



UIT

NORGES
ARKTISKE
UNIVERSITET

Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi

Modell for kontroll av innlevert FDV- dokumentasjon for bygg

Model for control of management, operation and maintenances documentation for construction works

Dejenu Dibaba

Masteroppgave i integrert bygningsteknologi, Mai 2018



| | | |
|---|--|--|
| <i>Oppgavens tittel:</i> “Modell for kontroll av innlevert FDV-dokumentasjon for bygg” | | <i>Dato:</i> 16.05.2018 |
| Model for control of management, operation and maintenances documentation for construction works. | | <i>Gradering:</i> Åpen |
| <i>Forfatter:</i> Dejenu Dibaba | | <i>Antall sider:</i> 84 <i>(uten vedlegg)</i> |
| <i>Student no:</i> 501962 | | <i>Vedlegg:</i> 18 |
| <i>Subject Name:</i> Master’s Thesis | | <i>Subject Code:</i> SHO6261 |
| <i>Fakultet:</i> Ingeniørvitenskap og teknologi | <i>Institutt:</i> Bygg, energi og material teknologi | |
| <i>Master Program:</i> Integrert bygningsteknologi | | |
| <i>Veileder:</i> Eivind Wium | | |
| <i>Oppdragsgiver:</i> Norconsult AS | | |
| <i>Oppdragsgiver kontaktperson</i> Eivind Wium | | |
| <i>Sammendrag:</i> Oppgaven drøfter kravene gitt i krav i Plan- og bygningsloven (PBL), Teknisk forskrift TEK og ansvarsforhold som SØK har for kontroll av overlevering av FDV. Konsekvenser ved mangler i FDV- dokumentasjon for de som skal forvaltning, drift, vedlikeholde og evt. utvikle et bygg kan bli et problem både kostnadmessig og kvalitetsmessig etter at objektet er ferdig og overlevert. NS 3456:2010 « <i>Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (FDVU) for byggverk</i> » beskriver forskjellige behov for dokumentasjon etter hvilken rolle som skal ivaretas. Det er forskjellige behov for brukere, driftsoperatører og eiere. Denne Masteroppgave tar for seg kontroll av innlevert FDV -dokumentasjon for tre bygg overlevert i 2016 og 2017. Det er benyttet egenutviklede sjekklister for kontroll etter kravene i NS 3456. | | |
| <i>Abstract:</i> The report discuss requirement established/set by Planning and Building Act (PBL), Technical Regulations (TEK) and responsibilities that client representant has for the control of FDV handover. The consequences due to loss of FDV -documents for those who manage, operate, maintain and develop a building can be a cost and quality concern after the project is completed and handed over. NS 3456:2010 “ <i>Documentation for management, operation, maintenance and development (FDVU) of construction works</i> “describes different requirements for documentation according to the role to be taken. User, operation manager and owner, each need separate documentation. The Master thesis address the control of FDV-documentation submitted for three buildings handed over in 2016 and 2017. After checklists are produced and have been used for the control based according to the requirements of NS 3456. | | |

Forord

Denne master oppgaven er skrevet som en avsluttende del av de 2-årigemasterprogrammet i Integrrert Bygningsteknologi ved Institutt for bygg, energi, og materialteknologi, ved UiT- Norges Arktisk Universitet i Narvik Våren 2018. Oppgavens emnenavn er Hovedoppgave – M-IB (SHO6261) og består av 30 studiepoeng.

Oppgaven er gjennomført i samarbeid med Norconsult AS sin avdeling i Askim, hvor veilederen og Master oppgaven sin oppdragsgiver er Eivind Wium. Eivind Wium er også er fagansvarlig for faget drift, vedlikehold og ombygging av bygninger (DVO), ved UiT- Norges Arktisk Universitet avdeling i Narvik, hvor jeg fikk oppgaven, da jeg tok dette faget.

Jeg vil spesielt rette en stor takke til Eivind Wium for en tålmodig veiledning, interessant telefon og Skype diskusjoner, oppmuntring og råd han har gitt meg gjennom hele masteroppgavens prosess. Det var en fantastisk fremdrift oppfølging av oppgaven og hele oppgavens arbeid og forslagene som jeg har fått i forbindelse med oppgavens ulike deler.

Jeg vil gjerne takke også Terje B. Hansen kontorleder i Norconsult Narvik for hans store hjelpe ved å la meg bruke kontor og andre nødvendige ting.

Tilslutt vil jeg rette en stor takk til min kone Kidst Bekele, for hennes enorm støtte og tålmodighet i forbindelse med denne Masteroppgaven og også gjennom studien mine, i tillegg vil jeg takke vår lille sønn Paulos Dejenu for hans sjarmerende avbrytelse under skrivingen.

Dejenu Zerga Dibaba

Narvik, 16. Mai. 2018

Sammendrag

Krav til forvaltning-, drift- og vedlikeholdsdokumentasjon (FDV-dokumentasjon) for bygg er satt av myndighetene i Plan- og Bygningsloven (PBL), og de prosjekterende og utførende skal innlevere FDV-dokumentasjon til eieren ved overlevering av et byggverk. FDV-dokumentasjon er nødvendig og danner grunnlag for forvaltning, drift og vedlikehold av et bygg. Dagens innhold og type av FDV-dokumentasjon detaljert beskrevet i Byggeteknisk forskrift (TEK17), og klassifisering og strukturering (strukturen) av dokumentasjon som skal oppbygges er beskrevet i Norsk Standard (NS) 3456: 2010.

Imidlertid viser erfaringer er det problemer rundt FDV-dokumentasjon når ett byggprosjekt er ferdig og FDV-dokumentasjon overleveres. Dette problemet inkluderer mangel på nødvendig dokumentasjon, innsamling på en uorganisert/ustrukturert måte. Dette problemet kan senere forårsake problemer for forvaltning-, drift- og vedlikeholdsarbeidet, det kan være vanskelig enten å finne eller identifisere korrekt dokumentasjon ved behov.

Hovedmålet med denne Masteroppgaven gjelder kontroll av FDV-dokumentasjon etter at et byggprosjekt er ferdig og dokumentasjonene er innlevert til eieren. Til dette formål er det utarbeidet tre sjekklister for hver av rollene oppgitt i NS 3456:2010. Som casestudie i Masteroppgaven er det kontrollert innlevert FDV-dokumentasjon for tre ferdige og overlevert bygg ved å bruke de utarbeidede sjekklisene. Etter kontroll av dokumentasjon skal det vurderes om dagens generelle krav til FDV-dokumentasjon er oppfylt eller ikke.

For å oppnå målet til Masteroppgaven, er følgende punkt beskrevet i litteraturstudien og casestudien i rapporten:

1. Byggefaser/prosesser, relevante lovverk, forskrifter og standarder.
2. Begrepsforklaring angående forvaltning og drift av bygninger, og rollene som eier, forvalter og bruker. Roller og ansvar til ulike aktører og deres ansvar i FDV- dokumentasjonsprosessen.
3. Ansvarsforhold i byggesaken og aktørenes bidrag i relasjon til innsamling og overlevering av FDV-dokumentasjon. Entrepriseform og forholdet mellom aktørene. Overtagelse av et bygg etter NS 8430: 2009.
4. Dagens FDV-dokumentasjon krav generelt, og leveransekrav spesifisering/bestillingen for tre store byggherrer.
5. Prosessen vedrørende utarbeidelse, innsamling, innlevering av FDV-dokumentasjon.
6. Sammenheng mellom innsamling av FDV-dokumentasjon og andre dataløsninger i byggeprosjektet samt tverrfaglig merkesystem.
7. Dokumentasjonskontroll og kravspesifisering i kontrakt for de tre kontrollerte bygningene.
8. Diskusjoner av resultat fra dokumentasjonskontrollen og konklusjon.

