere faser, som vist i figur 22. Programvaren brukes i følge Spacemaker både i akkvisisjon og prosjektutvikling. I fasen prosjektutvikling vil verktøyet kunne bidra både i mulighetsstudie og i dialog med planmyndigheter. I figur 22 vises hvilke formål programvaren har for de ulike fasene. Flere av de samme analysene kan gjøres i begge prosessene, men med ulik hensikt. Den første fasen «akkvisisjon» gjennomføres mulighetsstudier for å vurdere om man skal erverve tomten eller ikke. I den andre fasen har man ervervet tomten og man gjennomfører mulighetsstudier for å finne det beste konseptet.



Figur 22: Oversikt over bruksfaser (webinar Spacemaker). Egen illustrasjon.

I denne oppgaven vil alle fasene i modellen inngå som en del av prosessen som kalles mulighetsstudier. Bruksfasene Spacemaker selv har illustrert i figur 22 stemmer godt overens med det informantene i studiet påpeker når de forklarer hvordan de har anvendt programvaren. Likevel kommer det frem av intervjuene at aktørene har anvendt programvaren i ulik grad i forskjellige faser. Alle aktørene har brukt programvaren i akkvisisjon. Det er også gjennomgående av resultatene at programvaren i størst grad er brukt i denne fasen.

De fleste av eiendomsutviklerne har også brukt verktøyet videre i prosjektutvikling, men i varierende grad. Flere har integrert programvaren som et fast verktøy i videre prosjektutvikling, mens andre kun har testet det i denne fasen. Verktøyet brukes derimot i et mye større volum for akkvisisjon enn for prosjektutvikling. Til gjengjeld brukes programvaren over en mye lengre periode i prosjektutvikling grunnet lange plan- og reguleringsprosesser.

Når det gjelder dialog med myndigheter så er bruk av programvaren fremdeles inne i en «prøve-fase» og det er derfor veldig varierende hvor mye det er tatt i bruk. Flere av utviklerne har lagt ved bilder og utsnitt av modellen ved levering av planforslag for å begrunne løsningene som er valgt. Kun fåtallet har vist frem 3D-modellen direkte i et dialogmøte med kommunen. Resultatene tilsier derfor at programvaren har blitt mindre brukt jo lengre man kommer i fasene som er vist i figur 22. Varierende bruk viser seg å ofte være et resultat av hvor lenge aktøren har brukt programvaren og hvor mye erfaring de har. Jo mer erfaring, som i antall prosjekter og tid som kunder, jo flere bruksområder.

Typisk prosess

Som nevnt er det gjennomgående av intervjuene at programvaren brukes mest i fasen for akkvisisjon. I denne fasen forklarer en av utviklerne at de bruker det mest før man kjøper en tomt for å se om man kan få den utnyttelsen man ønsker uten at det går på bekostning av kvalitetene. En annen utvikler forklarer at de typisk gjør innledende vurderinger av tomten før de finner ut om det er noe de ønsker å se mer på. Dersom tomten er interessant, setter de opp prosjektet i Spacemaker og importerer plankart slik at de har det som grunnlag. Deretter tegner de ut et plangrep som de tror på, etterfulgt av å bruke analysefunksjonene for å se om det tilfredsstillende de offentlige kravene til dagslys, uteoppholdsareal og andre formelle ting. Ofte går utvikleren en runde internt hvor man diskuterer plangrepet, både hvordan det fungerer i forhold til de formelle kravene, men også hvordan plangrepet er i forhold til andre faktorer som bokvalitet.

Selv om de fleste uttrykker at de bruker Spacemaker mest før de har kjøpt en tomt, har de fleste også brukt programvaren videre i fasen «prosjektutvikling». En av utviklerne forklarer at etter akkvisisjon bruker de Spacemaker litt mer detaljert knyttet til reguleringsfasen, eller bearbeiding av regulering. Videre forklarer en annen utvikler at i prosjektutviklingsfasen retter de bruken av programvaren mer mot arkitekten og deres arbeid. I denne fasen forklarer en utvikler at de bruker det til å vurdere det arkitekten har tegnet ut, enten om det har vært et parallelloppdrag eller kun gitt et planforslag. En av arkitektene forteller at når Spacemaker brukes i parallelloppdrag er det oppdragsgiver som fikser tilgang til alle deltakerne.

Hvem

De fleste uttrykker at programvaren brukes internt, og i de tilfeller det brukes i prosjektutvikling så lånes programmet også ut til arkitekten. Det er flere av bedriftene som uttrykker at de har såkalte «super-brukere» som kjenner verktøyet godt, og at det ofte er litt dedikerte mennesker som bruker det. For selv om flere nevner at det er en programvare som er ganske lett å bruke, så er det som andre data-verktøy, man skal bruke det jevnlig dersom man skal kunne utnytte det effektivt. En utvikler påpeker også at god erfaring med bruk programvaren gjør at man lettere kan se hva programvaren kan brukes til, og dermed kan bruksområdet utvides.

Type prosjekter

Gjennomgående fra intervjuene er at Spacemaker er best anvendelig for store leilighetsprosjekter. Som en av arkitektene understreker så er det utvikling av boligeiendommer som er mest kompleks, og mange av parameterne som Spacemaker analyserer har med bolig å gjøre; støy, dagslys, MUA, solbelyst uteareal osv.

Flertallet av informantene påpeker at jo større og mer kompleks tomten er, jo bedre egner programvaren seg. Det begrunnes med at det er flere parametere som kommer inn, og man har derfor større nytte av de ulike analysene som Spacemaker gjør. En utvikler påpeker at desto mer komplisert støysituasjon og solforhold, desto mer nytte har verktøyet. Noen påpeker derfor at programvaren egner seg best i sammenhenger hvor det er tett by og i store byutviklingsprosjekter. Dersom tomtene blir for enkle og små påpeker en utvikler at en arkitekt kommer vel så fort frem til svaret, fordi det ikke er mange opplagte strukturer og høyder man kan utforme. På de mindre tomtene er det ganske gitt, og mulighetene for å teste ulike konsepter blir derfor mindre.

4.3 Akkvisisjon

I dette delkapittelet vil fordeler, utfordringer og begrensninger knyttet til bruk av Spacemaker i akkvisisjon presenteres. Som nevnt tidligere er bruken av programvaren i de ulike fasene i tidlig fase veldig overlappende, og fordeler i akkvisisjon kan derfor også være fordeler i prosjektutvikling. Det er likevel gjort en grovinndeling for å lettere skille mellom funnene i de ulike fasene. Det vil i denne fasen kun være funn fra intervju med eiendomsutviklerne som presenteres.

4.3.1 Fordeler

Tema 1: Rask oversikt over tomten

I intervjuene kommer det frem av samtlige av utviklerne at en av de største fordelene med programvaren i akkvisisjonsfasen er at man raskt får oversikt over tomten. En utvikler påpeker at Spacemaker gir god oversikt over topografien, både på tomten og utenfor tomten. Bare det å åpne tomten i Spacemaker gir en ganske god verdi i forhold til å se på Google maps, slik utvikleren gjorde mye tidligere. En av utviklerne påpeker også at det er en stor fordel å få en god forståelse av tomten og prosjektet uten å ha vært på befaring. Ofte kjøper de tomter over store deler av landet og det er ikke alltid tid til å befare alle tomter i en kjøpsituasjon. Spacemaker hjelper dem derfor å løse denne utfordringen.

Videre mener flere utviklere at det er en fordel at man raskt kan dra opp ulike boligvolum og dermed teste forskjellige plangrep. En av utviklerne forklarer i intervju at de bruker mellom 30 til 60 minutter på å lage den tekniske tegningen i programvaren. En utvikler forteller at ofte kan det være vanskelig å se for seg hvordan typologien skal se ut, men at dette kan man se veldig fort når man åpner prosjektet i Spacemaker. Flere av utviklerne er enige i at de raske analysene i programvaren bidrar til å gi raskere tilbakemeldinger på hva som er mulighetene og utfordringene ved tomten. Man får tidlig god oversikt over kvaliteter på tomten, i tillegg til at man får kontroll over en del problemstillinger tidlig. En utvikler uttrykker at man får opp prosjektet ganske raskt, og dermed kan se hvordan de ulike plangrepene påvirker de ulike analyse-parameterne som støy, dagslys og solforhold både i forhold til prosjektet og nabobebyggelsen.

Gitt at brukeren av Spacemaker får en rask oversikt over tomten mener flere av utviklerne at man vil kunne komme fortere frem til et svar i akkvisisjonsfasen, og dermed spare tid. Det er derimot ingen av utviklerne som har noe kvantifiserbar data på mindre tidsbruk. En av utviklerne forklarer at besparelse av tid er noe det er stort behov for når man skal kjøpe en tomt, fordi prosessen ofte går veldig raskt. Dette gjør at man er avhengig av en rask oversikt over kvaliteter og muligheter ved tomten. Videre påpeker noen av utviklerne at man kan spare mer tid dersom man er «super-bruker». Til tross for at programvaren er forholdsvis enkel tror utviklerne at man kan spare mer tid dersom man er mer erfaren og bruker Spacemaker jevnlig.

Tema 2: Slippe å regne på tallene selv

På spørsmål om hvilke fordeler utviklerne opplevde ved bruk av programvaren nevnte en informant i akkvisisjonsavdelingen at man slipper å regne på de ulike tallene. I Spacemaker får man for eksempel automatisk opp ulike tall for utnyttelse når man har satt bygningstypologien, som vist i figur 23. Før satt informanten blant annet og regnet på krav til uteoppholdsareal, krav til solbelyst uteoppholdsareal, samt arealtall som BTA, BRA og BRAs. Tidligere, når de brukte SketchUp, så var man også avhengig av å regne på alle grunnflatene og gange det opp med etasjer for å få tall på BTA, BRA og BRAs. Informanten påpekte at det gikk som regel greit, men når man regner på mange ulike plangrep om igjen flere ganger så kan det skje feil og man er derfor mer sårbar for menneskelige feil. En annen utvikler forklarer at når de tidligere stod overfor en uregulert tomt så sjekket de naboreguleringer for å finne ut hva som var sannsynlig å få i BYA (bebygd areal), hvor mange etasjer man kunne få og hvor mye uteoppholdsareal man kunne få. Deretter gjorde utvikleren ganske omfattende utregninger i Excel for å komme frem til totalarealer, uten å tegne opp noe i det hele tatt. Etter utvikleren begynte å bruke Spacemaker jobber de

med en kombinasjon av utregning i Excel og en sjekk i Spacemaker. Utvikleren mener også at noen ganger gjør de ikke utregninger på areal i Excel i det hele tatt, og nøyer seg med å kun benytte Spacemaker.



Figur 23: Utsnitt av mulighetsstudie i Spacemaker med tilhørende tallgrunnlag for utnyttelse (Kilde: mulighetsstudie fra dokumentanalyse)

Tema 3: Skaper større trygghetsfølelse og bedre risikovurdering

På spørsmål om Spacemaker kan bidra til bedre risikovurdering i tidlig fase trekker mange av utviklerne frem at programvaren gir en større trygghet i beslutningene. En utvikler påpeker at økt trygghet delvis er synonymt med redusert risiko. En utvikler forteller at de opplever en større trygghet til at det de tror kan gjennomføres, kan gjennomføres. Utviklerne påpeker da på en større trygghet rundt det å få riktig utnyttelse, god kvalitet på prosjektet og større trygghet på hvilke muligheter det er når det gjelder plassering av bebyggelsen.

Flere av utviklerne fremhever også det at man får frem mye data tidlig som en viktig årsak til mindre risikofølelse. På grunn av mye data vil man tydeligere kunne se problemstillingene som er der og dermed få høyere bevissthet rundt dette i tidligfase. Det man får konkretisert som utfordringer kan man derfor få gjort noe med tidlig slik at konsekvensene ikke blir stå store.

Tema 4: Mindre volumstudier med arkitekt i innledende faser

Noen av utviklerne nevner også at en av fordelene med Spacemaker er at de har brukt mindre tid med arkitekt. Som følge av at man kan gjøre mye selv har flere av informantene påpekt at man bruker mindre tid på volum- og mulighetsstudier med arkitekt i innledende faser. En av informantene påpeker at han tror de har bestilt mindre volumstudier fra arkitekt enn de har gjort tidligere. Utviklerne påpeker likevel at dersom man legger inn bud på store eiendommer så bestiller de som regel en volumstudie av arkitekt på toppen av Spacemaker-analysene.

En av informantene som jobber i avdeling for akkvisisjon mente at hans avdeling hadde fått mer krav fra ledelsen om å gjennomføre volumstudier med arkitekt dersom det ikke hadde vært for at de nå kan vise Spacemaker-simuleringene og dermed kunne gi et godt overblikk på tomten og prosjektet. En annen utvikler mener at de har brukt mindre tid med arkitekt, fordi man får veldig hurtig respons på det man sitter og endrer på. Før var dette veldig lange prosesser fordi man måtte ta kontakt med arkitekt på nytt og be dem tegne om før man fikk tilsendt et nytt forslag.

Tema 5: Lettere å presentere og diskutere plangrepet internt

Fire av utviklerne trekker også frem at det blir lettere å presentere og diskutere plangrepet internt. En av informantene forklarer at ofte så har ledelsen en formening om utnyttelsen og helheten av investerings-caset. Videre forklarer informanten at det er mye lettere å ta kjenne diskusjoner ved hjelp av Spacemaker fremfor hva det var i Sketchup. I Sketchup måtte man vise et grep i et møte før man eventuelt måtte endre det i ettertid. Spacemaker gjør det i større grad mulig å sitte å diskutere og endre i møtene sammen.

En annen utvikler fremhever også at det har blitt lettere å presentere og forklare planforslaget til interne beslutningstakere. Informanten mener at Spacemaker er et veldig egnet verktøy for å synliggjøre muligheter og problemstillinger på en veldig forklarende og enkel måte, noe som gjør at når man har funnet et plangrep så er det veldig enkelt å vise overfor andre at det er en god måte å utvikle eiendommen.

4.3.2 Utfordringer og begrensninger

Tema 1: Mer diskusjoner i tidlig fase

Til tross for at flere av utviklerne påpeker at kommunikasjonen internt går lettere med Spacemaker, føler også en av utviklerne at de diskuterer valgene i tidlig fase enda mer på grunn av Spacemaker. Informanten mener det kan komme flere diskusjoner knyttet til detaljnivå som egentlig kommer senere i prosessen.

Tema 2: Lite bruksområde

Av intervjuene kommer det frem at en av utfordringene med Spacemaker er at programvaren ikke er like nyttig for alle type tomter og prosjekter. En av utviklerne som har valgt å ikke være kunde per i dag forklarer at det har vært en utfordring å ta i bruk programvaren i situasjoner der det er en kombinasjon av nye og eksisterende bygg. Informanten mener i tillegg at det har vært en utfordring å anvende programvaren i prosjekter hvor det er ulike formål som for eksempel bolig, kontor og handel i ett og samme prosjekt. Dette har gjort programvaren mindre relevant for utvikleren i de aller fleste av prosjektene deres så langt.

Noen av utviklerne mener også at Spacemaker ikke egner seg like godt for mindre bebyggelser som rekkehus og tomannsboliger, og at dette er et område for forbedring. En annen utvikler mener derimot at det ikke er behov for denne type teknologi og analyse ved mindre bebyggelse. Videre forklarte en informant at programvaren fokuserte litt for mye på enkeltprosjektet fremfor områdeutvikling.

Tema 3: Mye å legge inn på egenhånd

Flere av utviklerne mener at neste steg for Spacemaker burde være at programvaren henter inn gjeldende planer for området automatisk. Per nå er man fortsatt nødt til å mate modellen med en del informasjon, noe som tar tid. Dersom man kunne fått krav til for eksempel MUA (minste uteoppholdsareal) og forskjellige krav til sol og dagslys ville det kunne spare utviklerne for en del tid. Flere av utviklerne nevner også at Spacemaker kunne blitt enda bedre på å se sammenhenger mellom den aktuelle tomten og hva som har blitt godkjent i nærområdet. For eksempel kunne programvaren sett på hvilke avvik det foreslåtte plangrepet har i forhold til planer i nær tilknytning til tomten.

Tema 4: Må uansett bestille mulighetsstudier

Selv om flere av utviklerne mener at man bruker mindre tid med arkitekt er det flere som også mener at man uansett er nødt til å bestille mulighetsstudier fra arkitekt. En av utviklerne forklarer at de bruker arkitekter i akkvisisjonsprosessen, og dette kommer de nok til å fortsette med selv om de har Spacemaker. Vedkommende påpeker likevel at Spacemaker stadig utvikler seg så etter hvert vil man kanskje ikke bruke arkitekter på de enkle og åpenbare casene. Han mener derimot at det blir feil og ikke engasjere en arkitekt på de større og mer komplekse prosjektene. Videre mener en annen utvikler at det er vanskelig å stole på sine egne volumstudier og derfor er det veldig greit å ha en profesjonell og ekstern part til å vurdere om arbeidet man gjør er riktig.

4.4 Prosjektutvikling

I dette delkapittelet vil det presenteres ulike fordeler, utfordringer og begrensninger med bruk av Spacemaker i fasen prosjektutvikling. Prosjektutvikling blir i denne oppgaven definert som fasen etter at tomten er kjøpt. Prosjektutvikling inngår også som en del av mulighetsstudiet, men på et mer detaljert nivå enn i akkvisisjon hvor hensikten er å optimalisere planforslaget. I denne fasen inngår reguleringsprosessen, noe som ofte innebærer parallelloppdrag med arkitekt. I det videre vil det derfor presenteres funn fra intervju med både arkitekter og utviklere.

4.4.1 Fordeler

Tema 1: Tidlig innsyn i viktige parametere

Tidlig tilgang på mye data blir trukket frem som en gjennomgående fordel i intervjuene med utviklerne. En utvikler uttrykker at man får frem mye data i forhold til dagslys og støy, noe som er veldig greit å ha tidlig. En annen utvikler påpeker at Spacemaker egner seg godt med tanke på at det de regulerer faktisk kan gjennomføres. Utvikleren forklarer dette med at Spacemaker gjør at de tidlig kan dra frem ulike situasjoner på en enkel måte, noe som er vanskelig i andre programvarer og vil kunne ta mange arbeidstimer.

