



Kunnskap for en bedre verden

Bacheloroppgave

BYGA2900 – Bacheloroppgave bygg (start 2021 Høst)

Rehabilitering av Ålesund Rådhuset

Kandidatnumre: 10008, 10033, 10016

Totalt antall sider inkludert forsiden: 98

Innlevert NTNU i Ålesund: 20.05.2022

Obligatorisk egenerklæring/gruppeerklæring

Den enkelte student er selv ansvarlig for å sette seg inn i hva som er lovlige hjelpemidler, retningslinjer for bruk av disse og regler om kildebruk. Erklæringen skal bevisstgjøre studentene på deres ansvar og hvilke konsekvenser fusk kan medføre. Manglende erklæring fritar ikke studentene fra sitt ansvar.

<i>Du/dere fyller ut erklæringen ved å klikke i ruten til høyre for den enkelte del 1-6:</i>		
1.	Jeg/vi erklærer herved at min/vår besvarelse er mitt/vårt eget arbeid, og at jeg/vi ikke har brukt andre kilder eller har mottatt annen hjelp enn det som er nevnt i besvarelsen.	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Jeg/vi erklærer videre at denne besvarelsen: <ul style="list-style-type: none">• ikke har vært brukt til annen eksamen ved annen avdeling/universitet/høgskole innenlands eller utenlands.• ikke refererer til andres arbeid uten at det er oppgitt.• ikke refererer til eget tidligere arbeid uten at det er oppgitt.• har alle referansene oppgitt i litteraturlisten.• ikke er en kopi, duplikat eller avskrift av andres arbeid eller besvarelse.	<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Jeg/vi er kjent med at brudd på ovennevnte er å <u>betrakte som fusk</u> og kan medføre annullering av eksamen og utestengelse fra universiteter og høgskoler i Norge, jf. Universitets- og høgskoleloven §§4-7.	<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Jeg/vi er kjent med at alle innleverte oppgaver kan bli plagiatkontrollert	<input checked="" type="checkbox"/>

5.	Jeg/vi er kjent med at NTNU vil behandle alle saker hvor det foreligger mistanke om fusk.	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	Jeg/vi har satt oss inn i regler og retningslinjer i bruk av kilder og referanser på biblioteket sine nettsider	<input checked="" type="checkbox"/>

Publiseringsavtale

Studiepoeng: 20

Veileder: Lala Lacramioara Telehoi Nilsen og Terje Tvedt

Fullmakt til elektronisk publisering av oppgaven

Forfatter(ne) har opphavsrett til oppgaven. Det betyr blant annet enerett til å gjøre verket tilgjengelig for allmennheten (Åndsverkloven §2).

Alle oppgaver som fyller kriteriene vil bli registrert og publisert i Brage med forfatter(ne)s godkjenning.

Opgaver som er unntatt offentlighet eller båndlagt vil ikke bli publisert.

Jeg/vi gir herved NTNU en vederlagsfri rett til å

gjøre oppgaven tilgjengelig for elektronisk publisering: ja nei

Er oppgaven båndlagt (konfidensiell)? ja nei

(Båndleggingsavtale må fylles ut)

- Hvis ja:

Kan oppgaven publiseres når båndleggingsperioden er over? ja nei

Er oppgaven unntatt offentlighet? ja nei

(inneholder taushetsbelagt informasjon. Jfr. Offl. §13/Fvl. §13)

Dato: 20.05.2022

Administrasjonsbygg as Rådhuset

Ålesund rådhus og gamle delen av kremmergaarden ble bygget samtidig og var ferdigstilt i 1980. Det ble dannet et sameie (Sameiet Ålesundrådhus/Kremmergaaden) som eksisterer den dag i dag da infrastruktur som bl.a. strøm, vann, fjernvarme og isvann.

Ålesund høyblokk er 1 av 6 seksjoner i sameiet og eies i dag av et heleid kommunalt aksjeselskap, «Ålesund kommunes administrasjonsbygg AS». Høyblokken består av 11 etasjer fra bakkeplan, +2 underetasjer. Hver etasje i høyblokken er ca. 930m² og totalt areal i hele høyblokken er 11746m².



Figur 1 Rådhuset.

Forord

Denne bacheloroppgaven er en avsluttende oppgave på vårt studium i byggeteknikk. Bacheloroppgaven ble utført ved NTNU-Ålesund, våren 2022. Dette var en interessant oppgave som var både krevende, vanskelig, men samtidig veldig lærerikt å jobbe med relevante problemløsninger innenfor byggeteknikk.

Denne oppgaven er skrevet for Ålesund Rådhuset. I samarbeid med Ålesund Rådhuset så hadde vi en problemstilling der vi skulle vise, Hvordan prosjektere heile første etasjen til Ålesund Rådhuset med hensyn til personsikkerhet, HMS, Inneklima og Brannsikkerhet

Vi vil takke vår veileder Terje Tvedt. Hans kompetanse var svært betydningsfull for oss. Han har hjulpet oss under heile skriveprosessen, der han kom med konstruktive og gode tilbakemeldinger. Han var også veldig viktig å holde kontakt med Ålesund Rådhuset, der vi gjorde endring i prosjektering i forhold til Rådhusets ønsker. Vi vil takke også Lala Lacramioara Telehoi Nilsen. Ho var svært dyktig når det gjeldt bruken av programmerings verktøy i forhold til oppgaven vår. Ho hjelp oss mye under prosjektering av selve modellen til ombygning av heile første etasjen til Rådhuset.



Hani Saleh



Hamzah Awais



Izatullah Ahmadzai

Innholdsfortegnelse

FIGURLISTE	9
SAMMENDRAG	11
SUMMARY	12
TERMINOLOGI	14
Forkortelser	14
Begreper	14
1. INNLEDNING	16
1.1 Bakgrunn	16
1.2 Formål og Problemstilling	16
1.3 Forsknings spørsmål	17
1.4 Avgrensninger	17
1.5 Oppgavens oppbygging	17
1.6 Befaring	18
2. TEORETISK GRUNNLAG	18
2.1 Love og regler	18
2.1.1 Plan og bygningsloven (PBL)	18
2.1.2 Byggherreforskriften	19
2.1.3 Arbeidsmiljøloven (AML)	20
2.1.4 Internkontrollforskriften	20
2.1.5 Tilsynsmyndigheter	20
2.2 HMS	21
2.2.1 Hvordan lage HMS-system	21
2.2.2 Roller i HMS- arbeidet	22
2.2.3 HMS på bygge- og anleggsplassen	23
2.2.4 SHA Plan	23
2.2.5 HMS Plan	24
2.3 Sikkerhet for personalet	25
2.3.1 Arbeidervernregler	25
2.3.2 Arbeidsmiljøprosedyrer	26
2.3.3 Sikkerhet for rådhuset	27
2.4 Ventilasjon	27
2.4.1 Inneklima	27

2.4.2 Ventilasjonstyper.....	31
2.4.3 Anbefalt ventilasjon til rådhuset.....	33
2.5 Brann	34
2.5.1 Brannkonsept.....	35
2.5.2 Risikoklasser	36
2.5.3 Brann klasser	37
2.5.4 Bæreevne og stabilitet	37
2.5.5 Forebyggende tiltak for brann	38
2.5.6 Analytisk studie til Servictorg	40
2.6 Valg av døra	44
2.6.1 Karuselldører	44
2.6.2 Valg av riktig dør	45
2.6.3 Forslag av karuselldør til Rådhuset	45
2.6.4 Nødutgang	49
3. MATERIALER OG METODE	50
3.1 Litteraturstudie	50
3.2 Metode	50
3.2.1 Innspill fra Rådhuset	50
3.2.2 Befaring	50
3.2.3 Møter med Terje.....	51
3.2.4 Møter med Lala	51
3.3 Materialer	51
3.3.1 Revit	51
3.3.2 Lumion	51
3.3.3 Enscape.....	51
3.3.4 Solibri.....	52
4. ENDELIG RESULTAT	53
4.1 Alternativt forslag nr.1	53
4.2 Visualisering ved hjelp av Lumion3D.....	54
.....	54
4.3 Drøfting	58
4.4 Resultat Presentasjon.....	58
4.5 Alternativt forslag nr.2	59
4.6 Visualisering ved hjelp av Lumion3D.....	62
.....	62
4.7 Kostnader	72

4.8 Drøfting	73
5.DRØFTING	74
6.KONKLUSJON	78
7.VEDLEGG	79
8.REFERANSER	93

FIGURLISTE

Figur 1 Rådhuset.....	4
Figur 2 Oppgavens Oppbygging.....	17
Figur 3 Fareskiltet.....	23
Figur 4 Varmefordeling inne og ute i huset.....	30
Figur 5 Naturlig Ventilasjon.....	31
Figur 6 Illustrasjon av balansert ventilasjonssystem i en bolig.....	33
Figur 7 Anbefalt ventilasjon.....	34
Figur 8 Branntrekant.....	36
Figur 9 Tabell for risikoklasse, hentet fra TEK17 § 11-2.....	36
Figur 10 Tabell for Brannklasser, hentet fra TEK17 § 11-3.....	37
Figur 11 - for Branncelle, hentet fra TEK17 § 11-8.....	39
Figur 12 Forklaring av de tre forslagene.....	40
Figur 13 – Figuren viser hvordan vi kan hindre brannspredning mellom byggverket og skillevegger.....	41
Figur 14 - Brannvarslings- og sløkkesystemer.....	42
Figur 15 - <i>Forklarer hvordan rømningsveier er bygd i servicetorget</i>	43
Figur16 Eksempel på karuselljør.....	44
Figur17 Crystal Tourniket.....	45
Figur18 – Spesifikasjoner.....	46
Figur19 - Buet Skyvedør.....	47
Figur20- Tourniket.....	48
Figur 21 Dimensjoner.....	49
Figur 22 Plantegning, første utkast.....	53
Figur 23 Inngang.....	54
Figur 24 Resepsjon.....	54
Figur 25 Møterom1.....	55
Figur 26 Møterom2.....	55
Figur 27 Fellesareal.....	56
Figur 28 Arbeidsplass.....	56
Figur 29 Arbeidsplass.....	57
Figur 30 Hele planen.....	57
Figur 31 Plan Forslag2.....	59
Figur 32 3D plan, Enscape.....	60
Figur 33 3D plan, Enscape.....	61
Figur 34 Resepsjon.....	62
Figur 35 Resepsjon.....	62
Figur 36 Kursrom.....	63
Figur 37 Kursrom innvendig.....	63
Figur 38 Venteplass.....	64
Figur 39 Felles møterom.....	64
Figur 40 Felles areal.....	65
Figur 41 Felles areal.....	65
Figur 42 Sitte Plasser.....	66
Figur 43 Sitte plasser felles areal.....	66
Figur 44 Arbeidsplass.....	67
Figur 45 Printer.....	68
Figur 46 Gang.....	68

Figur 47 Kontor1.....	69
Figur 48 Kontor3.....	69
Figur 49 Møterom	70
Figur 50 Hele planen.....	71

SAMMENDRAG

Bakgrunn

Gjennomføring av denne bacheloroppgaven gikk på bakgrunn av at vi skulle prosjektere og tegne førsteetasjen til Ålesund rådhus. Grunnlaget for denne oppgaven var at sammenslåing av kommuner i hele landet trådte til og sammenslåing gjorde det slik at kommuner måtte iverksette bærekraftige løsninger for at innbyggerne skulle få enklere løsninger i hverdagen. Dette var en prosess på rådhusets endringer i førsteetasjen til et servicetorg.

Hensikt og problemstilling

Gjennomføring av en slik oppgaven var motiverende, og kreativitet i oppgaven skiller seg ut fra dagens arbeidsomfanget i bygningen. Problemstilling søker etter gode og kreative løsninger innenfor HMS, brannsikkerhet, personsikkerhet og inneklima. En arbeidsstrategi som gir relativt godt grunnlag for hvert enkelt tema. I tillegg til dette er det utarbeidet noen forskningsspørsmål som presenterer videre omfanget i oppgaven.

Teoretisk grunnlag

I denne delen av oppgaven presenteres relevant teori for temaene og problemstilling i valgt strategi. Problemstilling er bred og er fordelt på mange ulike omfattende temaer. Presentering av de viktigste temaene er gjort i henholdt etter resultatets beste.

Metode

Kvalitativ forskning er brukt for prosjektets metodebruk og datainnsamlinger. Kvalitativ metode beskriver og fremviser resultater fra metodene og datainnsamlinger som gir innvirkning på oppgavens form og videre prosess. Videre vil utforming av oppgave gir et godt grunnlag for bruk av kreativ metode og leseren vil få innsikt og formening med forståelse av resultater.

Resultater

Her vil det bli presentert mest sentrale og logiske resultater ut ifra forskning metoden som har blitt brukt tidligere i oppgaven. I hovedsak vil resultatene gir løsninger ved bygg og elementene innvendig i bygningen. Løsninger i resultatet blir presenter i form av visualiseringsprogrammer og animasjoner er fremstilt slik at det gir gode og meningsverdige løsninger til bygget.

Drøfting og konklusjon

Drøfting og konklusjon gir grunnlaget for hvordan teori, metodevalg og hvilke virkninger resultatet kan påføre bygget som helhet. Teori, metode og resultater i oppgaven er gitt slik at det skal svare til problemstillingen. Prosessen i oppsummering gir forklaring på hvilke slutninger vi har tatt og hvordan problematikken i oppgaven er løst.

SUMMARY

Background

Implementation of this bachelor thesis was based on the fact that we were to design and draw the ground floor of the Aalesund town hall. The basis for this task was that merging municipalities throughout the country took place and merging made it so that municipalities had to implement sustainable solutions so that the inhabitants would have simpler solutions in everyday life. This was a process of the town hall's changes on the first floor to a service square.

Purpose and issue

Completion of such a task was motivating, and creativity in the task differs from the current scope of work in the building. The problem seeks excellent and creative solutions within HSE, fire safety, personal safety, and indoor climate. A working strategy that provides a relatively good basis for each individual topic. In addition to this, some research questions have been prepared that further present the scope of the thesis.

Theoretical basis In this part of the thesis, relevant theory for the topics and issues in the chosen strategy is presented. The issue is broad and is divided into many different comprehensive topics. Presentation of the most important topics is done according to the best results.

Method

Qualitative research has been used for the project's method use and data collection. The qualitative method describes and presents results from the methods and data collections that impact the thesis' form and further process. Furthermore, the design of the thesis will provide a good basis for the use of creative methods and the reader will gain insight and shape with an understanding of the results.

Results

Here, the most central and logical results will be presented based on the research method that has been used earlier in the thesis. The results will mainly provide solutions for buildings and the elements inside the building. Solutions in the result are presented in the form of visualization programs and animations are presented so that it provides good and meaningful solutions to the building.

Discussion and conclusion

Discussion and conclusion provide the basis for how theory, choice of method, and what effects the result can have on the building. Theory, method, and results in the thesis are given so that it corresponds to the problem. The process in summary explains what conclusions we have taken and how the problems in the thesis have been solved

TERMINOLOGI

Forkortelser

Forkortelser	Betydningen
HMS	<i>Helse, miljø og sikkerhet</i>
PBL	<i>Plan- og bygningsloven</i>
RIB	<i>Rådgivende Ingeniør Bygg</i>
RIB	<i>Rådgivende Ingeniør Brann</i>
ARK	<i>Arkitekt</i>
IFC	<i>Industry Foundation Classes (format forutveksling av bygningsinformasjonsmodellering)</i>
SHA	<i>Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø</i>
SJA	<i>Sikker Jobb Analyse</i>
SSB	<i>Statistisk sentralbyrå</i>

Begreper

Under kan dere se en samling av viktige begreper med forklaring som blir brukt i forbindelsen med bygg- og anleggsbransjen.

Ord	Forklaring
Anleggsleder	<i>Er den personen som har planen, koordineringen og kontrollen på et prosjekt fra start til slutt. Har stort ansvar for innkjøp varer og tjenester og kontroll over økonomiske midler i forhold til fremdriftsplaner.</i>
Anleggsområde	<i>Består av en avgrensing, men i noen tilfeller vil arbeidet foregå over et større område med store avstander mellom stedene.</i>
Byggherre	<i>Byggearbeidet utføres i samsvar med gjeldende lover, forskrifter og arealplaner. Har ansvaret for søknader, prosjektering, utføring og kontroll av tiltak i prosjektet.</i>
Helse, miljø og sikkerhet (HMS)	<i>Er en samlebetegnelse på arbeid med helsevern, miljøvern, arbeidsmiljø, sikkerhet og trygghet for ansatte og brukere.</i>
Prosjektleder	<i>Er en som har ansvar for å utføre den løpende daglige ledelsen av et prosjekt på vegne av prosjekteieren. Når han skal ta beslutninger i prosjektet, må dette skje innenfor hva byggherren ønsker.</i>

plantegning	<i>Det er en teknisk tegning for en etasje i en bygning eller hus gjennom et plan sett ovenfra. Det skal vise bygningens rominndeling med bærende vegger og skillevegger.</i>
Risikovurdering	<i>I hver enkelt virksomhet så skal det kartlegges og vurdere alle farer og problemer og vurdere knyttet til arbeidet. Det er arbeidsgiver som har ansvar for at dette blir følget opp.</i>
Sikker Jobb Analyse (SJA)	<i>Er en sikker risikoanalyse. Skal ta for seg ulike risikoelementer i forkant av en spesifikk arbeidsoppgave.</i>
Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA)	<i>Sikkerhetsplan for bygg- eller anleggsplasser. Den er også kjent som Byggherreforskrift.</i>

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

De siste årene har Regjeringen utført store tiltak for å kunne redusere antall kommuner fra 426 til 356 kommuner rundt om i landet. Dette var en omfattende prosess der mange ulike parter ble berørt både lokalt og nasjonalt. Kommunesammenslåing er fortsatt en vanskelig prosess mange steder i landet. Grunnen til at det er en omfattende prosess, er fordi ulike kommuner har ulike visjoner og mål om gjennomføring av oppgaver. Regjeringens plan om kommunereformen skulle bidra til å holde kommuner gode og likeverdige, helhetlige og bærekraftige samfunn og ikke minst så skulle kommuner være økonomiske kraftige.

Regjeringen tok dette valget fordi befolkningen skal fokusere på å sikre gode tjenester i en bærekraftig og økonomisk sterk og balansert kommune i et lengre perspektiv. Formålet med slik igangsetting av sammenslåing av kommuner skulle sørge for å holde kommuner i helhetlig og samordnet samfunnsutvikling. Det viste seg at mange små kommuner var veldig tilfredsstillt ved en slik prosess, men det visste seg også at mange kommuner var meget misfornøyde og ikke var villige til å samarbeide som én kommune.

Sammenslåing av kommuner har vært en lang prosess innen ulike områder. De fleste kommuner måtte tenke annerledes for å kunne forbedre innbyggernes behov. Kommuner har utviklet en ny idé om å iverksette servicetorg. Et servicetorg skulle forenkle kontakten mellom innbyggerne og det offentlige byråkratiet. Et servicetorg vil hjelpe innbyggerne mye raskere både ved den fysiske tilværelsen og ikke minst ved elektroniske verktøy (Servicetorg 2016).

1.2 Formål og Problemstilling

Problemstilling er som følger: *Hvordan prosjektere hele første etasjen til Ålesund rådhus med hensyn til personsikkerhet, HMS, inneklima og brannsikkerhet?*

Gjennom denne oppgaven har vi fått et oppdrag fra Ålesund kommune om å prosjektere hele første etasje til et servicetorg. Ålesund kommune har slått seg sammen med mange andre kommuner og ønsker derfor å utvikle et servicetorg på lik linje som andre kommuner har gjort rundt om i landet. Dette er en veldig stor kommune og de ønsker å knytte sammen et fungerende servicetorg der de kan hjelpe innbyggerne på en enklere måte. Oppgavens hovedfokus er å legge vekt på personsikkerhet, HMS, inneklima og brannsikkerhet.

1.3 Forskningsspørsmål

For å kunne svare på problemstilling har vi utarbeidet noen forskningsspørsmål:

Hvilke faktorer er kritiske for planlegging av et servicetorg?

Hvordan sikre personsikkerhet, HMS og brannsikkerhet før og etter prosjektet?

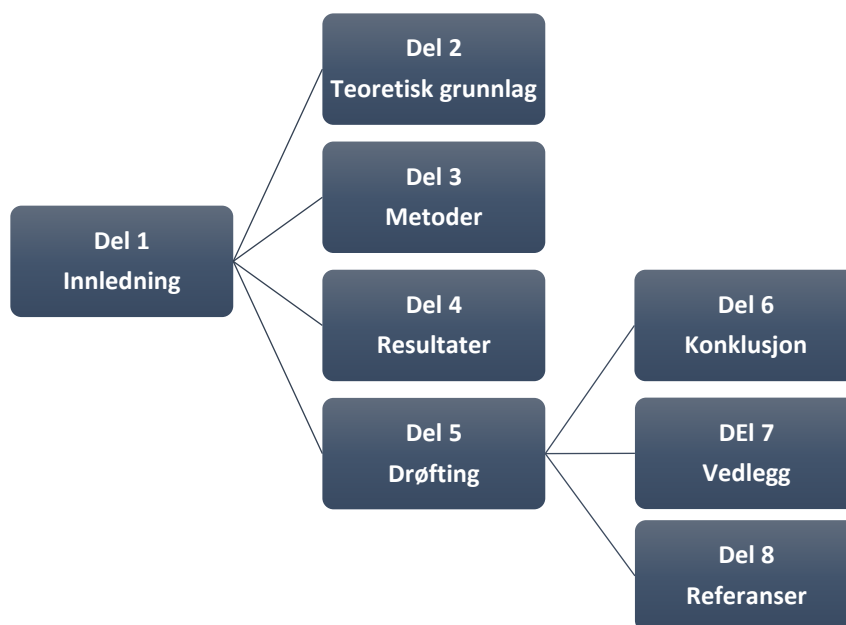
Hvordan kan et ventilasjonssystem føre til bedre inn klima?

Hvordan kan vi få fram de ulike elementene i visualiseringsprogrammer som Lumion 3D og Enscape?

1.4 Avgrensninger

Ålesund rådhus består av 11 etasjer og det er ikke mulig ta for seg alle etasjene og arealene i denne oppgaven. Gjennom de siste årene har Ålesund rådhus gjort store endringer ved å skifte utvendig kledning av selve bygningen, men de har også skiftet ut innvendig kledning på alle etasjer utenom førsteetasjen. Avgrensinger er at vi har kun fokus på å prosjektere hele første etasje til rådhuset. Førsteetasjen skal brukes som et servicetorg, og den skal bestå av digitale tjenester og en arena for møte mellom mennesker.

1.5 Oppgavens oppbygging



Figur 2 Oppgavens Oppbygging (egen utvikla).

1.6 Befaring

For kunne gå videre med denne oppgaven, trengte vi en grundig gjennomgang av hele første etasje i Ålesund kommune. 15. desember 2021 ble det satt av tid for en befaring i Ålesund kommune. Befaring ble gjort gjennom vår veileder Terje Tvedt, der han formidlet oss til prosjektets hovedansvarlige person Hege Steinsland. Sammen med Terje og Hege fikk vi omvisning på byggeplassen. Hege snakket om de ulike bruksområder som skulle endres, slik at de kunne utnytte arealet på en bedre måte. Befaringen for oss var meget nødvendig i forhold til da vi skulle prosjektere plantegningen i modellen.