Resultatet fra dokumentasjonskontrollen for de tre bygningene i casestudien viser at det er mangel på innlevert FDV-dokumentasjon og at de generelle dokumentasjonskravene ikke er oppfylt. Funnene i arbeidet med Masteroppgaven antyder at det er viktig/nødvendig med tidligkontroll for at dokumentasjonskravene settes ut i praksis på byggeplass. Videre, å inkludere presist krav til FDV-dokumentasjon i kontrakten kan minimere problemer og gjøre utarbeidelsen, innsamlingen og innleveringsprosessen bedre.

Abstarct

Requirement for management, operation and maintenances documentation (FDV- documentation) for buildings is set by the authority, Norwegian Planning and Building Act (PBL), and FDV- documentation should be submitted/transferred to the owner after the construction is completed and handed over. FDV- documentation are important, and they are bases for managing, operating and maintaining the building. The content and types of the documents are described in detail in Technical regulations (TEK 17), and the classification and structure of the documentation to be formed is referred in Norwegian Standard (NS) 3456:2010.

However, experience shows there are problems around FDV documentation in today's construction industry while projects are completed, and documents are handed over to the owner. These problems include, loss of important documents and gathering them in inappropriate way which will make it very challenging for management, operation and maintenance work of the building, this can be difficult either to find them or identify accurately when the documents are needed.

The main goal of this Master thesis is to control FDV- documentation while the documents are transferred/submitted to the owner after a construction project is completed. For this purpose, three checklists have been prepared/produced for each of the rolls stated in NS: 3456: 2010. As case study of this Master thesis documentation control for three completed and handed over buildings were made using the produced checklists. After the documentation control the result will be evaluated to identify whether the requirements for FDV- documents were met or not.

To achieve the goal of the Master thesis the following have been explained in the literature review and in the case study of the Master thesis report:

1. Distinct phases of construction project and applicable laws, regulations and standards.
2. Management, operation and maintenance of a building and owner, Facility Manager and users roll. Roles and responsibilities of different concerned parties in construction project and their responsibilities towards FDV-documentation.
3. Specification requirement for FDV- documentation and order of specification for FDV- documentation by three selected property/building owners.
4. Responsibilities in construction process and different parties position towards FDV- documentation process, contract agreement and its application towards FDV- documentation and building hand over process according to NS 8430:2009.
5. General specification requirement of FDV- documentation, FDV- documentation order specification by three selected property owners.
6. Production, gathering and handover of FDV- documentation, and the application of construction management program solution and identification code system for buildings part and its components.
7. Documentation control and contract requirement for the three controlled building projects.
8. Discussion on the results from the documentation control and conclusion.

Results from the documentation control for the three buildings were not satisfactory due to insufficient documentation as well as the general FDV- documentation requirement were not met. The reflection

from the Master thesis suggests applying early documentation control is important to bring the existing documentation requirement fully in to practice and further by putting special documentation requirement in contract agreement can minimize problems and improve the production, collection and transfer of documents.

Innholdsfortegnelse

| | |
|--|----------|
| Forord..... | I |
| Sammendrag | II |
| Abstarct | III |
| 1 Innledning | 1 |
| 1.1 Bakgrunn for oppgaven | 1 |
| 1.2 Oppgavens problemstilling..... | 2 |
| 1.3 Oppgavens inndeling..... | 3 |
| 1.3.1 Første del | 3 |
| 1.3.2 Andre del | 3 |
| 1.3.3 Tredje del..... | 3 |
| 1.4 Avgrensninger, definisjoner og forkortelse | 4 |
| 1.4.1 Avgrensninger | 4 |
| 1.4.2 Definisjoner | 4 |
| 1.4.3 Forkortelser | 5 |
| 1.5 Formål av oppgaven | 6 |
| 1.6 Oppgavens utforming | 6 |
| 2 Metode | 7 |
| 3 Teorigrunnlag | 8 |
| 3.1 Innledning..... | 8 |
| 3.2 Tidligere masteroppgaver inn FDV faget..... | 9 |
| 3.3 Byggverks livssyklus..... | 9 |
| 3.4 Byggeprosessen | 10 |
| 3.4.1 Programmeringsfasen | 10 |
| 3.4.2 Prosjekteringsfasen..... | 11 |
| 3.4.3 Produksjonsfaser/ utføring faser | 11 |
| 3.4.4 Prøvedrift..... | 12 |
| 3.4.5 Bruksfasen - FDVU..... | 12 |
| 3.5 Lovverk, forskrifter og standarder knyttet til byggbransjen..... | 13 |
| 3.6 Facility Management (FM) | 15 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.7 | Eiendomsforvaltning og- eiendomsutvikling | 18 |
| 3.7.1 | Forvaltning, drift, vedlikehold, service, utvikling og potensial..... | 18 |
| 3.7.2 | Drift- og vedlikeholdsplanlegging..... | 20 |
| 3.7.3 | System for drift- og vedlikeholdsplanlegging | 20 |
| 3.8 | Roller i bygg og eiendoms forvaltning | 21 |
| 3.8.1 | Nivåer for forvaltningsroller..... | 21 |
| 3.8.1 | Eier, Forvalter og brukeres roller | 22 |
| 3.9 | FDV-dokumentasjon | 23 |
| 3.10 | Aktørene i bygge bransjen og FDV- Dokumentasjon | 24 |
| 3.10.1 | Byggherre/ tiltakshaver/eier | 24 |
| 3.10.2 | Administrasjon og ledelse av prosjekt..... | 25 |
| 3.10.3 | Prosjekterende/rådgiver/konsulenter | 25 |
| 3.10.4 | Utførende..... | 25 |
| 3.10.5 | Offentlige myndigheter | 26 |
| 3.10.6 | Byggevarerektoren | 26 |
| 3.10.7 | Tidligere forsøk på å definere Ansvar. | 28 |
| 4 | FDV-dokumentasjon krav i loven og forskriftene | 29 |
| 4.1 | Generell FDV- dokumentasjon krav | 29 |
| 4.2 | TEK 17 | 30 |
| 4.3 | FDV-dokumentasjon krav overgang fra TEK 97, TEK07, TEK 10 til TEK 17..... | 33 |
| 4.3.1 | SAK 10..... | 35 |
| 4.3.2 | FDV-dokumentasjon i Norsk Standarder | 40 |
| 4.4 | Beskrivelse av planprosess (og flytskjema) i sammenheng med FDV..... | 50 |
| 4.4.1 | Overtakelse av et byggverk | 53 |
| 4.5 | Dokumentasjon mangel | 55 |
| 4.6 | Sjekkliste for kontroll av levert dokumentasjon | 56 |
| 4.7 | Byggherrens beskrivelse for FDV/kravspesifikasjon | 56 |
| 4.7.1 | Forsvarsbyggs kravspesifikasjon for byggverk | 57 |
| 4.7.2 | Oslo kommunes kravspesifikasjon for utarbeidelse av FDV-dokumentasjon..... | 58 |
| 4.7.3 | Bergen Kommunes kravspesifikasjon for utarbeidelse av FDV-dokumentasjon..... | 60 |
| 4.8 | Innsamling av FDV-dokumentasjon..... | 62 |
| 4.8.1 | Manuell innsamling- Papir med permer | 63 |
| 4.8.2 | Innsamling ved bruk av registreringsmaler/ Excel eller Elektronisk form..... | 64 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 4.8.3 | FDVU-system/ Data verktøy innsamling | 65 |
| 4.9 | Tverrfaglig Merkesystem (TFM) | 66 |
| 4.9.1 | Statsbygg Tverr Faglig Merkesystem..... | 66 |
| 5 | Dokumentasjon kontroll (CASE STUDIES) | 68 |
| 5.1 | Innledning..... | 68 |
| 5.2 | Beskrivelse av skjemaene benyttet i studien | 69 |
| 5.3 | Beskrivelse av bygningene i studien | 70 |
| 5.3.1 | Bjørneveien Borrettslag..... | 70 |
| 5.3.2 | Skjønhaug Barneskole | 71 |
| 5.3.3 | Horten MS (Medisinske Senter) KF (kommunalt Foretak)..... | 72 |
| 5.4 | Resultat fra kontroll av innlevert FDV-dokumentasjon | 73 |
| 5.4.1 | Bjørneveien Borrettslag..... | 73 |
| 5.4.2 | Skjønhaug Barneskole | 74 |
| 5.4.3 | Horten MS (Medisinske Senter)..... | 74 |
| 6 | Diskusjon | 75 |
| 7 | Konklusjoner..... | 77 |
| 8 | Videre arbeid | 79 |
| 9 | Referanser | 79 |
| 10 | Vedlegg | 84 |
| | A. Oppgavetekst..... | |
| | B. Forsvarsbyggs FDV- dokumentasjonskrav | |
| | C. Oslo Kommunens FDV- dokumentasjonskrav | |
| | D. Bergen Kommunens FDV- dokumentasjonskrav | |
| | E dRofus | |
| | F FAMAC..... | |
| | G INTERAXO | |
| | H. Skjønhaug Barneskole FDV- dokumentasjonskrav etter kontrakt..... | |
| | I. Horten Medisinsk senter FDV- dokumentasjonskrav etter kontrakt, (utdrag fra kontrakt) | |
| | J. Sjekkliste for Brukerne (Bjørneveien) | |
| | K Sjekkliste for Driftsoperatøren(Bjørneveien) | |
| | L. Sjekkliste for Prosjektdokumenter (Bjørneveien) | |
| | M. Sjekkliste for Brukerne (Skjønhaug Barneskole)..... | |