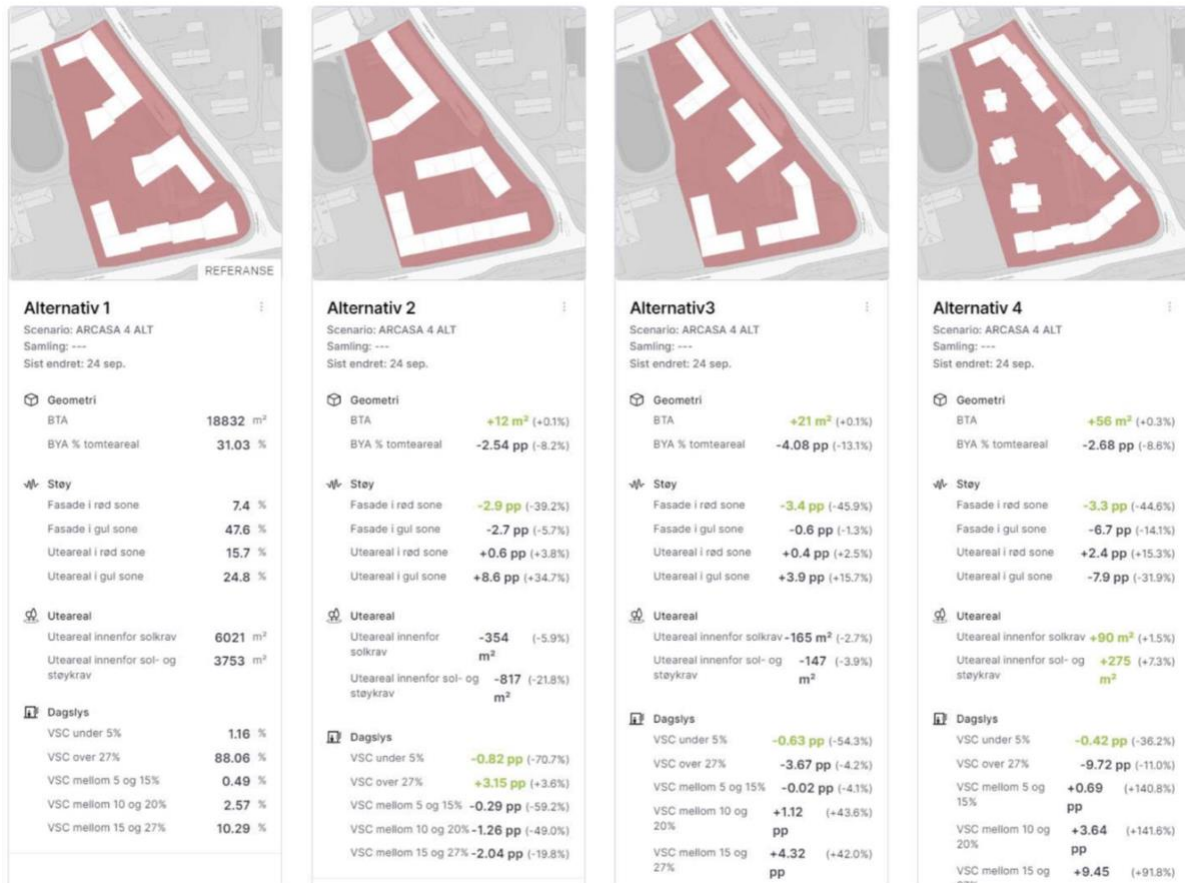
På spørsmål om hvilke fordeler arkitektene opplever ved bruk av Spacemaker trakk begge informantene frem de gode analyse-verktøyene som den største fordel. En av arkitektene trekker frem at kjapp analyse av tidlig-fase forslag gir dem muligheten til å kna prosjektet i riktig retning tidlig, noe man har stort utbytte av. Videre påpeker arkitekten at faktorer som støy og dagslys er ting man må være veldig obs på i tidlig fase. Tradisjonelt sett så er dette noe man ikke får gode utredninger på før sent i prosessen, og dermed gjør man en del valg før ulike analyser er gjort. Arkitekten mener at Spacemaker

bidrar til at man får kontroll på de parameterne mye tidligere enn det man tradisjonelt gjør.

En av utviklerne forklarer også at man får konkretisert utfordringene i prosjektet mye tidligere, og som følge av det vil ikke eventuelle konsekvenser senere i prosjektet bli like store. Videre forteller en annen utvikler fra avdeling for prosjektutvikling at en av fordelene med Spacemaker er at man kan kontrollere prosjektet underveis, i stedet for å ta en siste sjekk hvor det kanskje viser seg at det er masse som må endres. Utvikleren mener at dette kaster bort mye tid og at man ofte må begynne fra start. Med Spacemaker har man derimot muligheten til å hele tiden ha kontroll på faktorer som støy, dagslys, sol og skygge. Samme utvikler nevner på bakgrunn av dette at det er en arbeidsmetodikk som har endret seg. Vanligvis må de innhente rapporter fra ulike konsulenter (støy, sol og lys blant annet), kan de nå gjøre vurderingene i tidlig fase selv. Informanten forteller at de uansett må ha inn en rådgiver med ansvarsrett når man skal sende planforslaget til politisk behandling eller regulerende myndighet, men da er man ganske sikker på at det rådgiveren kommer med til slutt er ganske likt med den dataen man har sittet med underveis.

Tema 2: Analyser som gir tallgrunnlag

Denne fordelene nevnes også for akkvisisjon, men gjelder også i videre prosjektutvikling når arkitekten og utvikler skal sammenligne ulike forslag. På spørsmål om arbeidsprosesser knyttet til mulighetsstudiet har endret seg svarer en av arkitektene at forskjellen er at Spacemaker gir dem et tallmateriale som man kan basere valgene på når de veier fordeler og ulemper opp mot hverandre. Sentralt tallmateriale er blant annet geometri (utnyttelse), støy, uteareal og dagslys. Dette illustreres i figur 24 som er en sammenligning av ulike alternativer fra en mulighetsstudie på Huseby i Oslo. Som det kommer frem av bildet gjør funksjonen «compare» det mulig å sette et alternativ som referanse og deretter se hvordan de andre alternativene stiller i forhold.



Figur 24: Utsnitt av funksjonen «compare» i Spacemaker (Kilde: mulighetsstudie fra dokumentanalyse)

En av arkitektene påpeker videre at tallmaterialet vil i noen sammenhenger kunne gjøre at man velger et annet grep enn om man ikke hadde tallmaterialet. Analysene og diagrammene kan gjøre at man tør å gå for et konsept som arkitekten tidligere ville tenkt at ikke fungerte, men som man nå får bekreftet at faktisk fungerer. Videre påpeker arkitekten at tallmateriale er nyttig overfor utvikler fordi dette er data som de er veldig interessert i, og er derfor veldig gode å ha for arkitekter slik at de kan underbygge påstandene sine knyttet til utforming og løsninger av prosjektet. Den andre arkitekten trekker også frem tallgrunnet som en fordel. Informanten mener at de får til testing av faktorer som skygge og sol i andre programmer også, men at i Spacemaker så får de tall på det. Se figur 25, for analyse av støy med tilhørende tall på andel av fasade i de ulike fargekodene. Informanten påpeker at de sikkert kunne fått det i programmer som Revit også, men da er de nødt til å bruke mye mer tid på det.

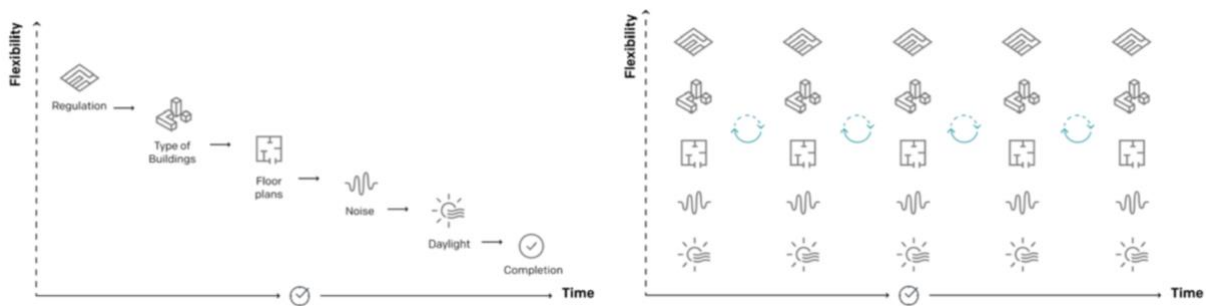


Figur 25: Støyanalyse med tallgrunnlag (Harrouk, 2020). Egen illustrasjon.

Tema 3: Flere analyser i samme programvare

Det er en gjennomgående enighet mellom både arkitektene og utviklerne om at en av de største fordelene med Spacemaker er at man kan gjennomføre flere analyser i en og samme programvare. En av arkitektene forteller at Spacemaker gir svar på ganske mange av de parameterne som de trenger svar på under prosjektutvikling, og at han ikke kjenner noen lignende verktøy som tilbyr det samme. En av utviklerne sier seg også enig i dette og forklarer at fordelene med Spacemaker fremfor andre programvarer er at man får samlet all dataen som man får inn i et og samme program. På spørsmål om hvilke analyse-verktøy som er det mest verdifulle var det flere som nevnte at man ikke kunne trekke frem en funksjon fordi det er den «komplette pakken» som gir verdi. Som programvare er det derfor viktig at alle parameterne er der forteller en informant.

En av utviklerne forklarer at en stor verdi med programvaren er at den setter kompetanse og krav i system. Spacemaker hjelper utvikleren med å lage en oppsummering av ulike parametere på en effektiv måte, fordi den setter parameterne sammen fremfor at de må bruke spesialfirmaer som driver med en og en av elementene. En annen utvikler forklarer at det er veldig mange krav som man må ta hensyn til i tidlig fase, og at kravene ofte er i konflikt med hverandre. Informanten mener at Spacemaker er en programvare som er veldig god på logikk og det å fange opp konflikter i de forskjellige kravene. En av arkitektene støtter denne påstanden ved å forklare at Spacemaker gjør det lettere å vekte de ulike teamene opp mot hverandre. En illustrasjon av hvordan Spacemaker bidrar til at man går fra en «vannfallsprosess» til en iterativ beslutningsprosess er vist i figur 26.



Figur 26: Iterativ prosess med Spacemaker (Kilde: Webinar Spacemaker)

Tema 4: Samarbeidsverktøy

Gjennomgående funn fra intervjuene med både arkitektene og utviklerne er at Spacemaker fungerer godt som et samarbeidsverktøy. Noen av utviklerne har brukt programvaren i parallelloppdrag, mens andre har utarbeidet planforslag sammen med kun en arkitekt. En av utviklerne nevner også at når de ser på prosjekter sammen med andre aktører i samarbeidsprosjekter så simulerer de forslagene i Spacemaker fordi det gir et godt utgangspunkt for til å diskutere typologien og størrelsen.

På spørsmål om forholdet mellom arkitekt og utbygger har ført til mer samarbeid på grunn av Spacemaker forteller en av arkitektene at de tror det er et veldig godt verktøy for å skape tillit mellom de involverte. Ved hjelp av Spacemaker kan man sitte i møter å ha Spacemaker oppe, og dermed får utviklerne se tallene og vet at de får se konsekvensene av prosjektet basert på mer enn bare arkitektens tegninger. Arkitekten forklarer at det gir dem muligheten til å teste ting sammen med utbygger.

Flere av utviklerne fremhever også Spacemaker som et godt samarbeidsverktøy. De uttaler blant annet at fordelen er at man får en felles modell hvor de får jobbe sammen med arkitekten, og at alle får det samme bilde på hvordan det faktisk ser ut. Den ene informanten mener derfor det er godt egnet til å kommunisere gjennom verktøyet. Videre påpeker to av utviklerne at de blir mer involvert fordi de også får muligheten til å se på mulighetene, og ikke kun arkitekten. Den ene informanten forteller at vanligvis bruker arkitekten sine egne programvarer. Spacemaker sikrer derimot at utvikleren ikke blir låst ute fordi de ikke har programvaren, og at på grunn av det styrer de mer og mer mot at arkitektene skal bruke det. En av arkitektene forklarer også at det er noe med verktøyet og hvor tilgjengelig det er, som gjør det lettere å invitere kunden inn i prosjektet.

Tema 5: Mulig å teste og gjennomgå arkitektens forslag

Flere av utviklerne fremhever muligheten til å teste og gjennomgå arkitektens forslag som en fordel. En av informantene forklarer at det er en del ting som arkitekten bommer på også, så Spacemaker sikrer en form for dobbel-kontroll. En annen utvikler støtter også denne påstanden ved å fortelle at man kan bruke Spacemaker som et slags kontrollverktøy av arkitektens forslag. Videre fremhever en utvikler at de bruker Spacemaker i prosjektutvikling for å analysere det arkitekten har tegnet ut. Vedkommende forklarer at Spacemaker er bra for å se på de mer kvantifiserbare kvalitetene, og om det er oppnåelig det som er tegnet ut.

På spørsmål om arbeidsprosesser knyttet til prosjektutvikling har endret seg som følge av Spacemaker svarer en av utviklerne at det har det helt klart gjort. Informanten utdypet

videre at når arkitekten sitter på alt av tegningsgrunnlaget slik at de som utvikler er nødt til å be om de ulike snittene i 2D, da mister man en del kontroll på prosjektet. Informanten mener derfor at ved å ha tilgang til en modell som Spacemaker har de mulighet til å selv gå inn i planforslaget for å se om det er noe som kan gjøres bedre. Den type tenking får man ikke til når arkitekten sitter på alt av underlaget mener utvikleren. En av utviklerne forklarer også at det er fint å ta forslaget til arkitekten inn i Spacemaker for å selv sitte og gjøre seg bedre kjent med arkitekten sitt forslag.

4.4.2 utfordringer og begrensninger

Tema 1: Flere parametere som ikke er med

I intervjuene med arkitektene trekker begge frem at en av de største utfordringene er at ikke alle parametere tas med i analysene og genereringen av forslag. Arkitektene trekker frem eksempler som bevaring av både hus og trær på tomten, spesielle terrengformasjoner, retning på nabobebyggelse, samt det å forholde seg til tilleggende bystruktur og det å skape gode byrom. En av arkitektene forklarer at Spacemaker er bygget på en matematisk tilnærming, noe som gjør at genereringsfunksjonen «explore» foreslår bebyggelse som ikke gir de beste mellomrommene mellom byggene, fordi den hele tiden vil optimalisere etter hva som gir best utsikts- dagslys eller støyforhold. Arkitekten forklarer for eksempel at vil høye hus i en oppbrutt og repetitiv struktur gi god score på utsikt, sol og dagslys, men at de vet at dette ikke nødvendigvis gir gode omgivelser. Ifølge arkitektene så må man gjøre vurderinger i forhold til stedet og omgivelsene, for eksempel om det er en bakke på tomten så burde maskinen skjont at den kan brukes til en akebakke. Begge arkitektene påpeker at man kan programmere inn en del ting, men at man må vurdere det i forhold til kost/nytte med tanke på tidsbruk.

En av utviklerne mener også det finnes parametere som ikke programvaren tar hensyn til. For eksempel så må man legge inn støy fra jernbaner selv. En annen utvikler nevner at man i noen tilfeller for eksempel har utfordring med en vei i nærheten av tomten. Dersom det finnes en bro over den veien som ikke blir fanget opp av programvaren, må man tegne opp den fordi broen kanskje kan bidra til å minske støy, eller skape mer støy. En av utviklerne forteller i intervju at det er ekstremt mange parametere som må implementeres for at det skal bli en fullgodt alternativ til å engasjere en arkitekt.

Tema 2: Genereringsfunksjonen («Explore»)

Gjennomgående fra intervjuene med arkitektene og utviklerne er at samtlige foretrekker å tegne opp bygningene selv fremfor å bruke genereringsfunksjonen i modusen «Explore». Dette er funksjonen hvor programvaren utarbeider mange ulike forslag for brukeren, gitt at arkitekt/utvikler har lagt inn en del premisser på forhånd.

Flere av utviklerne mener at genereringsfunksjonen kommer med veldig mange rare planforslag som man i utgangspunktet aldri ville vurdert. En av utviklerne mener at det å se mange ulike forslag ikke gir noen ekstra verdi. Informanten mener at det er bedre med to eller tre forslag som treffer bra fremfor at man maskinen «spyr» ut 100 forskjellige. Mange forskjellige forslag skaper bare mer diskusjoner, mener utvikleren. En av arkitektene ser seg enig i dette og forteller at noen ganger kommer det så mange forslag til alternativer at man går seg litt vill og ikke helt vet hvordan man skal sortere hva som egentlig er bra. Det er derfor flere av utviklerne som mener at forslagene kunne vært begrenset noe.

Som følge av utfordringene knyttet til genereringsfunksjonen som Spacemaker tilbyr viser det seg at de fleste av utviklerne velger å tegne opp bygningsvolumene selv før de deretter gjennomfører ulike analyser. En utvikler nevner også at de har lagt inn sitt eget «bibliotek» med et utvalg av deres referanseprosjekter. På denne måten kan man sette inn enten enkeltbygninger fra de ulike prosjektene eller et helt «felt» om det lar seg gjøre.

Det kommer også frem av intervjuene at det ofte er et godt erfaringsgrunnlag som gjør at man ikke ser nytten i det. En av arkitektene mener at ofte er det en del selvfølgelige ting som kommer, som for eksempel at alle byggene ligger mot sør-vest for å få mest mulig solfasade. Arkitekten mener at dette er noe de har i ryggmargen, og det ble derfor ikke sett på som like nyttig. En av utviklerne påpeker at det ofte er de erfaringsbaserte parameterne som styrer litt, og mener at hvor stor verdi genereringsfunksjonen gir avhenger av hvor stor erfaring man selv har.

Til tross for at det gjennomgående er en enighet om at genereringsfunksjonen ikke er veldig verdifull, er det noen som trekker frem noen positive sider. Funksjonen kan bidra til at man kan se ting som man kanskje ikke ser selv, forslagene kan brukes til inspirasjon, og man får mulighet til å legge bort erfaringsbasen sin.

Tema 3: Farlig at utviklerne sitter på verktøyet alene

På spørsmål om Spacemaker er et arkitekt-verktøy fremfor utvikler-verktøy svarer en av arkitektene at han mener det er kjempefarlig dersom arkitektene ikke bruker det. I det legger informanten at det er farlig dersom utbyggerne sitter og tegner alene også har de funnet svaret med Spacemaker. Dette gjør at arkitekten ikke får være med på vektingen av de forskjellige temaene. Arkitekten trekker igjen frem at programvaren ikke tar hensyn til alle parametere, og at det derfor er viktig at arkitekten er med i prosjektutviklingen.

To av utviklerne trekker frem at det er en utfordring at de blir «litt arkitekter», for det er de jo ikke. Utviklerne mener at det å få det arkitektoniske grepet til å stemme, det har de ingen kompetanse på og det blir derfor ofte at man sitter og leker seg litt. En annen utvikler mener at man fortsatt er helt avhengig av å ha en arkitekt som gjør vurderinger og kontrollerer forslaget. Utvikleren mener at dersom han sitter og taster inn alle disse dataene så får han ikke ut noe annet enn det han selv tror, man er derfor helt avhengig av den sidemannskontrollen uansett.

Tema 5: Begrenset bruk i plan- og reguleringsprosess

En av utviklerne mener at programvaren har begrenset bruk når det kommer til planarbeid. Ifølge informanten har kravene i planprosesser blitt veldig detaljerte og ofte er de nødt til å tegne ut nesten hele bygget. De må rett og slett inn i byggene for å vise at de har gode nok leiligheter. Informanten mener derfor at det kunne vært flere tilleggsfunksjoner som kunne hjulpet dem å svare på en del TEK-krav som kommer fra kommunen.

Det er flere av utviklerne som trekker frem at det neste steget for Spacemaker vil være å knytte analysene opp mot det å se på hvordan planløsningene inne i bygningsvolumene skal se ut. En av utviklerne mener at det ligger et potensiale i å bruke den samme teknologien på ytterligere detaljstudier på det som handler om å sette sammen leiligheten. Utforming av innsiden av leilighetene endrer seg ikke i dag i forhold til sol, lys og utsikt. En av utviklerne mener derfor at det hadde vært nyttig dersom programvaren ikke «stoppet ved vindusruten». Videre forteller informanten at det finnes et annet program som heter Parallelo, som i motsetning til Spacemaker fungerer innenfra og ut ved at det

viser hvordan man burde optimalisere leilighetsstrukturen. Utvikleren synes det virker fordelaktig dersom disse to programmene kan spille sammen, hvor Spacemaker kommer med et volumkonsept, og deretter sjekker Parallelo om disse volumene er egnet for boliger ved å vise de mest arealeffektive og salgbare leilighetsstrukturene.

I forhold til bruk av Spacemaker i plan- og reguleringsprosess er det også noen utviklere som nevner i intervjuene at man uansett er nødt til å hente inn rapporter fra ulike konsulenter i reguleringsprosessen. En av utviklerne forteller at i en reguleringsprosess så tilfredsstillende ikke rapportgrunnlaget til Spacemaker de kravene som kommunen stiller i prosjekter. Informanten forteller at for enkelte prosjekter så er det godt nok, men ikke for de mer komplekse og større. Dette fordi at ved vedtaksgrunnlag så blir verktøyet litt for grovt i forhold til dokumentasjonsgrunnlaget. Videre forteller informanten at konsulentene har sin måte å lage rapportene på som kommunen gjerne vil ha så det er gjenkjennbart. En av arkitektene forklarer at analysene fremdeles har forbedringspotensial og trekker spesielt frem støyanalysen hvor vedkommende mener at Spacemaker ikke gir like presise svar som en analyse fra en støykonsulent.