Ålesund kommune ønsker et moderne servicetorg, der de kan tilrettelegge for alle mennesker som besøker stedet og ikke minst for de som jobber på selve stedet. Da vi var på befaring, var første etasje veldig dårlig egnet for arbeidsplassen. Grunnet til dette var at mennesker som jobber der hadde lite sikkerhet og var bekymret for sikkerheten sin. I samarbeid med Hege og kommunens ansatte ønsket de en sikker arbeidsplass. De ønsket et lukket kontor til ansatte og et fellesområde for alle mennesker som skulle besøke rådhuset.

2. TEORETISK GRUNNLAG

2.1 Love og regler

Bygge- og anleggsprosjekt har ulike lover og forskrifter som setter krav for dem. Påvirkninger av disse foregår både under og etter prosjekteringsprosessen. Beskrivelser som er rettet mot HMS, kommer fra Arbeidstilsynet og Lovdata. Selve kvaliteten på bygget vises til Norsk standard, tekniske forskrifter og andre veiledninger av byggverk. Videre i dette kapitlet skal vi gå gjennom de mest vanlige lovene og forskriftene i forhold til bygge- og anleggsprosjekter.

2.1.1 Plan og bygningsloven (PBL)

Plan- og bygningsloven er den viktigste lov forvaltningen og bruk av areal (Leksikon 2022). PBL gjelder for alle virksomheter og byggeprosjekter, i tillegg til noen andre tiltak. Disse tiltakene kan være endring i arbeidet. Offentlige veianlegg, anlegg for produksjon og vannkraftanlegg har egne lover.

Hovedmålet med loven er å fremme en bærekraftig utvikling. Gjennom reguleringsplaner og kommunale saksbehandlinger skal kommunen følge opp disse kravene. I loven står det klart hvilke tiltak som krever søknad og tillatelse. Når en skal starte med bygningen, er det nødt til å søkes om byggetillatelse. I søknaden finnes det to hoveddeler: rammetillatelse og en igangsettelsestillatelse. For å gå videre med prosessen må rammetillatelse være godkjent før

igangsettelsestillatelse. I tillegg til det loven krever at søknaden skal inneholde og hvilken dokumentasjon som må være inkludert.

Prinsippet om universell utforming skal ivaretas i planleggingen og kravene til det enkelte byggetiltak. Det samme gjelder hensynet til barn og unges oppvekstsvilkår og estetisk utforming av omgivelsene. For boliger skal prinsippet om universell utforming ivaretas gjennom krav til tilgjengelighet (LOVDATA 1981).

Loven inneholder en plandel. Plandelen har ulike regler for statlige arealplaner, regionale planer, kommuneplaner og reguleringsplaner (LOVDATA 2008). Loven forteller hvordan disse skal behandles og hvilke påvirkninger de har. Byggesaksdelen inneholder regler om hvordan byggesaker skal behandles, om når det foreligger søknadsplikt, om at tiltak skal sørges for et foretak med ansvarsrett og hvilke krav som stilles til søknaden og kommunes tilsynsplikt med byggearbeider. (LOVDATA 2008)

2.1.2 Byggherreforskriften

Forskriften har formål å verne arbeidstakerne mot farer ved at det tas hensyn til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser. Dette skal tas hensyn til under planleggingen, prosjektering og utførelsen (LOVDATA 2009). Det er byggherren, koordinatoren, prosjekterende og arbeidsgiveren som skal sørge for at forskriften blir gjennomført (LOVDATA 2009).

Byggherreforskriften gjelder for alle byggeplasser/arbeidsplasser der det omfattes:

- oppføring av bygninger
- innrednings-, utsmykkings- og installasjonsarbeid
- montering og demontering av prefabrikkerte elementer
- riving, demontering, ombygging og istandsetting
- sanering og vedlikehold
- alminnelig anleggsvirksomhet, for eksempel tunneler og bruer
- graving, sprenging og annet grunnarbeid
- annet arbeid som utføres i tilknytning til bygge- og anleggsarbeider

Ifølge Arbeidstilsynet skal det lages en SHA-plan for alle bygg- og anleggsprosjekter. Byggherren skal sørge for at plan foreligger før arbeidet, og at planen blir utarbeidet. SHA-plan består av rollefordeling og entrepriseform av et organisasjonskart. I planen skal fremdriftsplanen til ulike arbeidsoppgaver som har fare til liv og helse beskrives; hvor og når

de skal gjennomføres. Det er også lurt å ha med rutiner for avvik. For arbeidsoppgaver som kan føre til fare skal det gjøres en risikovurdering. Om risikoforhold er for høyt, skal byggherre informeres. Høyden i arbeidet er et godt eksempel på når det kreves ekstra tiltak for fallsikring.

2.1.3 Arbeidsmiljøloven (AML)

Loven har som formål å sikre trygge ansettelsesforhold og lik behandling i arbeidslivet og et miljø som gir grunnlag for helsefremmende og en meningsfylt arbeidssituasjon. AML skal bidra til et inkluderende arbeidsliv (Regjeringen.no 2018). Videre skal loven legge rett for å sikre trygge ansettelsesforhold og likebehandlinger i arbeidslivet (LOVDATA 2005). I tillegg skal loven hjelpe med at virksomheter kan løse problemer knyttet til arbeidslivet. Loven har bestemmelser til arbeidsmiljø, arbeidstid, arbeid av barn og unge. Når det gjelder byggherre er en nødt til å søke til arbeidstilsynet for søknadspliktige byggeprosjekter (Arbeidstilsynet 2005).

2.1.4 Internkontrollforskriften

Internkontrollforskriften er ikke for anvendelse i byggherre og gjennomføring av pålaget plikter etter byggherreforskriften. Hvis arbeidsgivere er byggherre i noen tilfeller og skal utføre arbeid med egne arbeidstakere på byggefelt, vil internkontrollforskriften gjelde for ivaretagelse av helse, miljø og sikkerhet for arbeidstakerne. (LOVDATA 1996). Forskriften har formål til å fremme forbedring av arbeidsmiljø og sikkerhet slik at målene til helse, miljø og sikkerhet oppnås (LOVDATA 1996). Videre skal forskriften forebygge helseskade og miljøforstyrrelser fra produkter slikt at miljøet blir bedre behandlet, når det er snakk om avfall.

Internkontrollforskriften skal sikre at alle tiltak planlegges, organiseres, utføres, sikres og vedlikeholdes i samsvar med kravene fra HMS (Arbeidstilsynet 2017). I 2017 ble det rapportert 8 ulykker i bygge- og anleggsaktiviteter. Der 7 av dem omhandlet byggearbeidere (Arbeidstilsynet 2018). Det er derfor viktig med en slik forskrift slik at ulykker hindres i bransjen.

2.1.5 Tilsynsmyndigheter

Dette er et offentlig, oftest statlige organer som passer på at alle lover og forskrifter følges. (Leksikon 2022). Tilsynsmyndigheter består av to hoveddeler. Statens helsetilsyn og statsforvalterne. Der Statens helsetilsyn går ut på faglig tilsyn og statsforvalterne bistår hovedsakelig om klager og sosiale tjenester. Det finnes flere andre tilsynsmyndigheter som oppfølger HMS, noen av de viktigste er Statens strålevern og Arbeidstilsynet.

2.2 HMS

Helse, miljø og sikkerhet er en viktig komponent i et trygt arbeidsmiljø. Det beskytter menneskers helse og sikkerhet på arbeidsplassen. For at HMS blir ivarettatt, så skal arbeidsgiver sørge for at det utføres systematisk etter alle planer i virksomheten. Systematisk analyse av HMS, skal bidra til å opprettholde de omfattende sikkerhetsstandardene som kreves av loven. De har gjort det mulig for selskapene at tiltak blir forfulgt for å forebygge ulykker på alle nivåer av virksomhet.

HMS har blitt et sentralt element i et trygt arbeidsmiljø over hele landet. Det er også søylen som gir beskyttelse for arbeidere og samtidig forhindrer miljøforurensning i hele landet. Å løse risikoproblemet krever derfor utvikling av den strategisk politiske plan som vil redusere kostander og skape bevissthet (LOVDATA 2005). Det finnes ulike oppfatninger av risikobegrepet, hvor ofte risiko oppfattes i negativ sammenheng. Med definisjonene av risiko kan risiko forstås som noe som påvirker måloppnåelsen. Derimot er usikkerhet ikke direkte risiko, men all risiko innebærer usikkerhet (Leksikon 2019).

2.2.1 Hvordan lage HMS-system

En HMS-plan er et dokument som utvikles før prosjektarbeidet starter med utgangspunkt i arbeidssomfanget. Etter hvert som prosjektet utvikler seg revideres planen etter behov. I internkontrollforskrifta kan det se hvordan arbeidet skal legges opp med hensyn til virksomheter som trengs (Arbeidstilsynet 2017).

Noen av de viktigste stegene for oppfølging av HMS:

- håndheve alle elementene, dokumenter og rapporter i sikkerhetsforhold.
- verifiser opplæring for ekstreme jobboppgaver.
- gå gjennom planen ved oppstart.
- arbeidsgiver har mest ansvar for dette, dermed bør hen lage plan i samarbeid med arbeidstakerne.
- Iverksette rutiner for å avdekke, rette opp og forebyggende overtredelse av krav fastsatt i eller i medhold av denne loven.
- gjøre risikovurderinger.
- lage planer ved hensyn til risikovurderinger.
- har kontroll på alt blir gjennomført.

På arbeidsplasser er det alltid flere aktører som jobber sammen, skal det være en hovedperson som har ansvar for samordnet HMS. Men her skal bedrifter ta hensyn til å

fullføre alle de viktigste tiltakene som ble lagt i sin egen HMS-arbeidsplan. Videre skal retningslinjer i HMS-plan gis bort til en prosjektleder som har best oversikt over sitt prosjekt og iverksette alle retningslinjer som må følges i prosjekts.

Noen forslag til hvordan forskjellige aktører kan ha samordning:

- alle får samme informasjon.
- sette sammen informasjon på aktiviteter som kan påvirke andre ting.
- gjennomføring av ting som er uklart i fellesskap.
- rapportering av alt som foregår på arbeidsplassen.

2.2.2 Roller i HMS- arbeidet

Ønsker vi å ha godt arbeidsmiljø, er vi nødt til å dele ansvaret. Nedenfor ses noen viktige roller:

Byggherre: Også kjent som tiltakshaver. Begrepet omhandler dem som står bak anleggsarbeid. Det kan være en enkeltperson eller grunneieren. Byggherren er pliktig for ansvaret for at byggearbeid utføres ifølge lover, forskrifter og planer. I tillegg har byggherre ansvar for søknader, prosjektering og kontroll av tiltakene. Under hele byggeprosessen skal byggherren kontrollere at alle disse virksomheter ble lagt ved hensyn til helse, miljø og sikkerhet.

Arbeidsgiver: Selskapet er ansvarlig for å sørge for at personellet har et beskyttet arbeidsmiljø. Selskapet bør sørge for at gjeldende komponenter i kundens SHA-format er innlemmet i selskapets interiørkontroll.

Selskapet må:

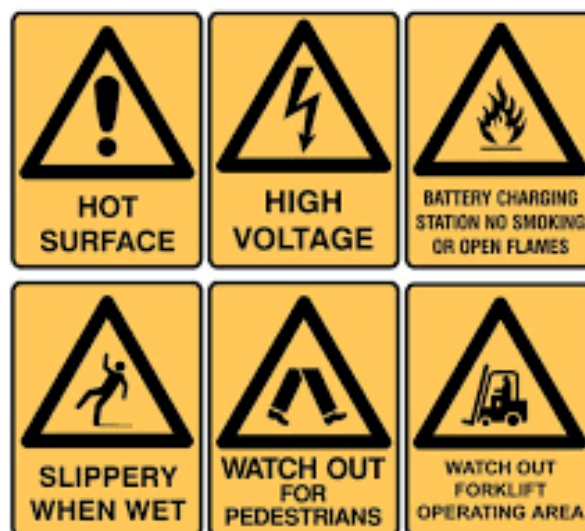
- informere beskytteren om trusselen.
- elementer som ikke lenger er beskrevet i SHA-planen.
- informere långiver om avvik fra SHA-grafen som også kan ha betydning for ansattes sikkerhet, form og arbeidsmiljø.
- informere sine personell- og sikkerhetsrepresentanter om SHA-planen.
- ha kompetanse på nødvendigheter som følger med virksomheten.
- ha utdanning innen helse, miljø og vernearbeid.

Bedriften må sørge for at personalet får tak i den avgjørende opplæringen i hvordan man kan løfte arbeidet på en beskyttet og ugjennomtrengelig måte for å stoppe stress, kondisjonsskader og ulykker. På bygge- eller utviklingsstedet bør selskapet og enkeltpersonforetaket overholde relevante juridiske retningslinjer og forskrifter.

Produsenter: Produsenter, avsendere og utleiende av spesialiserte administrasjoner er ansvarlige for å sikre at deres produkt er beskyttet. Produsenter og forhandlere av stofflager og forskjellige har en tilsvarende forpliktelse. Produsenter, avsendere og eiendomsforvaltere må dessuten levere de grunnleggende varepostene for å hindre helseskader og uhell.

2.2.3 HMS på bygge- og anleggsplassen

Det er mange risikoer på en byggeplass. Store maskiner er i bevegelse, det utføres tunge løft med kran, arbeid i høyden, gigantiske bygninger som kan svikte, elektriske overbelastninger og/eller kabler i bakken, arbeid innendørs, fjell eller arbeid ved siden av trafikkerte veier. Faktorene det arbeides med er tunge, enten det er betongelementer, stein, jordmasser eller metallkonstruksjoner. Ved å bruke unike verktøy kan det oppstå kutt eller vridninger. Avskrekke flittig bruk av kjemiske forbindelser, og jobbene er kroppslige og traumatiske for kroppen. På grunn av alle farer, er det viktig at det hele tiden jobbes for å minimere sjansen og sørge for at det utføres på en ansvarlig måte.



Figur 3 Fareskiltet.

2.2.4 SHA Plan

Planen er en innretning for å overholde forskriften om HMS, sikkerhet, helse og arbeidsmiljø. SHA-planen beskriver styring av sikkerhet, helse og arbeidsmiljø for en ansatt, alt gjennom utførelse eller fremstilling av et anleggs- og bygningsarbeid. Hvert oppdrag har eksepjonelle sikkerhetsutfordringer i forhold til format og formatet kan ikke kopieres fram tidligere utfordringer i et annet format. Formatet beskriver mestring av risikofaktorer. Det er byggherre som skal sørge for instruksjonen og kan oppnevne en egen SHA-plan.

Før bygge-/byggearbeid påbegynnes, i henhold til byggherreforskriften, bør det foreligge en tydelig skriftlig SHA-plan for hvordan farebestemmelsene i en oppgave skal håndteres. Hver oppgave er spesiell og har sine helt egne spesifikasjoner (Arbeidstilsynet).

Risikovurdering skal planlegges og vurdere alle farer og problemer og vurdere risikoen som er knyttet til arbeidet. Risikovurdering trenger ikke være komplisert, det handler stor sett om å planlegge etter hva som kommer til å gå galt, eller hva som har gått galt tidligere på arbeidsplassen. Når vi finne ut de ulike rammene og faresone som en arbeidsplass kan bli utsatt for, så kan vi kartlegge rundt faresonene og prøver å redusere konsekvenser dersom det skjer igjen. Byggherrens beskrivelse av risikoen i plandelen overgis til entreprenørene. Entreprenørene beregner tiltakene som skal begrense risikoen, deretter utarbeider byggherren SHA-plan og et SHA-format for det ekstraordinære bygge-/utbyggingsprosjektet. Det unike formatet skal primært baseres på de tidligere vurderingene som er gjennomført, og de tiltak som er vurdert for utbyggingsstedet for å stoppe skade på eksistens og helse (Arbeidstilsynet).

SHA-plan kan settes sammen i fire deler:

- beskrivelse/data over bygge organisering, roller, ansvarfordeling og entreprisreform.
- en klar fremdriftsplan, som viser hvor og når de ulike arbeidsoppgavene skal finne sted.
- informasjon om de tiltakene som kan medføre risiko, fare for liv eller helse.
- hvilken rutine som skal behandles og oppdatering av planer.

2.2.5 HMS Plan

Entreprenøren skal sette sammen og sørge for at HMS-taktikken er oppdatert. Før arbeidet begynner på en byggeplass settes det nødvendigheter for opplæring og presentasjon av HMS-dokumentasjon. Det må i tillegg fremlegges dokumentasjon på at personellet er kunnskapsrike og har fått nødvendig informasjon opplæring i HMS-arbeid. HMS-tiltakene i bygge segmentet skal uttales regelmessig. Gjennomgangene fungerer som dokumentasjon på at kunden følger opp HMS-tiltakene i utviklingsprosjektet.

Ved gjennomføring av HMS-plan bør en ta hensyn til sikkerhetsplanlegging og sikkerhetsarbeid og hvilke lov og krav gjelder arbeidsmiljø, arbeidsoppgaver og miljøfarlige stoffer (Arbeidstilsynet). Alle arbeidere må få en sikkerhetsgjennomgang i arbeidsmiljøet, for å redusere omfanget i risiko. Det er viktig å registrere spesielt farlige operasjoner, da brukes Sikker Jobb Analyse (SJA).

2.3 Sikkerhet for personalet

Arbeidssikkerhet, sikkerhet og helseprosedyrer er blant det grunnleggende som må gis i ethvert arbeidsmiljø. Arbeideren eller arbeidstakeren må føle at hen arbeider i et trygt miljø som ikke medfører noen risiko for hens helse eller liv for å kunne å arbeide og produsere på best mulig måte. Det er bedrifters og fabrikkers plikt å opprettholde sikkerheten til ansatte og arbeidere på arbeidsplassen og bruke forebyggende tiltak for å beskytte dem, gjennom å holde stedet trygt og fritt for fare og utstyrssikkerhet og frihet fra årsaker til skader eller ulykker.

2.3.1 Arbeidervernregler

Regler for sikkerhet og helse er kjent som alle tiltak som institusjonen tar for å bevare livene til de som har med det å gjøre, fra og med sikkerheten til de ansatte og opprettholde deres fysiske og psykiske helse, fram til klientene som gir disse tjenester til dem, og forhindre at de blir skadet av enhver fare.

Helse- og sikkerhetsregler henter sin styrke fra å være et annet aspekt ved regelverket for arbeidsmiljø, som kan beskrives som et sett med prosedyrer og forskriftsregler, som implementeres i henhold til et avtalt lov- og rettslig rammeverk, med sikte på til slutt å bevare livet til arbeidere og kunder fra eksponering for fare eller skade (Regjeringen.no 2003).

Betydningen av regler for sikkerhet og helse på arbeidsplassen:

Helse- og sikkerhetsregler har et sett med fordeler som gjør dem til en trippel gevinst, enten dette er for kunder, ansatte eller til og med institusjonen (Arbeidstilsynet). De bidrar til å:

- Eksistensen av prosedyrer og planer for å opprettholde sikkerheten og helsen til ansatte, arbeidere, så vel som kunder, og plassere dem i forkant av prioriteringer.
- Redusere antall skader og ulykker på arbeidsplassen.
- Beskytte arbeidere, bevare helsen deres og forbedre deres evne til å utføre arbeid, noe som til syvende og sist tjener arbeidets interesse.
- Å ha et trygt arbeidsmiljø som gjør ansatte og arbeidere i stand til å utføre jobbene sine på best mulig måte.
- Beskyttelsesutstyr og verktøy som brukes på arbeidsplassen mot skade eller tap.
- Å spre fredens ånd i de ansattes hjerter.
- Øke produksjonen, ikke forstyrre arbeidet og øke effektiviteten til arbeiderne.
- Skape et attraktivt arbeidsmiljø som kan tiltrekke seg nye arbeidstakere.
- Å bevare kundenes liv og ikke risikere merkevarens rykte hvis det blir utsatt for fiendtlige medieangrep fra konkurrenter.

- Å vinne tilliten til kundene ettersom den opprettholder kvaliteten på produktene så vel som de ansattes liv, noe som gjør den preget av eksemplarisk profesjonalitet.
- Å ta hensyn til reglene for sikkerhet og helse på arbeidsplassen bidrar til å øke den psykologiske sikkerheten til arbeidere, noe som dobler deres produktivitet samt graden av jobblojalitet til institusjonen.

2.3.2 Arbeidsmiljøprosedyrer

Arbeideren kan bli utsatt for ulike risikoer mens hen utfører sitt arbeid, inkludert fysiske risikoer som eksponering for stråling eller høye temperaturer, kjemiske risikoer eller biologiske risikoer som spredning av virus og bakterieinfeksjon blant arbeidere, elektrisk eller brannfare og andre ulykker som kan forekomme på arbeidsplassen, så det er nødvendig å anvende prosedyrene for sikkerhet og helse på arbeidsplassen.

Arbeidssikkerhet og helse er ikke bare begrenset til fabrikker med stort utstyr, maskiner og farlige kjemikalier, men må også brukes i ulike bedrifter, organisasjoner og arbeidsplasser (Arbeidstilsynet).

Arbeidsmiljøprosedyrer som må følges på arbeidsplassen (LOVDATA 2011):

- Vedlikeholde alle maskiner, verktøy og utstyr med jevne mellomrom og sikre deres sikkerhet for å unngå ulykker eller skader.
- Gi instruksjoner og regler som bidrar til å opprettholde sikkerheten og sikkerheten til selskapets ansatte.
- Sikker lagring og forsvarlig håndtering av eventuelle farlige materialer på arbeidsplassen.
- Oppmerksomhet på hygiene og sterilisering, for å redusere spredning av virus og epidemier.
- Gi alle nødvendige verktøy som medisiner og enkelt medisinsk utstyr for førstehjelp, samt opplæring av ansatte i grunnleggende førstehjelp for å håndtere effektivt og raskt redde enkeltpersoner i tilfelle skader.
- Utpeke personer med ansvar for sikkerhet og helse på arbeidsplassen og klart definere deres ansvar.
- Gjennomføre regelmessig overvåking og inspeksjoner og registrere og rapportere problemer eller hendelser slik at de kan løses.
- Utvikle retningslinjer knyttet til sikkerhetsprosedyrer på ulike steder i bedriften eller fabrikken.

- Sørge for regelmessig og kontinuerlig opplæring i anvendelse av regler for sikkerhet og helse på arbeidsplassen til alle ansatte.
- Opprette en linje for å motta rapporter og klager knyttet til sikkerhet og helse fra ansatte.
- I tillegg til disse reglene kan noen prosedyrer for arbeidssikkerhet i fabrikker legges til.
- Gi spesialopplæring for arbeidstakere når de håndterer farlig utstyr og maskiner slik at det kan håndteres trygt.
- Understreke behovet for å bruke trygge klær og forhindre risiko.