| | |
|---|--|
| N. Sjekkliste for Driftsoperatøren (Skjønhaug Barneskole) | |
| O. Sjekkliste for Prosjektdokumenter (Skjønhaug Barneskole) | |
| P. Sjekkliste for Brukerne (Horten Medisinsk Senter) | |
| Q. Sjekkliste for Driftsoperatøren (Horten Medisinsk Senter) | |
| R. Sjekkliste for Prosjektdokumenter (Horten Medisinsk Senter)..... | |

Tabell liste

| | |
|--|----|
| Tabell 1-1 Begrepsforklaringer. | 4 |
| Tabell 1-2 Forkortelser og forklaring. | 5 |
| Tabell 3-1 Roller og ansvar i FDV-dokumentasjon (Rådgivende Ingeniørers Forening ANS, 2001) .. | 29 |
| Tabell 4-1 Lover, forskrift og standarder som er tilknyttet til FDV dokumentasjon. | 32 |
| Tabell 4-2 Norsk Standarder som har tilknytning til FDV- dokumentasjon. | 33 |
| Tabell 4-3 ansvarsforhold i byggesaker. | 37 |
| Tabell 4-4 De vanligste entrepriseformene og innflytelse på FDV-dokumentasjon. | 50 |
| Tabell 4-5 Utarbeidelse av dokumentasjon i byggeprosessen (Bua. K., Digernes. A., 2016). | 53 |
| Tabell 4-6 Oslo Kommunes navnstandarder eksempel (Oslo kommune, 2012). | 59 |
| Tabell 4-7 oppbygging av ID-nummersystem i TFM. | 68 |

Figur liste

| | |
|---|----|
| Figur 3-1 Bygningslivssyklus og kostnader i ulike faser (Multiconsult AS, 2008). | 10 |
| Figur 3-2 Faser overgang til ordinær drift etter idriftsetting og prøvedrift (Norsk Standar, 2016). | 12 |
| Figur 3-3 Skjematik oversikt over Lover og regler i bygge- og anleggsnæringen (SINTEF, 2016 A). | 14 |
| Figur 3-4 Hierarkiene mellom Lover, forskrifter og veiledning (utarbeidet av forfatteren). | 15 |
| Figur 3-5. De viktigste standardene for eiendomsforvaltning (Standard Norge). | 17 |
| Figur 3-6 FDVU (S) kjernevirksomhet i FDVU (Multiconsult AS, 2008). | 17 |
| Figur 3-7 Vedlikeholds og bygningskvalitet i bygningenslevetid (Juliebø. E., Rolfsen. C.N, 2001). .. | 19 |
| Figur 3-8 Vedlikehold og forlenge levetid for byggverk (SINTEF, 2017). | 20 |
| Figur 3-9 Arbeider under eiendomsforvaltning (utarbeidet av forfatteren). | 21 |
| Figur 3-10 Nivåer for forvaltningsroller innen bygg-og eiendomsforvaltning (SINTEF, 2017). | 21 |
| Figur 3-11 Rollene som eier, forvalter og bruker (SINTEF, 2017). | 23 |
| Figur 3-12 Produsenters datablader for kjøkkenhett (FLEXIT). | 27 |
| Figur 4-1 ansvarsforhold i byggesaksbehandling (SINTEF, 2016 B). | 38 |
| Figur 4-2 kommunikasjon i byggesak (SINTEF, 2016 B). | 40 |
| Figur 4-3 Byggverkets livssyklus og FDVU-dokumentasjonen (Norsk Standard, 2010). | 41 |
| Figur 4-4 kontraktstrategier i gjennomføringsfasen (Ola Lærde, 2009). | 44 |
| Figur 4-5 hovedentrepriseform (Rolfsen, 2008). | 46 |
| Figur 4-6 Generalentrepriseform (Rolfsen, 2008). | 47 |
| Figur 4-7 Delt entrepriseform (Rolfsen, 2008). | 48 |
| Figur 4-8 Totalentrepriseformen (Rolfsen, 2008). | 49 |
| Figur 4-9 Faser og prosesser i byggprosjekt og FDV i byggets livssyklus (utarbeidet av forfatteren). | 51 |
| Figur 4-10 Fremdriftsplan i dokumentasjon arbeid (Rådgivende Ingeniørers Forening ANS, 2001)... | 52 |
| Figur 4-11 Enkelte faser i byggeprosessen (Basele, 2014). | 54 |

| | |
|---|-----------|
| Figur 4-12 Oslo byen (Oslo kommune, 2018A)..... | 58 |
| Figur 4-13 Etat for bygg og eiendoms organisasjon kart (Bergen Kommune, 2018). | 60 |
| Figur 4-14 Bergen Kommunens navnestandarder eksempel (Bergen Kommune, 2017)..... | 62 |
| Figur 4-15 Innsamling prosessen av FDV-dokumentasjon (NMBU, 2015). | 63 |
| Figur 4-16 Permer på hylla (TEKNA, 2014) og Dokumentasjon i permen (Jan Sandtrø, 2017)..... | 64 |
| Figur 4-17 Innsamling på PC (INLAND CONSULTING, 2017) og (FDV dokumentasjon, 2015). ... | 64 |
| Figur 4-18 Prinsipper for merking (Oslo Kommune, 2017)..... | 67 |
| Figur 4-19 merking av elektro og tele og automatisering (Oslo Kommune, 2017). | 68 |
| Figur 20 Brukernes Sjekkliste forside (utarbeidet av forfatteren)..... | 69 |
| <i>Figur 5-21 Bjørneveien borrettslag bolig.</i> | <i>70</i> |
| Figur 5-22 Viser modell av Skjønhaug barneskole | 71 |
| Figur 5-23 Modell av Horten Medisinsk Senter..... | 72 |
| Figur 5-24 Branntavle bilder montert i mars 2018..... | 74 |

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for oppgaven

I dag er det involvert rundt omkring 240.000 ansatte og ca. 60.000 virksomheter i Byggenæringen i Norge, og det er landets nest største næring målt i verdiskapning. (Byggeindustrien, 2018) Byggenæringen involverer store beløp og svært mange aktører.