Tema 6: Reguleringsrisiko

I løpet av intervjuene er det flere av utviklerne som trekker frem reguleringsrisiko på spørsmål om Spacemaker kan bidra til bedre risikovurdering av prosjekter i tidlig fase. Videre ble reguleringsrisiko og politisk risiko trukket frem flere ganger på spørsmål om hva som er de største utfordringene i tidlig fase boligutvikling. To av utviklerne forklarer at man kanskje kan fjerne litt usikkerhet i forhold til reguleringsrisiko fordi man får tilbakemelding på det som myndighetene er veldig opptatt av. Likevel er det gjennomgående uttrykt under intervjuene at utviklerne mener det er mange ting i forhold til reguleringsrisiko som Spacemaker aldri vil kunne bidra med å redusere.

En utvikler mener at reguleringsrisiko og politisk risiko har veldig mange menneskelige faktorer i seg, og er noe som Spacemaker aldri vil kunne samle data fra. Informanten mener derfor at den politiske risikoen vil overgå alt av maskinvarer. To andre utviklere støtter også påstanden ved å påpeke at man må vite hva som skjer i politikken og administrasjonen i forkant, og aller helst skulle hatt både politikerne og PBE sine meninger «inne» i modellen. På bakgrunn av dette er det flere av utviklerne som i intervju nevner at erfaring fra reguleringsprosesser med kommunen spiller en rolle når man vurderer reguleringsrisiko. Dette fordi man har sett hva som har blitt godkjent tidligere og vet hva som må prioriteres for å lykkes i reguleringsprosessen.

4.5 Dialog med planmyndigheter

Som nevnt har Spacemaker også blitt anvendt i dialog med planmyndigheter i plan- og reguleringsprosess. I det videre vil de ulike oppfatningene knyttet til fordelene, utfordringene og begrensningene ved bruk av Spacemaker i dialog med planmyndigheter presenteres. Det vil på bakgrunn av dette presenteres funn fra både planmyndigheter og eiendomsutviklere.

4.5.1 Fordeler

Tema 1: Bedre begrunne planforslaget

De fleste som har brukt Spacemaker-programvaren i dialog med planmyndigheter påpeker at fordelen er at man lettere kan begrunne de planløsningene man har valgt. Dette

begrunnes med at man har kunne vist hvordan ulike alternativer har påvirket de ulike analyse-faktorene som støy, dagslys, vind og utsikt og at man ut ifra parameterne har valgt det beste. Videre påpeker en utvikler at det er en stor fordel at man kan vise frem bilder av modellen og de ulike løsningene fremfor å skrive masse tekst. Figur 27 viser et eksempel på vedlagt Spacemaker-dokumentasjon fra en mulighetsstudie av et prosjekt på Huseby i Oslo. Utsnittet viser hvordan ulike plangrep påvirker støysituasjonen. I tillegg til støyanalysen var det også vedlagt analyser som sammenlignet dagslys, uteareal og utnyttelse gitt de ulike alternativene.



ALTERNATIV 1



ALTERNATIV 2



ALTERNATIV 3



ALTERNATIV 4

Figur 27: Støyanalyse av ulike alternativer fra en mulighetsstudie på Huseby i Oslo (Kilde: stedsanalyse fra dokumentanalyse)

Begge informantene fra planmyndighetene forklarer også at en av de viktigste fordelene er at de enklere kan vurdere om forslaget er godt begrunnet. Det positive for kommunen er at man får sett de ulike alternativene og hvorfor utvikleren har kommet frem til de valgene man har tatt. En bedre begrunnelse av forslaget kan føre raskere aksept, så fremt det er kvalitet i det som leveres. En av informantene fra planmyndighetene påpeker også at parameterne som fremstilles i Spacemaker er noe kommunen er veldig opptatt av. Alle forhold som skal sikre bokvalitet er planmyndighetenes jobb å følge opp, og Spacemaker tar tak i flere av de viktigste parameterne i forhold til det.

Videre forklarer en av informantene fra planmyndighetene at kommunen er veldig opptatt av utbygging i tråd med veiledende plan for det offentlige rom (VPOR). Spacemaker vil kunne være nyttig i sammenhenger hvor man kan vise alternativet både i veiledende plan og forslagsstillers plan, slik at man får muligheten til å vise hvordan man kan klare å få til en bedre løsning enn det som vises i veiledende plan.

Tema 2: Godt diskusjonsgrunnlag

Nettopp fordi at Spacemaker viser viktige parametere som planmyndighetene er opptatt av utgjør modellen også et godt diskusjonsgrunnlag, i følge flere av utviklerne. En utvikler påpeker at det er en fordel at man tidlig forstår hva kommunen eventuelt vil kunne godta.

Planmyndighetene på sin side, påpeker at det at man kan se de ulike alternativene og de ulike analysene vil kunne gi bedre diskusjon mellom utbygger og kommunen om hva som skal gis mest tyngde i prosjektet. På denne måten kan kommunen påpeke hva som burde vektlegges mest fordi det vil kunne gi bedre kvaliteter, samt at i akkurat det området så er det det viktigste for kommunen. Den ene informanten fra planmyndighetene påpeker at det ville være naturlig at det avholdes et møte etter at man har gjennomført en Spacemaker-analyse og har flere alternativer som man kan diskutere.

Tema 3: Tidlig og jevn involvering

En tredje fordel som kommer frem av dybdeintervjuene er at programvaren kan bidra til tidlig og jevn involvering av kommunen i plan- og reguleringsprosessen. En av utviklerne som har jobbet mest med programvaren i dialog med planmyndigheter påpeker at involvering av saksbehandlere i prosessen kan bidra til at de føler seg tryggere på forslaget. Informanten forklarer videre at man med Spacemaker kan involvere saksbehandler på en enkel måte, noe som kan bidra til å skape en tillitt som er bygd på åpenhet, og dermed gjøre det lettere for saksbehandler å gjøre forslaget til «sitt eget».

Videre påpeker informanten fra Bodø kommune at det er fint å kunne se prosessen og hvordan forslagsstiller har kommet frem til det som foreslås. Informanten påpeker også viktigheten av å diskutere de ulike forslagene før man tar en endelig avgjørelse. Dette innebærer at man har arbeidsmøter underveis, og at man som planmyndighet ikke opplever at man har et oppstartsmøte og neste gang man snakkes er når det kommer planleveranse. Informanten fra Oslo kommune er enig i dette og forklarer det med at når man sitter med saksbehandling i kommunen så ønsker man å se utviklingen i konseptet basert på de tilbakemeldingene som man selv gir. Det å få en ferdig løsning på bordet til første dialog-møte er veldig skummelt for en saksbehandler.

4.5.2 utfordringer og begrensninger

Tema 1: Teknologi-etterslep i kommunen

Både en av arkitektene og en utvikler fremhever teknologi-etterslepet i kommunen som en utfordring med implementering av Spacemaker som en fast programvare i dialog med planmyndighetene. Informantene mener det er viktig at kommunene får tilgang til programvaren, samt kompetanse rundt det. Så lenge kommunen ikke skjønner hvordan det fungerer eller vet hva det er så vil de være skeptiske til det. En utvikler mener også at det kan være forskjell på om man jobber med en ung eller eldre saksbehandler, med tanke på hvilken grad de er åpne for å prøve nye arbeidsmetoder. Videre fremhever informanten fra Oslo kommune at man vil trenge en endring inne hos kommunen for at de skal være villig til å akseptere bruk av sånne verktøy.

Tema 2: Eiendomsutviklere er redd for å bruke 3D-modeller

Flere av utviklerne påpeker at man ofte er «redd» for å bruke 3D-modeller som Spacemaker i frykt for at saksbehandler skal vurdere elementer som ikke er aktuelle. En av informantene forklarer at ofte handler det jo om å selge en ide, og da vil ikke «klossene» i Spacemaker utgjøre det store. En utvikler forklarer at ofte så kan det kanskje være bedre å vise illustrasjoner sånn at man kan ta seg visse kunstneriske friheter og dempe ting. Flere av utviklerne sitter også med en oppfatning av at kommunen ofte ikke er så imponert over denne type programmer, og at de tenker at det er et fint omslag som fungerer som et innsalg-produkt.

Den ene informanten fra planmyndighetene er derimot ikke enig i påstanden om at Spacemaker er et innsalgs-produkt, fordi programvaren til Spacemaker i stor grad tar tak i svakhetene ved prosjektet. Videre forklarer informanten at man må være klar over at prosjektet ikke blir som man viser, men når det gjelder faktorer som høyder, form og volum så skal det stemme sånn høvelig. Det er jo det som er viktig å få frem på det tidspunktet. Informanten fra den andre kommunen påpeker at planmyndighetene kan oppfatte programvaren som litt «fancy» og at det kanskje er litt som med alle andre modelleringsverktøy: det ser veldig fint ut på bilde, men blir det sånn i virkeligheten? Informanten mener at ofte så tar man kanskje ikke hensyn til at målet med verktøyet er å være bistand til beslutningstaking, og at forslaget fortsatt må knas videre.

Tema 3: Må aksepteres som felles plattform

En av utviklerne påpeker at dersom Spacemaker skal bli brukt fast i dialog med planmyndigheter fordrer det at alle er kjent med og aksepterer det som en felles plattform. En annen utvikler fremhever at hvis man skal kunne jobbe sammen med kommunen i en sånn modell er man nødt til å få på plass en tillitt til at programvaren ikke prøver å lure plankonsulent eller planmyndighet. Videre fremhever en av utviklerne at en av utfordringene ved å ta i bruk Spacemaker i planprosess er at utviklere er redde for at saksbehandler skal vurdere elementer som ikke er aktuelle. En av arkitektene nevner videre at det er kommunikasjon og transparens det handler om, og at det kunne vært veldig positivt om man kunne enes om at det fungerer som en felles plattform.

Ifølge en av informantene fra planmyndighetene er det et «gap» i forhold til hvordan kommunen har oppfattet Spacemaker og i forhold til hvordan fagkyndige bruker det til fremstilling. Dette må kobles sammen før det vil kunne brukes som et nytt standard-verktøy som kommunen ikke tenker to ganger om før de begynner å saksbehandle. Informanten mener at sammenkoblingen må skje ved at det skjer en endring i fra ledelsen og ned slik at instruksene i kommunens eget kvalitetssikringssystem endres. Videre fremhever informanten viktigheten av at man møtes på midten ved at kommunen stiller krav til en standard for hvordan verktøyet skal brukes og se ut. Da vil det også bli lettere for forslagsstiller å sende en tilstrekkelig leveranse, og kan bidra til at begge får den informasjonen de trenger ut ifra et dialog-møte.

Potensial ved bruk av 3D-modeller i dialog med planmyndigheter i fremtiden

Begge informantene fra planmyndighetene mener at bruk av 3D-modeller vil være en del av fremtidens planprosesser. En av informantene påpeker at det er bedre å kunne se det i 3D for da får man muligheten til å bevege seg rundt selv, fremfor å se en illustrasjon på et flatt ark. Videre påpeker den andre informanten at når man går bort fra 2D-tegninger til en 3D-modell er det starten på å gjøre prosessen mellom saksbehandler og prosjekterende mer tillitsfull.

Flere av utviklerne forklarer at det i fremtidens planprosesser er ønskelig at man sammen med kommunen kan jobbe i en modell som Spacemaker. En av utviklerne mener at tiden er moden for å bruke 3D-modeller i samarbeid med kommunen om planarbeidet. Utvikleren mener at det er et stort problem at man ikke kommuniserer på samme plan, og at det er vanskelig for kommunen å sette seg inn i hvordan prosjektet faktisk blir når de får tilsendt to-dimensjonale tegninger.

4.6 Spacemaker 's rolle i fremtiden

I dette delkapittelet vil resultater knyttet til forholdet mellom menneske og teknologi i mulighetsstudie-betraktninger presenteres, samt om Spacemaker 's teknologi kan bidra til å skape et bedre bosamfunn. Til slutt vil funn knyttet til aktørenes tanker om bruk av Spacemaker i fremtidens mulighetsstudier presenteres. Resultatene som presenteres i denne delen er funn fra intervju med arkitekter, planmyndigheter og eiendomsutviklerne.

Tema 1: Forholdet mellom menneske og teknologi

På spørsmål om forholdet om menneske og teknologi og i hvilken grad det fortsatt er behov for det menneskelige perspektivet i mulighetsstudie og generelt i by- og områdeutvikling svarer samtlige informanter at det fortsatt er et stort behov. Resultatene fra intervjuene viser at det lenge var snakk om at Spacemaker skulle ta over arkitektens oppgaver. I starten var forretningsmodellen til Spacemaker annerledes og de kalte seg for «one billion architects». Utviklerne er gjennomgående uenig i dette. Flere av utviklerne nevner at Spacemaker heller vil fungere som en støttefunksjon for arkitekten fremfor å ta over jobben deres. En utvikler forteller at som resultat av at programvaren fungerer som en støttefunksjon vil teknologien kunne frigjøre energi til kreativ og abstrakt tenkning. En utvikler nevner også at det ikke vil erstatte noen, men at det vil hjelpe de som jobber med det til å være mer effektive. Derfor påpeker en annen utvikler at det er viktig at man er åpne for samarbeidet mellom mennesker og teknologi, fordi det potensielt kan effektivere prosessene.

Som nevnt tidligere sier samtlige av informantene i studiet at den kunstige intelligensen genererer mange rare forslag som ikke ville fungert i praksis. En av utviklerne forteller at den kunstige intelligensen har fremdeles et stykke igjen før det kan lage et godt forslag alene, og at forslagene fremdeles må bearbeides mye av mennesker. En av utviklerne mener at det er mye Spacemaker kan hjelpe oss med å løse og effektivisere, men at man til syvende og sist vil ha behov for mennesker som sitter og vurderer prosjektene. Vedkommende forklarer dette med at det er veldig vanskelig å ta inn over seg en del menneskelige faktorer og hvordan området fungerer. Sammenhengen mellom ulike byområder er det vanskelig for en maskin å fange opp. En av arkitektene mener også at det teknologien mangler er å forholde seg til omgivelsene.

En utvikler mener det er et veldig stort behov for mennesker når man gjør mulighetsstudier og planlegger nye områder. Dette fordi man fremdeles er avhengig av mennesker som kan gjøre seg kjent med området for å legge inn ulik data i programmet slik at resultatet blir riktig. En annen utvikler mener at hvem som helst ikke kan sitte og sette inn ulik data i programvaren, for da blir det ganske sikkert feil. En av arkitektene sier jeg enig i dette og forklarer at Spacemaker ikke kan få fritt spillerom, men at man trenger noen som styrer det. Arkitekten mener derimot at det som er fint med Spacemaker er at det kan ta seg av en del målbare parametere. Dette gjør at mennesket kan sitte og tenke på det som er viktigst når det gjelder å skape gode mellomrom mellom husene og bidra til et godt område.

Begge informantene fra planmyndighetene svarer at det fremdeles er stort behov for det menneskelige perspektivet i planprosesser. Begge informantene påpeker at status per i dag er at man er avhengig av at mennesker legger inn riktig og god informasjon i programvaren. Videre påpeker begge informantene at selv med god informasjon vil ikke programvaren nødvendigvis gi et godt forslag som klarer å ivareta alle forhold. På

bakgrunn av dette mener begge informantene at det uansett er viktig med dyktige fagpersoner som kommer inn og tolker dataen som Spacemaker har generert, og deretter bearbeide det videre til en god løsning.

Tema 2: Kan teknologi bidra til å skape gode bosamfunn?

På spørsmål om Spacemaker kan bidra til å skape gode bosamfunn er det ulike meninger. En av informantene fra planmyndighetene mener at analysene til Spacemaker gjør at man vektet ulike parametere på en måte som bidrar til å skape den mest optimale løsningen, noe som også bidrar til å skape det beste forslaget i forhold til bokvalitet. En av utviklerne mente på sin side at programvaren kan bidra til økt bokvalitet ved at det ivaretar kvaliteter som gode dagslysforhold. Dette var noe utvikleren selv hadde opplevd i et prosjekt hvor de hadde analysert plangrepet til arkitekten og innsett at det var flere leiligheter som hadde uheldig dagslys-forhold. En annen utvikler underbygger dette ved å forklare at Spacemaker kan bidra til å redusere risikoen for dårlige planforslag.

Den ene representanten fra planmyndighetene er derimot mer skeptisk til om Spacemaker bidrar til bærekraftig byutvikling og gode bosamfunn. Informanten mener at til syvende og sist så er det jo veiledere og normer man må forholde seg til også når man bruker programvarer som Spacemaker, og at det derfor er de retningslinjene som setter premissene for bærekraftig byutvikling og gode bomiljøer. Informanten mener derimot at Spacemaker absolutt har et potensial for å legge til rette for gode bomiljøer, men at man uansett vil være avhengig av en dialog med beslutningstakerne hos planmyndighetene som skal vedta det til slutt. Videre fremhever informanten at kommunene prioriterer ulikt, så om Spacemaker lager en løsning den mener er bærekraftig er ikke det nødvendigvis at kommunene vektlegger de samme parameterne som det viktigste for bærekraft.

En av utviklerne mener det er arkitekten som skal stå for å bidra med bærekraftig byutvikling og gode bosamfunn. Videre fremhever to av utviklerne viktigheten med det menneskelige perspektivet for å få et godt bomiljø og skape boliger som folk trives i. Dette støttes av en annen utvikler som påpeker at Spacemaker ikke kan bidra til forhold som handler om estetikk, utforming, særpreg og arkitektur. Informanten påpeker videre at det å skape boligprosjekter som gir noe tilbake til nabolaget, er noe som er vanskelig å se for seg at en programvare kan klare. Den ene arkitekten mener på sin side at det i dette bysammenhenger er viktig å ha mye data på hva konsekvensene blir, og sånn sett så er det jo bra i forhold til å ivareta ulike viktige faktorer i byutviklingen. Likevel mener arkitekten at det er flere menneskelige faktorer og arbeidsinnsats som ligger bak Spacemakers løsninger, og at det ikke er Spacemaker som alene genererer de gode forslagene.

Tema 3: Spacemaker i fremtiden

På spørsmål om kunstig intelligens er en del av fremtidens tidlige fase boligutvikling svarer samtlige av informantene at programvarer som Spacemaker har kommet for å bli. Flere er derimot usikre på hvilken rolle det vil ha og at det fremdeles har et stort utviklingspotensial. Videre er det også flere av utviklerne som i intervjuene forklarer at slik Spacemaker blir benyttet i dag, så er det egentlig ikke bruk av kunstig intelligens. En av utviklerne forklarer at den kunstige intelligensen brukes nok mest for å teste typologier, men vedkommende mener at majoriteten av de som har programvaren tilgjengelig ikke bruker denne funksjonen. Informanten mener at det er først og fremst analysene til de forslagene man selv tegner opp som folk bruker. Vedkommende forklarer at han tør å

påstå at det ikke er bruk av kunstig intelligens, men at det er rene matematiske modeller og fysikk. Til tross for at flere mener at de egentlig ikke tar i bruk kunstig intelligens mener de likevel at programvaren til Spacemaker er kommet for å bli.

Flere av utviklerne fremhever i intervju at Spacemaker har beveget seg bort fra å være en ren «AI-programvare» som kun er basert på kunstig intelligens. De forklarer at Spacemaker med tiden har utviklet seg mer til å bli et tegne-verktøy med gode analysefunksjoner, fordi det er dette som foreløpig har gitt utviklerne og arkitektene mest verdi. En av utviklerne presiserer imidlertid i intervju at dersom brukerne er flinke til å anvende den kunstige intelligensen så vil den lære, og at den etter hvert kanskje ikke vil generere løsninger som ikke utviklere velger å ta i bruk. Informanten mener at per nå så gir ikke den kunstige intelligensen veldig stor verdi, men at den trenger noen år på seg til å få litt erfaring. Kanskje vil man kunne få mer hjelp av den senere.

To av utviklerne fremhever at det tar tid til å vende seg til nye arbeidsmetoder før man ser effektene av dem. Den ene informanten mener at man må gjennom en del faser før man får en fast måte å jobbe med programvaren på. Den andre informanten sammenligner mottagelsen av Spacemaker med mottagelsen av BREEAM-sertifiseringer; lunken mottagelse, men etter hvert vil man kunne se at effektene er store. En av arkitektene mener at bruk av Spacemaker er veldig verdifullt, og at om veldig kort tid er det nok et veldig naturlig verktøy for arkitekter i tidlig fase. Videre mener arkitekten at aktører som ikke har Spacemaker vil nok i en del sammenhenger bli utkonkurrert.