2.3.3 Sikkerhet for rådhuset

Rådhuset i Ålesund kommune er plassen der mennesker kommer ofte inn for å ordne opp både personlige saker og offentlige saker. Dette har stor påvirkning på de ansatte som jobber der. Muligheter er bygd opp slik at det er veldig lett å ta kontakt med alle parter som jobber på stedet. Dette har ført til at ansatte sitter med en stor bekymring rundt sin egen sikkerhet. Risiko rundt bygningen er stor, men spesielt så er den første etasjen veldig belastet for usikkerhet rundt personsikkerhet.

Vedrørende ombygningen av førsteetasjen, så har vi ført inn en del vilkår som kan forsterke sikkerhet i selve bygningen. Vi har ført inn både forebyggende og konsekvensreducerende tiltak i sikringsarbeidet. Det vi har innført som kan redusere vold hendelser på bygger er å sette en glassbarriere mellom ansatte og kunder. Øke overvåkningsmuligheter på plassen. Det å vite til enhver tid hvem som kommer og går til og fra stedet. Innføre flere tiltak mot beredskapsøvelser, slik at ansatte er klar over hvilken situasjon de kan håndtere eller ikke. Dette er et offentlig sted og er kjent for alle mennesker, og dermed er det viktig å tilføre stedet sikkerhetsvakter.

2.4 Ventilasjon

Det stilles store krav til ventilasjon når det gjelder inneklime. Formålet med ventilasjon er at det skal skapes god luftkvalitet og et godt inneklime. Når det gjelder å bygge et helt nytt hus eller bygning så settes det store krav til luftkvalitet, og dermed finnes det en del forskjellige typer ventilasjoner som kan velges å bruke for det som passer best.

2.4.1 Inneklime

I selve oppgaven vår så er det ikke noe spesielle krav til hvilken type ventilasjon som kan brukes til bygningen. For å kunne velge hvilken type ventilasjon vi skal bruke så må vi se litt nærmere på inneklime, som defineres i fem ulike underkategorier. Verdens helseorganisasjon setter inneklime i fem underkategorier; termisk, atmosfærisk, akustisk, aktinisk og mekanisk miljø. Hvorfor er det svært viktig å se på alle de ulike inneklimeer som finnes? Det viktigste

med inneklima er at mennesker som bor eller jobber på en plass bør ha et godt inneklima rundt seg. Gode miljømessige årsaker kan sette et godt grunnlag og ramme for god helse og trivsel og livskvalitet for alle som oppholder seg der. Derimot kan et dårlig inneklima ha større påvirkninger på helse og hemmet funksjonene til mennesker (Inneklima.com).

Forskningen har vist at et dårlig inneklima kan føre til store konsekvenser blant mennesker når det gjelder helse. Helsefunksjonen som kan bli utsatt av et dårlig inneklima er blant annet hukommelse og konsentrasjonsevne (Forskning.no 2004).

Det termiske klima handler stor sett om temperatur, luftfuktighet, ventilasjon, trekk og varmestråling. Temperaturen bør være mellom 20-24 °C i et hus, men den kan variere alt etter hvor stor den fysiske aktiviteten er. Innetemperatur blir ofte målt om relativ fuktighet (RF). Relativ luftfuktighet blir dannet når temperaturforholdet er likt mellom vandamptrykket og metningstrykket. Denne type luftfuktighet blir alltid gitt i prosent. Når forholdene er lik mellom disse to typene, så er luften mettet med vandamp. Videre tilværelse av fuktighet kan føre til kondensering og da blir det dannet regndråper eller skydråper (SNL 2020).

For å kunne være i en termisk komfortsone, må temperaturen være riktig til enhver tid. Termisk komfort er alfa omega for kroppen som helhet og for kroppsdeler som blant annet føtter og hender. Den termiske klima bør være god til enhver tid for at de skal like å kunne være inne på arbeidsplassen. Viktigheten av de ulike faktorer som kan påvirke inneklima er meget viktig. Faktorer som kan avgjøre inneklima kommer an på om hvor mange mennesker som inneholder seg på rommet eller hvordan temperaturen er i omgivelsene rundt og i bygget. Høyt lufttrykk eller lavtrykk kan påføre oss mennesker helseproblemer. Hyppige temperaturforskjeller kan belaste muskelfunksjoner eller redusere prestasjonsevner. Dette er et tema som folk ikke tenker over hvor viktig det er. Mange er lite oppmerksomme på luftfuktigheten og at en periode med dårlig inneklima kan påføre oss helseskader.

Årsaker som kan utsette oss for helseskader er blant annet fukt- og muggproblemer. Vi mennesker er forskjellige individer og vi har også forskjellige terskelgrader for hva vi kan tåle eller ikke. Risiko ved fukt og mugg er svært stort, og problemer som det kan påføre oss er blant annet luftveissykdommer og luftveisinfeksjoner. Det er mange årsaker til fukt i bygninger, som for eksempel lekkasje, mangelfull uttørking av konstruksjon, bad, dusj, våtrom og ikke minst ventilasjon.

Undersøkelser fra Folkehelseinstituttet viser at fukt- og muggproblemer i bygg har økt forekomst av luftveissymptomer. Med luftveissymptomer referer de til blant annet hoste, piping

i brystet og en liten grad av astma. De viser også at grupper som har allergi eller astma fra før av, kan blir utsatt for store helseplager. De har gjort mange undersøkelser innenfor dette tema, men de har ikke funnet en sammenheng mellom fuktskader og helseplager. Mangel på en biologisk forklaring har stoppet veien for å finne ut sammenheng mellom fukt- og helseplager. Det er forsett en rekke studier som må kartlegge dette, men så langt er dette ikke avklart (Folkehelseinstituttet 2018).

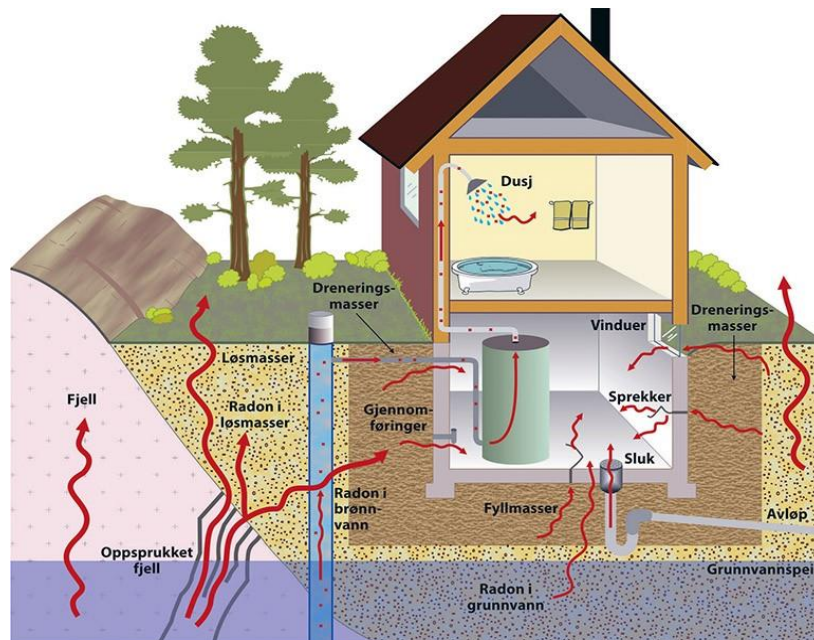
Det finnes mange gode muligheter for å kunne kvalitetssikre byggeprosessen mot fukt- og muggproblemer. Det er veldig lett at fukt og mugg oppstår i bygninger når de ikke sjekke materialskader i bygningen. Materialer og konstruksjoner skal kvalitetssikres mot at de ikke er våte ved innbygging. Alle konstruksjoner skal sikres mot nedbør, overflatevann, grunnvann og luftfuktighet som ikke treffer og kan gi fuktskader og muggvekst. Dette er noen av de faktorene som kan hindre fukt- og muggproblemer, men det finnes ingen konkrete prinsipper som kan dekke alle situasjoner.

Atmosfærisk klima utgjør luftens kjemiske og sammensetning, som blant annet er oksygen, karbondioksid, nitrogen, karbonmonoksid, nitrogenoksider, svoveldioksid, organiske gasser og partikler.

Betydningen av atmosfæriske partikler er veldig stor for både luftkvalitet og klima. Forskerne viser stor usikkerhet om partikler som påvirker atmosfæren, og de vet for lite til å kunne vurdere hvordan disse klimaendringene skjer. Atmosfæriske partikler er definert som kortlivede klimadrivere, men virkningene de har er både oppvarmende og avkjølende. Disse temperaturforskjellene er avhengig av partiklenes kjemiske sammensetning og optiske egenskaper. Atmosfærisk klima inneholder også andre partikler som aerosoler. Aerosoler er partikler som er faste partikler og de blir definert til væskedråpe som blir suspendert i luft eller gass. Variasjonen på den kjemiske sammensetningen er veldig stor, men også partiklene varierer i forskjellige størrelser. Store endringer som medfører disse partiklene, er på grunn av dannelsesmekanismer. Partikler som blir sluppet ut i atmosfæren blir delt i to typer partikler. Det er primære partikler som SO₂ og sekundære partikler som VOC-er (NILU 2007).

Aktinisk miljø blir definert som elektromagnetisk stråling som synlig lys, mikrobølger, radiobølger og elektrisk felt. Aktinisk klima inneholder også et elektrisk felt, der det er noen viktige ting å forholde seg til. De viktigste elementene i aktinisk miljø å forholde seg til er radon og radioaktiv stråling. Radon og radiostråling er et veldig kjent problem i Norge. Nesten alle hus i Norge er belastet av radonstråling, og dette har ført til store konsekvenser for mennesker.

Det finnes høy mengde av radonkonsentrasjon i de fleste bygninger i Norge, men Statens strålevern anbefaler ei grense på 100 Bq/m³. Kontrollering av radonkonsentrasjon kan måles med en radonmåling med sporfilm. Dette er en sikker måte for å kunne fange opp all radonstråling i hus (NGU 2017). Radonstråling er mye høyere om vinteren enn om sommeren. Dette skjer på grunn av at lufting av huset skjer i mindre grad om vinteren og varme er betydelig



Figur 4 Varmefordeling inne og ute i huset.

større om vinteren når det fyres ved. Dermed blir det store temperaturskjeller i huset og da får huset en økning av radongass. Risikoverdig så har radongass blitt sett på som den nest største risikofaktoren for lungekreft. Den største faktoren er røyking. Som sagt så bør radonstråling holdes under tiltaksgrense som er på 100 Bq/m³ og i hvert fall maksimumsgrense på 200 Bq/m³. Nærmer arbeidsplassen eller bygninger disse verdiene så er det stor sjanse for at en kan få lungekreft. Det stilles strenge krav til nye hus. Sintef sine forskrifter stiller krav til at bygninger skal bygges og utføres med radonforebyggende tiltak, slik at radonkonsentrasjonen i inneluft ikke overstiger maksimumsgrense på 200 Bq/m³. Forskriftene er også tydelig på at alle bygninger skal ha radonsperre mot grunnen der det er varig opphold. Andre ting som er gunstig for radongass er blant annet å ha en balansert ventilasjon som kan forhindre store mengder av radongass (SINTEF.no).

Lydmiljøet hen befinner seg i blir kalt for akustisk miljø. Alle lyder som er hørbare eller lyder som det omfattes definert som støy. Støy er lyder som kan føre til at sykdommer som er stressrelaterte. Stressrelaterte sykdommer er blant annet hjerte-karsykdom og høyt blodtrykk. Hovedproblemene som oppstår hos mennesker kommer som regel fra smårelaterte problemer

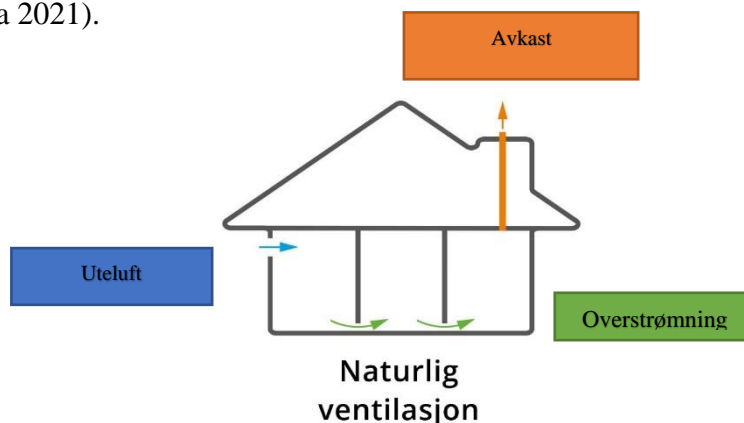
som for eksempel trivselsforstyrrelser, prestasjonsevne, søvn, kommunikasjon og sosial atferd. De største kildene til støy kommer fra veitrafikk, industri og naboer (Inneklima.com)

Mekanisk miljø omhandler de gjenstander, møbler og apparater som blir benyttet i bygninger. Hvordan kan dette påvirke konsentrasjon og arbeidsevne? Alt det fysiske rundt oss kan påvirke konsentrasjon og arbeidsevnene. Innredning, utforming og bruken av eget bygg har stor betydning for trivsel og atferd (Tekna.no).

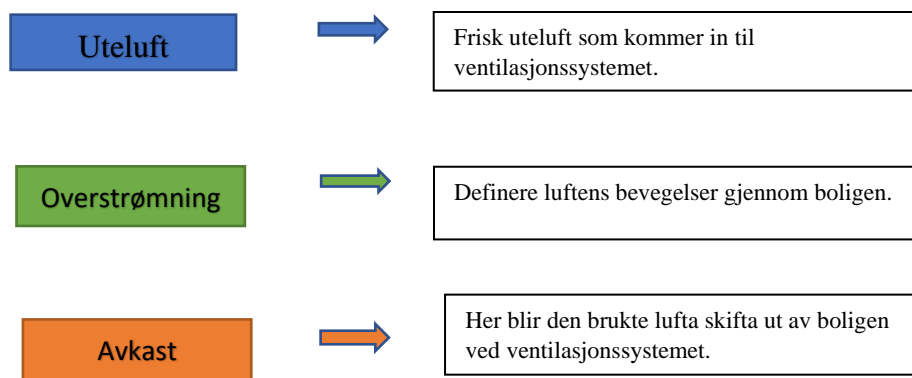
2.4.2 Ventilasjonstyper

Det å skape et godt innemiljø og samt en god inneluft er avhengig av flere faktorer. Fra før av så har vi forklart hvordan de ulike klimaene kan påvirke innemiljøet i bygninger og husene, men de finnes verktøy som kan for bedre innemiljø. Det finnes tre ulike ventilasjonstyper som kan forbedre innemiljø og inneluft betydelig mer. Det er naturlig, mekanisk og balansert ventilasjon.

Naturlig ventilasjon virker ved at boligen har luftskiftet gjennom ventiler. Disse avtrekksventilene er hovedsakelig i vegger og vinduer, samt avtrekkskanaler på kjøkken og bad, hvor det er større sjanse for fuktdannelse. Luftvariasjon skjer i naturlig ventilerte boliger når det er kaldere inne enn ute. Naturlige drivkrefter bør være til stede for å kunne bruke og utnytte en slik ventilasjonstype. Gjenvinning av varmluft i ventilasjonsluften er umulig på grunn av at naturlig ventilasjon fører til kald trekk. TEK17 har en formening om at det er umulig å oppfylle minstekravene til ventilasjon og energieffektivitet kun med naturlig ventilasjon (Tekna 2021).

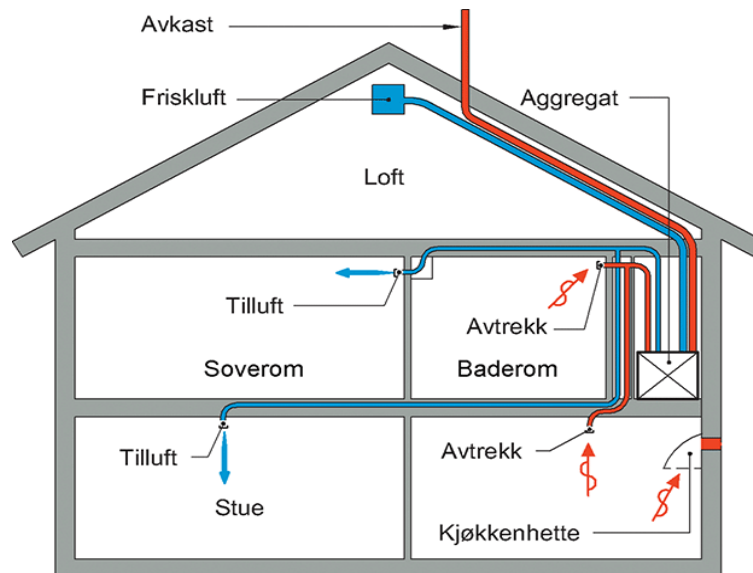


Figur 5 Naturlig Ventilasjon.



I begynnelsen av 1970-tallet skjedde nye endringer når det gjelder ventilasjonssystemet. Det naturlige ventilasjonssystemet ble endret med mekaniske avtrekksventilasjon. Det finnes fortsatt naturlig ventilasjon i boliger som ble bygd før 1970-tallet. I prinsippet så er begge like hverandre, den eneste forskjellen er at den naturlige ventilasjonen er forbedret med mekanisk avtrekksvifte. Klimaskallet i det mekaniske ventilasjonssystemet er laget slik at lufttilførselen skal være regulerbar. Avtrekksystemet er tilført i kjøkken og våtrom, fordi det er stor sjanse for at fuktdannelse oppstår. For at huset skal få tilstrekkelig luftstrømning, må det være åpninger mellom alle rommene, hvis dette ikke skjer så blir det ikke full utnyttelse av luftstrømmene. Ulemper med mekanisk avtrekksventilasjon kan være at støynivået er for høyt til tider. Har dårlig kapasitet til å holde på varme, og ikke minst så gir den dårlig komfort. Altså dette er et system som er noenlunde bra, men som sagt så kan dette resultere i energitap fordi kapasiteten til varmegjenvinning er ikke holdbar eller godt nok (Inneklima.com).

Balansert ventilasjon har relativ gode vifter som kan gi både tilførsel og avtrekk av ventilasjonsluften. En dominerende egenskap ved vifter er at luftstrømmen blir ikke styrt ved hjelp av over- eller undertrykk. Balansert ventilasjon har mange gode og forbedrete egenskaper enn de to andre ventilasjonstypene. Fordelen med en slik ventilasjon er at det er ganske stor mulighet for varmegjenvinning. Et kompatibelt system med komfort og lite varmetap (Inneklima.com).



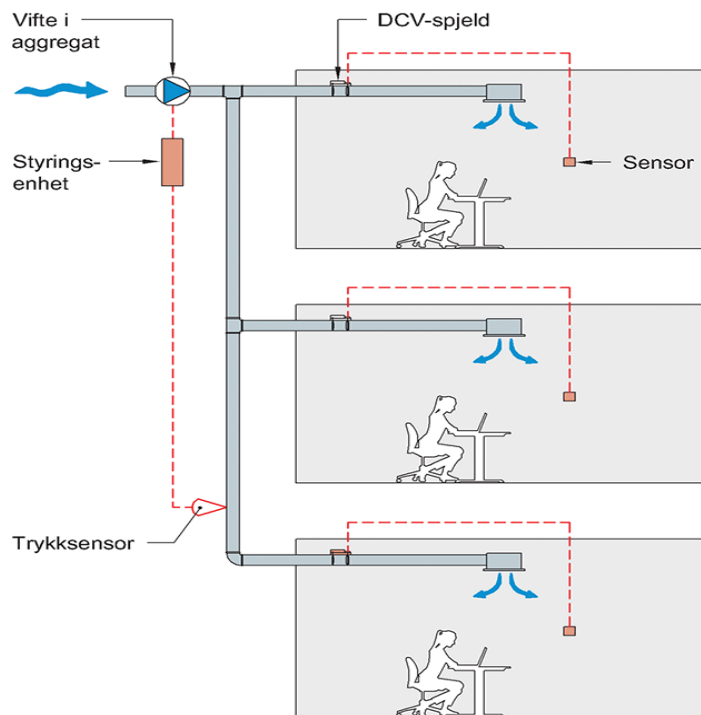
Figur 6 Illustrasjon av balansert ventilasjonssystem i en bolig.

2.4.3 Anbefalt ventilasjon til rådhuset

Det finnes både fordeler og ulemper når det gjelder installasjon av ulike ventilasjonstyper i en bygning. Det vi har kommet fram til, sammen med rådhuset, er at de har en gammel type ventilasjonssystem som går mellom underetasje og første etasje. Et ventilasjonssystem er svært dårlig når det kommer til inneklima og gir en dårlig kapasitet på varmegjenvinning. Ved renovering av hele første etasjen, så har vi anbefalt balansert ventilasjon. Balansert ventilasjon kan bidra til et bedre inneklima på flere måter. Det å installere et balansert ventilasjonssystem kan øke gjenvinningskapasiteten med mellom 70-90 % av varmen i bygningen.

Det krever stor plass å installere en balansert ventilasjon. Det kreves enormt med arbeid når det gjelder kanalføringer i bygningen, men dette er ikke noe problem siden det er fullt mulig når Ålesund rådhus kun skal tilføre dette fra underetasjen til førsteetasjen.

Det finnes mange fordeler med å installere en balansert ventilasjon. En av dem er å tilføre et behovsstyrt anlegg. Dette er et system som styres ved en sensor når det er behov for frisk luft. Behovsstyrt system reguleres av et DCV-spjeld etter et målt behov fra en sensor i rommet. Her vil aggregatvifta regulere luftmengden etter signal fra en styringsenhet. Dette er alfa omega for de som arbeider på kontoret, og vil tilføre personalet et bedre inneklima, samt de blir lite utsatt for ulike sykdommer ved et godt inneklima.



Figur 7 Anbefalt ventilasjon.

2.5 Brann

Sikkerhets- og sikkerhetsfaktorer i bygninger mot brann er representert i et sett av faktorer, determinanter og standarder som det siktes mot. Det er viktig å begrense alle menneskelige eller materielle tap i en nødsituasjon, i det snevreste mulige omfanget. Å forhindre forekomst eller spredning av brann og risiko momenter, kan disse faktorene kontrolleres av designeren. Et plan som er bygd av designere kan avgjør hvilken forutsetning bygget kan bli utsatt for, når det oppstår brann og andre risikoer i selve bygget.

Arkitekten av bygget kan medføre sterke tiltak til å heve den funksjonelle effektiviteten i konstruksjonene, slik at materialet av bygget står godt imot brann. Brannslukking er på ingen måte lett prosess, og en slik prosess består av mange usikkerhet momenter. Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at det oppnås fungerende sikkerhet for personer som oppholder seg

i bygget. Designeren er forpliktet til å et godt grunnlag på bygget, slik at det ikke går over sikkerhet for liv og fasiliteter på bygget (forskrift).

Brannulykker kan endre den destruktive effekten av elementene i konstruksjonen. Dette kan gi negative utslag for materialenes egenskaper. Den mest usatte områder brann kan gjør skader på bygningen er i selve konstruksjonen. Hvis konstruksjonen blir utsatt for brannskader, så kan strekk, skjær, bøyemoment og kompresjonsspenninger veldig uforutsigbar og styrken blir betydelig svekket i alle disse leddene.