Omsetningen i bygge- og anleggsvirksomheten er på ca. 520 milliarder kroner i 2016 ifølge statistisk sentralbyrås rapport som ble publisert/oppdatert 4. mai. (Statistisk sentralbyrå, 2018).

Bygge bransjen i Norge har store utfordringer med kvalitet på overleverte bygg. Bygg skader er grovt estimert til et verditap på et sted mellom 5 til 15 milliarder kroner hvert år.

Når manglende kvalitet/feil ved utførelse kan dette ofte spores tilbake til mangler i FDV-dokumentasjon, planleggingsfeil, manglende detaljering, feil bruk av objektet eller feil i utførelse.

På en bygge plass brukes en stor mengde av dokumenter som skal tas imot, kontrolleres, bearbeides, og sendes videre eller oppbevares/arkiveres. Dokumentene kan være tegninger fra rådgivere, timelister og produkt dokumenter fra entreprenører/underentreprenører og brev fra myndigheter. I dag har det blitt vanlig å bruke en stor mengde av elektronisk dokumentasjon som kan være tegninger filer eller e-postkorrespondanse. Derfor er det viktig å være en ansvarlig part for å håndtere og arkivere dokumentene. (Tyren, 2001).

På grunn av bygningsindustriens kompleksitet har det aldri vært et byggprosjekt uten problemer. Et av problemene som er observert i bransjen fra praksis er mangel på dokumentasjon eller feil lagring av dokumentasjon.

Hvis en bygning skal fungere for sitt formål/intensjon i sin levetid, må de som skal bruke byggingen forvalte, drifte og vedlikeholde bygningen. For å gjøre dette på en riktig/korrekt måte, må de ha nødvendige kunnskaper om hvordan bygningene (byggingens) tekniske installasjoner skal driftes og vedlikeholdes. I følge byggeteknisk forskrift, er det et krav for å håndtere nødvendig og tilstrekkelig mengde av dokumenter som beskriver byggets og eller bygningens produkt egenskaper. Denne dokumentasjon heter FDV-dokumentasjon for byggverk og det er grunnlaget for forvaltning, drift og vedlikehold av byggverket. FDV- dokumentasjonen skal leveres ved overlevering av bygget. (SINTEF, 2017).

FDV er en forkortelse for Forvaltning, Drift og Vedlikehold, og med FDV-dokumentasjon menes utarbeidelse av et bygge dokument som skal inneholde data til eieren/brukerne. Vanligvis er det prosjektlederen for byggeprosjektet som har ansvar/plikten for utarbeidelse av FDV-dokument under byggverkets arbeid. (Rolfesen, 2008) Slik dokumentasjon er nødvendig ikke bare for forvaltning, drift og vedlikehold, men vil også være nødvendig for å kunne gjøre tilpasninger på grunn av endringer og eller ombygging hvis behovet tilsier det. (SINTEF, 2017).

NS 3456:2010 utgaven, Dokumentasjon for forvaltning, drift og vedlikehold, vil bli brukt til å definere hva som er forventet av en FDV-dokumentasjon etter teknisk forskrift til plan -og bygningsloven. Standard NS 3456:2010 og standard NS 3451:2009 (Bygningsdelstabellen) legges til grunn for struktur, lagring og redigering av FDV-dokumentasjonen. (SINTEF, 2017).

Eiendomsforvalter har store utfordringer innen forvaltning, drift og vedlikeholds områder, og i framtiden kreves det å bruke databaserte vedlikeholdssystemer og informasjonsteknologi for forsterket drifts aktivitet for å etterkomme dagens krav og for å gjennomgå den økende konkurranse i forvaltning, drift og vedlikeholds arbeid. Da er det viktig å bruke forskjellige FDV-verktøy for å få bedre oversikt over økonomi og krav for tiltak. (Juliebø. E., Rolfsen. C.N, 2001)

I dag brukes også en rekke forskjellige formater, verktøy og krav som benyttes av forskjellige byggherrer for FDV-dokumentasjon, Statsbygg TFM (Tverrfaglig Merkesystem) som ett eksempel.

Som sagt ovenfor, er det på bygge arbeidet FDV- dokumentasjon blir utarbeidet, innsamlet og tilslutt innlevert til eieren ved overlevering av byggverket og det er ulike aktørers for at utarbeidelsen og innsamlingen skal bli tilfredsstillende, men erfaringer/praksis fra bygge bransjen viser ved kontroller av overleverte FDV-dokument at det er store feil og mangler i dokumentasjonen. Dette er avvik som er svært kostnadskrevene, og gjør det svært vanskelig for å finne tilgjengelig relevant dokumentasjon i ettertid.

Med dette som bakgrunn, ser/viser oppgaven en oversikt over temaet FDV-dokumentasjon og leveranse krav og de viktigste lover og forskrifter som gjelder FDV-dokumentasjon. Tilslutt skal det utarbeides en sjekklister etter NS 3456:2010/NS3451:2009 for å kontrollere innleverte FDV- dokumentasjon for tre ferdig og overleverte bygg 2016 og 2017.

1.2 Oppgavens problemstilling

Etter plan og bygningsloven (PBL) skal entreprenør og rådgivere ha overlevert nødvendig FDV dokumentasjon før et bygg tas i bruk.

Kravet til FDV dokumentasjon er definert i NS3456:2010 utgaven. Dokumentasjonen skal struktureres etter forskjellige roller. Rollene som er oppgitt i NS3456 er eier, driftsansvarlige/driftsoperatører og brukere. NS3451:2009 bygningsdelstabellen gir en god struktur på informasjon som driftsansvarlig trenger, NS3454:2013 beskriver behovene til bruker og NS3450:2014 stiller krav til prosjektdokumenter som eier har behov for. I tillegg finnes det en rekke forskjellig formater og krav som benyttes av forskjellig byggherrer, Statsbygg sitt merkesystem (TFM) som ett eksempel på hvordan en struktur på FDV skal leveres.

Dessverre viser erfaring ved kontroll av overlevert FDV er det svært ofte er store feil og mangler/huller i dokumentasjonen. Dette avviket er kostnadskrevene å lukke. Sentral informasjon er vanskelig tilgjengelig og det tar mye tid å finne frem relevant dokumentasjon i ettertid.

Oppgavens problemstilling er metodikk for kontroll av FDV og hvordan avdekke mangler i FDV-dokumentasjon eller lagt feil når dokumentasjon er innlevert etter et byggverk er ferdig og overlevet.