4.7 Oppsummering av funn

Gjennom analyse av funnene har oppgaven avdekket flere fordeler, utfordringer og begrensninger knyttet til bruk av Spacemaker i mulighetsstudie i tidligfase boligutvikling. For å få en tydelig og samlet oversikt er det laget en oppsummering av funnene til forskningsspørsmål 1 og 2 i tabell 8. Fordelene, utfordringene og begrensningene oppsummeres i de tre ulike fasene akkvisisjon, prosjektutvikling og dialog med planmyndigheter.

| Fase | Fordeler | Utfordringer og begrensninger |
|-------------|--|---|
| Akkvisisjon | <ol style="list-style-type: none"> 1. Rask oversikt over tomten 2. Slippe å regne på tallene selv 3. Skaper større trygghet og gir mindre risiko 4. Mindre volumstudier med arkitekt i innledende faser 5. Lettere å presentere og diskutere plangrepet internt | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mer diskusjoner i tidlig fase 2. Snevert bruksområde 3. Mye å legge inn på egenhånd 4. Må uansett bestille mulighetsstudier |

| | | |
|----------------------------|---|---|
| Prosjektutvikling | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidlig innsyn i viktige parametere 2. Analyser som gir tallgrunnlag 3. Flere analyser i samme programvare 4. Samarbeidsverktøy 5. Mulig å teste og gjennomgå arkitektens forslag | <ol style="list-style-type: none"> 1. Flere parametere som ikke er med 2. Genereringsfunksjonen 3. Farlig at utviklerne sitter på verktøyet alene 4. Begrenset bruk i plan- og reguleringsprosess 5. Reguleringsrisiko |
| Dialog med planmyndigheter | <ol style="list-style-type: none"> 1. Bedre begrunne planforslaget 2. Godt diskusjonsgrunnlag 3. Tidlig og jevn involvering | <ol style="list-style-type: none"> 1. Teknologi-etterslep i kommunen 2. Redde for å bruke 3D-modeller 3. Må aksepteres som felles plattform |

Tabell 8: Oppsummering av fordeler, utfordringer og begrensninger ved bruk av Spacemaker som programvare

5 Diskusjon

Dette kapittelet vil diskutere resultatene som ble presentert i kapittel 4, og analysere disse opp mot det teoretiske rammeverket som ligger til grunn for oppgaven. Diskusjonene har som formål å legge grunnlaget for besvarelse av oppgavens problemstilling: "Hvilket potensial finnes ved bruk av kunstig intelligens i mulighetsstudie knyttet til tidligfase boligutvikling?". Diskusjonen vil struktureres etter de tre forskningsspørsmålene oppgaven søker å besvare.

5.1 Forskningsspørsmål 1

Forskingsspørsmål 1: *Hvilke fordeler finnes ved bruk av kunstig intelligens i mulighetsstudie i tidligfase boligutvikling?*

For å få svar på hvilket potensial kunstig intelligens har i mulighetsstudier i tidligfase boligutvikling har det vært viktig å etablere en oversikt over fordelene eiendomsutviklerne opplever ved bruk av programvaren til Spacemaker. Disse er oppsummert i tabell 9. Som nevnt tidligere gjelder flere fordeler over flere faser, og spesielt likt er det mellom fasene akkvisisjon og prosjektutvikling. I diskusjonen vil derfor funn fra de to fasene diskuteres samtidig. For å svare på forskningsspørsmålene er det dannet nye felles kategorier i diskusjonen slik at disse dekker alle fordelene som kommer frem av funn. Disse er: (1) Rask oversikt over tomten, (2) skaper større trygghetsfølelse og bedre risikovurdering, (3) tidlig innsyn i viktige parametere, (4) flere analyser samtidig og (5) samarbeidsverktøy. Til slutt vil fasen «dialog med planmyndigheter» diskuteres.

| Akkvisisjon | Prosjektutvikling | Dialog med planmyndigheter |
|--|---|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Rask oversikt over tomten2. Slippe å regne på tallene selv3. Skaper større trygghet og gir mindre risiko4. Mindre volumstudier med arkitekt i innledende faser5. Lettere å presentere og diskutere plangrepet internt | <ol style="list-style-type: none">1. Tidlig innsyn i viktige parametere2. Analyser som gir tallgrunnlag3. Flere analyser i samme programvare4. Samarbeidsverktøy5. Mulig å teste og gjennomgå arkitektens forslag | <ol style="list-style-type: none">1. Bedre begrunne planforslaget2. Godt diskusjonsgrunnlag3. Tidlig og jevn involvering |

Tabell 9: Oversikt over fordelene fra funn

5.1.1 Akkvisisjon og prosjektutvikling

Rask oversikt over tomten

Flere av utviklerne fremhever at Spacemaker bidrar til å gi en rask oversikt over tomten, dens muligheter og utfordringer. Funnene fra intervju tyder på at Spacemaker kan oppleves som tidsbesparende i akkvisisjonsfasen. Det er ingen av utviklerne som klarer å vise til noe kvantifiserbart, men det er en helhetlig oppfatning fra aktørene som arbeider med akkvisisjon i det daglige. Bakgrunnen for denne oppfatningen er at akkvisisjonsprosessen kan gjennomføres med raske analyser og kalkulasjoner av ulike volumer. Dermed får man fort en forståelse av tomtens potensial på bakgrunn av faktorer som kan være av betydning for eventuelt erverv av en tomt. Der man før ventet på analyser fra eksterne parter, får man det nå på minutter. Noen av utviklerne mener også at man gjennomfører mindre innledende mulighetsstudier med arkitekt og dermed kan spare tid ved at de kan gjøre flere vurderinger internt. En av utviklerne forklarer følgende i intervju:

«Man sparer nok tid. Det man ser tydelig er at man sparer tid ved å ha mer effektive prosesser. Samtidig så kan man kanskje gjøre ting mer internt, noe man før kanskje ville fått en arkitekt til. (...). I størst grad er det nok tiden man ser størst effekt av.»

Knotten (2018) fremhever at når det gjelder tidligfasen i eiendomsprosjekter kan man gjennom ny teknologi øke konkurransefordelene i virksomheten. Han fremhever at dette også gjelder for akkvisisjonsfasen. Redusert tidsbruk i kombinasjon med mer informasjon i tidligfase vil i de innledende vurderingene i akkvisisjonsprosessen kunne være et konkurransefortrinn. Teknologien til Spacemaker kan bidra til bedre grunnlag for beslutning om kjøp fordi man forttere får oversikt over tomten og dets kvaliteter og utfordringer, og dermed også lettere kan vurdere tomtens verdi. En av utviklerne forklarer i intervju at de har gjort gode avgjørelser i budprosesser ved å benytte Spacemaker:

«I alle budprosesser vi har brukt Spacemaker har vi gått ut uten kjøp. Kanskje de tar større risiko, men det er hvertfall ikke noe vi har turt å gjøre da. Det har ofte vist seg å være rett i etterkant. Så Spacemaker hjelper oss jo litt med et mer realistisk bilde.»

Funn fra akkvisisjonsfasen viser at man ofte befinner seg i en situasjon med knapphet på tid og derfor er avhengig av raske vurderinger. Samtidig er det mange tomter som ikke blir befart på grunn av lokasjon. Derfor er det en fordel at man ved bruk av Spacemaker raskt kan få en forståelse og oversikt over tomten og området uten å være til stede. De aktørene som har mest informasjon om eiendommen på kort tid, har lettere for å gjøre en god kjøpsbeslutning i akkvisisjonsprosessen.

Skaper større trygghetsfølelse og bedre risikovurdering

I følge Røsnes og Kristoffersen (2014) er risikobetraktninger av særlig viktighet i mulighetsstudiet i tidligfase. I den sammenheng er en vesentlig del av mulighetsstudie å gjennomføre følsomhetsbetraktninger for å kunne avdekke usikkerhet, spesielt knyttet til fysiske og finansielle forhold.

Det kommer frem av funn i oppgaven at bruk av Spacemaker kan bidra til at utvikleren føler seg tryggere på at de kan få den utnyttelsen av tomten og prosjektet som er nødvendig for gjennomføring. Ifølge Røsnes og Kristoffersen (2014) er det en klar sammenheng mellom inntekter og arealutnyttelse fordi utvikler får større muligheter for økte inntekter desto flere kvadratmeter utvikleren får tillatelse til å utvikle på tomten. Det er derfor viktig å gjøre økonomiske beregninger og bygningsmessige vurderinger samtidig. Dette forklares også av Børrud og Røsnes (2016) som beskriver mulighetsstudie som to parallelle og sammenkoblede prosesser mellom det å vurdere de romlige og arkitektoniske mulighetene og de økonomiske forholdene. Spacemaker bidrar til at denne prosessen forenkles ved at man raskt kan justere boligvolumene og deretter få direkte tilbakemelding på hvordan det vil endre utnyttelsen (BTA, BRA og BRAs), og dermed også gi et innblikk i de økonomiske vurderingene. Tidligere var man nødt til å regne på utnyttelsen selv og brukte i større grad programmer som Excel og Sketchup. Ved hjelp av Spacemaker har man nå analyser som regner det automatisk. Dette bidrar til at utviklerne også blir mindre sårbare for menneskelige feil. En av utviklerne fra avdeling for akkvisisjon forteller i intervju:

«Vi kan jo lett skalere boligene opp eller ned. Da går jo diskusjonene lettere på tallenes tale også»

Videre kommer det frem av dybdeintervjuene at Spacemaker betrygger utviklerne med at man kan få den utnyttelsen man ønsker uten at det går på bekostning av kvalitetene. Utfordringen i mulighetsstudie er å finne et planforslag som gir den utnyttelsen man trenger, samtidig som det ivaretar ulike hensyn slik at det innehar de kvalitetene som gjør at kommunen kan godkjenne forslaget. Spacemaker's modell visualiserer enkelt problemstillingen ved at man tidlig får innsikt i hvilke utfordringer man står ovenfor i forhold til blant annet dagslys, nok uteareal og tilpasning til eksisterende bebyggelse, og hvordan dette kan løses dersom man skal få den utnyttelsen man ønsker og/eller har behov for i prosjektet. Spacemaker kan på denne måten bidra til å minimere risiko i forhold til at det utviklerne tror kan gjennomføres, kan gjennomføres. Brukerne av Spacemaker vil være bedre rustet til å ta risikovurderinger når de har en bedre forståelse av hva utfordringene på tomten er, slik at de kan knytte disse opp mot en eventuell kostnad. Ved hjelp av objektive analyser i programvaren vil man få et bredere grunnlag for beslutning, og dermed er ikke valgene kun basert på egne meninger og oppfatninger av tomtens kvaliteter og muligheter. Dette kan føre til en større trygghet for at prosjektet vil innfri de økonomiske kravene, og at man i akkvisisjonsprosessen har tatt rett beslutning i forhold til kjøp av tomt.

Til tross for at Spacemaker kan bidra til å belyse risikoer, er det mennesket som er nødt til å ta beslutninger og gjøre valg. Tilbakemeldingene fra Spacemaker må fremdeles tolkes riktig, og mennesket må gjøre endringer på bakgrunn av disse. Risiko knyttet til menneskelige faktorer ved vurdering av data fra Spacemaker, samt det å ta beslutningene, er risikoforhold som uansett vil være til stede. En av utviklerne forklarer:

«Den største utfordringen er å vurdere risikoen over hva man tåler og tro på. Det er nok ikke noe Spacemaker kan bidra til å ta en del av. Det bidrar jo på en måte til å belyse risiko og muligheter, men det er jo ikke et beslutningstaker-verktøy.»

Tidlig innsyn i viktige parametere

Et gjennomgående funn fra samtlige informanter er at en av de største fordelene med Spacemaker er å få tidlig innsyn i viktige parametere som blant annet støy, dagslys, vind og sollys. Samset (2008) mener at usikkerheten i prosjekter er størst i tidligfase fordi det er der man har minst informasjonstilgang. I tidligfase er det derfor av stor betydning å innhente så mye informasjon som mulig for å kunne avdekke hvilke muligheter og utfordringer man eventuelt vil kunne møte senere i prosjektet. Spacemaker bidrar til at valgene man tar i tidligfase er basert på mer informasjon enn tidligere. Dette kan bidra til at utviklerne i større grad er trygge på at de tar riktige valg når man gjennomfører mulighetsstudier i tidligfase. Dette kan også være av stor betydning for verdiskapning senere i prosjektet ifølge Metier (2019) som illustrerer betydningen av riktige valg i prosjektets tidligfase. Dette underbygges også av Blanco et al. (2018) som mener at mer enn 50% av verdiskapningen i et boligutviklingsprosjekt skapes i tidligfase, herunder konsept og mulighetsstudier, og design og planlegging.

Som følge av at man har mer informasjon tilgjengelig under mulighetsstudie får man konkretisert utfordringene og mulighetene i prosjektet mye tidligere enn før ved bruk av Spacemaker. Vanlig arbeidsmetode er at arkitekten tegner et prosjekt og får inn eksterne rådgivere som blant annet lager støy- og dagslyssrapporter basert på det arkitekten har tegnet. Dette innebærer at man tradisjonelt sett ikke får gode utredninger før ganske sent i prosessen, og at det allerede er tatt en del valg i forhold til utforming av prosjektet. Som det kommer frem av funn venter mange utbyggere med å gjennomføre slike utredninger fordi det ofte er store kostnader knyttet til dem. En informant fra planmyndighetene forklarer dette i forhold til gjennomføring av vindanalyser:

«Utbyggere som får krav på seg til å lage en vindanalyse gjør det ikke før de er ferdig med prosjektet fordi de ønsker bare gjøre det en gang. (...) Problemet med å gjøre det sent er at det fort kan bli dyrt siden man har kommet såpass langt i prosessen. Da kan man ikke begynne å flytte rundt på bygninger og endre utforming på dem. I Spacemaker kan man derimot gjøre det tidlig ved at man kan flytte rundt på byggene for å sjekke hva som skjer i forhold til vind.»

Spacemaker vil bidra til at man får kontroll på utfordringer som støy, dagslys, og vind mye tidligere enn man er vant til, fordi man tidligere var avhengig av å få inn konsulenter for å vurdere. Utfordringen ved å mangle denne type informasjon tidlig i prosessen er at man risikerer å måtte gjøre store endringer i prosjektet, dersom konseptet ikke tilfredsstiller alle krav fra kommunen. Feil som oppdages sent i prosessen er ofte dyre å endre, og kan føre til at man er nødt til å gjøre om vesentlige deler av konseptvalget. Dette underbygges av Hansen (2019) som påpeker at det i flere undersøkelser er påvist at det legges for lite vekt på konseptutvikling og vurdering i de tidlige fasene av prosjekter, og at mange av de mest kostbare feilene i byggeprosessen oppstår i denne fasen. En av arkitektene utdyper om denne problematikken i mulighetsstudie i intervju:

«(...) det at støyutredning eller dagslysanalyse kan komme inn på tampen rett før rammesøknad skal inn, hvor det er brukt millioner av kroner, også kommer det noen ting som viser at en tredjedel av bebyggelsen ikke fungerer. Sånn kan skje. Når leilighetene nesten er tegnet ut og klare for salg også ser man at det ikke går, da har man brukt ufattelig mye ressurser på noe som må gjøres om. Når prosjektet da har satt seg så er det jo mye dyrere å gjøre de endringene.»

Blir man nødt til å gjøre store endringer på prosjektet vil man kaste bort mye tid, i tillegg til at det vil medføre ytterligere kostnader. Spacemaker løser mye av denne problematikken fordi man får innsyn i viktige analyser på et tidlig stadium og på et tidspunkt hvor utviklere har behov for det. Dette kan bidra til at man i tidlig fase får et bedre prosjekt, noe som gjør at man har en mer forutsigbar prosess videre.

Flere analyser i samme programvare

Ifølge Samset (2008) og Leikvam og Olsson (2014) er eiendomsutvikling en dynamisk prosess. Leikvam og Olsson (2014) har laget en iterativ fasemodell som forklarer hvordan visse prosesser må gjentas mer eller mindre løpende gjennom hele eiendomsutviklingen. En iterativ prosess betyr at de ulike aktivitetene avhenger av hverandre, og at man ofte må utføre prosessene flere ganger. Dette gjør at man ofte må forholde seg til flere faktorer samtidig, noe som også gjelder for mulighetsstudiet i tidligfase boligutvikling. Hva vil skje med sollys i nabo-leilighetene dersom man legger til en etasje? Hvordan vil støy-forholdene bli påvirket dersom man endrer typologien? Hvordan vil en økt utnyttelse påvirke de økonomiske tallene? Dette er kun noen av problemstillingene som kan dukke opp i mulighetsstudier og som viser hvordan ulike krav og parametere ofte er avhengig eller i konflikt med hverandre. En av utviklerne forklarer følgende om Spacemaker i intervju:

«Det handler jo egentlig om å gi arkitekter metoder å jobbe på som gjør at de får utnyttet sin kompetanse som handler om å jobbe med mange baller i luften samtidig.»

En gjennomgående fordel fra dybdeintervjuene er at Spacemaker gir muligheten til å gjennomføre flere analyser i en og samme programvare. Som utvikler og arkitekt må man i mulighetsstudier blant annet forholde seg til; offentlige reguleringer, politikk, støy, miljø, høyder, utnyttelse, historisk bevaring, bomiljø, påvirkning på eksisterende bygninger, lover og økonomi. Et hvert middel som bidrar til å løse kompleksiteten i tidligfase vil derfor hjelpe utvikler og arkitekt med å skape gode bomiljø som ivaretar alle krav og hensyn. En av arkitektene uttaler følgende om Spacemaker i intervju:

«Absolutt en stor fordel det at man får opp flere parametere i en og samme programvare. (...) Det er veldig nyttig for i et bolig-parallelloppdrag så blir det bare mer og mer komplekst. Det er så mange ting som man må svare på, og veldig mye materiale som skal dokumenteres. Så all hjelp man kan få er veldig verdifullt. Spacemaker gir svar på ganske mange av dem. Jeg kjenner ikke til noen andre verktøy som har det samme.»

En av utviklerne forklarte i intervju at Spacemaker gir en god oversikt av de ulike parametere på en effektiv måte, og da slipper man å engasjere spesialfirmaer som vurderer et og et tema. Tradisjonelt er mulighetsstudie ofte en lineær arbeidsprosess som deler prosjektaktiviteter i sekvensielle faser ved at man kun jobber med en og parameter om gangen. Dette innebærer at man jobber med for eksempel dagslys, før man låser løsningen og går videre til neste krav. Problemet med denne tilnærmingen er at man må låse mange parametere veldig tidlig i planleggingsprosessen, og at man ikke får muligheten til å endre utenfor begrensningene som settes. Dette fører til at dersom man ønsker å gjøre endringer vil det kunne kreve en gjentakelse av hele prosessen, noe som er både kostnad- og tidkrevende. Ved hjelp av Spacemaker vil man derimot kunne forholde seg til flere av parametere og kravene i samme programvare, hvor man lettere kan danne det beste konseptet hvor alle forhold er hensyntatt. Resultatet er at det blir lettere å

optimalisere konseptene i mulighetsstudie fordi utvikler og arkitekt kan ta hensyn til flere faktorer på en og samme tid og ikke kun optimalisere en og en parameter.

Samarbeidsverktøy

I følge Bughin m.fl. (2017) er en av utfordringene med digitalisering i eiendomsbransjen at prosjekteiere og ulike konsulenter ofte bruker forskjellige plattformer som ikke synkroniserer med hverandre. Funnene i denne oppgaven er tilsvarende; arkitektene bruker ofte sine egne programvarer. Dette er en av grunnene til at utviklerne mener at Spacemaker er et godt verktøy, fordi man til enhver tid har tilgang til den samme programvaren. En av utviklerne forklarer i intervju:

«Spacemaker gjør jo at vi også kan få se mulighetene, ikke kun arkitekten. (...) fordelene er jo at man får en felles modell som vi kan jobbe i sammen, både arkitektene og oss.»