Forebyggende plikter for byggverket

- **Brannforebyggende tiltak:** Dette betyr at alle tekniske prosedyre og forholdsregler som er nødvendig for å forhindre at brann oppstår.
- **Eieren:** Skal ha kunnskap om bygningsdeler, installasjoner og utstyr i byggverket som skal oppdage brann eller begrense konsekvenser av brann.
- **Eieren:** Han skal informere og gjøre den som har rett å bruke byggverket kjent med kravene som er satt for byggverket, og med alle egenskapene ved byggverket som har betydning for brannsikkerhet.
- **Vedlikehold** av bygningsdeler, installasjoner og utstyr skal oppdage brann eller begrense konsekvensene av brann. Kontroll og vedlikehold skal fungere og avklare sikkerhetsinnretningene.
- **Fyringsanlegg:** Eieren skal ha kontroll på installerte ildsted og skal sørge for at den skal fungere som den skal. Oppdagelse av feil på anlegget som øker vesentlig risikoen for brann, skal stenges for bruk dersom feilen ikke utbedres umiddelbart (LOVDATA 2015).

2.5.1 Brannkonsept

Branner starter vanligvis i liten skala, fordi de fleste av dem oppstår fra små gnister, på grunn av uaktsomhet ifølge brannforebyggende metoder, men sprer seg raskt hvis den ikke slukkes, og etterlater tap og alvorlige farer for liv og fasiliteter, og på grunn av tilstedeværelsen av brennbare materialer. Det er det kjemiske fenomenet som oppstår som et resultat av foreningen av et brennbart stoff med oksygen.

Luft med en temperaturpåvirkningsfaktor. Det er klart fra dette konseptet at brann oppstår med tilgjengeligheten av tre elementer: materiale (drivstoff), oksygen og varme, og dette er det som kalles branntrekant (figur 8).



Figur 8 Branntrekant.

2.5.2 Risikoklasser

Ut fra trusselen om at en brann kan utgjøre for skade på liv og helse, bør de ulike bygningene eller bruksområdene i bygget klassifiseres i risikoklasser i henhold til tabellen nedenfor. Risikokategorier bør danne grunnlag for design og gjennomføring for å sikre rømning og redning ved brann (Byggkvalitet).

Risikoklasser	Byggverk kun beregnet for sporadisk personopphold	Personer i byggverk kjenner rømningsforhold, herunder rømningsveier, og kan bringe seg selv i sikkerhet	Byggverk beregnet for overnatting	Forutsatt bruk av byggverk medfører liten brannfare
1	ja	ja	nei	ja
2	ja/nei	ja	nei	nei
3	nei	ja	nei	ja
4	nei	ja	ja	ja
5	nei	nei	nei	ja
6	nei	nei	ja	ja

Figur 9 Tabell for risikoklasse, hentet fra TEK17 § 11-2.

2.5.3 Brann klasser

Ut fra konsekvensene av at en brann kan medføre skade på liv, helse, sosiale interesser eller miljø, bør bygninger eller ulike deler av bygningen plasseres i brannsikre klasser i henhold til

Brannklasse	Konsekvens
1	Liten
2	Middels
3	Stor
4	Særlig stor

Figur 10 Tabell for Brannklasser, hentet fra TEK17 § 11-3.

tabellen under. Brann klasser bør legges til grunn for prosjektering og gjennomføring for å sikre konstruksjonens bæreevne mv. ved brann (Byggkvalitet) .

2.5.4 Bæreevne og stabilitet

Det finnes en rekke elementer som kan forhindre forekomst og spredning av brann i byggkonstruksjon. Standard krav som er innenfor bygningskonstruksjons er lagt til grunn for å redusere spredning av brann. Kravene som er satt opp er tidsperspektiv, som innebærer hvor fort brann kan sprer seg mellom og i konstruksjonene. Bruken av forbyggende material mot brann, og avstanden mellom byggverk bør være minimum 8.0 m og for lave byggverk bør avstanden oppføres med mindre avstand en 8.0m. En separasjon av dette vil redusere brannen betraktelig mer (forskrift).

Ingeniøren må ta hensyn til følgende designdeterminanter på designstudiet for å kunne implementere sikkerhets- og sikkerhetsfaktorene knyttet til bygningens brannmotstandselementer for å begrense forekomsten og spredningen (Byggekkvalitet).

- Ta i betraktning at utformingen av bygningskonstruksjonen og dens vegger er laget av brannbestandige materialer.
- Ta hensyn til valg av passende etterbehandlingsmaterialer for funksjonen for å fylle hvert tomrom.

- Ta hensyn til fullstendig adskillelse av farlige og private rom som kan forårsake brann (romgeneratorer, lagringsområder), slik at de er i uavhengige områder og langt fra bevegelsene til bygningens beboere.
- Jobber med å finne god ventilasjon, og trygge passasjer som er lett tilgjengelige.
- Forekomst av fare, spesielt farlige og private rom som kan forårsake brann.
- Arbeide med å finne nødutganger og trapper med isolerende dører som åpner utover.
- Se sikkerhetsforskrifter i design og drift av alle typer enheter som brukes inne i bygningen.

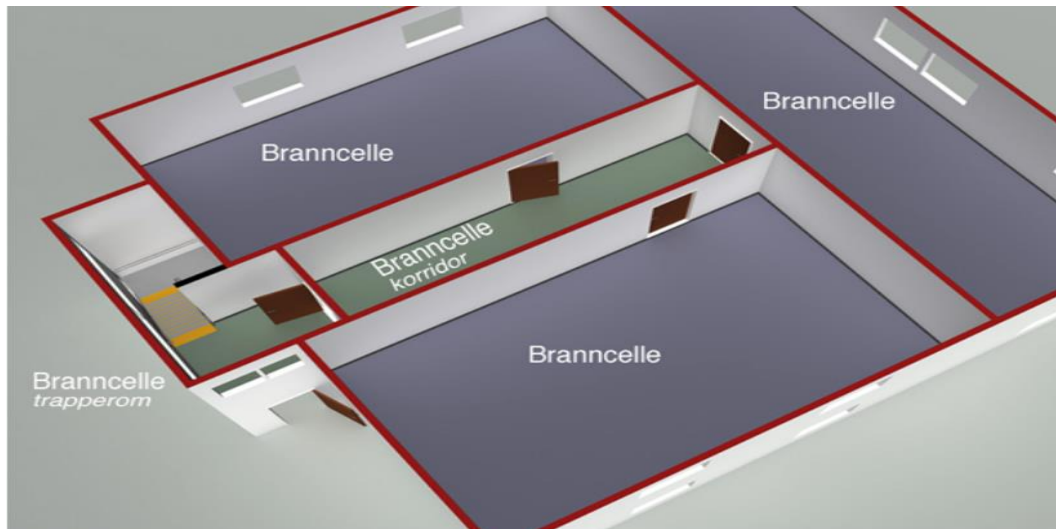
2.5.5 Forebyggende tiltak for brann

En av de viktigste tiltakene mot brannspredning er å iverksette en branncelle. En branncelle kan være hele eller deler av et avgrensede byggverk. Branncelle har gode indikatorer for at brann fritt kan utvikle seg uten å spre seg til andre bygninger eller deler av byggverket. Dette indikere selvfølgelig til en fastsatt tid og innen den tida bør det skje noen tiltak for å stoppe videre spredning av brannen (SNL 2022).

Ålesund rådhuset er godt besatt av brannceller over heile byggverket sitt, og ikke minst så er det flere brannceller i førsteetasjen fordelt på flere deler av byggverket. Fordeling av slike elementer i bygget vil føre til at sikkerhetsmarginene er mer stabile og ikke minst vil bygget ikke ført skader på konstruksjoner hvis det blir brannutbrudd. Med gode brannceller kan rådhuset få raskt hjelp til å bekjempe brann og få ut mennesker før det skjer noe alvorlig hendelser.

På figur 11, kan dere se at hvorfor det er viktig å bygge skillevegger i branncelle system. Dette er et system som fungerer automatisk når det oppstår brann og bygningen blir delt i flere soner. Deling av soner er alfa omega på grunn av kontrollering av brannutbrudd.

(Byggkvalitet)

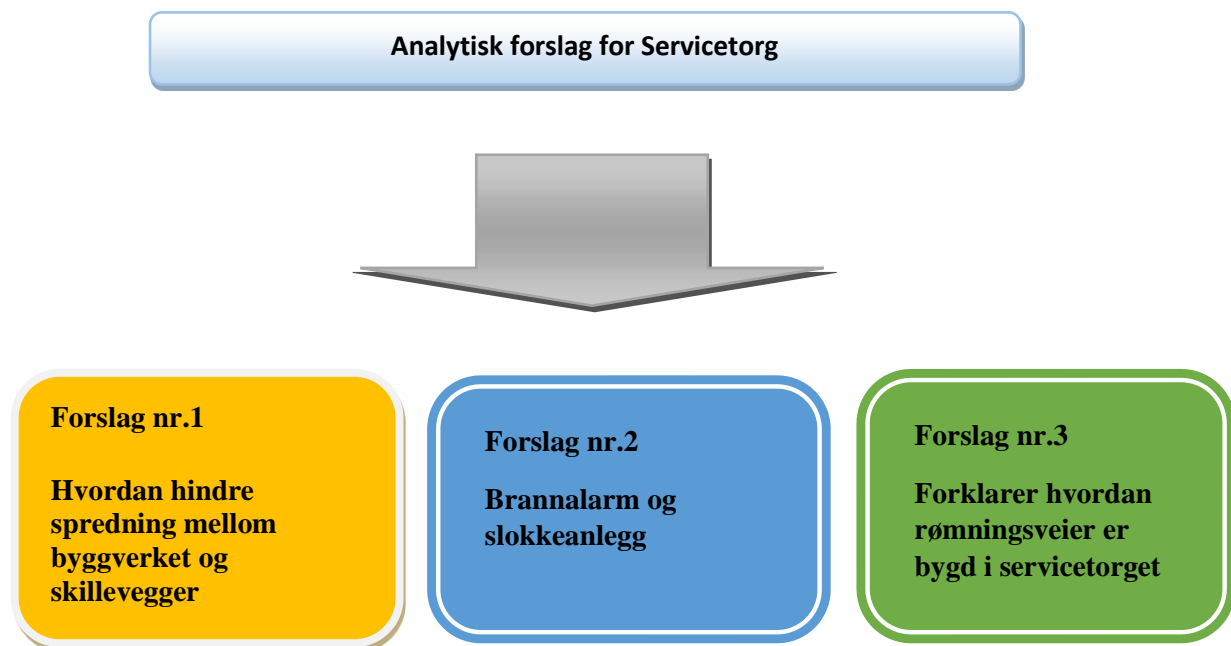


Figur 11 - for Branncelle, hentet fra TEK17 § 11-8.

- Installasjon av brannsikre dører for rømningsutganger og farlige og private rom (Byggkvalitet).
- Jobber med å finne god ventilasjon for å hindre spredning av flammer eller giftig røyk til de øvre etasjene gjennom vertikale brønner (brønner for trapper, heiser og takvinduer) (Byggkvalitet).
- Å arbeide for å hindre spredning av flammer eller giftige gasser gjennom bygningsservicekanalene (ventilasjons- og luftkondisjoneringskanaler), ved bruk av brannstopper (i tillegg til å koble ventilasjons- og klimaanlegg med brannalarmanlegg) (Byggkvalitet).

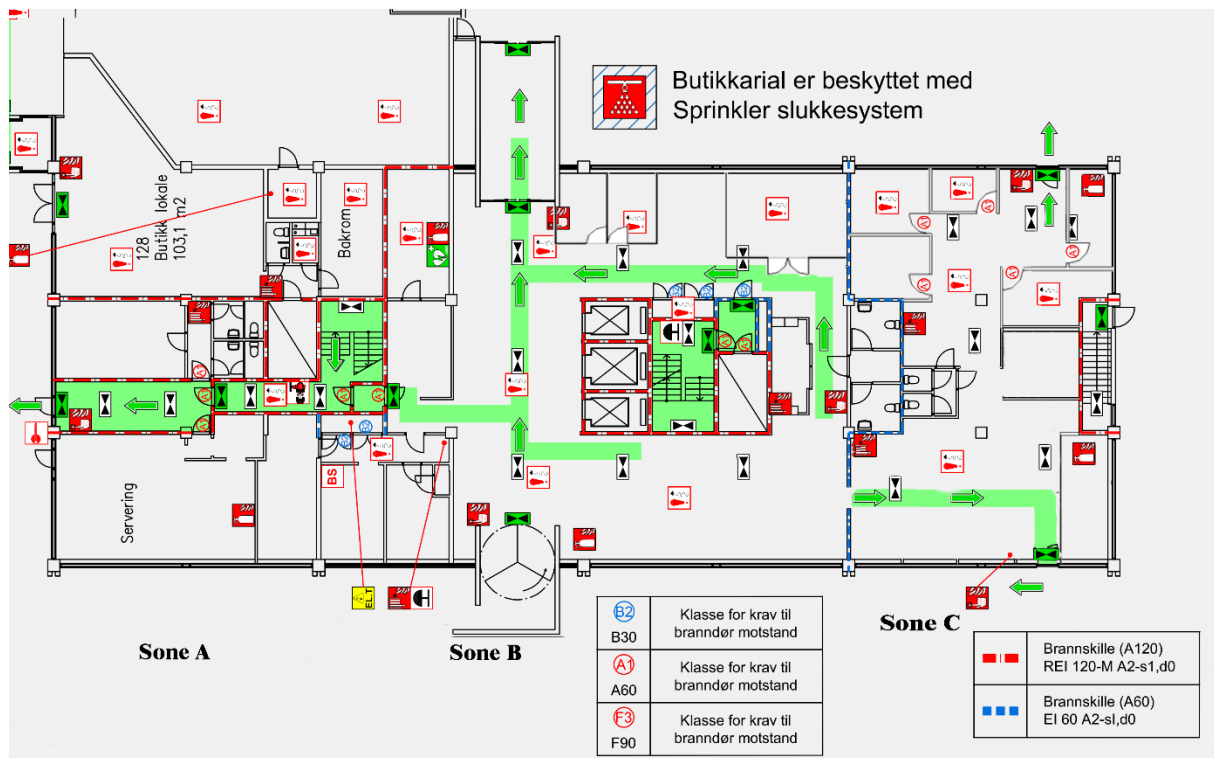
2.5.6 Analytisk studie til Servicetorg

I forbindelse med brannbrannutbruddet så har vi brukt en analytisk ferdighet på problemløsning. Analytiske ferdigheter krever evne til å resonere rundt en situasjon. Det må til en anvendelse av deduktivt eller induktivt resonnement, som betyr en observasjon og erfaring med situasjon. Hvis det begynner å brenne på bygning, så kan det brukes analytisk dyktighet for å prøve å finne ut hvorfor oppstå en slik tilfelle. Videre har vi lagt frem noen forslag som er en utvikling av analytisk ferdighet for Servicetorget i rådhuset. Viktigheten av dette er spesielt viktig å skaffe seg informasjon og evaluering av den for videre prosess.



Figur 12 Forklaring av de tre forslagene (egen utvikla).

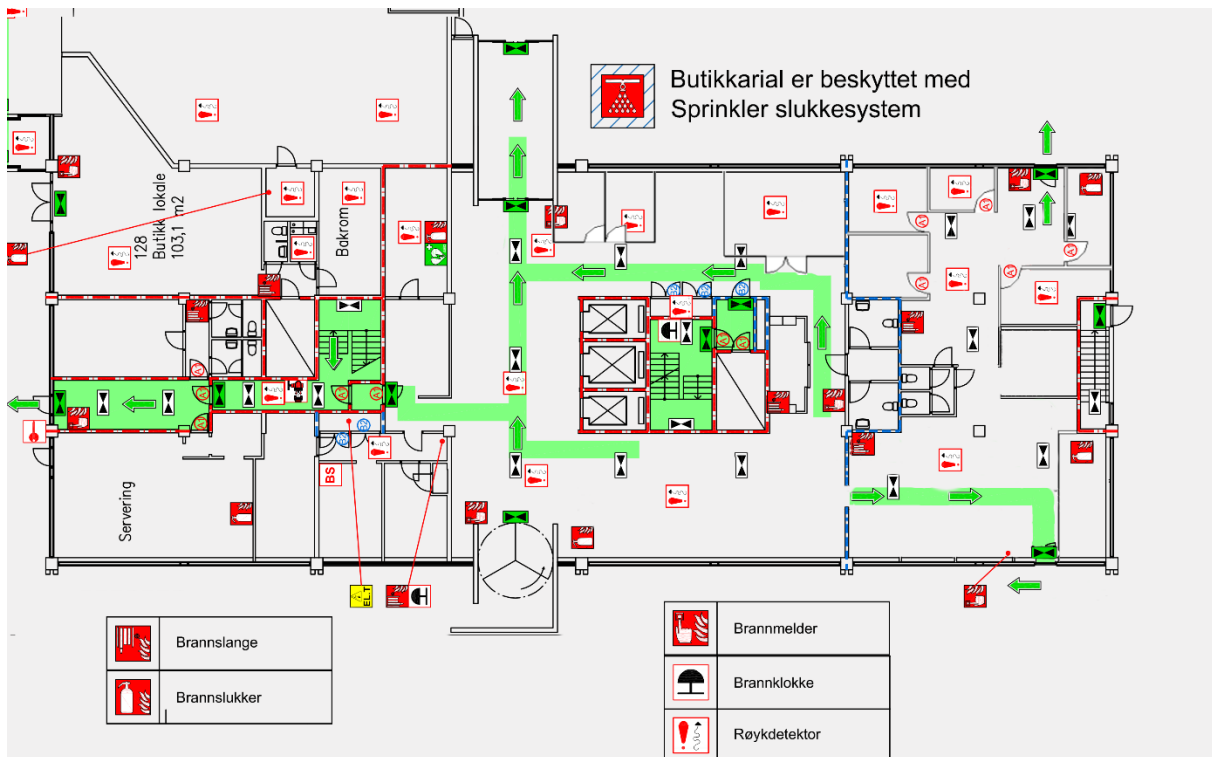
Forslag nr.1 (Figur 13)



Figur 13 – Figuren viser hvordan vi kan hindre brannspredning mellom byggverket og skillevegger.

Analytiske studiet av dette forslaget innebærer hvordan vi kan hindre spredning i hele byggverket. På figuren kan dere se hvordan førsteetasjen er delt inn i tre ulike soner. Soner er utpekt i bokstaver **A**, **B** og sone **C**. Utvikling av hver sone har gode egenskap mot spredning av brann mellom byggverket og skilleveggene. Klassifisering av vegger skal være godt egnet for brann og skal hindre spredning til ulike soner. Montering av brannsikre dører er også behjelpelig mot brann og dens røyk. Hvis brannen kommer til rømningsveier og det er umulig å komme seg ut, så kan det brukes sekundærtrapper. Disse trapper er plassert på begge sider av bygget og må brukes i farlige hendelser.

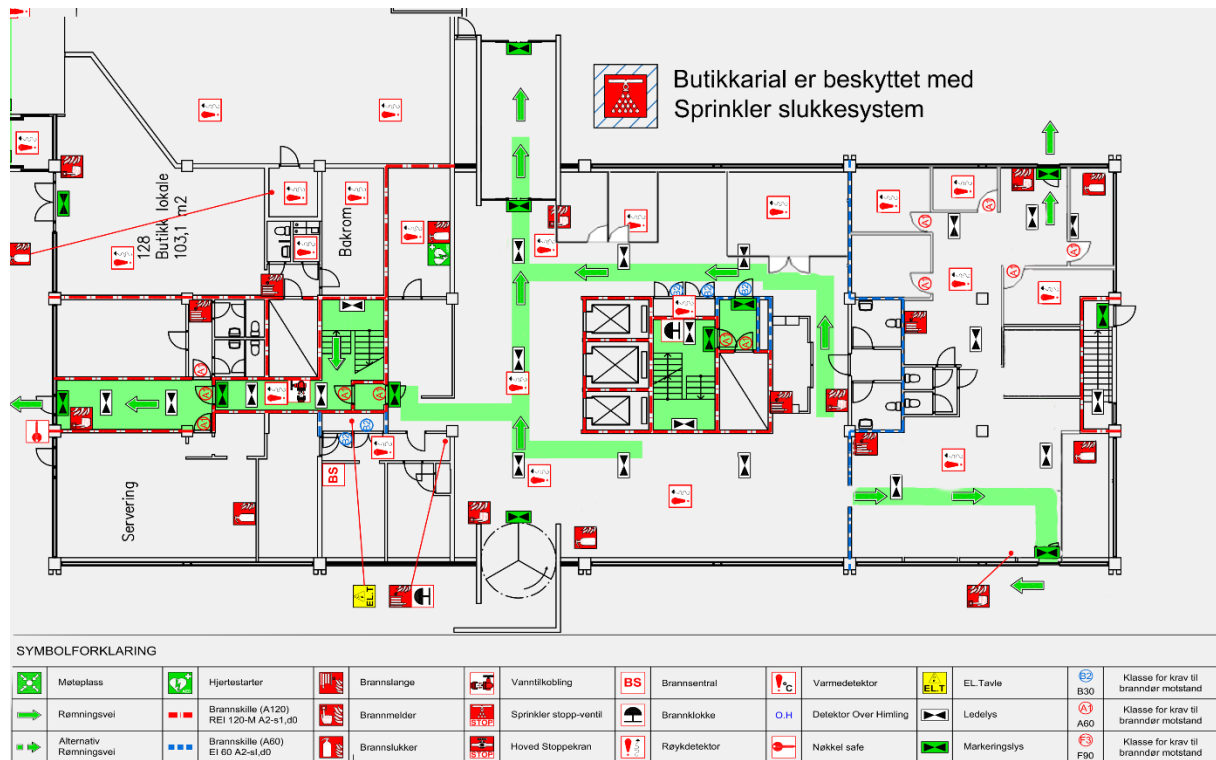
Forslag nr.2 (Figur 14)



Figur 14 - Brannvarslings- og slukkesystemer.

Dette forslaget handler om hvordan vi skal iverksette et system som oppdager brannhendelser i tidlig fase og hvis det skjer et brannutbrudd så skal det være et system som hindre spredning, samt slukke den relativt fort, før spredning tar seg til store deler av byggverket. For at systemet skal fungere bør det installeres et brannalarmsystem i hver eneste etasje og et brannslukningsanlegg. Brannslukningsanlegg bør innføres i hele rådhuset, siden bygningen strekker seg over 11 etasjer. Full utnyttelsen av trykket bør brannslange ikke være lengre enn 30 m. Rådhuset er en veldig høy bygning og høydeberedskap til brannvesenet har ramme på opp mot 8 etasjer. Brannvesenet skal ha god tilgjengelighet inntil 8 etasjer, noen som gjør hvis det blir brannutbrudd i rådhuset kan det være vanskelig å slukke brann eller beskytte personalet fra skader. Montering av brannslange som er vist på figuren, kan iverksettes over hele bygning. Betydningen av en slik prosess kan komme godt til nytte for brannmannskapet og ikke minst blir det lagt gode forutsetninger for videre og raskere slukning av brann (byggkvalitet 2012).

Forslag nr.3 (figur 15)



Figur 15 - Forklarer hvordan rømningsveier er bygd i servicetorget.