Oppgavens hovedmål er å utarbeide en modell for å kontrollere innlevert FDV-dokumentasjon ved overlevering av et ferdig bygg, som et produkt skal det utarbeides sjekklister basert på NS 3456:2010-dokumentasjon for forvaltning drift, vedlikehold og utvikling (FDVU) for bygg.

1.3 Oppgavens inndeling

Oppgavens er delt hovedsakelig i tre hovedområder, inndelingen er som følger:

1.3.1 Første del

I begynnelsen skal benyttes i oppgaven litteraturstudier. I litteratur studien gjennomgår om FDV-dokumentasjon bakgrunn og samt skal defineres de nødvendige grunnleggende FDV-dokumentasjon leveranse krav og teorier om FDV-dokumentasjon, samt byggherrens FDV-dokumentasjon leveranse krav. I tillegg skal det gå gjennom byggefasene og aktørenes ansvar i utarbeidelse, innsamling og innlevering av FDV-dokumentasjon i byggeprosessen, tilslutt skal omtales om dagens FDV-dokumentasjon innsamlings verktøy i byggeprosessen/ på byggeplass.

1.3.2 Andre del

Som case studie skal kontrolleres FDV-dokumentasjon for tre forskjellige bygninger. Dataene er fra tre ferdig bygg, og ved kontroll skal det brukes sjekklister som er et produkt av denne masteroppgave. Disse sjekklister skal utarbeides basert på NS 3456:2010, med struktur etter NS 3451:2009, NS 3454:2013 (LCC) og NS 3450:2014 prosjekt dokumentasjon. Det skal vurderes funnene fra kontroll og skal skrives kort om erfaringene ved bruk av sjekklister på de innleverte dokumentene.

1.3.3 Tredje del

Det skal evalueres de resultatet fra sjekking og kontroll av de innleverte dokumentene for disse tre bygningene og se årsaken for dokumentasjon mangel, eller fil lagring av FDV-dokumentasjon. Eller diskuterer hvis det ikke var tilstrekkelig og nødvendig dokumentasjon var innlevert? Hva var årsaken hvis det var mangel basert på dagens krav og bygningens type.

Tilslutt skal det kommenteres/diskuterer om FDV-dokumentasjon mangler, kontroll system, og skal gis forslag eller forebyggende tiltak som kan gjøres i løpet av alle fasene/dokumentasjon innlevering.

1.4 Avgrensninger, definisjoner og forkortelse

1.4.1 Avgrensninger

Som nevnt ovenfor omhandler denne Master oppgaven temaet modell for kontroll av innlevert FDV-dokumentasjon for kun bygg. Men FDV-dokumentasjon er et stort tema som ikke bare omhandler bygg, men også kan omfatte mange andre områder som blant annet prosessindustri, vann og avløp, vei- og jernbane anlegg. Derfor er det nødvendig å begrense omfangene av denne Master oppgaven til bygninger. Videre skal oppgaven begrenses å kontrollere innlevert FDV-dokumentasjon for tre bygninger ved å bruke sjekklister som er utarbeidet i denne oppgaven. Sjekklistene er basert på NS 3456:2010 og NS 3451:2009.

I teori delen av oppgaven og helt tilslutt skal oppgaven baseres på norsk bygningslov, forskrifter, standarder og regelverk som er relatert med FDV-dokumentasjon i livssyklusen av et bygg. I tillegg til dette er det gjort følgende begrensninger i denne oppgaven:

- Oppgaven er begrenset til tre bygg som er ferdigstilt de siste 2 årene.
- Oppgaven omhandler ikke prosessanlegg, vann og avløp samt vei og jernbane anlegg. Vei- og jernbaneanlegg beskrives etter prosesskoder, ikke bruker NS 3420 (Beskrivelsessystem bygg og anlegg).

1.4.2 Definisjoner

| Begrep | Definisjon |
|-----------------------|---|
| Avvik | Mangel på oppfyllelse av et krav |
| Case-studie | En forskningsmetode som gjøres med undersøkelse |
| Tiltak | En handling med mål om å løse en oppgave |
| TEK-17 | Byggeteknisk forskrift, gjeldene fra 2017 |
| SAK10 | Byggesak forskrift, gjeldende fra 2010 |
| Gradert dokumentasjon | Hemmelig dokumentasjon som skal ikke overføres til annen tredje part. |

Tabell 1-1 Begrepsforklaringer.

1.4.3 Forkortelser

| Begrep/forkortelse | Definisjon |
|--------------------|--|
| Bygningsdel | Struktur etter NS3451:2009 oppdeling etter 2, 3 eller 4 siffer nivå alt etter detaljeringskrav. |
| COBie | Construction Operations Building Information Exchange. |
| DiBK | Direktoratet for byggekvalitet. |
| Difi | Direktoratet for forvaltning og ikt, beskriver bl.a krav til om offentlige anskaffelser. |
| FDV | Forvaltning, drift og vedlikehold. |
| FDVU | Forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling. |
| FM | Fasilitet management (fasilitetsstyring). |
| NS | Norsk standard. |
| RIF | Rådgivende ingeniørs forening. |
| IFC | Industry Foundation Class. |
| ORRA | Object Register & Risk Assessment Undervisningsbygg, Oslo kommunes brukerveiledning FDV for å legge inn FDV. |
| SINTEF | Stiftelsen for industriell og teknisk forskning. |
| TFM | Tverrfaglig merkesystemer (Statsbygg). |
| VVS | Varme-, ventilasjon-, og sanitærteknikk. |
| Utvikling | Endring av byggets funksjon etter nye krav eller ønsker. |
| Levetid | Antall år fra en bygningsdel installeres til den demonteres. |
| Kravspesifikasjon | En beskrivelse eller spesifisering hva som skal leveres. |

Tabell 1-2 Forkortelser og forklaring.

1.5 Formål av oppgaven

Hovedmålet med denne Masteroppgaven er å vise dagens utfordringer med manglende FDV-dokumentasjon, eller manglende struktur og direkte feil ved det som er levert inn.

Etter å ha gått gjennom forskjellige norske bygningslover, forskrifter, og standarder som er relatert med emnet/ FDV-dokumentasjon system/ og ved å sjekke/kontrollere innlevert FDV-dokumenter for tre nye ferdige bygninger, skal denne oppgaven vise problemer med FDV- dokumentasjon, årsaken til problemene, og tilslutt forslag. Det skal utarbeides sjekklister basert på NS 3456:2010 for kontrollering av innlevert FDV-dokumentasjon.

Mangler ved FDV-dokumentasjon kan føre til problemer for eieren eller til de som drifter bygget og til de som bruker bygget. For å forebygge at det ikke skal være mangler i FDV- dokumentasjonen ved overlevering av ferdig bygg, kan det brukes sjekklister for å kontrollere innleverte dokumentasjon når bygget er ferdig og overlevert til eieren. Dette hjelper for å se om det er levert eller ikke levert den nødvendige FDV- dokumentasjon.

1.6 Oppgavens utforming

Oppgaven omfatter følgende arbeider i samsvar med oppgaveteksten, og det er delt opp i 7 hoved kapitler, og i tillegg finnes kapittel 8 og 9, henholdsvis referanseliste og vedlegg. Utformingen av hele oppgavens presentert kort som følger:

Kapittel 1 – Inndeling.

Beskriver for oppgavens bakgrunn, problemstillingen, avgrensning og definisjoner, formål og oppgavens utforming.

Kapittel 2- Metode.

Kapittelet beskriver kort om metoden som brukt i denne Masteroppgave.