En av arkitektene nevnte under intervju at deres firma ofte opplevde at eiendomsutviklerne er nysgjerrige på hva arkitekten gjør. Spacemaker gjør det mulig for arkitekt og utvikler å lettere vurdere alternativene sammen i en felles plattform. Dette kan føre til mer transparens mellom partene ved at utvikler i større grad får innsyn i arbeidsprosessene og dermed får mulighet til å gi innspill i avgjørelsene som tas. En av arkitektene svarer følgende på spørsmål om forholdet mellom arkitekt og utvikler før og etter Spacemaker:

«Utviklerne vet jo at det har blitt tatt mange beslutninger underveis som de i større eller mindre grad ikke har vært del av. De får en presentasjon tilbake fremfor at de får bli med på prosessen. Det kundeforholdet var jo noe vi var klar over før Spacemaker og noe vi jobbet med for å involvere oppdragsgiver i prosesser og beslutninger som tas, men det er noe med Spacemaker og hvor tilgjengelig det er som gjør det lettere å invitere kunden inn i prosjektet.»

Ved bruk av en felles plattform som Spacemaker kan de ulike aktørene diskutere problemstillinger i fellesmøter, der man sammen kan teste ulike alternativer. På denne måten kan utvikler få oversikt over konseptene og relevante tall som programvaren presenterer. Dette er noe som kan bidra til økt tillitt mellom partene, og dermed en åpen dialog. Ofte kan arkitekt og utbygger ha ulike perspektiver og mål i utformingen av et prosjekt, for mens utvikler i større grad tenker kommersielt vil arkitekten kanskje ha mer fokus på arkitektur og estetikk. Ifølge en av utviklerne får man mindre kontroll på prosjektet når arkitekten sitter på alt av tegningsgrunnlaget, hvor man som utvikler er nødt til å be om snitt av tegningene i 2D. Spacemaker-modellen kan bidra til at utvikler får mulighet til å gjennomgå arkitektens forslag for å komme med innspill som kanskje er mer kommersielt rettet; er det salgbart? Er utnyttelsen god nok til at man oppnår avkastning på prosjektet? Er det marked for salg av konseptet? Denne form for vurdering får man ikke til like lett dersom arkitekten sitter på alt av grunnlaget. Samarbeid gjennom en felles plattform kan derfor sies å bidra til å ivareta og sikre felles mål og problemforståelse i mulighetsstudie, noe som igjen kan bidra til bedre prosjekter.

Videre kommer det frem av funn at Spacemaker gjør det lettere å presentere og diskutere plangrepet internt i bedriften. I en akkvisisjonsprosess må ofte de som vurderer tomtene presentere forslagene for ledelsen når det vurderes kjøp av tomt. Leikvam og Olsson (2014) forklarer at mulighetsstudier og konseptutvikling også utformes for å selge inn prosjektet til andre parter, som for eksempel politikere, administrasjonen, grunneiere eller

investorer. Spacemaker bidrar til å synliggjøre muligheter og problemstillinger på en forklarende og enkel måte. I tillegg vil programvaren gjøre det mulig for beslutningsgruppen å gjøre endringer i sanntid i møtene, noe som ifølge funn er en bedre arbeidsmetode enn tidligere. Ved bruk av programmet til blant annet Sketchup viste en av utviklerne kun et plangrep til ledelsen før man eventuelt måtte endre i etterkant av møtet.

5.1.2 Dialog med planmyndigheter

Som det kommer frem av funn mener flere av informantene at Spacemaker har et potensial i dialog med planmyndigheter, til tross for at det fremdeles ikke er brukt så mye i denne fasen. En viktig fordel som ble avdekket er at Spacemaker gjør det enklere for utvikler å begrunne planforslaget, og at det fungerer godt som et diskusjonsgrunnlag overfor kommunen. Gitt at reguleringsprosessen ofte arter seg som forhandlingsplanlegging ifølge Ness og Øyasæter (2018), vil alt som støtter opp under diskusjonen mellom utvikler og kommune kunne gjøre prosessen bedre og mer effektiv. I følge Aanvik (2020) argumenterer planmyndighetene ofte med følgende når et planforslag ikke godkjennes; må redusere høyde, brudd med overordnede planer, må tilpasse eksisterende bebyggelse, for lite/dårlig uteareal, må redusere utnyttelse og for mye støy. Dette er alle argumenter som Spacemaker vurderer. En av informantene fra planmyndighetene underbygger dette i intervju ved å uttale følgende:

«Det er jo parametere som kommunen er veldig opptatte av. Det her med bokkvalitet i sånne prosjekter, det er jo vår jobb å følge opp. Spacemaker tar jo tak i flere av de absolutte viktigste i forhold til det.»

Ettersom Spacemaker gjør det mulig for kommunen å bli raskt kjent med viktige parametere blir det også lettere for planmyndighet å gjennomgå prosjektet for å vurdere om alle krav og føringer for prosjektet er oppfylt. Dette resulterer i at argumentasjonsgrunnlaget som Aanvik (2020) påpeker vil kunne reduseres, og vil gjøre behovet for endring og bearbeiding i prosjektet mindre. Samtidig vil det også bidra til at planmyndighetene føler seg tryggere på at de tidligere i prosessen kan godkjenne et planforslag som sikrer den offentlige interessen om å skape gode boforhold og et godt nabolag. Ved at utviklerne presenterer flere forslag med ulik vektning av de forskjellige parametere vil man lettere kunne diskutere hva som vil være mest optimalt i forhold til hva kommunen og utvikler ønsker for området. En av informantene fra planmyndighetene forklarer følgende i intervju:

«Da har man et grunnlag for de vurderingene og valgene som er gjort, sånn at oss som planmyndighet kan se det og tenke «ja, okei det var jo godt begrunnet», i stedet for at man får foreslått noe også vet man ikke helt hvorfor det er valgt. Da må man kanskje spørre om alternativer og hva annet de har sett på i forhold til hvordan de kom frem til det alternativet.»

På sikt vil Spacemaker kunne bidra til flere og bedre diskusjoner mellom utbygger og kommunen, fordi man får se de ulike modellene som er satt opp og de ulike resultatene og konsekvensene som planforslagene medfører. Diskusjoner og dialog med planmyndighetene rundt valg av planforslag fremheves som viktig av funn. Spacemaker kan i større grad bidra til tidlig og jevn involvering av saksbehandler ved at utvikler lett kan dele modellen, og dermed gi mulighet for innspill og dialog fra planmyndighetene. Som det kommer frem av intervjuene er saksbehandlere ofte skeptiske når de får levert ferdige forslag hvor de ikke har vært involvert i prosessen. Ved at modellen deles fritt mellom

partene kan det føre til mer åpenhet og transparens i planprosessen. Resultatet av dette er at Spacemaker på sikt kan bidra til å bygge opp en tillit mellom utvikler og planmyndighet.

Videre forklarer Bygg21 (2018) at hjelp av datamaskiner i plan- og byggesak vil gi mulighet til å simulere og optimalisere planer og byggesaker, og ivareta hensyn og variabler som preger disse prosessene. På denne måten kan det effektivisere dialog, samhandling og optimale løsningsvalg som tidligere ikke var mulig ved at komplekse og langdryge utredninger kan løses i felleskap i sanntid. En av utviklerne underbygger dette ved å forklare følgende i intervju:

«Ønske er jo at man kan sitte i møte med kommunen hvor man kan jobbe i programvaren samtidig. Hvis det er snakk om en problemstilling i forhold til reduksjon av etasjer fordi man vil stjele utsikt fra eksisterende nabo, så kan man sjekke dette med en gang og få lagt ballen død. Ofte er jo tilbakemeldinger fra kommunen at de er usikre på hvilke konsekvenser det vil få for eksisterende bebyggelse, og derfor sier de at man må ned med utnyttelsen for å være på den sikre siden.»

Siden Spacemaker tydelig viser hvordan ulike planforslag har påvirkning på ulike krav som for eksempel støy, dagslys og skygge, kan man lettere begrunne hva som er det beste forslaget fra mulighetsstudie. Dette kan føre til at kommunene raskere våger å akseptere et forslag, fordi man tydeligere ser hvordan planforslaget vil påvirke ytre faktorer som er av viktighet for kommunen. Bygg21 (2018) underbygger dette ved å forklare at digitale løsninger i planprosesser vil kunne erstatte tid- og kostnadskrevende arbeid, samt øke samsvar mellom overordnede planer og føringer og den enkelte plan- og byggesak. For å oppnå dette resultatet kreves det at man i større grad jobber i programvaren sammen med kommunen enn hva man gjør per i dag.

5.2 Forskningsspørsmål 2

Forskningsspørsmål 2: *Hvilke utfordringer og begrensninger finnes ved bruk av kunstig intelligens i tidligfase boligutvikling?*

For å undersøke kunstig intelligens sitt potensial i tidligfase er det også viktig å undersøke hvilke utfordringer og/eller begrensninger en programvare som Spacemaker har. Under dette delkapittelet vil derfor utfordringer og begrensninger knyttet til bruk av Spacemaker diskuteres. Som i forrige kapittel vil fasene akkvisisjon og prosjektutvikling diskuteres sammen. Det har derfor blitt dannet nye kategorier i diskusjonen slik at det dekker alle utfordringer og begrensninger som kommer frem av funn. For akkvisisjon og prosjektutvikling er dette: (1) må legge inn mye data selv (2) reguleringsrisiko (3) genereringsfunksjonen (4) utviklere stoler ikke på sine egne vurderinger (5) lite bruksområde. Til slutt diskuteres funn fra fasen «dialog med planmyndigheter».

| Akkvisisjon | Prosjektutvikling | Dialog med planmyndigheter |
|---|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Mer diskusjoner i tidlig fase 2. Snevert bruksområde 3. Mye å legge inn på egenhånd 4. Må uansett bestille mulighetsstudier | <ol style="list-style-type: none"> 1. Flere parametere som ikke er med 2. Genereringsfunksjonen 3. Farlig at utviklerne sitter på verktøyet alene 4. Begrenset bruk i plan- og reguleringsprosess 5. Reguleringsrisiko | <ol style="list-style-type: none"> 1. Teknologi-etterslep i kommunen 2. Redde for å bruke 3D-modeller 3. Må aksepteres som felles plattform |

Figur 28: Oversikt over utfordringer og begrensninger fra funn

5.2.1 Akkvisisjon og prosjektutvikling

Må legge inn mye data selv

Til tross for at det nevnes som en fordel at man får rask oversikt over tomten og at det er mulighet for å spare tid, er det også mye data som arkitekt og utvikler må bruke tid på å innhente og legge inn selv. En av utviklerne forklarer at det å tegne opp prosjektet i Spacemaker går fort, men det som derimot tar tid er å vurdere de overordnede planene i forhold til arealplaner. Dette er data man trenger for å vite hva man skal legge inn som begrensninger og forutsetninger i modellen. På bakgrunn av dette nevner flere at Spacemaker kunne blitt enda bedre på å hente inn mer data selv. Per i dag henter Spacemaker en del informasjon fra ulike digitale kart, men det kommer frem av intervjuene at flere av utviklerne kunne tenke seg at ulike plankrav automatisk var inne i modellen. En av utviklerne uttaler følgende i intervju:

«Det beste hadde jo vært om Spacemaker kunne lest kommuneplanen selv. Så lenge man taster inn tomten så vet jo den hvilken kommune man er i, og hva som gjelder. Da kunne man fått inn krav til MUA og forskjellig krav til lys og så videre. Det hadde spart oss for en god del.»

Ifølge Bygg21 (2018) er ulike digitale løsninger blitt mer og mer plattformuavhengige, noe som gjør at plan- og designmodeller i lettere grad kan, uten komplisert og kostnadskrevenende konvertering, nyttiggjøre seg av informasjon fra offentlige registre. Denne type selvbetjeningsløsninger kan bidra til å effektivisere planprosesser ytterligere, samtidig som det bidrar til at myndighetskrav og -føringer oppfylles. Dersom Spacemaker automatisk lastet inn ulike plankrav ville det spart utviklerne for mer tid, og dermed effektivisere arbeidet rundt mulighetsstudie i tidlig fase. Dette gjelder blant annet reguleringsplaner og de forutsetningene som ligger der, samt kommuneplaner med tilhørende krav.

Det kommer også frem av intervjuene at det er en del andre parametere knyttet til tomten og området rundt som programvaren ikke klarer å fange opp. Dette gjelder blant annet bevaring av både hus og trær, spesielle terrengformasjoner, retning på nabobebyggelse, samt det å forholde seg til tilleggende bystruktur og det å skape gode byrom. Spacemaker er derfor fremdeles avhengig av menneskelig input i modellen. Mange av parameterne kan

tegnes eller legges inn på egen hånd, men som en av arkitektene forklarer i intervju blir dette en kost/nytte-vurdering:

«Det er mange hensyn som Spacemaker ikke tar, men som vi kan. Skape gode byrom og forholde oss til tilliggende bystruktur for eksempel. Man kan jo programmere inn en del ting, men det er litt kost/nytte; hvor mye tid skal man bruke på å programmere inn sånne opplagte ting når man bare kan tenke litt selv.»

Spørsmålet er om programvaren noen gang vil samle inn all data slik at arkitekten blir uunnværlig i mulighetsstudie i tidligfase. Spacemaker er i stadig utvikling, men det er fortsatt veldig mange parametere som må implementeres for at det skal bli en fullgod løsning og som et alternativ til arkitekt.

Reguleringsrisiko

Ifølge Leikvam og Olsson (2014) utgjør reguleringsfasen en av de viktigste delene av en eiendomsutviklingsprosess. Dette skyldes at det er denne fasen som har størst risiko i forhold til verdiøkning og verditap. Funnene i oppgaven tilsvarer samme oppfatning, hvor flere av utviklerne forklarer at reguleringsrisiko er en av de største utfordringene i mulighetsstudie og tidligfase boligutvikling. Til tross for at noen nevner at Spacemaker kan ha en innvirkning på reguleringsrisiko er det gjennomgående av intervjuene at det er mange forhold knyttet til reguleringsrisiko som Spacemaker aldri vil kunne redusere. Reguleringsrisikoen kan på mange måter forklares som et resultat av at det er ulike mål mellom partene i reguleringsprosessen. For at partene skal komme til enighet om et planforslag kreves det menneskelig dialog og forhandling. På spørsmål om Spacemaker kan bidra til å redusere risikoen i prosjektene til utviklerne forklarer en av informantene følgende:

«Reguleringsrisiko og politisk risiko har veldig mange menneskelige faktorer i seg også. Så jeg er litt usikker på om det kan kobles direkte.»

En av utviklerne forklarer i intervju at i forhold til reguleringsrisiko vil man ha en viss grad av magesfølelse i forhold til erfaring og hva man har sett blitt godkjent tidligere. Dette støttes av en annen utvikler som forklarer at de som daglig jobber med reguleringsaker, i større grad kan implementere impulser fra kommunen i sine prioriteringer. Har man en stor erfaringsbank fra reguleringsprosesser kan man i større grad ha oversikt over kommunens preferanser i ulike prosjekter. På bakgrunn av dette kan man si at menneskelig dialog, forhandling og erfaring fra kontakt med planmyndighet er viktige forhold knyttet til reguleringsrisiko. Dette er noe en programvare som Spacemaker ikke vil kunne gjennomføre.

Videre forklarer Ness og Øyasæter (2018) at reguleringsrisiko drives av den politiske usikkerheten som kommer i form av at kommunens politikere har et vidt politisk skjønn, hvor de selv kan avgjøre hvorvidt de ønsker å vedta planen eller ikke. Dette utgjør en stor risiko for eiendomsutviklerne. En av utviklerne forklarer dette i intervju og mener at en programvare som Spacemaker ikke vil ha noen betydning for reguleringsrisiko dersom kommunen uansett ikke liker planforslaget:

«Kommunen kommer ofte med en del argumenter hvor vi kan bruke Spacemaker og si at det argumentet holder ikke for uteoppholdsarealet er innenfor kvalitetsbeskrivelsen i kommuneplanens arealdel, sånn at vi har vårt på det tørre.»

Men så liker de det jo ikke likevel, så da hjelper det jo ikke om man har Spacemaker eller et atomprogram av Nixon. Da er det ingenting som hjelper deg.»

Som nevnt ovenfor kan Spacemaker blitt enda bedre på å legge inn mer data selv. Som en del av dette kommer det også frem av funn at Spacemaker kunne plukket opp hva som har blitt godkjent i nærområdet tidligere. Dermed kunne det gitt en indikasjon på hva som er sannsynlig å oppnå i utnyttelse for prosjektet. Spacemaker kunne i større grad regnet ut sannsynligheten for at man får gjennom plangrepet, eller hvilket avvik planforslaget har fra planer i nærområdet. Dette vil også kunne bidra til redusert reguleringsrisiko, som forklart av en av utviklerne i intervju:

«Sånn i forhold til å avdekke reguleringsrisiko så kan det jo hende at Spacemaker klarer å bygge noen modeller som tar innover seg forskjellige grep i nærområdet og hvor tett og høyt det er for eksempel. Og hvor man ligger i forhold til snittet.»

Genereringsfunksjonen «explore»

Børrud og Røsnes (2016) illustrerer hvordan å utvikle ulike alternativer er en sentral del av det å komme frem til et bearbeidet planforslag. Ved hjelp av kunstig intelligens og maskinlæring mener Chaillou (2019b) at man kan generere mange løsninger på en tomt og dermed bidra til flere tester og alternativer, noe som igjen vil kunne gi bedre resultater. Som nevnt tidligere har man ved hjelp av Spacemaker mulighet til å teste mange planforslag på kort tid ved hjelp av kunstig intelligens og genereringsfunksjonen; «explore». Ifølge teorien skal dette kunne bidra til bedre resultater, men funnene fra intervju gjenspeiler en annen oppfatning. En av utviklerne forklarer:

«Vi har troen på at vi kan bygge opp et grep selv som blir bedre. Erfaringene er egentlig at vi tror det er mer hold i det vi tegner ut selv, fordi vi klarer å ta bedre hensyn til omgivelsene, og at den menneskelige faktoren fortsatt er verdt noe i bruk av programvaren.»

Gjennomgående tilbakemeldinger fra intervjuene viser at flertallet foretrekker å tegne opp mulighetsstudier selv, før de deretter bruker Spacemaker til å analysere hvordan volumene vil påvirke faktorer som blant annet støy, sol og dagslys. Bakgrunnen for dette er at mange av forslagene som den kunstige intelligensen i Spacemaker genererer er forslag man aldri ville vurdert i utgangspunktet, mye på grunn av at forslagene ikke er gjennomførbare. Det oppleves derfor som at kvaliteten på det som genereres er for dårlig i forhold til hva som faktisk kan realiseres.

I en rapport av McKinsey fremgår det at å utvikle ulike alternativer og scenario i tidlig designfase kan redusere risikoen og forbedre forutsigbarheten for prosjektavkastningen. Rapporten påpeker også at dersom det ble lagt inn mer innsats i å evaluere alternative scenarioer vil dette påvirke suksessen på prosjektet (Changali, Mohammad og Nieuwland, 2015). Med bakgrunn i dette kan man argumentere for at genereringsfunksjonen «explore» i teorien kan bidra til bedre prosjekter ved at det belyser prosjektet fra flere sider, noe som vil gi muligheten til å sammenligne hva som vil kunne gi det beste utfallet totalt sett. Forutsetningen er imidlertid at forslagene man vurderer og veier opp mot hverandre er relevante og gode. Der er ikke Spacemaker enda, og funn viser at det er behov for å forbedre funksjonen «explore». Flere av utviklerne mener også at det blir for mange alternativer i mulighetsstudie, og at det er tidkrevende å gå gjennom alle. Flere alternativer vil også føre til flere diskusjoner, noe som også beskrives som en utfordring i

funn. Dette kan bidra til at man bruker lengre tid i mulighetsstudie enn nødvendig, fordi man er nødt til å kategorisere og vurdere de ulike forslagene som programvaren slår ut. En av arkitektene forteller i intervju:

«Det er jo ikke en kunstig intelligens som helt klarer å si hva den beste løsningen er. (...) noen ganger så føler man jo kanskje at man får så mange alternativer at man går seg litt vill i det. Det er et problem med Spacemaker fordi man får så mange alternativer og vet ikke helt hvordan man skal sortere hva som er bra.»