Analytisk studiet av denne figuren viser alle muligheter for rømningsveier i førsteetasjen. Risikovurdering til dette er tenkt nøye og hvordan sikre mennesker og funksjonelle egenskapene til hele byggverket. Alle sektorer i figur nr.1 til figur nr.3 er veldig viktig, men for følge kravene så er det ekstremt viktig å vite og orientere alle mennesker om rømningsveiene som befinner seg på de ulike områdene i bygningen. På illustrasjonen kan dere at områdene som er merket med grønn farge er ment for rømningsveier. Informasjonen om rømningsveier skal plasseres med synlige og opplyste ledepener på de angitte stedene på golvet, vegger og ved utgangsdører. Klarhet av dette skal ikke gjøre noen hindringer for mennesker når det skjer et brannutbrudd. Det er også viktig at noen på bygget har ansvar for alle mennesker som befinner seg der, og bør ikke utelate noen hvis det oppstår brann.

2.6 Valg av døra

2.6.1 Karuselldører

Dør, port og lignende skal være lett å se og bruke, og skal utformes slik at de ikke skader personer, husdyr eller utstyr (byggkvalitet 2017). For å oppfylle strukturelle behov bør en velge riktig dør. Enten det er en skyvedør, en karuselldør eller en slagdør. Hver type dør har sine fordeler eller ulemper. Det gjelder bestemmelser i alle typer dører innenfor byggverk. For å unngå sammenstøt er det viktig at glass plasseres slik at de er lettere å se. Glassfelt i inngangsparti og kommunikasjonsvei der det kan være fare for sammenstøt, skal være kontrastmerket med glassmarkør synlig fra begge sider i to høyder med senter 0,9 m og 1,5 m over ferdig gulv. Mønster i glassmarkør i dør skal være forskjellig fra glassmarkør i nærliggende glassfelt (byggkvalitet 2017

)

Under et byggeprosjekt sitter planleggere og arkitekter med ansvar for å velge dører med de beste muligheter og funksjoner. Servicetorg, kontorbygninger og kjøpesentre har ofte manuelle eller automatiske karusellturer som en egen løsning. Energieffektivitet og værsikring er et viktig spørsmål når det er snakk om dørløsning for alle slags bygninger. Karuselldører separerer alltid romklima og utendørsklima med sitt unike design fordi de er aldri åpne. Dette fører en stor forskjell i energieffektivitet og kostnader.



Figur16 Eksempel på karuselldør.

Karuselldører brukes primært i bygningers inngangspartier. Beskyttelser mot støy, støv og forbedring av energieffektivitet er noen av de meste kjente fordelene. I dagens verden er det stort behov for personalsikkerhet, dermed kommer slike dører med egne rømningsplaner.

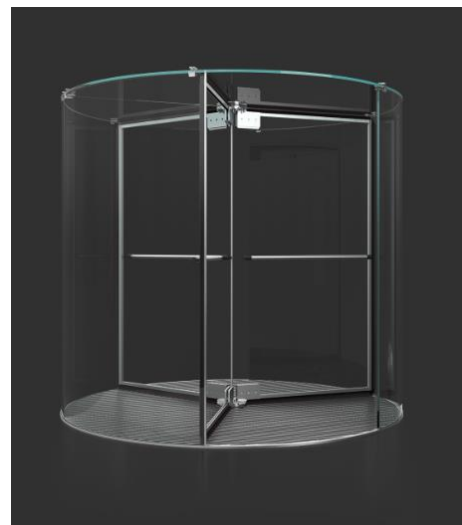
2.6.2 Valg av riktig dør

En kan velge mellom manuelle eller automatiske karuselldører, alt etter hvordan trafikken inn i bygningen er. Rådhuset som skal prosjekteres med hensyn til servicetorg, er en av de mest travle stedene i Ålesund, med nesten 50 til 100 personer om dagen. Vi har dermed bestemt oss for å vise forslag på automatiske dører.

2.6.3 Forslag av karuselldør til Rådhuset

2.6.3.1 Crystal Tourniket

- Kommer med tre eller fire dørblader.
- Sterk Stålramme.
- Automatisk drift.
- Døren kan bli levert i helt klart glass, men det også mulig å få farget glass.



Figur17 Crystal Tourniket.

Tekniske Spesifikasjoner

- Per. Minutt i en retning: 2*38.
- B*H: 3000*2200mm.
- Dimensjoner: 2060mm passasjebredde, 18mm høyde takkonstruksjon og fire dørblader.

















Sikkerhet

- Manuell løsning.
- Sikkerhetssperre.
- Brannsignal tilkobling, CE basic.

Annet

- Rustfri stål.
- Farget glass.
- Varmluft.
- Hastighets knapp.
- Omgivelsestemperatur -20 til +50.

Dimensjoner og Spesifikasjoner

A		Antall Dørblad	Rullestol-tilgang	Type Trafikk	Nødutgang*	B	C	D	E
Diameter (mm)	Kapasitet / Minutt					Utvendig Bredder (mm)	Åpnings Bredder (mm)	Høyde Under Overbygg (mm)	Høyde Overbygg (mm)
1600	2x 22	3	x		x	1650	719	2100-3000	18
1600	2x 26	4	x		x	1650	1069	2100-3000	18
1800	2x 22	3	x		x	1850	819	2100-3000	18
1800	2x 26	4	x		x	1850	1211	2100-3000	18
2000	2x 22	3	x		x	2050	919	2100-3000	18
2000	2x 26	4	x		x	2050	1352	2100-3000	18
2200	2x 20	3	x		✓	2250	1019	2100-3000	18
2200	2x 26	4	x		✓	2250	1494	2100-3000	18
2400	2x 18	3	x		✓	2450	1119	2100-3000	18
2400	2x 24	4	x		✓	2450	1635	2100-3000	18
2600	2x 33	3	x		✓	2650	1219	2100-3000	18
2600	2x 22	4	x		✓	2650	1777	2100-3000	18
2800	2x 31	3	x		✓	2850	1319	2100-3000	18
2800	2x 20	4	x		✓	2850	1918	2100-3000	18
3000	2x 29	3	x		✓	3050	1419	2100-3000	18
3000	2x 38	4	x		✓	3050	2060	2100-3000	18

* Bare med sammenleggbare dørblad. Kravene må følge lokale forskrifter

Figur18 – Spesifikasjoner.

2.6.3.2 Buett skyvedør

- Circleslide.
- Lett tilgang til funksjonshemmede.
- Høy gjennomgangskapasitet.
- Automatiske skyvedører.
- Bred åpning for små områder.



Figur19 - Buett Skyvedør.

Tekniske Spesifikasjoner

- *Per. Minutt i en retning: 2*22.*
- *B*H: 3000*2000mm.*
- *Dimensjoner: 1883mm passasjebredde, 300mm høyde takkonstruksjon og 2*2dørblad.*

Sikkerhet

- Manuell løsning.
- Sikkerhetssperre.
- Brannsignal tilkoblinger, CE basic.

Annet

- Pulverlakkert aluminium.
- Rustfri stål.
- Varmluft.

OBS!! Bedriften kommer med flere dimensjoneringer!!

2.6.3.3 Tourniket

- Automatisk eller manuell drift.
- Enkle justeringer og inspirerende designene.
- Kommer med tre eller fire dørblader.

Tekniske Spesifikasjoner

- *Per. Minutt i en retning: 2*22.*
- *B*H: 1600*2300mm.*
- *Dimensjoner: 695mm passasjebredde, 200mm høyde takkonstruksjon og 3 dørblader.*



Figur20- Tourniket.

Sikkerhet

- Manuell Løsning.
- Skuddsikker.
- Sikkerhetssperre.

Annet

- Lite energibruk.
- Lydmodul.
- Varmluft.

Dimensjoner og Spesifikasjoner

A		Antall Dørblad	Rullestol-tilgang	Type Trafikk	Nødutgang*	B	C	D	E
Diameter (mm)	Kapasitet / Minutt					Utvendig Bredder (mm)	Åpnings Bredder (mm)	Høyde Under Overbygg (mm)	Høyde Overbygg (mm)
1600	2x 22	3	x	↑	✓	1677	695	2100-3600	200-1200
1600	2x 26	4	x	↑	✓	1677	1046	2100-3600	200-1200
1800	2x 22	3	x	↑	✓	1877	795	2100-3600	200-1200
1800	2x 26	4	x	↑	✓	1877	1187	2100-3600	200-1200
2000	2x 22	3	x	↑	✓	2077	895	2100-3600	200-1200
2000	2x 26	4	x	↑	✓	2077	1329	2100-3600	200-1200
2200	2x 20	3	x	↑	✓	2277	995	2100-3600	200-1200
2200	2x 26	4	x	↑	✓	2277	1470	2100-3600	200-1200
2400	2x 18	3	x	↑	✓	2477	1095	2100-3600	200-1200
2400	2x 24	4	x	↑	✓	2477	1612	2100-3600	200-1200
2600	2x 33	3	x	↑	✓	2677	1195	2100-3600	200-1200
2600	2x 22	4	x	↑	✓	2677	1753	2100-3600	200-1200
2800	2x 31	3	x	↑	✓	2877	1295	2100-3200	200-1200
2800	2x 20	4	x	↑	✓	2877	1894	2100-3200	200-1200
3000	2x 29	3	x	↑	✓	3077	1395	2100-3000	200-1200
3000	2x 38	4	x	↑	✓	3077	2036	2100-3000	200-1200
3200	2x 41	3	x	↑	✓	3277	1495	2100-2800	200-1200
3200	2x 36	4	x	↑	✓	3277	2177	2100-2800	200-1200
3400	2x 38	3	☺	↑	✓	3477	1595	2100-2600	200-1200
3400	2x 34	4	x	↑	✓	3477	2319	2100-2600	200-1200
3600	2x 36	3	☺	↑	✓	3677	1695	2100-2500	200-1200
3600	2x 32	4	x	↑	✓	3677	2460	2100-2500	200-1200

Figur 21 Dimensjoner.

2.6.4 Nødutgang

Vedrørende nødsituasjoner finnes det utstyr til alle disse forskjellige dører. Det kan monteres en rømningsvei ved strømbrudd eller i tilfelle det er brann. Ved en slik situasjon skal dørbladene automatisk åpnes og gi fri passasje.

3. MATERIALER OG METODE

Under dette kapitlet vil vi vise fram hvilke dataprogrammer som ble brukt til å løse ulike problemer. Her blir også ulike metoder som ble brukt til å hente nødvendig informasjon og hvordan var det nyttig nevnt. Fordi oppgaven gikk mer ut på visualisering ble det dermed brukt ulike programmer til å fremstille kundens ønske.

3.1 Litteraturstudie

Oppgaven ble startet med å søke opp relevant informasjon. Verktøy som Google og NTNUs bibliotek ble brukt for å finne informasjon om HMS, brann, sikkerhet, lover og regler og ventilasjon.

Ett annet verktøy som ble benyttet var NTNU Open, her kunne vi finne relevante bachelor- og masteroppgaver.

Følgende bøker og kompendier ble brukt:

- Trehusboka, håndbok for trehusbygging i Norge.
- Veiledning om teknisk krav til byggverk.

3.2 Metode

3.2.1 Innspill fra Rådhuset

Innspill ble valgt som en metode for å få bedre innsikt fra rådhuset, og bedre kunnskap om hvordan vi kan løse problemet. Det ble oppmøte ved prosjektstart, der vi snakket med Hege Steinsland og ansatte som jobbet der. Deretter med driftsteknisk leder Kai Rune Gjervik som sitter med mye nyttig informasjon om prosjektet i Ålesund kommune og rehabilitering av første etasje på rådhuset.

Innspill fra ansatte har vært til god nytte og informasjonen har gitt bedre forståelse for problemene som kan dukke opp senere. Dialogen var basert på personlige meninger og ønsker. Det er relevant å høre mennesker sine synspunkter, og hvordan dem ønsker å ha sin arbeidsplass. Dialog og innspill har vært en viktig del av arbeidet.

3.2.2 Befaring

Under bachelorskrivingen ble det gjennomført to befaringer. Mandag 6. desember ble første befaring gjennomført på Ålesund rådhus. Det ble foretatt en omvisning på byggeplassen som skal rehabiliteres og vi hadde dialog med driftsteknisk om hvordan de ønsker å løse ulike problemer. Her ble vi også kjent med ansatte som jobber der. Målet med dette var å hente inspirasjon og kunnskap som videre skulle hjelpe oss med å svare problemstillingen.

Tirsdag 1. mars ble det den andre befaringen til byggeplassen gjennomført av kun studentene. Dette var for å få et bedre inntrykk og bli bedre kjent med området. Gjennom denne prosessen ble det tatt flere bilder og filmopptak for bedre forståelse av arealplan og hvordan vi skal bruke arealet av hele etasjen på en bedre måte.. Befaringene var fulle av nødvendig informasjon og masse kunnskap som vi tok med oss videre til bacheloroppgaven. Dette ga oss bedre forståelse på hvordan problemstillingen skulle løses.

3.2.3 Møter med Terje

Her ville vi starte med å takke Terje Tvedt, som er styreleder i Administrasjonsbygg as. Under vår bachelorskriving har vi hatt flere møter med ham, der vi gikk gjennom ulike problemer som vi satt fast med. Poenget bak dette var å få innspill av styrelederen. Møter gikk ut på å presentere løsningene vi kom fram til og få tilbakemeldinger. Videre har Terje hjulpet oss med å komme i kontakt med personalet i rådhuset, slik at vi kunne prosjektere etter hvilke ønsker de hadde.

3.2.4 Møter med Lala

Her ville vi også starte med å takke Lala Nilsen, som er universitetslektor. Vi hadde henne som vår veileder fra skolen. Gjennom hele bachelorprosessen har vi hatt møter med Lala, der vi gikk gjennom ulike type spørsmål som var knyttet til digitalisering. Ho var veldig dyktig i digitalisering og dette var svært viktig for oss.

3.3 Materialer

3.3.1 Revit

Autodesk Revit er et bygningsinformasjonsverktøy for arkitekt, prosjektering, design, visualisering og koordinering fra start til slutt, for alle typer prosjekter. Programmet lar hver enkelt modellere modellene i 2D og 3D med hensyn til informasjon fra bygningsmodellens database. Videre blir programmet brukt til visualisering, film og VR til kundene.

3.3.2 Lumion

Lumion er et visualiseringsprogram som bringer liv til vårt design. Lumion gir oss verktøy som findetaljerte og høykvalitetsmaterialer, atmosfære med følelser av imponerende lys, vær og animasjonseffekter.

3.3.3 Enscape

Enscape er en industriell sanntidsgjengivelse og et digitalt visualiseringsverktøy. Som blir brukt i arkitekturbransjen og i de ulike ingeniørretningene. Det viktigste oppmerksomhetssenteret til programmet ligger i beregningen av visualiseringer av struktur.

3.3.4 Solibri

Fra kontor til tomteiere til underleverandører. Solibri tilbyr full arbeidsflytstøtte til alle byggeprosjektene dine på kontoret. Så Solibri er din portvakt for kvalitet, og kombinerer alle de forskjellige modellene til én for å utføre svært avanserte kontroller på dem, og for å gjøre samarbeid mellom alle involverte parter enkelt. På stedet er den samme informasjonen sømløst tilgjengelig for anleggsledere, sammen med å ta av de nødvendige mengdene og annen informasjon fra modellen. For underleverandørene og andre involverte parter lar Solibri alle interessenter se modellen hvor som helst, når som helst og få informasjonen de trenger for å få jobben gjort.

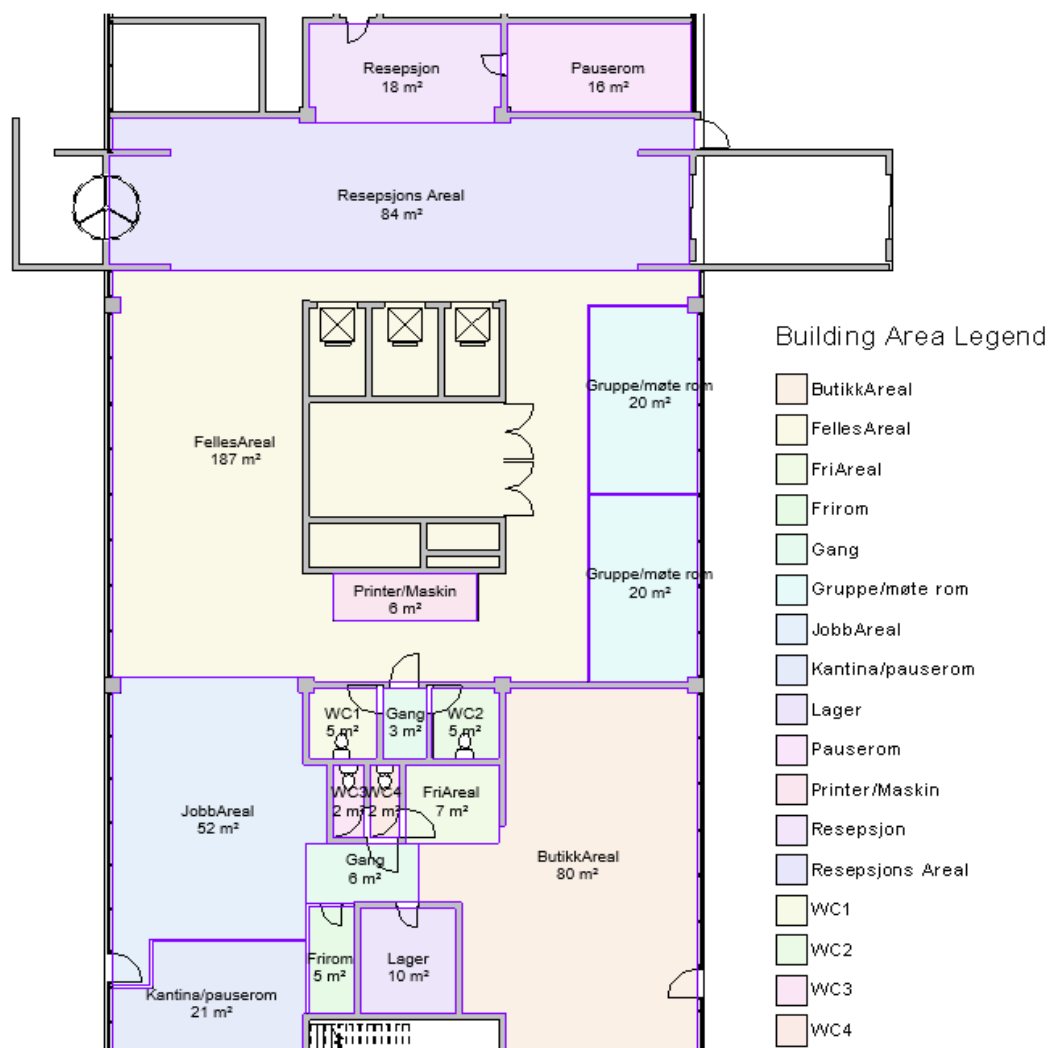
4. ENDELIG RESULTAT

I dette kapitlet blir det presentert rapportens resultater. Først ble det presentert alternativ som vi lagde etter å ha vært på befaringen. Videre i kapitlene blir det presentert alternativt løsninger som plantegningen, dør forslag, ventilasjons anbefaling og brannkonseptet. Tekniske resultatene ble drøftet i rapporten, under selve kapitlene sånn at de er ryddig og oversiktlig. Siden oppgaven handler om plantegning av fremtidens servicetorg, dermed har vi hatt mer fokus på forslagene og visualiseringen av området. Alle visualiseringene blir presentert i Revit, Enscape og Lumion.

4.1 Alternativt forslag nr.1

Etter at gruppen kom tilbake fra første befaring. Startet vi å jobbe med ideene vi fikk underveis. Under modellering fasen tok gruppen hensyn til alle temaene som rådhuset hadde tenk på. Vi startet med å lage en 2D plan, der gruppen tok hensyn til ønskene de var ute etter.

Alternativt forslag nr.1



Figur 22 Plantegning, første utkast.

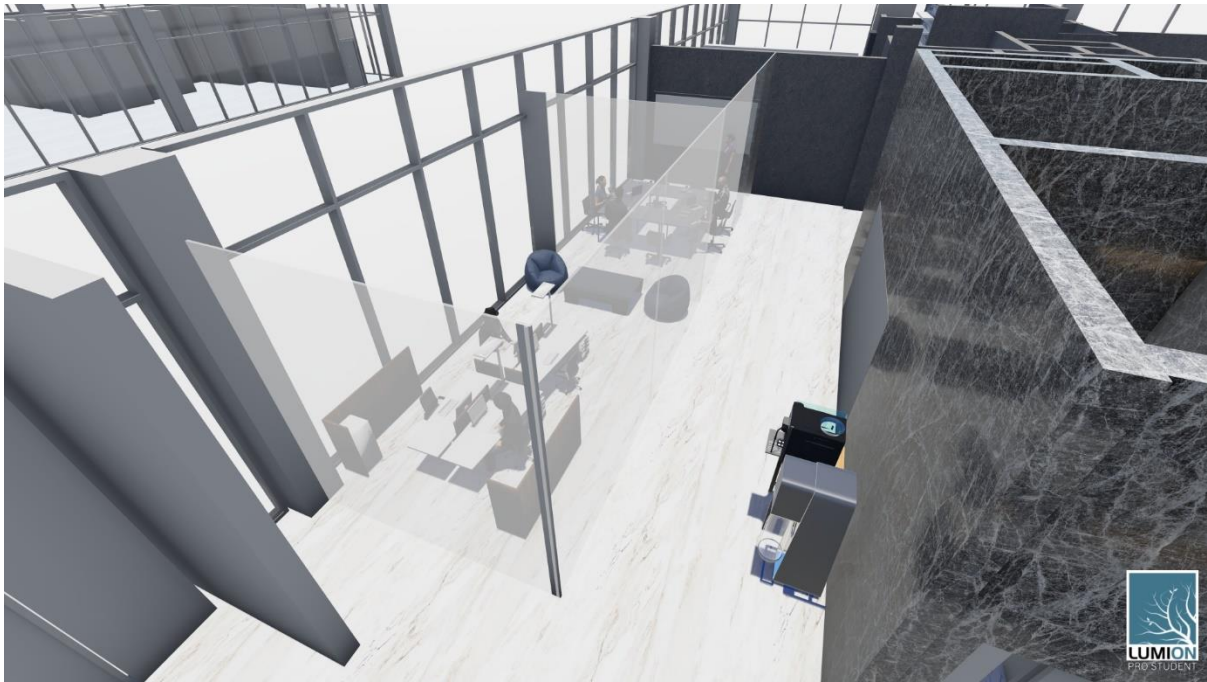
4.2 Visualisering ved hjelp av Lumion3D



Figur 23 Inngang.