Kapittel 3 – Teorigrunnlag.

Kapittelet gir en oversikt og innføring i fagområdet FDV-dokumentasjon som kan være grunnlag for denne Master oppgavens teori and prosess fra utarbeidelse av FDV-dokumentasjon til oppdatering og bevaring gjennom bygnings livssyklus. Det inneholder, generell byggefasene, generelt lovverk i relatert til byggefasene, ulike aktørene involvert i et byggverk og deres generelle ansvar og ansvar mot FDV-dokumentasjon.

Kapittel 4 – FDV- dokumentasjon krav i loven og forskriftene.

Kapitlet gir en oversikt over de generelle lover, forskrifter og standarder knyttet til direkte med FDV-dokumentasjon. Videre beskriver kapitlet utarbeidelse, innsamling og innlevering av FDV-dokumentasjon i byggefasene. I tillegg beskrives kapitlet også om dokumentasjon kontroll, sjekkliste som skal bruke med dokumentasjon kontroll og tilslutt byggherrens FDV-dokumentasjon krav og dagens problemer knyttet til FDV-dokumentasjon i byggebransjen.

Kapittel 5 – Dokumentasjon kontroll (CASE STUDIE).

Kapitlet beskriver kort om metoden som skal brukes i forbindelse med case studien, og det skal gi en beskrivelse av de tre bygningene som skal undersøkes og kontrolleres de innleverte FDV-dokumentasjon ved å bruke av sjekklister.

Kapittel 6 – Diskusjon.

Kapitlet beskriver/diskuterer de resultatene som er funnet fra case studien, og evaluerer de forventningene/sammenligne basert på oppgavens litteratur- og casestudie. Det drøfter og analyser de årsakene for resultatet fra case studien, og tilslutt kapitlet diskuterer om generelle fagområdet. og gir

Kapittel 7 – Konklusjon

Kapitlet gir tilslutt en konklusjon på resultatene av dokumentasjon kontroll, drøfter mulige årsaker og anbefalte tiltak.

Kapittel 8 – Videre arbeid

Kapitlet forslår forslag til videre arbeid innenfor fagområdet.

Kapittel 9 - Referanser

Kapitlet gir de referanselister som er benyttet i denne oppgaven.

Kapittel 10 - Vedlegg

Kapitlet viser vedlegg for oppgaven. Det inneholder oppgavetekst, byggherren sitt krav til FDV-dokumentasjon, tre valgt dataløsninger som brukes i FDV- dokumentasjon innsamling, Utdrag av beskrivelses tekst/kontrakt for leveranse av FDV- dokumentasjon i prosjektet Horten Medisinsk senter, FDV- dokumentasjon kravspesifikasjon for Skjønhaug barneskole og sjekklister som er utarbeidet i denne Master oppgave for dokumentasjonskontroll.

2 Metode

Som er nevnt ovenfor i oppgavens inndeling er oppgaven delt i tre hoved deler med forskjellige mål. Hovedmålet denne oppgaven er å lage en modell for å kontrollere innlever FDV- dokumentasjon for bygg. For å kunne nå oppgaven mål, er anvendt kort oppsummert på følgende metode:

- Gå gjennom eksisterende litteratur rundt prosessen i byggefaser og fagområdet FDV.
- Etter å ha lagt sjekklister etter NS 3456:2010, kontrollert de innlevert FDV- dokumentasjon for tre ferdig bygg. Det er utarbeidet tre typer sjekklister som er brukt for å kontrollere hvert av bygningens innleverte FDV- dokumentasjon. Det ble totalt ni sjekklister som er benyttet under kontrolling av dokumentasjonene, og det var svært tid krevende til å sjekke og samle sammen dokumentasjon for tre av bygningene. Det har ikke vært praktisk mulig å gå gjennom all innleverte dokumenter grunnet manglende struktur. Men kontrollene viser med all tydelighet store feil og mangler i det som er forsøk overlevert.
- Tilslutt evaluerte resultatene, diskuterte om problemene og foreslått årsaken og konkluderte om funnene fra Casestudien og problemer relaterte med temaet FDV- dokumentasjon.

I følge Store Norske Leksikon, er det case- studie definert «*studie av en enhet*», og en case- studie:

«Brukes metoden som regel til å kaste lys over en hel klasse av viktige fenomener ut fra en grundig, helhetlig beskrivelse av det enkelte tilfellet. Man kan for eksempel forsøke å si noe om dynamikken i familier generelt ved å studere én enkelt familie, eller man kan forsøke å si noe om årsaker til borgerkrig ved å studere én borgerkrig i detalj»

Case- studie kan omtalt på Norsk som kasusstudie eller eksempel studie. I en case- studie brukes når/om man for eksempel ønsker kunnskap om et land i verden, så kan en studie av Norge være en case-studie. Det kan være også i motsetninger sammenliknende og komparative studier som sammenlikner flere cases. For eksempel sammenlikning Norge med feler andre Europeisk land. (Store Norske Leksikon, 2018).

Case- Studier brukes for å presentere en enhet inngående, det vil si trekke deskriptive avslutninger, eller konsekvensen av et fenomen til noe annet, det vil si kausale slutninger.

Styrker av metoden: Det gir mulighet for forskeren å grave i dybden av en enhet, og kan analysere og beskrive av et fenomen.

Svakheter: Basert på en enhet studie, kan vare vanskelig å komme til en konklusjon. Enheten kan ikke være representative i området hvor case studien ble undersøkt, det trenges flere gjentakelser innen temaet får å komme til en konklusjon eller generalisering.

I denne oppgaven sees det kun på tre bygg. Det er åpenbart at tre bygg gir et lite grunnlag for noen sikker konklusjon, men studiene kan gi noen indikasjoner.

3 Teorigrunnlag

3.1 Innledning

Kapitelet handler hovedsakelig en del av teori om fagområdet FDV-dokumentasjon. Det ble gjort basert på en litraturstudie, og i litratur studien har brukt flere bøker, tidligere masteroppgaver og Rådgiver Ingeniør Firmaer (RIF) bok som handler om FDV- dokumentasjon, fra nett, lover og forskrifter, standarder og med mer.

Kapitlet begynner med kort introduksjon om byggverkets livssyklus, det vil si at behovet for et bygg og de forskjellige livssyklus som går gjennom til bygget blir produsert, brukt og tilslutt til det bli rives ned. Og det forsetter å se gjennom de forskjellige fasene og prosessen som foregår for å bringe det opprinnelige behovet/ ideene til realisering/ bygging. Deretter følger det kort innføring om lover og forskrift og hierarkier som er relevant til bygnings prosjektering og produksjon. Etter det følger introduksjon konseptet Facility Manager, og følger begrepene eiendomsforvaltning, drift, vedlikehold, system for drift og- og forvaltning, roller og interesser knyttet til bygg eiendom. I den siste delen av kapitlet, definerer og forklarer begrepet om hoved fagområdet i denne master oppgave FDV-dokumentasjon. Med å gjøre dette, gir kapitlet ikke bare kort innføring om FDV-dokumentasjon for byggverk, men det illustreres rundt om byggeprosessen, og det kan være en bakgrunn for den kommende kapittel som handler videre om temaet FDV-dokumentasjon litt dypere, blant annet handler om krav, FDV-dokumentasjon prosess, kontroll og innlevering i forskjellige.