Videre kommer det frem av funn at genereringsfunksjonen har liten nytte på mindre tomter. I mange tette by-settninger er det ofte mindre tomter, og man har derfor ikke det samme behovet for å generere ut mange løsninger siden det ikke er mange mulige scenarier for tomten. På tomter hvor man har plass til en eller to typologier så er det begrenset med utfallsrom man kan få ut. I en mulighetsstudie vil man derfor fort få en oppfatning av hvordan tomten skal se ut, og det vil derfor ha større potensial på tomter som er større. Dette forklares også av en utviklerne i intervju:

«På små-mellomstore tomter hvor man har plass til en eller to typologier så er det begrenset med utfallsrom man kan få ut. (...) Kommer man derimot over en tomt som er en åker hvor det er flatt og stort hvor man skal ha mange boliger inn så tror jeg den AI og genereringsfunksjonen er mer nyttig.»

Eiendomsutviklerne stoler ikke på sine egne vurderinger

Det nevnes i funn at flere av utviklerne opplever at de har færre innledende mulighetsstudier med arkitekt. Likevel kommer det også frem at man i mange tilfeller uansett vil bestille mulighetsstudier fra arkitekt fordi utviklerne har vanskelig med å stole på sine egne vurderinger. For selv om utviklerne får muligheter til å utarbeide mye selv gjennom Spacemaker, viser det seg at for de mer komplekse tomtene vil de fleste gjennomføre mulighetsstudier med arkitekt. I større utviklingsprosjekter er det ofte snakk om store verdier og det å engasjere en ekstern profesjonell part som vurderer om arbeidet man gjør stemmer vil være en kvalitetssikring for utviklerne. Som en av utviklerne forklarte i intervju er man helt avhengig av arkitektene for å sette seg ordentlig inn i området som skal utvikles gjennom å studere kommuneplaner og lese bestemmelser. Dette beviser hvordan man fremdeles er avhengig av arkitekten og menneskelig input til gjennomføring av mulighetsstudier, selv ved anvendelse av Spacemaker. En av utviklerne forklarer:

«Tidligere har vi jo brukt arkitekter og jeg tror det kommer litt an på kompleksiteten og størrelsen på prosjektet. Men vi kommer nok fremdeles til å bruke arkitekter til å kvalitetssikre inputen. Er det et litt større prosjekt så hadde vi nok brukt arkitekten til å tegne opp i Spacemaker. Vi er ikke flinke nok til det arkitektoniske.»

Begrenset bruksområde

Flere av utviklerne fremhevet i intervju at Spacemaker har lite bruksområde i mulighetsstudie. En av informantene som har testet produktet, men som har valgt å ikke fortsette som kunder forklarer at hovedårsaken er at de ikke følte programvaren passet til noen av prosjektene deres. Som eiendomsutvikler står man ofte overfor prosjekter med kombinasjon av eksisterende bebyggelse og nye bygg, og prosjekter med ulike type formål

(handel, næring og bolig). En annen utvikler påpeker derimot at jo mer de benytter programvaren, jo større sjanse er det for at man selv ser flere bruksområder. Dette viser at det har en sammenheng mellom hvor mye erfaring man har med Spacemaker og nytten man får ved å bruke det. Mange av utviklerne har valgt å ha såkalte «super-brukere», som sitter med verktøyet jevnlig. For selv om flere påpeker at verktøyet er ganske lett å bruke, er det likevel et nytt verktøy å sette seg inn i, i tillegg til andre programvarer som man allerede bruker.

Videre kommer det frem av funn at en begrensning med Spacemaker i mulighetsstudie er at programvaren ikke viser hvordan innsiden av bygningskroppen påvirkes med tanke på sol, lys og utsikt gitt ulike konsepter. Dermed kan ikke programvaren i like stor grad anvendes i dialog med planmyndigheter i en plan- og reguleringsprosess, mye grunnet veldig detaljerte krav fra kommunen. En av utviklerne forklarer dette i intervju:

«Det er jo et kjempebra arkitekt- og utviklerverktøy, men i forhold til planarbeid har det litt mer begrenset bruk. Som regel har vi med en arkitekt i planprosessen, og kravene har blitt vanvittig detaljerte så ofte må vi nesten tegne ut hele bygget. Vi må rett og slett inn i byggene for å vise at vi har gode nok leiligheter.»

I intervju nevnte en av utviklerne programvaren til det ny-oppstartede selskapet Parallelo, og hvordan en kombinasjon av disse programvarene ville bidratt til ytterligere verdi for dem. Programvaren til Parallelo har som mål å bidra til å finne optimale og arealeffektive planløsninger i store boligprosjekter ved å ta i bruk algoritmer og datakraft (Parallelo, u.å). En slik løsning i Spacemaker kunne bidratt til at man i større grad kunne belyst kvaliteten på leilighetene i mulighetsstudie, og ikke kun volumer og ytterside. En av utviklerne forklarer i intervju:

«... jeg tror det ligger et potensiale i å bruke den samme teknologien på mer detaljstudier på andre ting: som handler om å sette sammen leilighetene. Leiligheten endrer seg ikke i dag i forhold til sol, lys og utsikt. Man kunne ha fått mer av nytteverdien inn i planløsningene, det er det jeg har tenkt er en ny generasjon av det samme.»

Flere av utviklerne fremhevet at Spacemaker burde se på planløsninger inne i leilighetene for å effektivisere tekniske fag, og svart på ulike TEK-krav. Dette er utfordringer som programvaren til Parallelo søker å løse ved at ulike parametere og avhengigheter oppdateres etter byggtekniske krav og forskrifter (Parallelo, u.å). En kombinasjon av de ulike programvarene kan antagelig optimalisere Spacemakers programvare og gitt det enda større potensial under mulighetsstudier i tidligfase.

5.2.2 Dialog med planmyndigheter

Røsnes og Kristoffersen (2014) mener at kontakt med kommunale myndigheter for kartlegging av reguleringsstatus og hvordan prosjektet kan utformes med sikte på fellesløsninger, er en viktig del av mulighetsstudie. Som det kommer frem av funn har de fleste av utviklerne brukt Spacemaker-utsnitt i dialog med planmyndigheter, men få har brukt Spacemaker «live» med saksbehandler. Av funnene kan man derfor si at det fremdeles er et uutnyttet potensial ved bruk av Spacemaker i direkte dialog med planmyndigheter. Det er flere årsaker til dette. En av utfordringene er teknologi-etterslepet hos kommunen. Etterslepet underbygges i en rapport av Bygg21 (2018) som ser på beste praksis for plan- og byggeprosesser. De forklarer i rapporten at store deler av eiendomsbransjen ligger langt fremme på det digitale området. På den andre siden

oppleves det at planmyndighetene ikke er i stand til å imot den digitale informasjonen utbyggerne kan levere. En av arkitektene uttalte i intervju:

«Det har jo litt med teknologi-etterslep å gjøre tror jeg. Planmyndighetene må få tilgang til det og få den kompetansen, fordi så lenge de ikke skjønner hvordan det fungerer eller vet hva det er så er de skeptiske. Det er jo klassisk menneskelig natur. I det man skjønner og klarer å bruke det så får man vel mer tiltro til det.»

Ifølge Bygg21 (2018) er et tiltak på planmyndighetenes teknologi-etterslep at alle kommuner må tilpasse sine elektroniske plattformer for mottak av digital plan- og byggesak slik at de er kompatible med anerkjente digitale verktøy som bransjen benytter. Videre må bransjen benytte seg av de leverandørene som er gitt konsesjon. For at Spacemaker skal kunne aksepteres som en felles plattform er man nødt til å finne en mellomløsning slik at både eiendomsutviklerne og kommunen kan se et gevinstpotensial. En av informantene fra planmyndighetene forklarer følgende i intervju:

«Det er et lite «gap» der i forhold til hvordan kommunen har oppfattet Spacemaker og i forhold til hvordan fagkyndige bruker det til fremstilling som fortsatt må kobles sammen før det kan bli et standard-verktøy som kommunen ikke tenker to ganger om før de begynner å saksbehandle.»

Informanten fra planmyndighetene forklarer at det er viktig at man finner en løsning hvor man kan møtes på midten, og at det stilles krav til hvordan programvaren skal se ut og brukes. Foreløpig har Spacemakers løsninger kun blitt fremlagt for planmyndighetene slik utviklerne selv vil presentere forslaget. Hvis man kan enes om en standard for bruk av Spacemaker vil dette kunne gjøre det lettere for forslagsstiller å sende en tilstrekkelig leveranse, og kan bidra til at begge partene får informasjonen de trenger i et dialog-møte.

En annen utfordring som hindrer optimal utnyttelse av Spacemaker i dialog med planmyndigheter er at flere av utviklerne er redde for å vise 3D-modeller, samt at de har en oppfatning av at kommunene har en negativ innstilling til bruk av det. En av utviklerne forklarer følgende i intervju:

«Jeg tror det er mange utviklere i dag som kvier seg for å ta frem 3D-tegninger i frykt for at saksbehandler skal vurdere elementer som ikke er aktuelle. Min personlige vurdering er at dette er noe som vil gagne prosjektet og saksbehandlingstiden om vi får til å ta i bruk 3D-tegninger direkte i møtene med kommune.»

Oppfatningene som fremkommer av intervjuene kan forklares med at det er ulike interesser og mål i reguleringsfasen, slik Nordahl (2014) og Ness og Øyasæter (2017) forklarer. Skjevhetforholdet mellom partene kan føre til at kommunen er negativt innstilt til bruk av slike programvarer i reguleringsarbeidet. En av utviklerne mener at det som mangler er tillit til at programvaren ikke prøver å lure plankonsulent eller planmyndighet. Ifølge Tiller og Ekrene (2019) avhenger utfallet av reguleringsprosessen i stor grad av tillit og kommunikasjon mellom eiendomsutvikler og kommunen. Dette viser viktigheten av at planmyndighetene får tillitt til Spacemaker som et støtte-verktøy i reguleringsprosessen overfor kommunen, dersom det skal bli tatt mer i bruk i dialog med planmyndigheter. Til tross for at utviklerne er redde for at planmyndighetene skal vurdere feil momenter forklarer en av representantene fra planmyndighetene at Spacemaker bidrar til å belyse de svake sidene. Dette underbygger behovet for at det må etableres en felles forståelse om hva Spacemaker skal bidra med i denne prosessen. Det er viktig at en slik felles

forståelse er basert på at målet med verktøyet er å være bistand til beslutningstaking i tidlig fase. Dette kan redusere eiendomsutviklernes skepsis til å bruke Spacemaker i dialog med planmyndigheter, samt øke forståelsen med hensikten av programmet overfor planmyndigheter.

5.3 Forskningsspørsmål 3

Forskingsspørsmål 3: *Hvordan stiller boligutviklere seg til forholdet mellom menneske og teknologi i mulighetsstudie-betraktninger?*

Ifølge Daugherty og Euchner (2020) har mennesker med årene blitt mer og mer vant til bruk av teknologi i arbeidet vi utfører. Likevel forklarer de at tanken på bruk av kunstig intelligens skremmer mange. Dette skyldes at mennesker har blitt introdusert til det på en måte hvor det vil ta over jobbene deres. Funn fra dybdeintervju viser at Spacemaker i tidlig oppstart startet med å kalle seg for «one billion architects», og hadde en forretningsmodell som i større grad ønsket å erstatte arkitekten. Gitt menneskers skepsis til ny teknologi bidro nok dette til at arkitekter og utviklere ble enda mer skeptisk til bruk av kunstig intelligens i mulighetsstudie. I ettertid har Spacemaker i større grad beveget seg bort fra dette, og forklarer at de ønsker at programvaren skal fungere som et støtte-verktøy. Dette støttes av teorien av Leikvam og Olsson (2020) som forklarer at programmer som Spacemaker foreløpig kun fremstår som grovsorteringsverktøy fremfor å erstatte for gode planleggere. Funn fra intervju tilsvarer samme oppfatning av Spacemaker i mulighetsstudie-betraktninger, noe som tyder på at et samspill mellom teknologi og mennesker vil være hensiktsmessig. Det er gjennomgående enighet blant aktørene i studiet om at programvaren ikke vil erstatte jobber, men heller bidra til gode beslutninger:

«Jeg tror det skal ganske lenge til før kunstig intelligens tar over jobben din eller min på et eller annet tidspunkt»

Hva mangler teknologien?

På spørsmål om hva aktørene tenker om forholdet mellom menneske og teknologi er det flere årsaker som begrunner hvorfor Spacemaker blir ansett som et støtte-verktøy fremfor å fungere alene. Av funn kommer det blant annet frem at den kunstige intelligensen foreløpig ikke klarer å lage et godt planforslag alene. Forslagene som Spacemaker genererer i mulighetsstudie er fremdeles avhengig av menneskelig input som er korrekt og god. Dette gjelder blant annet overordnede føringer og tolkninger av reguleringer, samt hvordan utviklingen i liknende reguleringssaker i samme område har vært. Det er denne informasjonen som legges til grunn for genereringene og analysene som Spacemaker gjør. Man er derfor uansett avhengig av menneskelig kompetanse og vurderinger, fordi programvaren bare kan gi brukeren svar på grunnlag av de begrensningene brukeren selv har satt. Dette underbygges av Chaillou (2019b) som forklarer at det kreves visse forutsetninger for at datadrevet design skal fungere, og at automatiseringen på denne måten ikke vil erstatte en arkitekts intuisjon og fornuft.

Selv om utvikler og arkitekt legger inn riktig informasjon er det likevel ikke gitt at programvaren lager et forslag som tilfredsstiller alle kommunale krav, samtidig som det ivaretar ulike prinsipper for bokvalitet. Det kreves fremdeles mennesker som kan bidra til å tolke dataen som Spacemaker leverer for å vurdere hva som er gode løsninger. Dette underbygges av Daugherty og Wilson (2018), som mener at menneskene må ettergå at

maskinen utfører det den er satt til å gjøre, og at den følger de retningslinjene den har fått. Flere nevner blant annet at Spacemaker mangler evnen til å se det helhetlige bildet når det gjelder å ta hensyn til områdene rundt tomten. Videre er Spacemaker en programvare bygget opp av avanserte matematiske modeller og tar ikke høyde for menneskelige meninger og perspektiver. Blant annet skulle man gjerne hatt politikernes meninger og oppfatninger av byutviklingen inn i programvaren for å få en høyere sannsynlighet for å lage et planforslag som godkjennes. En oppfatning av hva planmyndighetene og politikerne mener vil ikke en programvare kunne fange opp. Det vil derimot kreve menneskelig dialog og erfaring knyttet til hva som oftest godkjennes/ikke godkjennes, slik som også ble nevnt under «reguleringsrisiko». En av utviklerne forklarer følgende om genereringsfunksjonen:

«95% er jo konsepter som vi aldri hadde vurdert. Det er gode grunner til at vi ikke vurderer det, for det hadde ikke fungert. Strukturmessig blant annet. Vi vet jo for eksempel at kvartalstrukturen er ut, det liker ikke planmyndighetene. Det er mange konsepter som planmyndighetene ikke liker.»

Videre kommer det frem av funn at flere mener at det er nødvendig med menneskelige perspektiver og vurderinger for å skape gode bosamfunn. Begge arkitektene fremhever i intervju at man må ha menneskelige tanker og ideer for å skape gode byrom og bokvalitet i omgivelsene. En av arkitektene forklarer at Spacemaker er basert på matematiske tilnærminger, og sikter kun på å optimalisere volumene etter det som gir best utsikts-, dagslys- eller støyforhold ved bruk av genereringsfunksjonen og kunstig intelligens. Spacemaker kan derfor foreslå bebyggelse som ikke gir de beste mellomrommene mellom husene, fordi dette er elementer som ikke programvaren tar til betraktning. Arkitekten forklarer blant annet at høye hus i en oppbrutt og repetitiv struktur gir god score på utsikt, sol og dagslys, noe de vet at ikke nødvendigvis gir gode omgivelser og bomiljø. Dette understreker behovet for menneskelige vurderinger og kompetanse i mulighetsstudie, og forklares på følgende måte av en utvikler i intervju:

«Jeg tror at nesten uansett hvor bra programvaren blir så kommer arkitektene til å ha kvalitative input som programvaren foreløpig, og som sannsynligvis sånn som jeg ser det på lang sikt ikke vil kunne ta hensyn til. Det er ganske følelsesstyrt hvordan bygg plasseres og hva vi kunder og mennesker vil ha og vil bo i.»

Årsaken til det store behovet for det menneskelige perspektivet kan også forklares ved at menneske og teknologi har ulike innfallsvinkler ved oppstart av en mulighetsstudie. Mennesket starter med å tegne ut fra en positiv motivasjon om å utvikle noe stort og flott ut fra gitte rammer i lov og planer, mens ved bruk av kunstig intelligens i Spacemaker starter man med å legge inn begrensninger. Det er liten grunn til å tro at det er mulig å generere et positivt prosjekt ut fra stort sett negativt avgrensende bestemmelser. Poenget er at en maskin ikke på noe tidspunkt selv vil innta et ståsted eller en motivasjon for at noe skal bli bra, sett fra et menneskelig perspektiv. En maskin vil oppdage når et krav er oppfylt eller ikke, men vil ikke oppdage om noe blir hyggelig eller fint.

Hva mangler mennesket?

Det som vil kunne bidra til en vellykket allianse mellom menneske og maskin er ifølge Daugherty og Wilson (2018) at maskinene forsterker de menneskelige evnene gjennom kraftig datadrevet innsikt. Videre forklarer forfatterne at teknologi vil kunne gjøre beregninger og analyser i en høy hastighet og dermed frigjøre tid for mennesket. Som

diskutert tidligere, er Spacemaker en programvare som kan bidra til at man kan håndtere flere komplekse oppgaver samtidig, samt gjennomføre flere og raskere analyser i mulighetsstudie. Som resultat av at teknologien kan gjøre flere oppgaver for mennesket vil det også kunne bidra til et bedre grunnlag for mennesket til å gjøre vurderinger og være kreativ. Dette underbygges også av Daugherty og Wilson (2018) som forklarer at menneske skal bidra med lederskap, kreativitet, dømmekraft og improvisasjon, mens maskinen står for transaksjoner, repetisjoner, spådommer og utvikling. Som følge av frigjort tid i mulighetsstudie-vurderinger kan menneskene i større grad fokusere på det å skape gode boforhold. En av utviklerne forklarer at det fremdeles er et klart behov for det menneskelige perspektivet i mulighetsstudie-betraktninger i tidligfase, men legger også til at teknologi har sine fordeler:

«Men selvfølgelig er teknologi fantastiske hjelpemidler og det er mange ting som teknologien kan gjøre og dermed frigjøre energi til nettopp kreativ og abstrakt tenkning. Så nettopp sånne ting som å se på utrolig mange alternativer og optimalisere ting som støy eller sol, der er jeg helt med på at det er nyttig å ha sånne verktøy»

Ifølge Leikvam og Olsson (2020) er en av fordelene med Spacemaker at utviklere og arkitekter kan teste mange konsepter i et høyere tempo. Ved en manuell metode vil man ikke kunne gjøre en lignende vurdering av alternativer på en realistisk tids- og ressursinnsats. Som nevnt tidligere, vil ikke genereringsfunksjonen og kunstig intelligens nødvendigvis bidra til å skape bedre resultater, men som følge av at Spacemaker gir rask innsikt i ulike analyser knyttet til mulighetsstudie får man gjort et langt større analysearbeid enn hva mennesker ville klart på en fornuftig tid. Dette vil kunne bidra til at vurderingene i mulighetsstudie er mer nøyaktig enn om menneskene hadde utelukket hensyn underveis som følge av lite kapasitet i mulighetsstudie. Teknologien kan derfor bidra med innsikt som gir et bedre grunnlag for beslutningene menneskene tar, i tillegg til at det kan bidra til å effektivisere beslutningsprosessen.

Kunstig intelligens og fremtiden

Ifølge Blanco *et al.* (2018) ligger hele 50 prosent av verdiskapningen i et boligutviklingsprosjekt i tidligfase, men det er imidlertid kun 20 prosent av investeringene i ny teknologi som kan henføres til denne fasen. Dette beviser at det generelt er et uutnyttet potensial knyttet til bruk av teknologi i denne fasen, og derav også i mulighetsstudie. Spacemaker er derfor et godt bidrag i et uutnyttet marked. Videre kommer det frem av en undersøkelse av Weir og Pyle (2018) at av ulike teknologiske innovasjoner mener eiendomsbransjen at kunstig intelligens er det som vil ha størst innvirkning på bransjen på lang sikt. Dette forklarer hvordan eiendomsbransjen har tro på kunstig intelligens som en del av arbeidsprosessene i fremtiden. Spørsmålet er om denne tankegangen er overførbar til Spacemaker og bruk av kunstig intelligens i mulighetsstudie?