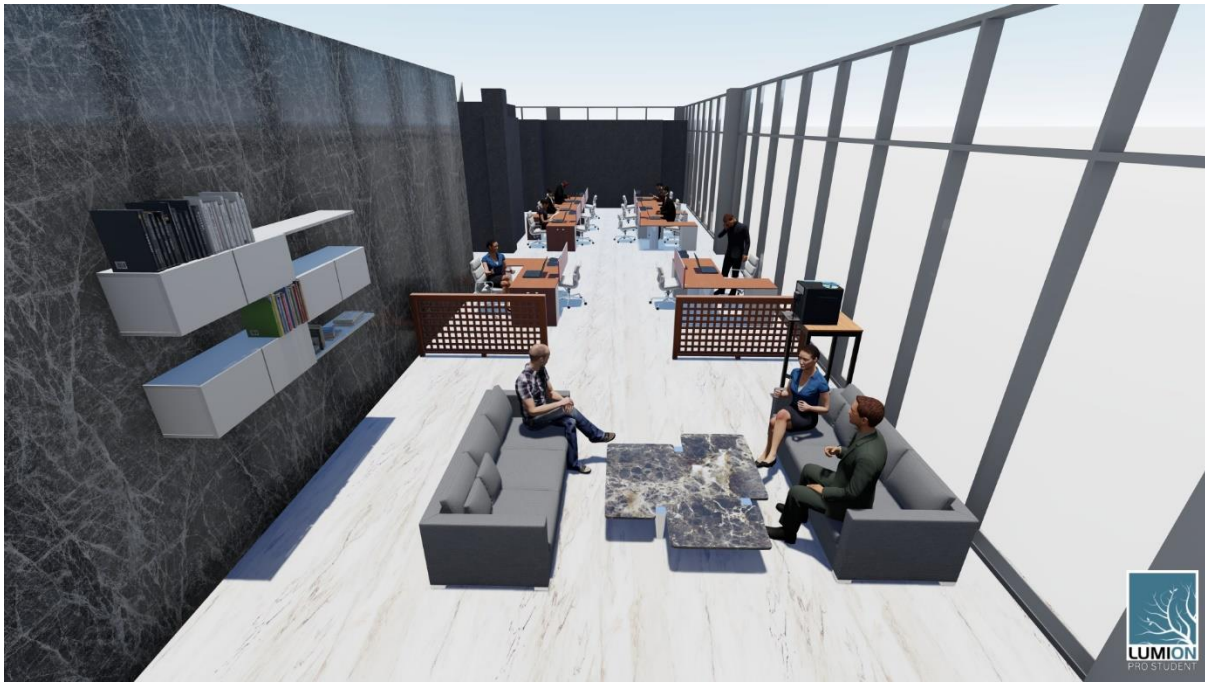
Figur 24 Resepsjon.



Figur 25 Møterom1.



Figur 26 Møterom2.



Figur 27 Fellesareal.



Figur 28 Arbeidsplass.



Figur 29 Arbeidsplass.



Figur 30 Hele planen.

4.3 Drøfting

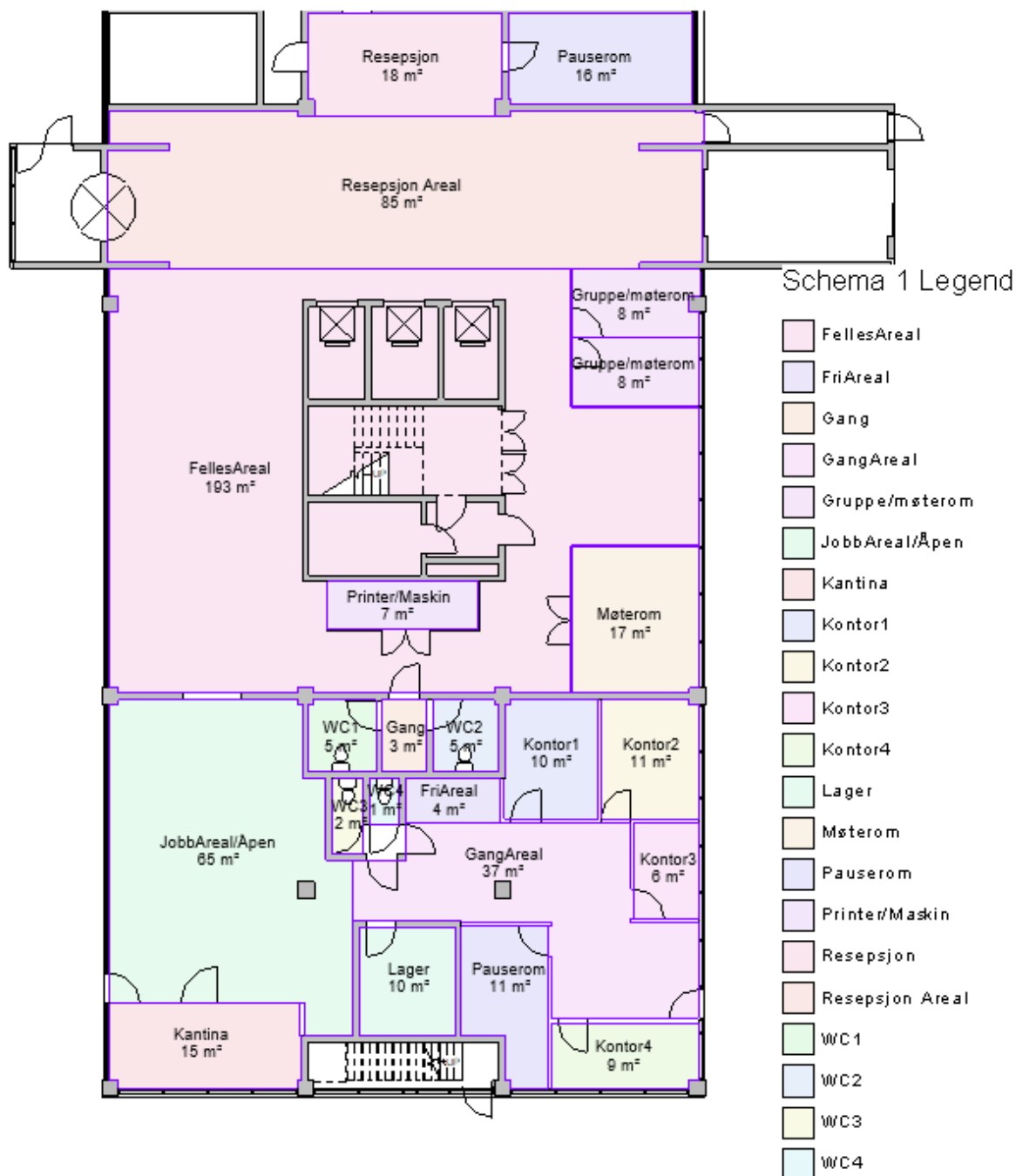
Dette var hva gruppe fikk til etter å ha vært på befaring etter første gang. Som dere ser, prøvde vi å iverksette hva kommunen var ute etter. Vi har tatt hensyn ulike bruksområder innenfor servicetorget. Det har blitt lagt stort fokus på felles arbeidsplass, samt et sosialt område for de som skal besøke rådhuset. For ansatte ble det innført kontor på den ene side, mens de hadde møterom for den andre side. Grunnen til at flere og større møterom ble iverksatt i selve førsteetasjen, var på grunn av sikkerhetskontroller på selve bygget. De vil sikre personalet som arbeider over og vil ha minst mulig besøkende i etasjen over.

4.4 Resultat Presentasjon

Etter at vi ble ferdig med første forslaget, ble det liten presentasjon med Rådhuset. Under møte gikk vi gjennom hva gruppen har gjort så langt og hvordan dem tenkte. Administrasjonsbygg bygg var fornøyd med digitalisering, men ville endre litt på arealfordeling og ville ha flere rom. Alle disse tilbakemeldingene ble notert ned og ble tatt med i alternativt forslag nr.2.

4.5 Alternativt forslag nr.2

Etter å ha fått tilbakemeldingene, startet gruppe å jobbe videre med planen. Her har gruppen hatt fult fokus på tilbakemeldingene vi fikk sist. Det ble lagt inn flere kontorrom, flere møterom og nyere felles areal.



Figur 31 Plan Forslag2.



Figur 32 3D plan, Enscape.



Figur 33 3D plan, Enscape.

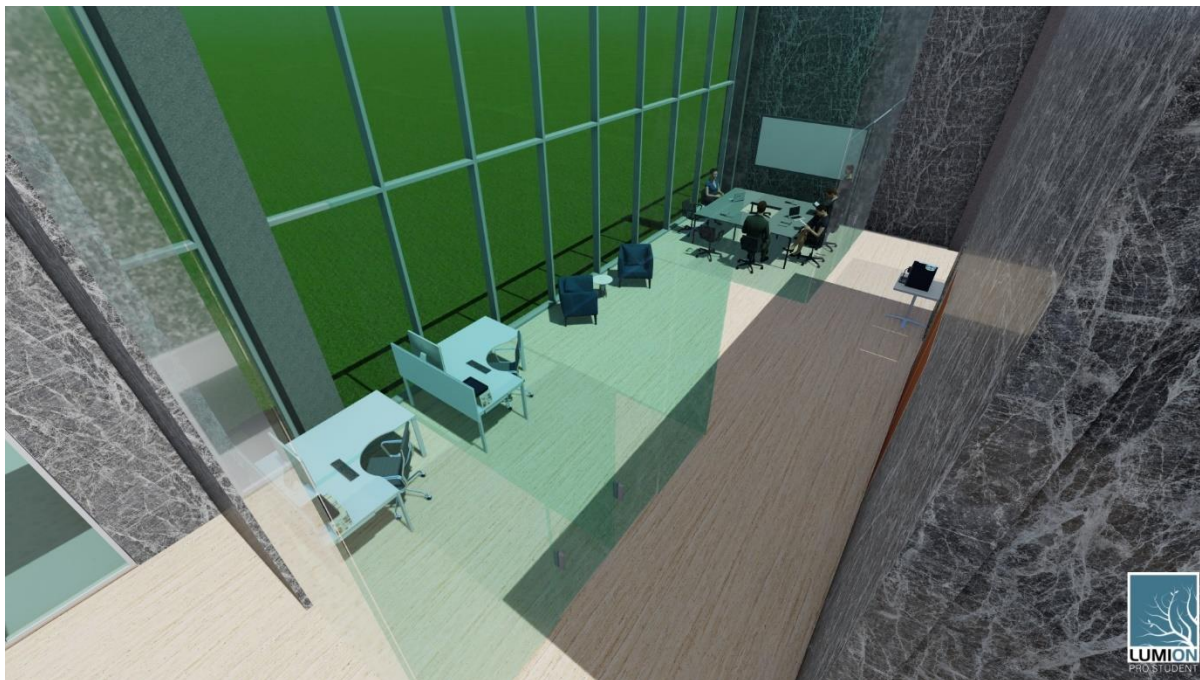
4.6 Visualisering ved hjelp av Lumion3D



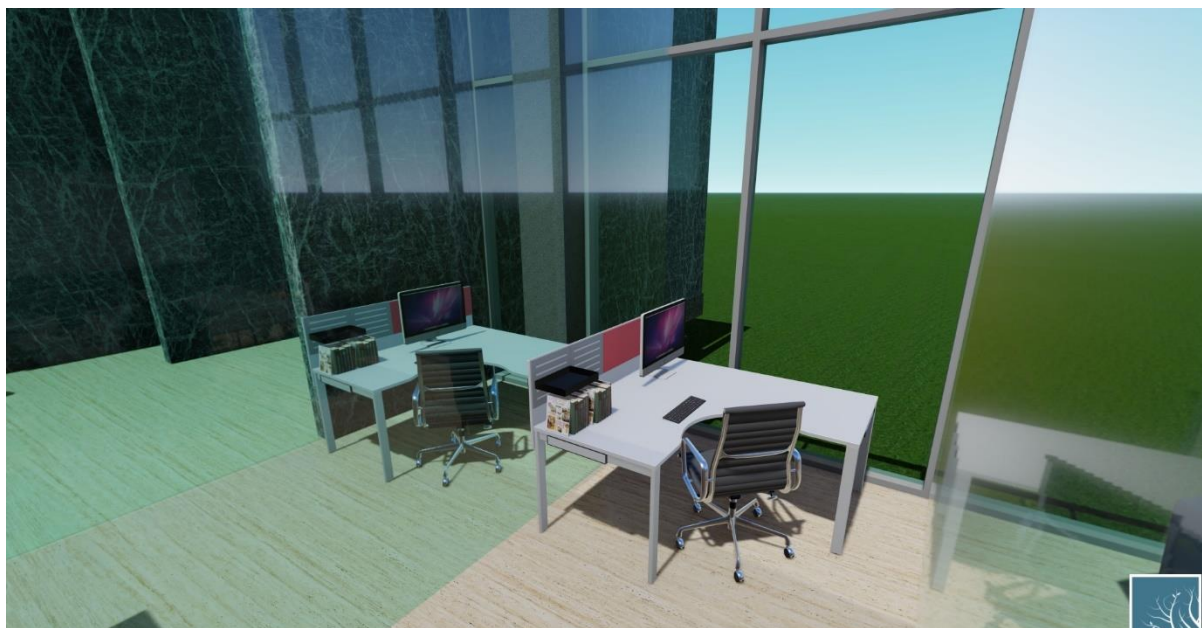
Figur 34 Resepsjon.



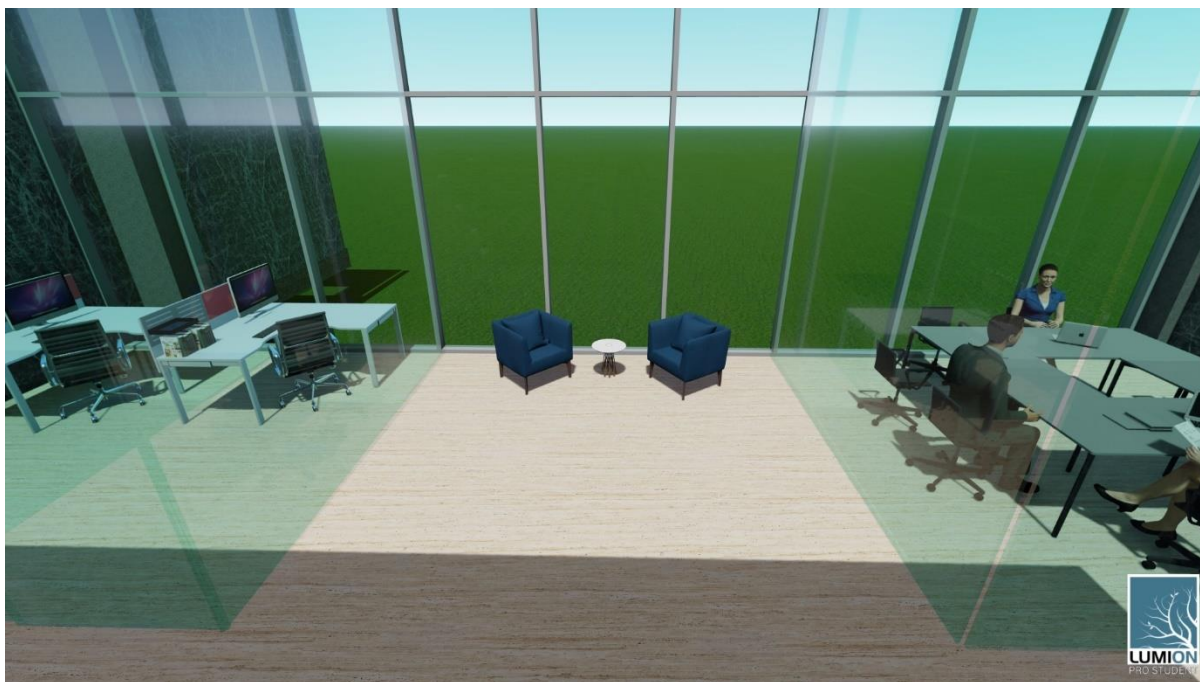
Figur 35 Resepsjon.



Figur 36 Kursrom.



Figur 37 Kursrom innvendig.



Figur 38 Vente plass.



Figur 39 Felles møterom.



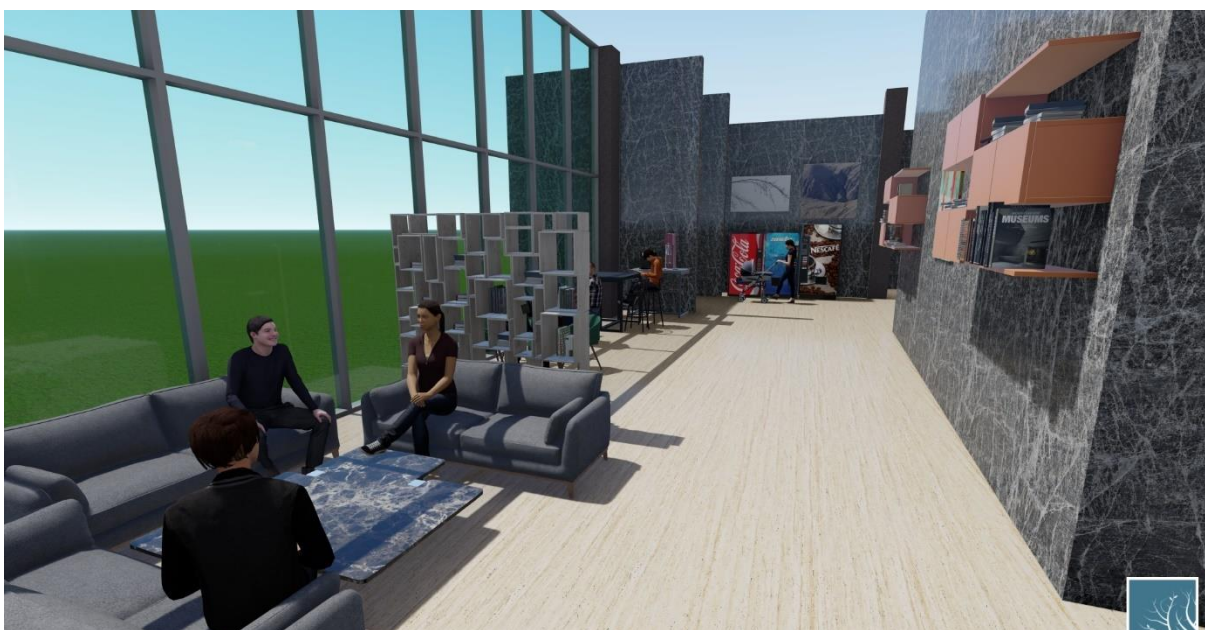
Figur 40 Felles Areal.



Figur 41 Felles Areal.



Figur 42 Sitte Plasser.



Figur 43 Sitte plasser felles areal.



Figur 44 Arbeidsplass.



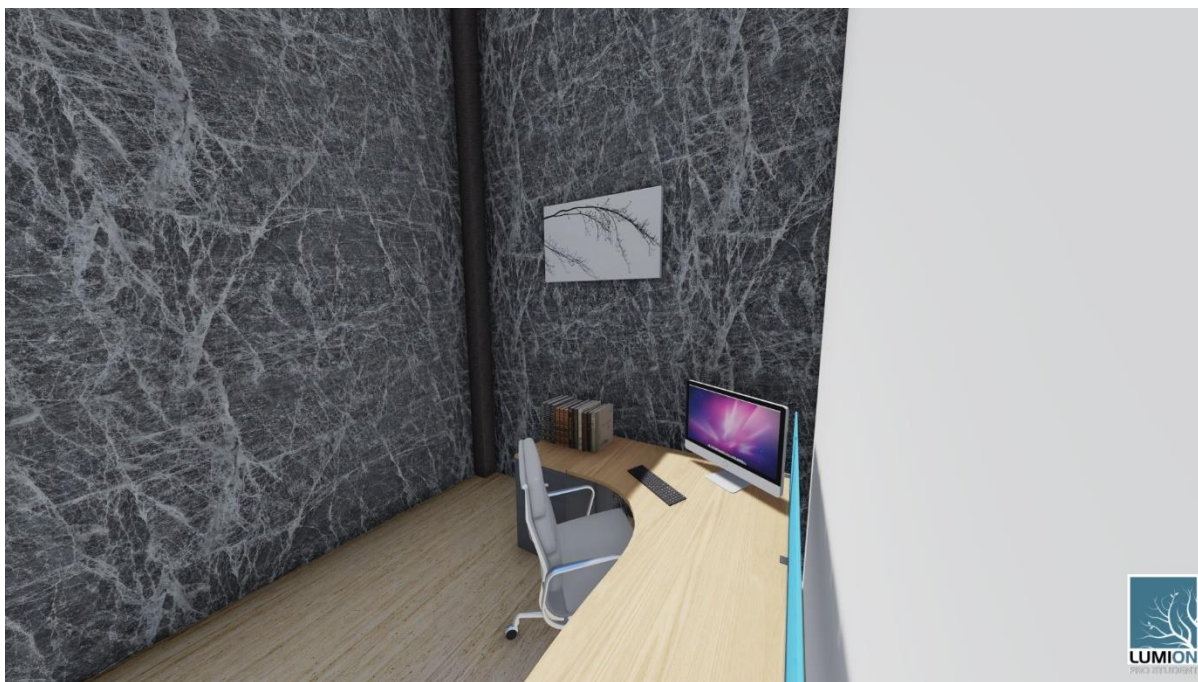
Figur 46 Arbeidsplass.



Figur 45 Printer.



Figur 46 Gang.



Figur 47 Kontor1.



Figur 48 Kontor3.









Figur 49 Møterom



Figur 50 Hele planen.

4.7 Kostnader

Kalkulasjoner av kostnader for de ulike materialene var en omfattende prosess. Det ble kontaktet flere leverandører for å vurdere pris og kvalitet til materialene. Under kan dere se kostnader for diverse materialer som ble brukt i prosjektet. Materialet som vi brukte, hadde høye spesifikasjoner for karuselldør og veggene.

SOLIBRI		doors + Walls						
Model Name	BachelorOppgave, Rehabilitering ov Rådhuset							
User	10008_10033_10016							
Organization	NTNU Ålesund							
Date	May 20, 2022							
Building Element Type	Type	Net Area	Length	Volume	Count	Picture	Company	Price
External Doors	Crystal Tourniket - B*H: 3000*2200mm	5,03		1,01	1		assaabloyentrance	Cirka Kr 500 000
External Doors	SDE30 - M11 x M21 - EI30	2,33		0,131	1		assaabloyentrance	Cirka Kr 100 000
Interior Doors	DEKO DG dør - Dobbeltlags glassdør 38 dB, alukar	10,5			5		indunor	kr 104 925,00
Interior Doors	BRANN- & LYDDØR SAFCO DOORS 9X21 INNERDØR	13,02		0,622	5		bauhaus	kr 26 450,00
External Walls	DEKO FG - Fullglassvegger 12,76 mm lydaminert	198,96	36,08	4,81	10		indunor	kr 538 000,00
Partition Walls	A NS Innervegg 1+1 Gips, Deko systemvegger	137,89	29,62	16,82	9		ghv.no	Kr 690 000
Sum pris								Kr 1 959 375

4.8 Drøfting

Presentering av den nye plantegningen gir rom for større muligheter innad kontorer og pauserom for ansatte. Slike endringer har trådt til i servicetorg etter anbefalinger og ønsker fra rådhuset. Videre har gruppen tatt hensyn til brannutbrudd og dens rømningsveier. Det ble lagt inn en rømningsveier ved kontor avdelingen og en ved felles areal. Brann er et viktig element og prosjektering av bygning, hus eller kjøpesenteret bør det settes store krav til en slik tema. På (figur 17), så kan dere se hvordan vi har forklart de ulike forslagene til brann, og hvordan branncelle kan håndtere brannutbrudd i større grad. Det kan gi store forskjeller på bygning med innføring av branncelle eller ikke. Branncelle kan hindre spredning mellom byggverket og skillevegger.