3.2 Tidligere masteroppgaver inn FDV faget.

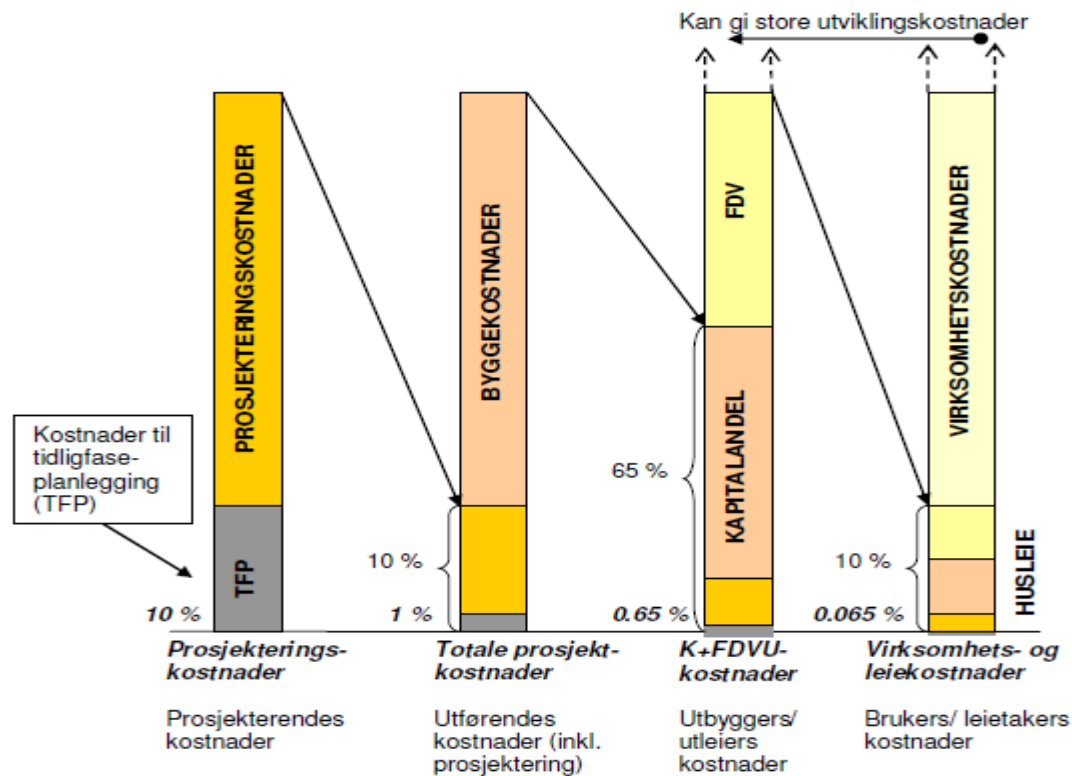
I litteraturstudien del er det brukt en rekke av tidligere masteroppgave i faget FDV, og de er nevnt i referanselistene. De funnene fra disse tidligere oppgavene har gitt god informasjon om begreper, men beskriver i mindre grad roller og ansvar etter NS3456:2010. Noen av de viktigste funnene fra disse tidligere master oppgavene er som følger:

- Generelle begrepet om faget FDV og FDV-dokumentasjon.
- Historisk utvikling knyttet til faget FDV.
- Kravene og de viktigste regler som gjelder FDV og utvikling av disse fra RIF 2001 og frem til TEK 10.
- Programvare/verktøyene som er brukt i FDVU arbeidet.
- Nivå på levert FDV er av varierende kvalitet.

3.3 Byggverks livssyklus

Man vil bygge et hus eller bygninger for spesifikt funksjonelt behov, eller med et annet ord Formålsbygg, må bygget planlegges.

Det kan være kontorbygg, et hus eller skolebygg som skal løse funksjonelle behov. Det som bygges gir rom for aktiviteten man vil bruke og de skal tilfredsstill behovene og lage et godt innemiljø for brukerne. Gjennom prosessene, tenker man om ikke bare å løse behovene en har i dag, men også om levetid og at det skal tas hensyn til Forvaltning, Drift, Vedlikehold og Utviklingen. (NTNU og SINTEF, 2016)



Figur 3-1 Bygningsslivssyklus og kostnader i ulike faser (Multiconsult AS, 2008).

3.4 Byggeprosessen

I et byggprosjekt kan være mange delinger av faser. Starten fra byggherren har fått en ide om å bygge en bygning, til den blir bygget og tatt i bruk. Det finnes ikke noen Norsk Standard for å sette definisjon om byggefasene, men i de fleste byggprosjektet og konvensjonelle entreprisereformer finnes det mange faser som markerer en utvikling i byggeprosessen som kan gi tilslutt et konkret resultat som kan ha videre forholde seg til videre i byggeprosessen (Bua. K., Digernes. A., 2016).

Byggefasen er perioden mellom undertegning av kontrakt med påfølgende byggestart og ferdigbefaring før overlevering. Den fasen kan alle se, og det ender opp tilslutt et bygg/anlegg som produkt. Det er en komplisert og sammensatt prosess som starter fra en bygnings ide stadium til den blir ferdig, og tilslutt bygget er tatt i bruk. For å skape den ferdig produkt involverer mange aktører blant annet byggherre, brukerne, arkitekt, rådgivere, entreprenører og offentlige myndigheter. (NTNU og SINTEF, 2016).

3.4.1 Programmeringsfasen

I denne fasen undersøker byggherren prosjektets gjennomførbarhet og lønnsomhet, og hans behov i nåtidens og fremtidens, samt forventning relatert til kostnader, ressurser og total investeringen som

trenges for realiseringen av prosjektet. I tillegg skal byggherren vurdere tomt- og grunnforhold, myndighetens krav, organisasjonsmodell, beslutnings og tid som er viktig for utarbeidelse av prosjektet. Etterpå etablerer byggherren kontakter/avtaler med de prosjekterende/rådgivende enten direkte eller gjennom konkurranse, og ansvarsforhold mellom byggherren og prosjekterende kan fastlegges i kontrakts form hvor avklares partenes gjensidige forpliktelser, tidsfrister, opphavsrett, honorarer, betaling, erstatningsansvar og hvordan konflikter skal løses (Thue. J. V, 2012).

3.4.2 Prosjekteringsfasen

I begynnelsen av den fasen er det forprosjektfase og skal skje skisses og drøftes for å finne en del av løsninger for prosjektet. I tidligfasen av prosjektet skal det defineres/vises hovedplaner, prinsipløsninger og alternativer for prosjektets materialer valg, bæresystemer, og tekniske installasjoner. Her er det nødvendig å kontakte kommunen sammen med utbyggere for å diskutere og gi avklaring av de offentlige forventningene for at prosjektet kan komme til realiteten og styres på en riktig måte. Etterpå kan få prosjektet sin endelige form, og det kaller dette fasen hovedprosjektfasen som er grunnlag for detaljer prosjektering. I hovedfasen bestemmes valg av konstruksjon, type materialer, komponenter og utstyr foretas og beskrivelse av prosjektet, det kan utgjøres grunnlaget for søking byggetillatelse, og utarbeides forbedring og revidering av tidsplan og kostnad for prosjektet. I slutten av prosjekteringsfasen, er det detaljprosjektering hvor det skal gis en komplette detaljerte beskrivelses av prosjektet med arbeidstegninger og beskrivelser. De er grunnlaget for anbudskonkurranse og eller innhenting av pristilbud. Den neste fasen er produksjonsfasen, men før produksjonsfasen, skal byggherren skal inngå kontrakt med entreprenør som bygger byggverket. Han kan gjøres på flere møter. Han kan velge som han vet fra før, eller han kan be om pristilbud fra et eller mer entreprenører, og han skal forhandle seg fram til en avtale med en av tilbyderne. Det er vanlig måte å bruke anbudsprosessens for å velge entreprenør for utførelse av byggprosjekt, enten med åpne konkurranse hvor alle som er interessert i blir innbudt til å delta eller lukket anbudskonkurranse hvor bare utvalgte deltar i prosessen (Thue. J. V, 2012).