Av funn ble det etablert en forståelse om at slik programvaren til Spacemaker anvendes per i dag tar man i bruk kunstig intelligens i liten grad. Flere av utviklerne forklarer at det er genereringsfunksjonen «explore» som er basert på kunstig intelligens, og denne brukes lite blant aktørene. Det er derimot tydelig at Spacemaker har markedsført produktet sitt ved å ta i bruk «buzz-ordet» kunstig intelligens. På spørsmål om en av utviklerne tror at kunstig intelligens vil ta del av fremtidens mulighetsstudier uttaler informanten følgende:

«Jeg la merke til at du sa kunstig intelligens. Jeg synes kunstig intelligens er litt misbrukt i mange settinger, for de funksjonene vi bruker i Spacemaker vil jeg tørre å påstå at ikke er basert på kunstig intelligens. Det er rene matematiske modeller, som ser hvordan støybildet brer seg. Det er fysikk. Så den kunstige intelligensen i Spacemaker tror jeg er veldig oppskrytt.»

Videre kommer det frem av funn at Spacemaker i større grad har beveget seg bort fra å være en ren «AI-programvare», og sikter seg inn mot å være et analyse-verktøy. Utviklerne og arkitektene forklarer at de heller bruker analyse-funksjonene på det de tegner selv, mye fordi de har tro på at de forslagene de lager selv er bedre enn hva kunstig intelligens kan generere. Per i dag kan man derfor si at bruk av kunstig intelligens i Spacemaker ikke fungerer optimalt, og at det på mange måter har blitt en «hype» skapt av overdrevet markedsføring som har gitt store forventninger. Det er ikke nødvendigvis sagt at dette vil være tilfelle i fremtiden. Ifølge Chaillou (2019b) er det mye som avhenger av arkitektens og utviklernes evne til å trene opp programmet slik at kunstig intelligens innen arkitektur blir lovende og ressurseffektivt i tiden som kommer. Daugherty og Wilson (2018) underbygger dette ved å forklare at vi i dag er på et stadium hvor mennesket må lære opp den kunstige intelligensen til bedre presentasjoner. En av utviklerne forklarer dette på følgende måte i intervju:

«Jeg tror at dersom vi er flinke til å bruke den kunstige intelligensen vil den lære noe om hvordan vi bruker det. Kunstig intelligens må ha en input for å komme med et resultat. Om noen år så vil vel de alternativene som kommer ut som egentlig bare er tull bli borte, fordi det er ingen som bruker dem videre. Den trenger jo noen år på seg til å få litt erfaring. Jeg tror ikke kunstig intelligens gir den store verdien per nå, men kanskje kommer det dit at man får mer hjelp av den senere.»

Det kan derfor tenkes at det er viktig at genereringsfunksjonen med kunstig intelligens brukes for at den skal lære av menneskers intuisjoner og vurderinger. Dette bidrar til at kunstig intelligens kan se repetisjoner og sammenhenger, og dermed lære fra empiriske data eller interaksjon med miljøet, slik Bjørkeng (2018) forklarer. Kunstig intelligens sitt potensial i fremtiden kan derfor på mange måter avhenge av hvor mye det tas i bruk. Det stilles likevel spørsmål om kunstig intelligens vil kunne lære nok til at det kan klare å gjøre gode vurderinger i mulighetsstudie på egenhånd. En mulighetsstudie bærer preg av at ingen prosjekter er like, særlig i komplekse bysituasjoner hvor alle tomter har ulike muligheter og utfordringer. I tillegg stilles alle prosjekter overfor ulike krav og prioriteringer hos kommunene. Dette er spesielt fremtredende gitt eiendomsutvikleres mulighet til å søke om dispensasjon fra kravene som gis. Kompleksiteten gjør det vanskelig for kunstig intelligens å se repetisjoner og sammenhenger mellom prosjektene, og dette reduserer sjansen for at kunstig intelligens kan lære av prosjektene. Kunstig intelligens vil nok med tiden kunne gjenkjenne noen tendenser i mulighetsstudie-betraktninger, men å standardisere prosessene i mulighetsstudie uten menneskelige vurderinger vil nok være lite sannsynlig. Spørsmålet er om kunstig intelligens kan lære nok av mennesker til at man i større grad kan ta i bruk konseptene som det genererer, slik at det anses som verdifullt av arkitektene og eiendomsutviklerne.

6 Konklusjon

Hensikten med denne masteroppgaven har vært å samle erfaringer og oppfatninger om bruk av Spacemaker og kunstig intelligens i mulighetsstudie i tidligfase boligutvikling. Med dette utgangspunktet ble følgende problemstilling for masteroppgaven formulert: *"Hvilket potensial finnes ved bruk av kunstig intelligens i mulighetsstudie knyttet til tidligfase boligutvikling?"*. I dette kapittelet vil masteroppgavens problemstilling bli besvart med utgangspunkt i oppgavens tre forsknings spørsmål.

Opgavens undersøkelser viser at bruk av kunstig intelligens i mulighetsstudie i tidligfase boligutvikling foreløpig blir mindre brukt enn først antatt. Studien viser at markedsføring av produktet har hatt mer vekt på bruk av kunstig intelligens, enn hva som faktisk brukes og anses som verdifullt. De store fordelene med Spacemaker som programvare ble gjennom studien avdekket å være fordeler som ikke nødvendigvis bruker kunstig intelligens. Spacemaker som plattform har beveget seg bort fra kun å basere seg på kunstig intelligens, og blir nå i større grad enn tidligere ansett som et analyse-verktøy. Funksjonene som tar i bruk kunstig intelligens, har fremdeles ikke gitt den største verdien for hverken arkitektene eller utviklerne. Dette blir gjennom oppgaven begrunnet med at forslagene som genereres ved hjelp av kunstig intelligens ikke er gode nok, og at utviklerne har større tro på at de kan tegne ut bedre mulighetsstudier selv. I tillegg opplever aktørene at kunstig intelligens genererer for mange forslag som er tidkrevende å gå gjennom, noe som skaper flere diskusjoner knyttet til volum og struktur i tidlig fase. Når forslagene som diskuteres ikke nødvendigvis er så gode og relevante, er det tydelig at arkitektene og utviklerne foretrekker å tegne mulighetsstudiene selv. Dermed avkreftes også teorien om at det å vurdere mange forslag på samme tomten ved hjelp av kunstig intelligens kan skape bedre prosjekter.

Selv om bruk av kunstig intelligens i Spacemakers programvare foreløpig ikke er ansett som veldig verdifull, har aktørene tro på at plattformen har stort potensial som analyse-verktøy både i dag og i fremtidens mulighetsstudier. Ved hjelp av Spacemaker vil man i fasene akkvisisjon og prosjektutvikling kunne oppsummere fordelene med at aktørene får mer informasjon om viktige parametere som blant annet sol, støy, vind og dagslys tidlig i prosjektet. Dette underbygger at Spacemaker i dag først og fremst er et analyseverktøy. Mer informasjon i tidligfase bidrar til at utviklerne og arkitektene har mer grunnlag for å ta avgjørelser både knyttet til erverv av tomt, samt videre prosjektutvikling. Dette begrunnes med at Spacemaker kan gjennomføre gode og kjappe analyser med tallgrunnlag, noe som andre programvarer ikke tilbyr i en og samme plattform. Dette bidrar til økt trygghetsfølelse og mindre risiko i mulighetsstudiene. Videre er det også en fordel at Spacemaker fungerer som et godt samarbeidsverktøy, noe som bidrar til transparens og tillit i prosessene mellom utvikler, arkitekt og planmyndighet. I fasen «dialog med planmyndigheter» viser det seg at Spacemaker fremdeles har et uutnyttet potensial. Dette skyldes i stor grad at plattformen foreløpig ikke tar hensyn til de ulike målene mellom utvikler og planmyndighet. Det konkluderes med at det i denne fasen er behov for en felles forståelse av hensikten med programvaren, og at det lages en felles standard slik at både utvikler og planmyndighet får den informasjonen de trenger gjennom et dialog-møte. Dette vil kunne bidra til at Spacemaker i større grad aksepteres som en felles plattform som kan benyttes i dialog med planmyndigheter i mulighetsstudie.

På grunnlag av fordelene, utfordringene og begrensningene som er vurdert i denne oppgaven, konkluderes det med at plattformen til Spacemaker har stort potensial som et analyse- og samarbeidsverktøy. Spacemaker har fremdeles en lang vei å gå før man kan bruke forslagene som kunstig intelligens genererer når man gjennomfører mulighetsstudier. Programvaren til Spacemaker er avhengig av menneskelig input og vurderinger fordi forutsetninger må legges inn i programvaren. Dette krever kunnskap om overordnede planer og føringer, hvilket også til en viss grad gjøres skjønnsmessig. Videre mangler kunstig intelligens evnen til å tenke utenfor gitte begrensninger ved at programvaren er bygget på en matematisk tilnærming som kun søker å optimalisere parametere som blant annet utsikt, støy, og dagslys. Dette medfører at kunstig intelligens ikke klarer å innta nødvendige betraktninger som er nødvendig for å skape gode bomiljø. Hvordan vi mennesker ønsker å bo og leve er følelsesstyrt, og endrer seg med tiden. I tillegg er et hvert prosjekt som skal utvikles ulikt når det gjelder kvaliteter og utfordringer på tomten, samtidig som prosjektene stilles ovenfor ulike krav gitt av ulike kommuner. Resultatet er at det blir vanskelig for kunstig intelligens å lære av å se sammenhenger og mønstre, slik teorien forklarer. Kunstig intelligens kan likevel til en viss grad lære av menneskelige preferanser på sikt, men dette forutsetter at brukerne av Spacemaker anvender den kunstige intelligensen. Kun på denne måten vil den kunne sortere ut og generere gode mulighetsstudier uten menneskelig involvering.

7 Avsluttende refleksjoner

Oppgaven har avdekket mange interessante funn, og jeg har både fått bekreftet og avkreftet mine hypoteser. Jeg har lært at bruk av kunstig intelligens fremdeles har behov for stor utvikling før det blir en naturlig del av mulighetsstudie i tidligfase boligutvikling, og at det blir mindre brukt enn først antatt. Likevel sitter jeg igjen med en oppfatning om at mange av aktørene i bransjen er veldig positivt innstilt til bruk av Spacemaker som sådan, og utviklingen i tiden fremover vil være spennende med tanke på at bedriften nå er kjøpt opp av Autodesk.

Videre vil jeg presisere at forskningsprosessen har vært krevende, og med lite innledende kunnskap rundt tematikken har læringskurven vært bratt. Nå i ettertid er det derfor flere ting jeg ser at kunne styrket oppgaven, men som på grunn av tidsbegrensninger ikke har latt seg gjøre. Det kunne blant annet vært interessant og gjennomført et mer omfattende dokumentstudie. Dokumenter som hadde vært av interesse er ulike stedsanalyser og mulighetsstudier som arkitektene har gjennomført i Spacemaker, samt andre rapporter og dokumenter knyttet til reelle case hvor programvaren har blitt brukt. Dette for å få enda mer dokumenterbar data som kunne gitt ytterligere innblikk i hvordan Spacemaker fungerer i praksis. Videre ville det også vært interessant å intervjuer Spacemaker for å få innblikk i hva de tenker om funnene i studiet, og om dette er noe de kunne bekreftet/avkreftet, eller eventuelt kunne gitt innspill på.

Det er også viktig å påpeke at flere av funnene og konklusjonene har tatt utgangspunkt i hele programvaren til Spacemaker, og dermed ikke kun knytter seg til deler av plattformen som benytter kunstig intelligens. Årsaken er at det tidlig i forskningsprosessen ble dannet en forståelse av at programvaren hovedsakelig tok i bruk kunstig intelligens. Empirien viste derimot å tilsi noe annet. Bakgrunnen for denne oppfatningen tidlig i forskningsprosessen er at Spacemaker i stor grad markedsfører programvaren med kunstig intelligens, samt at det er bruk av kunstig intelligens nyhetsartikler tar utgangspunkt i. På grunn av denne oppfatningen ble det utformet både problemstilling og forskningsspørsmål knyttet til bruk av kunstig intelligens. Gjennom oppgaven har det derimot blitt avdekket mange fordeler og begrensninger som ikke er basert på kunstig intelligens ifølge informantene. Oppgaven har derfor endret synsvinkel, men ordet «kunstig intelligens» ble stående fordi det ikke var ønskelig å endre forskningens utgangspunkt.

Videre er det viktig å presisere at Spacemaker som oppstarts-bedrift er i stadig utvikling og nye funksjoner lanseres kontinuerlig. Informasjonsinnhenting til oppgaven foregikk i februar og mars 2021, og når oppgaven publiseres kan det allerede ha skjedd endringer som gjør at det som nevnes under «begrensninger» kanskje ikke anses som en begrensning lengre. Spacemaker har blant annet utviklet programvaren til å ta i betraktning utforming av innsiden av leilighetene, og ikke kun påvirkningen på utsiden av bygget.

7.1 Forslag til videre studier

Til tross for at oppgaven har avdekket mange funn knyttet til bruk av Spacemaker og kunstig intelligens i mulighetsstudie, er det fremdeles mye som hadde vært interessant å

undersøke videre. Feltet som Spacemaker operer i er fremdeles er veldig nytt, og det finnes lite eksisterende forskning. Forslag til videre studier er blant annet å gjennomføre en kvalitativ studie som sammenligner arbeidsmetodikken mellom en bedrift som bruker Spacemaker i mulighetsstudie med en som ikke gjør det. Dette for å belyse forskjellene i arbeidsprosessene og om man kan påpeke en effektivisering og/eller forbedring. Det kan i denne sammenheng også gjennomføres undersøkelser knyttet til økonomiske aspekter, spesielt med tanke på hvordan programvaren til Spacemaker oppleves i et kost/nytteforhold.

Med tiden vil det også være mer relevant å gjennomføre kvantitative undersøkelser. Per nå kan dette være vanskelig å gjennomføre fordi bransjen selv ikke har noen kvantifiserbare tall å vise til. Prosjektene hvor Spacemaker er anvendt har ikke kommet langt nok til at eiendomsutviklerne kan måle effekter og gjøre vurderinger av resultatene. Årsaken til dette er at analysene fremdeles ikke har materialisert seg i godkjent reguleringsplan, da dette gjerne tar mange år. Dette vil om noen år endre seg, og på sikt vil det kunne være interessant å undersøke kvantitative data for å se om Spacemaker har hatt noen innvirkning på ressursbruk i mulighetsstudie.

8 Referanser

- Barlindhaug, R. og Nordahl, B. (2011) *Boligbyggingens prisrespons. For mange hensyn eller for lite tilrettelegging?* (NIBR-rapport 2011:31). Tilgjengelig fra: https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/krd/vedlegg/boby/rapporter/boligbyggingens_prisrespons.pdf (Hentet: 24. mai 2021).
- Basale (2016) *Verdivurdering av tomteareal*. (Basalerapporten 2. halvår 2016). Tilgjengelig fra: https://www.newsec.no/globalassets/norway/innsikt/rapporter/basalerapporten/basalerapporten_2-2016 (Hentet: 24. mai 2021).
- Baum, A. (2017) PropTech 3.0: the future of real estate.
- Baum, A., Saull, A. og Braesemann, F. (2020) *Proptech 2020: the future of real estate*. Oxford: Said business school. Tilgjengelig fra: <https://www.sbs.ox.ac.uk/sites/default/files/2020-02/proptech2020.pdf> (Hentet: 20. april 2021).
- Bendiksen, C. og Hansen, E. N. (2019) *Når juss møter AI : rettslig regulering av kunstig intelligens*. 1. utgave. Oslo: Gyldendal.
- Bjørkeng, P. K. (2018) *Kunstig intelligens : den usynlige revolusjonen*. Oslo: Vega forl.
- Blanco, J. L. et al. (2018) *Seizing opportunity in today's construction technology system* McKinsey & Company. Tilgjengelig fra: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Capital%20Projects%20and%20Infrastructure/Our%20Insights/Seizing%20opportunity%20in%20today's%20construction%20technology%20ecosystem/Seizing-opportunity-in-construction-technology.pdf> (Hentet: 03. februar 2021).
- Brottveit, G. (2018) *Vitenskapsteori og kvalitative forskningsmetoder : om å arbeide forskningsrelatert*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Bughin, J., Manyika, J. og Woetzel, J. (2017) *Reinventing construction: a route to higher productivity*. McKinsey & Company Tilgjengelig fra: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Operations/Our%20Insights/Reinventing%20construction%20through%20a%20productivity%20revolution/MGI-Reinventing-construction-A-route-to-higher-productivity-Full-report.pdf> (Hentet: 21. april 2021).
- Bygg21 (2018) *En god start- beste praksis for plan- og byggeprosesser*. Oslo: Bygg21. Tilgjengelig fra: https://bygg21.no/wp-content/uploads/2021/02/33017_interaktiv_arb.gr_.1_hovedrapport.pdf (Hentet: 12. mars 2021).
- Byggteknisk-forskrift (2017) *Forskrift om tekniske krav til byggverk*. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840?q=byggteknisk> (Hentet: 24. mai 2021).
- Børrud, E. og Røsnes, A. E. (2016) *Prosjektbasert byutvikling: mot en kvalitativ, prosjektrettet byplanlegging*. Oslo: Fagbokforlaget.

- Chaillou, S. (2019a) *The advent of architectural AI*. Tilgjengelig fra: <https://medium.com/built-horizons/the-advent-of-architectural-ai-2fb6b6d0c0a8> (Hentet: 09. februar 2021).
- Chaillou, S. (2019b) *AI & Architecture*. Tilgjengelig fra: <https://towardsdatascience.com/ai-architecture-f9d78c6958e0> (Hentet: 08. februar 2021).
- Changali, S., Mohammad, A. og Nieuwland, M. V. (2015) *The construction productivity imperative*. Tilgjengelig fra: <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/the-construction-productivity-imperative> (Hentet: 20. april 2021).
- Daugherty, P. og Euchner, J. (2020) Human + Machine: Collaboration in the Age of AI: An Interview with Paul Daugherty, *Research technology management*, 63(2), s. 12-17. doi: 10.1080/08956308.2020.1707001.
- Daugherty, P. R. og Wilson, H. J. (2018) *Human+ machine: Reimagining work in the age of AI*. Harvard Business Press.
- FN (2020) *Bærekraftige byer og lokalsamfunn*. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/baerekraftige-byer-og-lokalsamfunn> (Hentet: 21. mai 2021).
- Fosse, E. et al. (2018) *Kunstig intelligens- muligheter, utfordringer og en plan for Norge*. Oslo: Teknologirådet. Tilgjengelig fra: <https://teknologiradet.no/wp-content/uploads/sites/105/2018/09/Rapport-Kunstig-intelligens-og-maskinlaering-til-nett.pdf> (Hentet: 22. april 2021).
- Halvorsen, K. (2008) *Å forske på samfunnet : en innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. 5. utg. Oslo: Cappelen akademisk forl.
- Hansen, G. K. (2019) *Samspeillet i byggeprosessen*. 1. utgave. Bergen: Fagbokforlaget.
- Harnes, M. P. (2020) Spacemaker sikret rekordsum fra Innovasjon Norge: Får 48,5 millioner kroner til global satsing, *Shifter.no*. Tilgjengelig fra: <https://shifter.no/nyheter/spacemaker-sikret-rekordsum-fra-innovasjon-norge-far-485-millioner-kroner-til-global-satsing/188072> (Hentet: 01. desember 2021).
- Harrouk, C. (2020) *Spacemaker Proposes AI-Powered Generative Design to Create More Sustainable Spaces and Cities*. Tilgjengelig fra: https://www.archdaily.com/952850/spacemaker-proposes-ai-powered-generative-design-to-create-more-sustainable-spaces-and-cities?ad_medium=gallery (Hentet: 23. mai 2021).
- Innovasjon Norge (2020) *Revolusjonerer eiendomsutvikling med kunstig intelligens*. Tilgjengelig fra: <https://www.innovasjon norge.no/no/tjenester/kundehistorier/2020/spacemaker/> (Hentet: 01. desember 2020).
- Jacobsen, D. I. (2015) *Hvordan gjennomføre undersøkelser? : innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. 3. utg. Oslo: Cappelen Damm akademisk.
- Johannessen, A., Christoffersen, L. og Tufte, P. A. (2016) *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. 5. utg. Oslo: Abstrakt.