Rådhuset ble bygget ferdig i 1980 og vi har kommet frem til at akkurat nå finnes det en gammel type ventilasjonssystem som går mellom underetasje og opp til første etasjen. Etter vurderingen angående dette har gruppen anbefalt balansert ventilasjons system til dem.

Siden ansatte var mer opptatt med hvordan slutt produktet kommer til å se ut. Har gruppen presentert interiør design ved hjelp av Lumion3D program. Det ble satt inn moderne materialer, bedre lys og gøyere felles areal til folka som skal besøke Ålesund Rådhuset.

5.DRØFTING

I denne delen tar vi for oss de ulike funnene i undersøkelsen. For å kunne gjøre dette har vi sett nærmere på de ulike delene som tilhører prosjektet. Det har blitt gjort kvalitative undersøkelser av data som ble samlet inn for de angående temaene. Analysene og tolkning av dem vil begrunnes med teorier og hypoteser, fordi denne delen er satt sammen av flere deler. For å drøfte videre oppgaven har vi utarbeidet noen forskningsspørsmål der vi skal ta for oss teoretisk del og sette den opp mot funnene vi har gjort for hver enkelt del.

Forskningsspørsmål nr. 1

Hvilke faktorer er kritiske for planlegging av et servicetorg?

For å kartlegge hvilke faktorer som er kritiske for planlegging av et servicetorg, har vi undersøkt ulike servicetorg som har blitt prosjekter i nærområdet. Vi har gjort teoretiske undersøkelser for å kunne framlegge hvilke kritiske faktorer en må ta hensyn til i planlegging av servicetorg. Hvert eneste prosjekt har sine egne forutsetninger for den kritiske delen. Dersom det skal prosjekteres et helt nytt bygning fra grunn av, må det tas hensyn til blant annet brakkerigg, sikkerhet og vern, transportsystemer, mottaks- og lagerplasser, avfallsstasjoner og anlegg ankomst. De kritiske faktorer for planlegging av servicetorget innebærer på mange måter de samme elementene, men forskjellen er at vi skulle utarbeide en modell av bygningen, slik at rådhuset kunne gå videre med den og starte eventuell ombygging av første etasje.

Funn av design var veldig avgjørende for at den skulle gi mulige løsninger for hver av disse faktorene. Et design av hele første etasjen har blitt gitt med alternative løsninger for hvordan de skal holde fremdrift, samt tar hensyn til de kritiske faktorene. Utgangspunktet i dette prosjektet er litt annerledes enn andre byggeprosjekter, fordi dette er et prosjekt der vi skulle utvikle en modell som kun videre prosjekteres av kommunen. Når det gjelder de kritiske faktorene som vi har lagt frem gjelder det stort sett for alle byggeprosjekter.

Forskningsspørsmål nr. 2

Hvordan ble personsikkerhet, HMS og brannikkerhet utarbeidet før og etter prosjektet?

Funnene og løsningene er gjort med hensyn til hva Ålesund rådhus ønsket av de ulike kriteriene. Da vi var på befaring, ble det gjort grundige undersøkelser på byggeplassen sammen med veileder og rådhusets personal. Ved en grundig gjennomgang av byggeplassen, kom vi fram til at de ulike delene som HMS, personsikkerhet og brannikkerhet ikke var tilfredsstillende til hva de

ønsket. Sikring av personsikkerhet og brannikkerhet gjordet rådhusets ansatte bekymringsfulle. Dette var et åpent område der alle mennesker kunne komme innom, selv om de hadde ikke avtaler med personalet. Etter flere samtaler med ansatte, visste det seg at de ville endre på selve systemet i bygget. De ønsket og ikke minst krevde, mer stabilitet rundt personsikkerhet, samt bedre rømningsveier dersom det skjer brannulykker. HMS var noe de ville legge ekstra søkelys på med tanke på hvis det skjer ulykker, så vil de ha enkel tilgang til førstehjelpsutstyr og møteplass for ulykker.

Det finnes høy risiko blant enkelte sektorer og yrkesgrupper, der trusler, vold og ulykker i arbeidsmiljøet har økt ytterlig. I all planlagt aktivitet rundt risikoen i arbeidsmiljøet har vi lagt fram gode og sikre løsninger, som kan forsterke personsikkerhet i selve bygget. Dekning vil være både for store grupper og ikke minst for de som jobber alene. Ved denne kategorien har vi lagt også lagt til HMS og brannikkerhet. For hele første etasje har de lagt fram en utvidet og enda bedre plan for brannikkerhet. En konkret og detaljert plan for brannikkerhet har vi utarbeidet, der den gir bedre muligheter for rømningsveier om det skjer brannutbrudd eller voldshendelser.

Løsninger for personsikkerhet

Tilgjengelighet til sikkerhet er et av de mest grunnleggende og viktigste kravene for å sikre aktivitet rundt ulike mennesker som befinner seg på flere områder på en arbeidsplass. Instruks til hver eneste person på bygget må komme fram, og vise hvordan de skal håndtere krisesituasjoner som oppstår. For at mennesker skal føle seg trygge, må arbeidsplassen tilføre sikkerhet på best mulig måte.

Arbeidsplassen må ta hensyn i en risikoanalyse, der de planlegger for alle mulige truende og voldelige scenarioer. Viktigheten med å utføre en risikoanalyse er at en kan kartlegge mulige risikoer på arbeidsplassen. Det bør legges plan for hvordan disse hendelsene skal håndteres, og øke tiltak for å kunne forbedre arbeidsmiljøet.

Tiltak vi har framarbeidet til Ålesund rådhus når det oppstår truende og voldelig situasjoner, er å sikre dem mest mulig fra slike situasjoner. Kommunikasjon mellom oss og personalet i rådhuset har vist at de er ikke fornøyde med det åpne området til kontoransatte som jobber der og ønsker et mer lukket område. Planen for områder er å iverksette mer sikkerhet i selve området. Slik at området er minst mulig belastet for truende og voldelig situasjoner. Dette vil forsterke sikkerhetene rundt de som jobber der, men uansett bør arbeidsplassen forberede ansatte med beredskapsøvelser, slik at de kan håndtere alle scenarier og situasjoner.

Forskningsspørsmål nr. 3

Hvordan kan et ventilasjonssystem føre til bedre inneklima?

Ålesund rådhus har renoverert hele bygget både utvendig og innvendig utenom første etasje av bygget. Befaringsundersøkelser på stedet viste at de ikke hadde noe godt system på ventilasjonsfronten. De hadde et system som var veldig dårlig og temperaturforskjellene var altfor varierende. De mest merkbare forskjellene på temperatur kom fra et dårlig ventilasjonssystem og hovedsakelig fra hoveddøren til bygget.

Løsninger innenfor ventilasjonssystemet baseres på hvordan de ulike ventilasjonssystemer fungerer som helhet. Ventilasjonssystemer vi tok for oss var naturlig, mekanisk og balansert ventilasjon. Ved temperatur, støynivå og fuktighetsnivå var det stor variasjon mellom de ulike systemene.

Gjennom forskning på de ulike ventilasjonssystemer og deres kvaliteter på energiltak, så har vi kommet fram til det som vil gi forbedring i opplevelse av inneklima, er å installere et balansert ventilasjonssystem. Dette vil tilføre støy, men energiltak vil holde inneklimaet mer stabilt. Tilførselen av et slik system vil forsterke helseeffekter for de som jobber der. Hvis det skulle bli tilført et dårligere system, så hadde dette gitt store utslag på negative helseeffekter.

Tiltak for å bedre inneklima var å tilføre en karuselldør. En dør som er bedre bygd for å kontrollere luftendringer. Her blir den kalde luften kontrollert i dørsystemet, slik at det ikke skjer store luftendringer i selve bygget. Balansert ventilasjon og karuselldøren vil holde temperaturforskjeller til et stabilt nivå til enhver tid. For å kunne få best mulig effekt av et balansert ventilasjonssystem, må det skje installasjon i hele bygget eller mellom to etasjer. Slik vi ser det har rådhuset gode forutsetninger til å kunne installere et slikt system, fordi et slikt system vil ta enormt med plass, men dette er ikke noe problem for rådhuset som strekker seg over 11 etasjer.

Forsknings spørsmål nr. 4

Hvordan kan vi få fram de ulike elementene i visualiseringsprogrammer som Lumion 3D og Enscape?

Gjennomgang av de ulike temaene som vi forsket på, samt løsninger vi forberedte for visning til rådhuset: etter mye fram og tilbake fant vi ut at det ville være mye enklere å presentere de ulike elementene, som personsikkerhet, brannikkerhet og HMS i visualiseringsprogrammer. Ved å bruke visualiseringer som Lumion 3D og Enscape, så kunne få fram våre synspunkter på prosjekter, samt ta hensyn til hva Ålesund rådhus selv ønsker.

Utviklingen av en modell gjorde det lettere for oss å presentere de ulike hendelser som kan skje i bygget. Modellen ble presentert til personalet i rådhuset, der vi la fram våre synspunkter om hvordan vi kan håndtere de ulike scenarioer ved personsikkerhet og brannutbrudd og dens rømningsveier.

6.KONKLUSJON

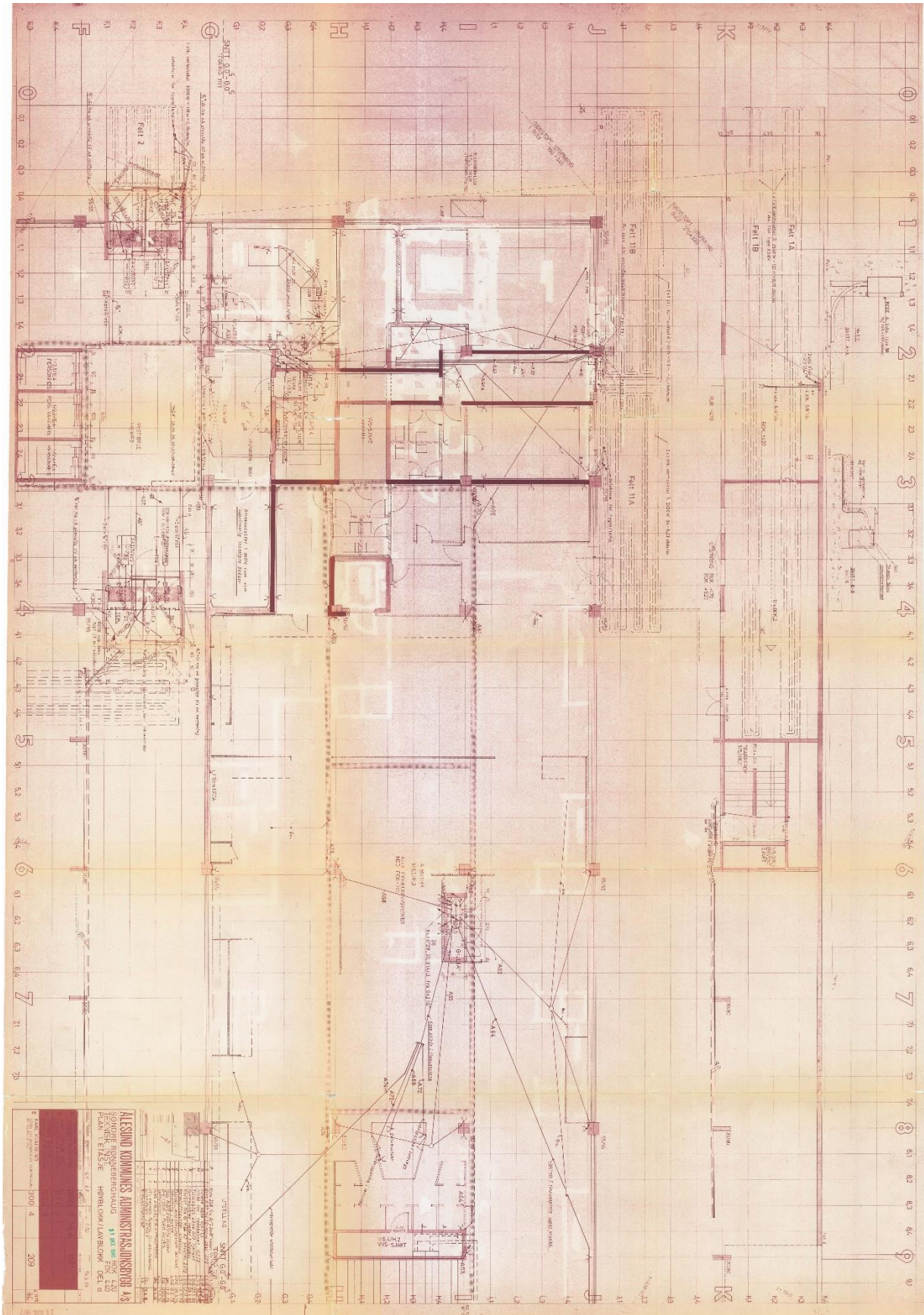
Hensikten med prosjektet var å utvikle et fungerende servicetorg innenfor ulike rammer som personsikkerhet, HMS, brannikkerhet og inn klima. Teori og metode kan til slutt konkluderes med at vi er inne på det som er krevd av oppgaven. Det vi har lagt fram som et produkt til Ålesund Rådhuset er på ingen måte fasit på hvordan den skal gjøres. Vi kan ikke konkludere dette som reliabelt svar, men det vi kan konkludere med at vi har vurdert det teoriestiske grunnlaget opp mot realistiske mål. Løsninger er basert på en samling av beslutninger vi har tatt underveis i prosessen. Hadde vi tatt dette prosjektet på nytt, måtte vi ta hensyn til flere nye beslutninger for å kunne gjøre annerledes. Nye beslutninger hadde ført dette prosjektet til et heilt annet resultat enn det vi fikk. Alle vurderinger vi tok, fant vi ut at de ikke alltid var de mest effektive. Dette blei vurdert innad gruppe og vi tok dette som en arbeidsprosess om hvordan tar effektive vurderinger opp mot løsninger.

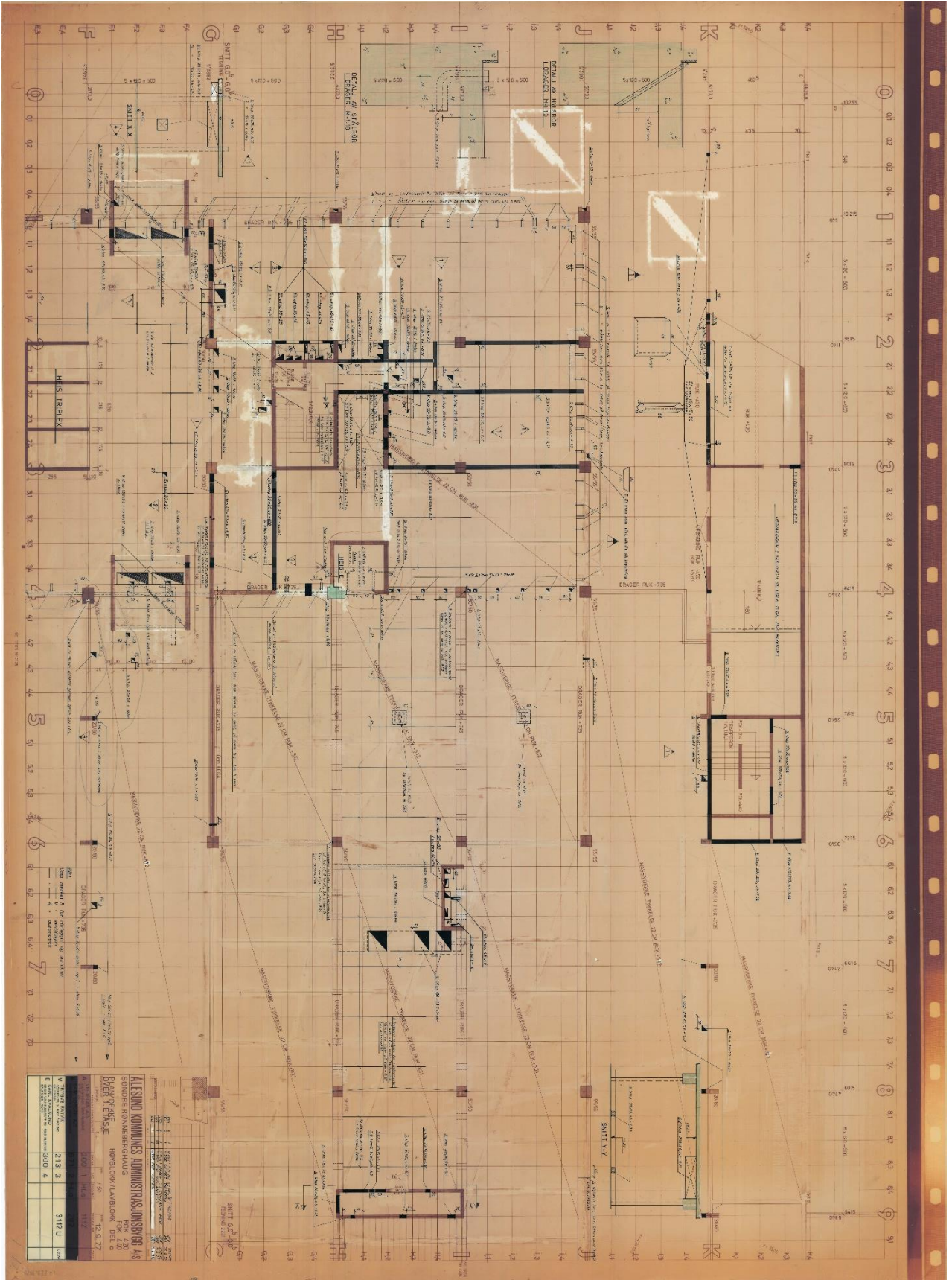
Dette var et heilt annerledes prosjekt en hva vi hadde gått gjennom tidligere på universitet. Handlinger var basert på egne arbeidsperioder, samt god kommunikasjon innad gruppe for hva vi skulle gjorde til enhver tid. Et godt felleskap med konstruktiv kommunikasjon var veldig viktig for å kunne arbeidet mot samme mål.

Gjennomgang av drøfting og evalueringen som helhet så er vi veldig fornøyde med det vi har gjort og hva vi har fått ut av dette prosjektet. Vi kan konkluderer med at personsikkerhet, HMS og brannikkerhet er i prinsipp under samme kategori når det kommer til risikovurdering. Løsninger er ført in til Servicetorg, som skal sikre personsikkerhet, samt gir gode løsninger for rømningsveier når plassen bli utsatt for brann eller trusler. Resultatet for servicetorget har gitt en rekke tjenester som er tilpasset for personalet, privatpersoner og næringsdrivende.

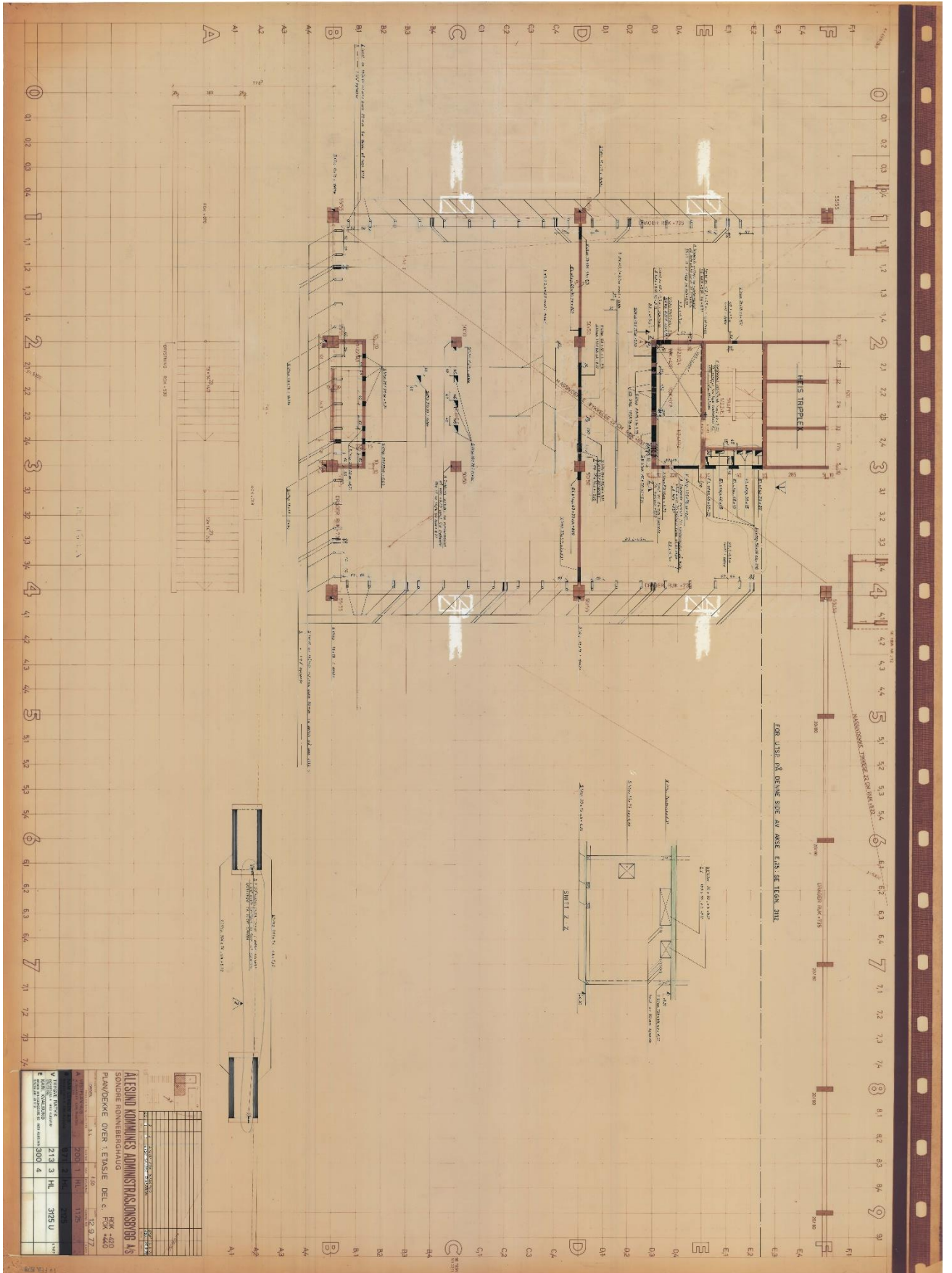
7. VEDLEGG

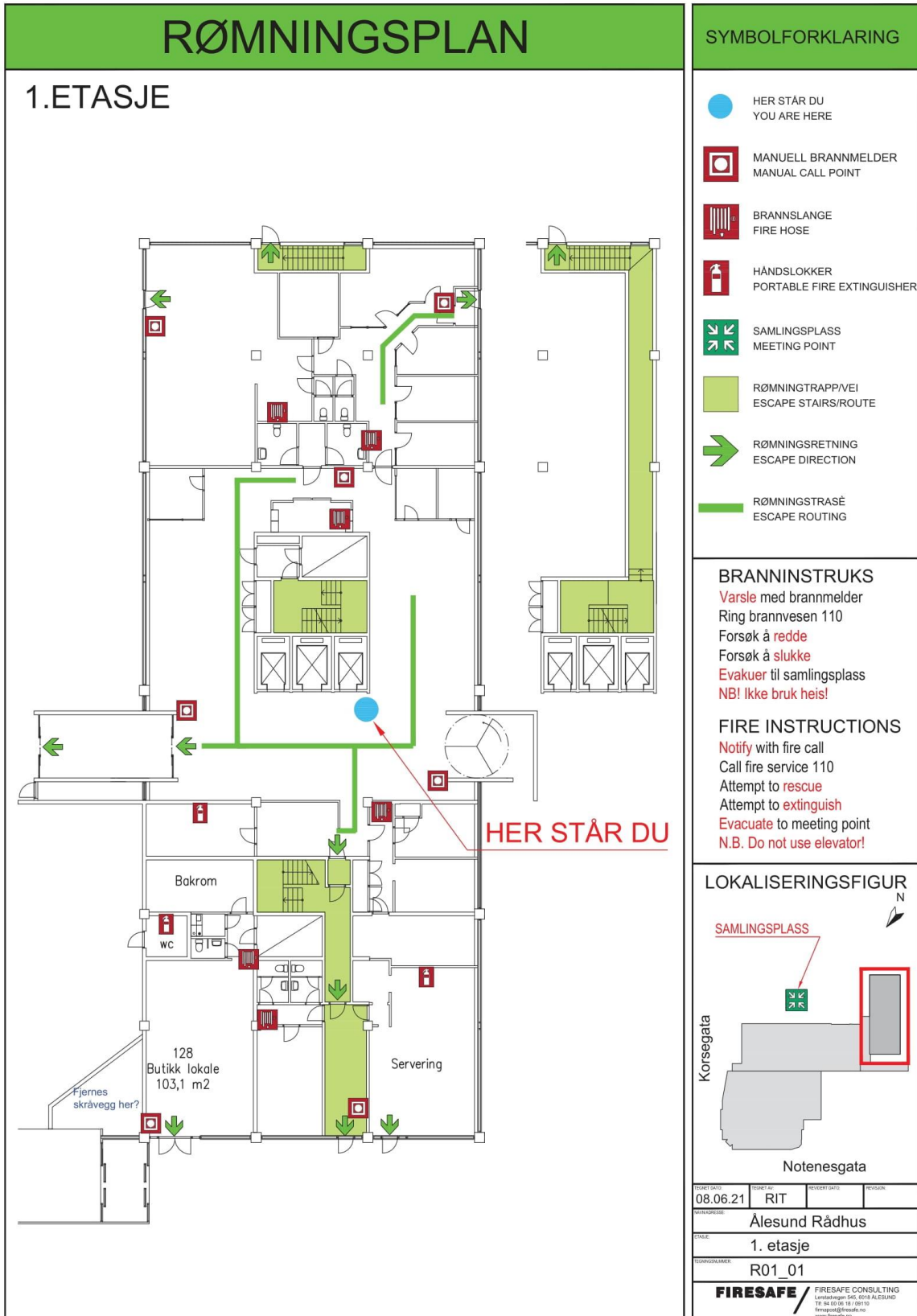
<i>Vedlegg nr</i>	<i>Tittel</i>	<i>Antall sider</i>
Vedlegg 1	Tegninger utgitt av Rådhuset	8
Vedlegg 2	Logg	5



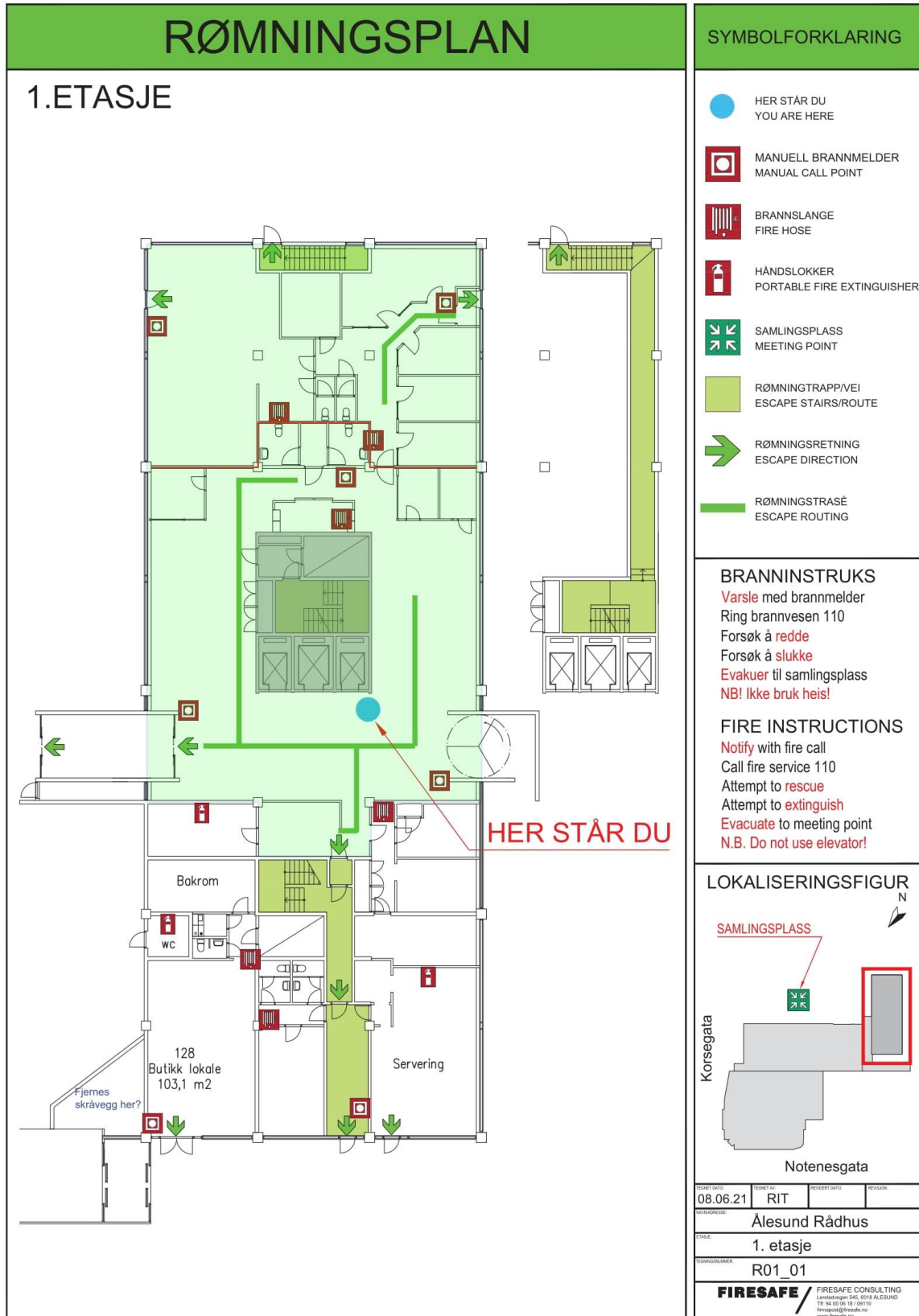


ALESSANDRO KONGNES ARCHITECTS AS			
SØNDRE RØNNEBERGHAUG			
OVER TÆKKE			
PROSJEKTANT	213	3	3170
BYGGMESTER	300	4	
12.9.27			

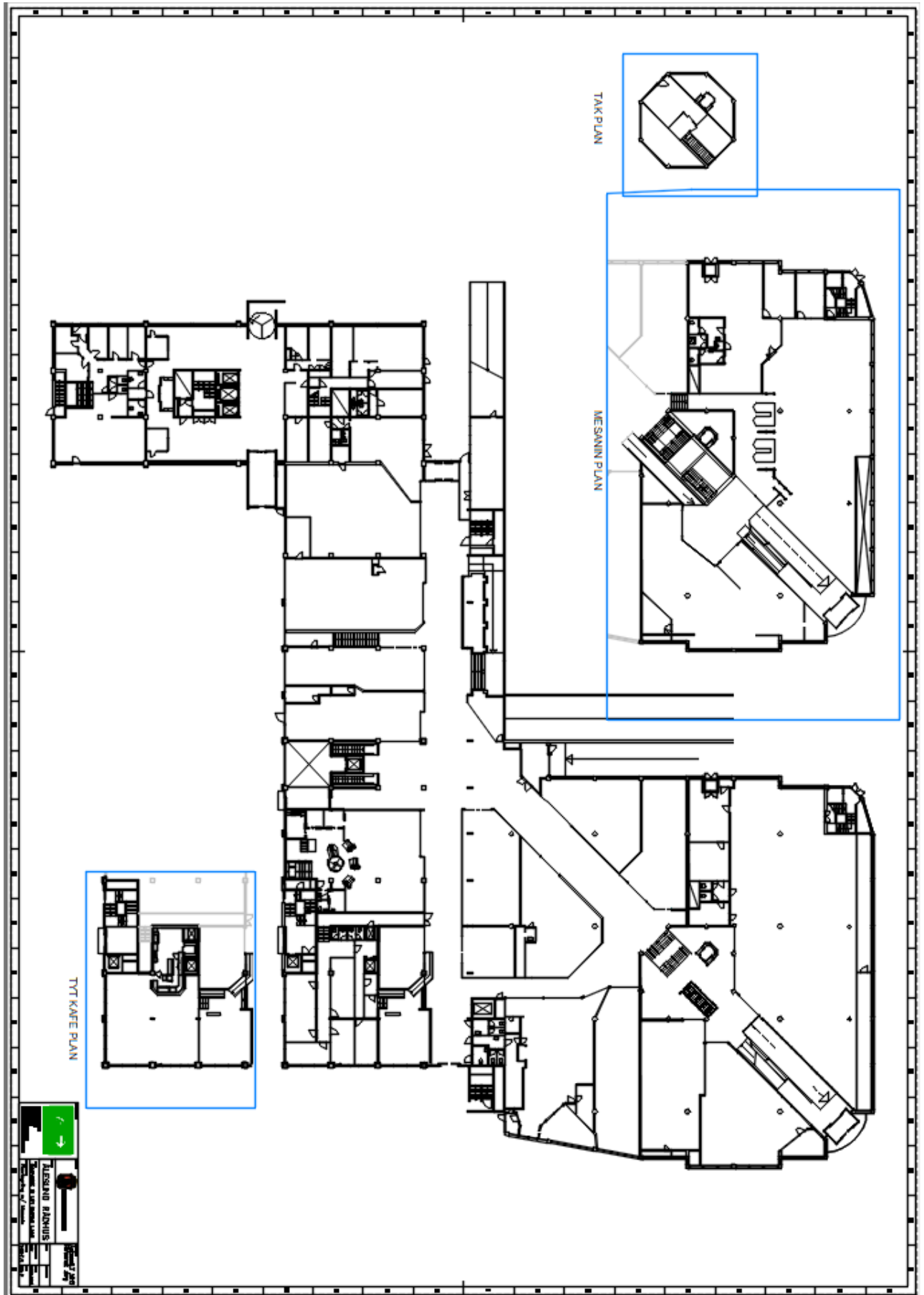




Symboler iht. NS3925



Symboler iht. NS3925



Vedlegg 1.2

Bacheloroppgave

LOGG

Utført arbeid i perioden uke 2 – 3

Navn på studenter:
Stud1: Hani **Stud2:** Hamzah **Stud3:** Izatullah

Navn på bedrift/organisasjon: Ålesund Kommune

Navn på veileder: Lala Lacramioara Telehoi Nilsen og Terje Tvedt

Aktivetsplan:

Uke	Dato	Gjennomført arbeid/Tema/aktivitet	Stud1 Timer	Stud2 Timer	Stud3 Timer
2	10.01	Diskutering og planlegging. Opprette dokument.	3	3	3
2	13.01	Individuelt arbeid med forprosjektrapport, pluss diskusjon.	2	2	2
3	17.01	Teams møte: om forprosjektrapporten.	3	3	3
3	18.01	Teams møte: Planlegging for videre modell på Revit og opprette struktur på oppgave	5	5	5
3	21.01	Teams møte: kom fram til endelig struktur, diskusjon om hele oppgaven.	2	2	2
3	21.01	Individuelt arbeid med Revit og rapport.	2	2	2
3	23.01	Individuelt arbeid med Revit og rapport.	2	2	2
Sum timer			19	19	19

Plan for neste uke, tema (aktivetsplan)

4	24.01	Starte med rapport skriving.
4	25.01	Gruppe møte pluss møte med Terje

LOG BYGA2023 BIM

Utført arbeid i perioden

Navn på studenter:

Stud1: Hani **Stud2:** Hamzah **Stud3:** Izatullah

Navn på bedrift/organisasjon: Ålesund Kommune

Navn på veileder: Lala Lacramioara Telehoi Nilsen og Terje Tvedt

Aktivitetsplan

Uke	Dato	Gjennomført arbeid/Tema/aktivitet	Stud1 Timer	Stud2 Timer	Stud3 Timer
4	24.01	Rapport skriving, diskusjoner.	5	5	5
4	25.01	Gruppe møte pluss møte med Terje.	2	2	2
4	26.01	Dialog med kommunen, tidspunkt til møte.	Epost	Epost	Epost
4	28.01	Modellering, Revit og Lumion.	7	7	7
5	01.02	Individuelt arbeid med rapport og modellering.	7	7	7
5	04.02	Presenterte arbeidet til gruppe medlemmer, retting pluss ekstra tips.	5	5	5
Sum Timer			26	26	26

Plan for neste uke, tema (aktivitetsplan)

6	07.02	Videre arbeid rapport skriving.
6		Møte med kommunen.
6	10.02	Videre arbeid med modellering.

LOG BYGA2023 BIM

Utført arbeid i perioden

Navn på studenter:

Stud1: Hani **Stud2:** Hamzah **Stud3:** Izatullah

Navn på bedrift/organisasjon: Ålesund Kommune

Navn på veileder: Lala Lacramioara Telehoi Nilsen og Terje Tvedt

Aktivitetsplan

Uke	Dato	Gjennomført arbeid/Tema/aktivitet	Stud1 Timer	Stud2 Timer	Stud3 Timer
6	7.02	Informasjons søking, henter viktige notater	8	8	8
6	10.02	Videre arbeid med rapport og modell	7	7	7
7	14.02	Individuelt arbeid med hver sin del	8	8	8
7	17.02	Presenterte arbeidet til hverandre og gjorde oss klar til møte med kommune.	8	8	8
8	22.02	Møte med kommune og videre arbeid med tilbakemeldinger.	8	8	8
8	25.02	Gruppemøte, diskusjon om bacheloroppgave	5	5	5
		Sum Timer	44	44	44

Plan for neste uke, tema (aktivitetsplan)

9	28.02	Gruppe møte
9	-	Møte med Terje
9		Videre arbeid med oppgaven.

LOG BYGA2023 BIM

Utført arbeid i perioden

Navn på studenter:

Stud1: Hani **Stud2:** Hamzah **Stud3:** Izatullah

Navn på bedrift/organisasjon: Ålesund Kommune

Navn på veileder: Lala Lacramioara Telehoi Nilsen og Terje Tvedt

Aktivitetsplan

Uke	Dato	Gjennomført arbeid/Tema/aktivitet	Stud1 Timer	Stud2 Timer	Stud3 Timer
9	01.03	Møte med Terje, gjennomgang av bachelor oppgave	1	1	1
9	04.03	Videre arbeid med rapport og modell	6	6	6
10	07.03	Individuelt arbeid med hver sin del	8	8	8
10	11.03	Presenterte arbeidet til hverandre og delte oppgaver for videre arbeid.	2	2	2
		Sum Timer	17	17	17

Plan for neste uke, tema (aktivitetsplan)

13	31.03	Møte med Lala, gjennomgang av struktur
13	02.04	Gruppe møte, diskusjon
14	06.04	Møte med Terje

LOG BYGA2023 BIM

Utført arbeid i perioden

Navn på studenter:

Stud1: Hani **Stud2:** Hamzah **Stud3:** Izatullah

Navn på bedrift/organisasjon: Ålesund Kommune

Navn på veileder ved bedrift/organisasjon: Lala Lacramioara Telehoi Nilsen og Terje Tvedt

Aktivitetsplan

Uke	Dato	Gjennomført arbeid/Tema/aktivitet	Stud1 Timer	Stud2 Timer	Stud3 Timer
13	31.03	Møte med Lala, Gjennomgang av struktur	1	1	1
13	02.04	Gruppemøte, diskusjon rundt tilbakemeldinger	3	3	3
14	06.04	Møte med Terje	1	1	1
14	07.04	Gruppemøte, diskusjon rundt tilbakemeldinger	3	3	3
15	11.04- 17.04	Teoriskrivning	35	35	35
Sum timer			43	43	43

Plan for neste uke, tema(aktivitetsplan)

16	24.04	Materiale og metode			
17	01.05	Resultat skrivning og drøfting			
18	08.05	Konklusjon evaluering			
19	15.05	Rett skrivning			
20	19.05	Sammensetning av oppgave			

8. REFERANSER

Arbeidstilsynet. "forskjellen på HMS og SHA." from

<https://www.arbeidstilsynet.no/hms/hms-i-bygg-og-anlegg/forskjellen-pa-hms-og-sha/>.

Arbeidstilsynet. "HMS i bygg og anlegg." from <https://www.arbeidstilsynet.no/hms/hms-i-bygg-og-anlegg/>.

Arbeidstilsynet. "Om Regelverket ". from <https://www.arbeidstilsynet.no/regelverk/om-regelverket/>.

Arbeidstilsynet. "Risikovurdering ". from <https://www.arbeidstilsynet.no/hms/risikovurdering/>.

Arbeidstilsynet (2005). "Arbeidsmiljøloven ". from <https://www.arbeidstilsynet.no/globalassets/regelverkspdf/arbeidsmiljolooven---aml>.

Arbeidstilsynet (2017). "Internkontrollforskriften." from <https://www.arbeidstilsynet.no/regelverk/forskrifter/internkontrollforskriften/>.

Arbeidstilsynet (2018). "Helseproblemer og ulykker i bygg og anlegg." from <https://www.arbeidstilsynet.no/globalassets/om-oss/forskning-og-rapporter/kompass-tema-rapporter/2018/kompass-tema-nr-2-2018-Helseproblemer-og-ulykker-i-bygge--og-anleggsbransjen.pdf>.

Byggkvalitet, D. F. "III Tiltak mot antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk." § 11-9. Materialer og produkters egenskaper ved brann. from <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/11/iii/11-9/>.

Byggkvalitet, D. F. "Byggteknisk forskrift (TEK17)." I Generelle krav til sikkerhet ved brann

§ 11-3. Brannklasser. from <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/11/i/11-3/>.

Byggkvalitet, D. f. "I Generelle krav til sikkerhet ved brann." § 11-2. Risikoklasser. from <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/11/i/11-2/>.

Byggkvalitet, D. F. "II Inngangsparti, sikkerhet i bruk, kommunikasjonsvei, rom og lignende." § 12-6. Kommunikasjonsvei. from <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/12/ii/12-6/>.

Byggkvalitet, D. F. "III Tiltak mot antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk." § 11-8. Brannceller. from <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/11/iii/11-8/>.

Byggkvalitet, D. F. "III Tiltak mot antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk." § 11-9. Materialer og produkters egenskaper ved brann. from <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/11/iii/11-9/>.

Byggkvalitet, D. F. "III Tiltak mot antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk." § 11-10. Tekniske installasjoner. from <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/11/iii/11-10/>.

byggkvalitet, D. f. (2017). "Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning." from <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/12/iii/12-13/#:~:text=a%20Inngangsd%C3%B8r%20og%20d%C3%B8rer%20i,p%C3%A5%20minimum%200%2C76%20m.&text=Krav%20om%20st%C3%B8rre%20bredde%20kan,13%20og%20%C2%A7%2011%2D14.>

byggkvalitet, D. f. (2017

). "III Bygningsdeler

§ 12-20. Vindu og andre glassfelt." from <https://dibk.no/regelverk/tek/3/12/iii/12-20/>.

CCOHS (2022). "Health and Safety ". from <https://www.ccohs.ca/>.

Leksikon, S. N. (2019). "Risiko." from <https://snl.no/risiko>.

Leksikon, S. N. (2022). "Plan - og bygningsloven ". from <https://snl.no/plan-og-bygningsloven>.

Leksikon, S. N. (2022). "Tilsynsmyndighet." from <https://sml.snl.no/tilsynsmyndighet>.

LOVDATA (1981). "Lov om planlegging og byggesaksbehandling " Kapittel1. fellesbestemmelser from https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71/KAPITTEL_1-1#KAPITTEL_1-1.

LOVDATA (1996). "Arbeids- og inkluderingsdepartementet." from <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1996-12-06-1127>.

LOVDATA (2005). "Arbeidsmiljøloven ". from <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2005-06-17-62>.

LOVDATA (2008). "plan- og bygningsloven." Kort om loven from <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71?q=PBL>.

LOVDATA (2009). "Byggherreforskriften." from <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-08-03-1028>.

LOVDATA (2011). "Arbeidsplassforskriften ". from <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-12-06-1356/>.

Regjeringen.no (2003). "Likebehandling i arbeidslivet."

Regjeringen.no (2018). "Arbeidsmiljøloven ". from
<https://www.regjeringen.no/no/tema/arbeidsliv/arbeidsmiljo-og-sikkerhet/innsikt/arbeidsmiljolooven/id447107/>.

Servicetorg, F. (2016). "Nye Sandefjord Kommune." from
<https://sasbib.files.wordpress.com/2017/01/utredning.pdf>.

Inneklima.com. "Godt eller Dårlig inneklima." from
[Inneklima.com: Inneklima og innemiljø](https://inneklima.com/inneklima-og-innemiljo/)

Forskning.no. (2014). "Dårlig inneklima gir fysiske plager". from
[Dårlig inneklima gir fysiske plager \(forskning.no\)](https://forskning.no/darlig-inneklima-gir-fysiske-plager)

Store Medisinske Lesikon. (2020). "inneklima". from
[inneklima – Store medisinske leksikon \(snl.no\)](https://snl.no/inneklima)

Folkehelseinstituttet.no (2018). "Råd for unngå fukt og mugg". from
[Råd for å unngå fukt og mugg - FHI](https://www.fhi.no/rad-for-unnga-fukt-og-mugg)

NILU.no (2007). "Langtransportert luftforurensning". from
[Langtransportert luftforurensning - NILU](https://nilu.no/langtransportert-luftforurensning)

Norges Geologiske Undersøkelse.no (2017). "Kan radon komme inn i huset mitt". from
[Kan radon komme inn i huset mitt? | Norges geologiske undersøkelse \(ngu.no\)](https://www.ngu.no/kan-radon-komme-inn-i-huset-mitt)

SINTEF.no "Slik sikrer du boligen mot radongass". from
[Slik sikrer du boligen mot radongass - SINTEF](https://www.sintef.no/slik-sikrer-du-boligen-mot-radongass)

Tekna.no (2021). "Naturlig ventilasjon". from
[Naturlig ventilasjon \(tekna.no\)](https://www.tekna.no/naturlig-ventilasjon)