- Kjennerud, E. R. (2018) *Kunstig intelligens, roboter og fremtidens krigføring- en revolusjon?* (NUPI rapport 6/2018). Oslo: Norsk Utenrikspolitisk Institutt. Tilgjengelig fra: https://nupi.brage.unit.no/nupi-xmlui/bitstream/handle/11250/2578319/NUPI_Report_6_2018_Reichborn_Kjennerud-2.pdf?sequence=1 (Hentet: 11. februar 2021).
- Knotten, V. (2018) *Building design management in the early stages*. Dr. art. avhandling, NTNU.
- Kristoffersen, Ø. R. og Røsnes, A. E. (2009) *Eiendomsutvikling i tidlig fase : erverv, stiftelse og utnyttelse av eiendom til bygging og byutvikling*. Oslo: Senter for eiendomsfag.
- Kvale, S. og Brinkmann, S. (2015) *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Leikvam, G. og Olsson, N. (2014) *Eiendomsutvikling*. Bergen: Fagbokforl.
- Leikvam, G. og Olsson, N. (2020) Digitalisering, optimalisering, og eiendomsutvikling -Vi må bli digitale! Tilgjengelig fra: <https://ntnu.blackboard.com/ultra/institution-page> (Hentet: 27. mai 2021).
- Leknes, S. (2020) *Voksende byer og aldrende bygder*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/voksende-byer-og-aldrende-bygder> (Hentet: 21. mai 2021).
- Ness, S. og Øyasæter, A. S. (2018) *Eiendomsutvikling : fra planlegging til ferdigstillelse*. Oslo: Universitetsforl.
- Njølstad, P. C. (2019) *Hvordan kunstig intelligens maksimerer utnyttelsen av enhver byggetomt*. Tilgjengelig fra: <https://www.youtube.com/watch?v=vkq-nTvGi5I> (Hentet: 17. oktober 2020).
- Nordahl, B. (2014) Reguleringsrisiko og risikoprofil, i Røsnes, A. E. og Kristoffersen, Ø. R. (red.) *Eiendomsutvikling i tidlig fase*. Oslo: Senter for eiendomsfag, s. 138-163.
- Norsk-Eiendom (2015) *Effektive planprosesser- på vei mot et paradigmeskifte*. Norsk Eiendom. Tilgjengelig fra: https://www.norskeiendom.org/wp-content/uploads/2016/06/Rapport_effektive-planprosesser.pdf (Hentet: 26. mai 2021).
- Oslo kommune (u.å) *Hva er en reguleringsplan?* Tilgjengelig fra: <https://www.oslo.kommune.no/plan-bygg-og-eiendom/planforslag-og-planendring/hva-er-en-reguleringsplan/#toc-2> (Hentet: 25. februar 2021).
- Parallelo (u.å) *Parallelo*. Tilgjengelig fra: <https://www.parallelo.io> (Hentet: 15. mai 2021).
- Ratcliffe, J., Stubbs, M. og Keeping, M. (2009) *Urban planning and real estate development*. 3. utgave. Routledge publisher.
- Regjeringen (2009) § 11-1. *Kommuneplan*. Tilgjengelig fra: https://www.regjeringen.no/no/dokument/dep/kmd/veiledninger_brosjyrer/2009/lovkommentar-til-plandelen-i/kapittel-11-kommuneplan/-11-1-kommuneplan/id556799/ (Hentet: 21. april 2021).

- Regjeringen (2014) *Kommunal planlegging*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/tema/plan-bygg-og-eiendom/plan--og-bygningsloven/plan/kommunal-planlegging/kommuneplanlegging/id418034/> (Hentet: 21. april 2021).
- Regjeringen (2019) *Fortetting og knutepunktsutvikling*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/sub/stedsutvikling/ny-emner-og-eksempler/fortetting-ny/id2363894/> (Hentet: 02. desember 2020).
- Regjeringen (2020) *Nasjonal strategi for kunstig intelligens*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonal-strategi-for-kunstig-intelligens/id2685594/?ch=3> (Hentet: 21. februar 2021).
- Robledo, A. F. (2020) *Details on Autodesk's Spacemaker Acquisition*. Tilgjengelig fra: <https://architosh.com/2020/11/details-on-autodesks-spacemaker-acquisition/> (Hentet: 06. juni 2021).
- Røsnes, A. E. og Kristoffersen, Ø. R. (2014) *Eiendomsutvikling i tidlig fase*. 2. utg. Oslo: Senter for eiendomsfag.
- Saltnes, D. J. (2020) Spacemaker selges for milliardbeløp, *Estate.no*. Tilgjengelig fra: <https://www.estatenyheter.no/spacemaker-selges-for-milliardbelop/277330>.
- Samset, K. F. (2008) *Prosjekt i tidligfasen : valg av konsept*. 1. utg. Bergen: Fagbokforl.
- Spacemaker (u.å) *Site planning. Reimagined*. Tilgjengelig fra: <https://www.spacemakerai.com/solutions/developers> (Hentet: 31. mars 2021).
- Telle, J. A. (2017) Den nye maskinlæringen: Kunstig intelligens eller bare gode verktøy?, *Nytt norsk tidsskrift*, 34(2), s. 192-204. doi: 10.18261/issn.1504-3053-2017-02-08.
- Tiller, S. F. og Ekrene, K. H. (2019) *Eiendomsutvikling- Risiko i reguleringsprosessen*. Masteroppgave, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU).
- Tjora, A. H. (2017) *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. 3. utg. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Veidekke (2017) *Sluttrapport INPRO- integrert metodikk for prosjekteringsledelse*. (BIA-prosjekt 229052). Oslo. Tilgjengelig fra: <https://www.prosjektnorge.no/wp-content/uploads/2017/12/INPRO-sluttrapport-2017.pdf> (Hentet: 21. mai 2021).
- Weir, A. og Pyle, A. (2018) *The road to opportunity- an annual review of the real estate industry's journey into the digital age* KPMG global proptech survey Tilgjengelig fra: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/uk/pdf/2018/09/kpmg-global-proptech-survey.pdf> (Hentet: 15. februar 2021).
- Yin, R. K. (2018) *Case study research and applications : design and methods*. 6.utg. Los Angeles, California: Sage publications.

9 Vedlegg

Vedlegg 1: Informasjonsskriv

Vil du delta i forskningsprosjektet:

«Kunstig intelligens sitt potensial i tidligfase boligutvikling»?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å kartlegge potensialet til kunstig intelligens i tidligfase boligutvikling. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med oppgaven er å kartlegge ulike erfaringer og oppfatninger norske boligutviklere har ved bruk av kunstig intelligens i tidligfase boligutvikling. Utgangspunktet for forskningen er programvaren som er utviklet av Spacemaker. Målet er å utforske hvilket potensial kunstig intelligens har i tidligfase boligutvikling, og om aktørene tror det vil være en sentral del av fremtidens boligutvikling.

Det ønskes også å kartlegge hvilke ressursbesparende effekter utviklerne tror man kan oppnå ved anvendelse av verktøyet. Dette for å kunne se i hvilken grad det kan bidra til økt effektivitet i tidligfase. Videre vil det gjøres en vurdering av om utviklerne tror kunstig intelligens kan bidra til bedret risikohåndtering i tidligfase boligutvikling. Følgende problemstilling og forskningsspørsmål er derfor formulert:

Problemstilling: Hvilket potensial finnes ved bruk av kunstig intelligens i mulighetsstudie knyttet til tidligfase boligutvikling?

Forskningsspørsmål:

- *I hvilken grad kan bruk av kunstig intelligens være ressursbesparende i mulighetsstudiet for boligutvikling?*
- *Hvilke utfordringer finnes ved bruk av kunstig intelligens i tidligfase boligutvikling?*
- *Hvilken betydning kan kunstig intelligens ha for risikovurdering av et prosjekt i tidligfase?*

Prosjektet er en masteroppgave, og utgjør en del av masterstudiet Eiendomsutvikling og -forvaltning ved NTNU.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

NTNU er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

I masteroppgaven ønsker jeg å snakke med boligutviklere som har anvendt programvaren til Spacemaker. Det vil til sammen bli gjennomført 10 intervjuer med ulike boligutviklere, samt et intervju med PBE.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det å gjennomføre et intervju på omtrent 45 minutter til 1 time. Intervjuet inneholder spørsmål knyttet til erfaringer og oppfatninger du/dere har ved bruk av verktøyet til Spacemaker. Herav vil spørsmål knyttet til ressursbesparelser (målte effekter), endring i arbeidsprosesser, utfordringer og kommunikasjon med PBE under planprosess være sentrale temaer.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- De som vil ha tilgang ved behandlingsansvarlig institusjon er masterstudenten og veileder.
- Navnet og kontaktopplysningene dine vil jeg anonymisere og lagre på egen navneliste fra øvrige data. Videre vil datamaterialet ha adgangsbegrensning ved at uautoriserte/uvedkommende ikke vil ha tilgang til datamaterialet.

Deltakerne i studiet vil ikke kunne gjenkjennes i publikasjonen. Opplysninger som vil publiseres er kun deltakerens stillingstittel og om han/hun jobber for en stor, mellomstor eller liten boligutvikler.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er 10 oktober 2021. Personopplysninger og eventuelle opptak vil slettes ved prosjektslutt.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- å få slettet personopplysninger om deg, og
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra NTNU har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- NTNU ved Hilde Horten (hildhort@ntnu.stud.no), eller ta kontakt med veileder Gunnar Leikvam (Gu-leikv@online.no)
- Vårt personvernombud: Thomas Helgesen, Thomas.helgesen@ntnu.no

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen,
Gunnar Leikvam (veileder) og Hilde Horten

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet [*Kunstig intelligens sitt potensial i tidligfase boligutvikling*], og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju
- å delta i skriftlige oppfølgingsspørsmål via e-post
- at intervjuet tas opp med lydopptak
- at mine personvernopplysninger lagres til etter prosjektslutt, oktober 2021

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, 10 juni 2021.

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 2: Intervjuguide eiendomsutviklere

Innledende spørsmål

1. Hvilken stillingstittel har du, og hvilke arbeidsoppgaver inngår?
2. Hva er din bakgrunn?

Hoveddel

Kategori: Bruk og type prosjekter

3. Hvilket forhold har dere til Spacemaker (kunder, utviklingspartner, investor etc)?
4. Hvor lenge har dere vært kunder av Spacemaker?
5. I hvilken fase/prosess bruker dere verktøyet? Både akkvisisjon og utvikling?
6. Hvem bruker verktøyet?
 - Hvis verktøyet brukes i utviklingsfasen: brukes verktøyet av noen andre i prosjektgruppen? Arkitekter, ingeniører etc.
7. I hvor mange prosjekter har dere anvendt verktøyet?
 - Brukes det for alle tomter som dere vurderer å kjøpe?
8. I hvordan type prosjekter har verktøyet blitt anvendt?
 - Størrelse, kompleksitet? Byutviklingsprosjekter eller kun enkeltprosjekter?
9. Kan du forklare litt om hvordan dere bruker verktøyet; en typisk prosess.
 - Genererer dere mange ulike løsninger for tomten?
 - Tegne dere selv eller genererer dere konsepter?
10. Har arbeidsprosesser knyttet til mulighetsstudie og akkvisisjon endret seg ved bruk av Spacemaker?
 - Hvis ja: hvordan?
 - Hvordan jobbet dere med mulighetsstudier før Spacemaker?
11. Hvis verktøyet brukes i prosjektutvikling, brukes Spacemaker som et supplement til arkitektkonkurranser eller brukes kun Spacemaker?

Kategori: Erfaringer og oppfatninger

12. Hvilke fordeler har dere opplevd ved bruk av Spacemaker?
13. Hvilke analyse-verktøy anser dere som mest verdifulle?
14. Kan bruk av Spacemaker være ressursbesparende i mulighetsstudiet for boligutvikling?
15. Har dere oppnådd noen kvantifiserbare effekter (tid, penger)?
 - Hvis ja: i hvilken prosess/fase?
16. Hva tenker dere om Spacemaker i et kost/nytte perspektiv?
17. Generelt sett, hva anser dere som de største utfordringene knyttet til tidlig fase boligutvikling?
 - Kan Spacemaker bidra til løse noen av disse utfordringene?
18. Har Spacemaker bidratt til bedre risikovurdering av prosjekter i tidlig fase?
19. Hvilke utfordringer opplever dere ved bruk av Spacemaker, og hvor ligger forbedringspotensialet?

Kategori: Planprosess

20. Har dere anvendt verktøyet i planprosess/reguleringsprosess med PBE?
 - Hvis ja: I hvilken sammenheng ble det brukt?
 - Hvis ja: Hvordan opplever dere kommunikasjonen med kommunen ved bruk av verktøyet?
 - Hvis ja: Har verktøyet bidratt til en mer effektiv planprosess?
21. Gjør Spacemaker det lettere å agere på tilbakemeldinger fra planmyndigheter?
22. Kan Spacemaker fungere som grunnlag i planprosess, fremfor analyser av konsulenter?

Kategori: Kunstig intelligens og fremtidens by- og boligutvikling

23. Tror dere Spacemaker kan bidra til å skape gode bosamfunn og en bærekraftig byutvikling som Spacemaker selv påpeker?
24. Hva tenker dere om forholdet mellom menneske og teknologi? I hvilken grad er det fortsatt behov for det menneskelige perspektivet?
25. Bruker dere å generere mulighetsstudier ved hjelp av kunstig intelligens i Spacemaker?
 - Hvis ja: hva synes dere om bruk av denne funksjonen?
26. Hvilket potensial tror dere bruk av kunstig intelligens har i tidlig fase boligutvikling i fremtiden?

Avslutning

27. Sluttkommentar: noe du/dere ønsker å legge til?

Vedlegg 3: Intervjuguide arkitekt

Innledende spørsmål

1. Hvilken stillingstittel har du, og hvilke arbeidsoppgaver inngår?

Hoveddel

Kategori: Bruk og type prosjekter

2. Når ble dere introdusert for Spacemaker?
3. Er det mange utbyggere som krever at arkitekter bruker Spacemaker?
4. I hvor mange prosjekter har dere anvendt verktøyet?
 - a. For hvilke oppdragsgivere?

5. I hvordan type prosjekter har verktøyet blitt anvendt?
 - Størrelse, kompleksitet? Byutviklingsprosjekter eller kun enkeltprosjekter?
6. I hvilken fase/prosess bruker dere verktøyet?
7. Kan du forklare litt om hvordan dere bruker verktøyet; en typisk prosess.
 - Genererer dere mange ulike løsninger for tomten?
 - Tegner dere selv eller genererer dere konsepter?
8. Har arbeidsprosesser knyttet til mulighetsstudie endret seg ved bruk av Spacemaker?
 - Hvis ja: hvordan?
 - Hvordan jobbet dere med mulighetsstudier før Spacemaker?
9. Hva er det Spacemaker har som ikke andre verktøy har, som gjør at dere ser verdi i det?
10. Mer verktøy for arkitekter enn utviklere?

Kategori: Erfaringer og oppfatninger

11. Hvilke fordeler har dere opplevd ved bruk av Spacemaker?
12. Hvilke analyse-verktøy anser dere som mest verdifulle?
13. Har forholdet mellom dere som arkitekter og utbyggere endret seg noe? Mer samarbeid enn tidligere?
14. Ser dere noen fordeler ved at utbygger også har tilgang til modellen?
15. Noen har sagt at det kanskje er et mer arkitekt-verktøy fremfor et utvikler-verktøy, hva tenker du om det?
16. Kan bruk av Spacemaker være ressursbesparende i mulighetsstudiet for boligutvikling?
17. Generelt sett, hva anser dere som de største utfordringene knyttet til tidlig fase boligutvikling?
 - Kan Spacemaker bidra til løse noen av disse utfordringene?
18. Har Spacemaker bidratt til bedre risikovurdering av prosjekter i tidlig fase?
19. Hvilke utfordringer opplever dere ved bruk av Spacemaker, og hvor ligger forbedringspotensialet?

Kategori: Planprosess

20. Har dere anvendt verktøyet i planprosess/reguleringsprosess med PBE?
 - Hvis ja: I hvilken sammenheng ble det brukt?
21. Hvordan opplever dere kommunikasjonen med kommunen ved bruk av verktøyet?
22. Har verktøyet bidratt til en mer effektiv planprosess?
23. Gjør Spacemaker det lettere å agere på tilbakemeldinger fra planmyndigheter?
24. Kan Spacemaker fungere som grunnlag i planprosess, fremfor analyser av konsulenter?

Kategori: Kunstig intelligens og fremtidens by- og boligutvikling

25. Tror dere Spacemaker kan bidra til å skape gode bosamfunn og en bærekraftig byutvikling som Spacemaker selv påpeker?
26. Hva tenker dere om forholdet mellom menneske og teknologi? I hvilken grad er det fortsatt behov for det menneskelige perspektivet?
27. Hvilket potensial tror dere bruk av kunstig intelligens har i tidlig fase boligutvikling i fremtiden?

Avslutning

28. Sluttkommentar: noe du/dere ønsker å legge til?

Vedlegg 4: Intervjuguide planmyndigheter

Innledende spørsmål

1. Hvilken stillingstittel har du, og hva inngår i dine arbeidsoppgaver?

Hoveddel

Kategori 1: Bruk

2. I hvor mange planprosesser har du vært med hvor Spacemaker har blitt anvendt?
 - Hvordan type prosjekter ble det brukt på? Byutviklingsprosjekter eller enkeltprosjekter?
2. Kan du fortelle litt om prosjektet?
3. I hvilken sammenheng/prosess ble dere introdusert for Spacemaker i planprosessen?
4. Jobbet dere sammen med arkitekt og utbygger i modellen, eller kom de med sine ferdige planforslag som skulle vurderes?
 - Fikk dere bildeutsnitt av forslagene eller fikk dere tilgang til selve 3D-modellen?
5. Er Spacemaker et godt nok grunnlag for feks støy- og lysrapporter eller kreves det konsulenter til å gjøre dette?

Kategori 2: Erfaringer og oppfatninger

6. Hvilke fordeler ser du/dere ved bruk av verktøyet til Spacemaker i en planprosess?
 - Opplever dere at det blir enklere for boligutvikler å dokumentere støyforhold, MUA (minste uteoppholdsareal), universell utforming m.m overfor dere?
 - Blir planprosessen mer transparent ved bruk av Spacemaker?
7. Opplevde dere noen forskjell på en planprosess som har anvendt Spacemaker, og prosesser som ikke gjør det?
 - Hvis ja: hvordan?
 - Er beslutningsgrunnlaget fremdeles det samme?
8. Hvordan opplever dere kommunikasjonen mellom boligutvikler og dere ved bruk av verktøyet til Spacemaker?
9. Hvordan kan eventuelt en programvare som Spacemaker videreutvikles for å fungere bedre til formålet om å skape gode planprosesser?
10. Hvilke faktorer skaper ofte grunn til omarbeiding av planer?

Kategori 3: Fremtidens planprosesser og bruk av kunstig intelligens

11. Tror dere Spacemaker kan bidra til å skape gode bosamfunn og en bærekraftig byutvikling som Spacemaker selv påpeker?
12. Hva tenker dere om forholdet mellom menneske og teknologi i plan- og byutvikling? I hvilken grad er det fortsatt behov for det menneskelige perspektivet?
13. Hva tenker dere om en mulig fremtid hvor man sammen kan sitte og redigere/jobbe i slike digitale modeller sammen med utbygger, arkitekt etc?
14. Tror dere bruk av Kunstig intelligens, i form av Spacemaker, vil være til stede i fremtidens planprosesser?

Avslutning

15. Sluttkommentar- noe du/dere ønsker å legge til?