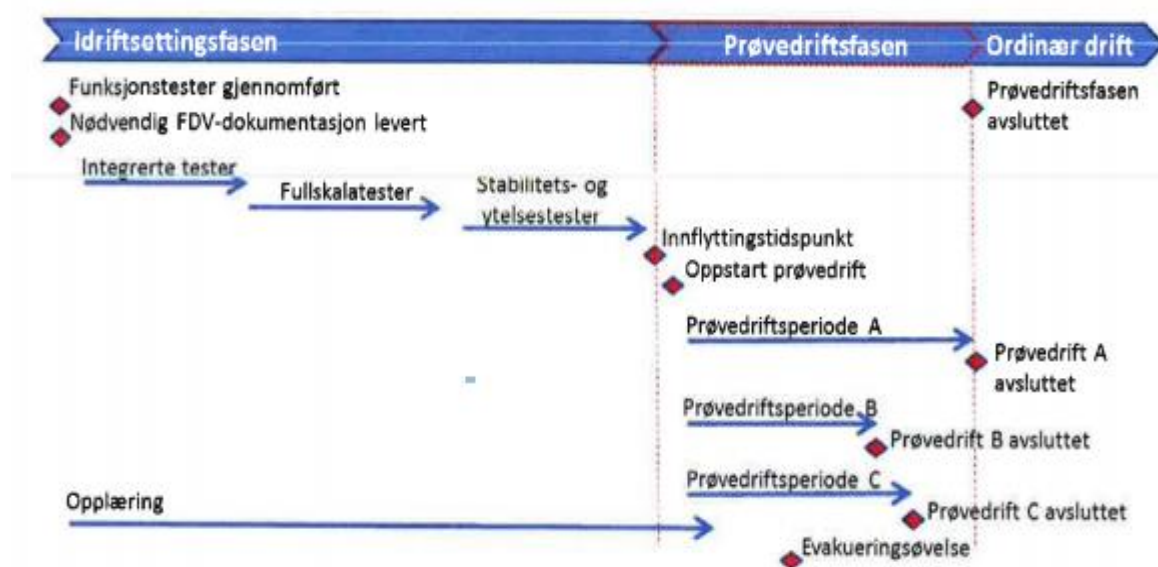
3.4.3 Produksjonsfaser/ utføring faser

Den firma eller entreprenøren som har inngått kontrakt med byggherren, bygger prosjektet som ble definert i kontrakten eller som byggherren vil. Han skal bygge basert på tegninger og beskrivelser. Entreprenøren utarbeider en fremdrift plan som han kan brukes for å planlegge, ressursdisponering, kontroll og byggeplassorganisering. Byggherren, entreprenøren og prosjekterende samarbeider i produksjonsfasen for at prosjektet skal komme i virkeligheten med hensyn til tid, kvalitet og kostnad. Når bygging av prosjektet er ferdig, blir det ferdige prosjektet levert til byggherren og kaller prosessen overtakelse. I overtakelse overleverer entreprenøren den ferdige bygningen til byggherren. Entreprenøren må fullføre alle kravene som er relatert med overtakelse og sluttoppgjør. Selv om byggherren overtatt bygget, er det ikke enda ferdig byggesaken fremdeles. Entreprenøren skal rette opp mangel eller feil som ble registrert under/før overlevering av bygget, og byggesaken forsetter til garanti tid utløper. Hvis det er feil i løpet av garanti tid, retter entreprenøren feilen og etter på avslutter byggesaken (Thue. J. V, 2012).

3.4.4 Prøvedrift

Det er i den senere tid blitt mer kunnskap og fokus vedrørende teknisk drift, NS6450:2016 «Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner» viser dette.

Dokumentasjon av prosessen med prøvedrift og igangsetting er ikke så grundig behandlet i denne Masteroppgaven grunnet manglende grunnlag for evaluering.



Figur 3-2 Faser overgang til ordinær drift etter idriftsetting og prøvedrift (Norsk Standar, 2016).

3.4.5 Bruksfasen - FDVU

Vanligvis har byggherren mellom 3 -5 års for reklamasjon etter overtagelse av byggverket. Før reklamasjon slutter, retter entreprenøren alle feilen, og etter på tar byggherren fullstendige ansvars for eiendommen. Bruksfasen er utenfor byggeprosjekter og det blir stadig mer fokus på denne fasen. Det har blitt veldig viktig å ha erfaringer fra drift og vedlikehold under planleggingsfasen av byggverket (NTNU og SINTEF, 2016).

Forvaltingsfasen er etter bygget blir under bruk, og det skal driftes og vedlikeholdes og utvikles. Det skal utarbeides nødvendige dokumentasjon under ulike byggefasene for senere vedlikehold, reparasjon og endring arbeids av bygget. Dette kan inkluderes tidlig som et krav i kontrakten for at man ikke å gjenta unødige tabber senere når dokumentasjonene er trenges. (Thue. J. V, 2012).

3.5 Lovverk, forskrifter og standarder knyttet til byggbransjen

Følgende definisjon om lover er hentet fra byggforskserien:

«Generelt. En lov blir vedtatt av Stortinget og er som regel gyldig for hele landet. De fleste lovene gir hjemmel til å utarbeide mer detaljerte regler i form av forskrifter og/eller vedtekter.

Lovene er oppført med dato og årstall som angir når loven er vedtatt. Mange lover blir endret på et senere tidspunkt. Derfor er det viktig å bruke den sist ajourførte lovteksten. Det samme gjelder forskrifter og vedtekter» (SINTEF, 2016 A).

Lov om planlegging og byggesaksbehandling (PBL)

For bygge- og anleggsbransjen er det den viktigste loven og gjelder for hele landet. kommunene hevdes plan og bygningsloven, og tilhører offentlig rett. Loven gjelder om både byggesaksbestemmelser, planbestemmelser, og materielle krav til byggverk. Loven skal koordinere offentlige interesser i plan- og byggesaken og tilrettelegger for en samordning av statlig, fylkeskommunal og kommunal virksomhet (SINTEF, 2016 A).

Lovens formål

Plan- og bygningsloven § 1-1

«Loven skal fremme bærekraftig utvikling til beste for den enkelte, samfunnet og framtidige generasjoner.

Planlegging etter loven skal bidra til å samordne statlige, regionale og kommunale oppgaver og gi grunnlag for vedtak om bruk og vern av ressurser.

Byggesaksbehandling etter loven skal sikre at tiltak blir i samsvar med lov, forskrift og planvedtak. Det enkelte tiltak skal utføres forsvarlig.

Planlegging og vedtak skal sikre åpenhet, forutsigbarhet og medvirkning for alle berørte interesser og myndigheter. Det skal legges vekt på langsiktige løsninger, og konsekvenser for miljø og samfunn skal beskrives.

Prinsippet om universell utforming skal ivaretas i planleggingen og kravene til det enkelte byggetiltak. Det samme gjelder hensynet til barn og unges oppvekstvilkår og estetisk utforming av omgivelsene».

Teknisk forskrift

En forskrift skal gi utfyllende og spesifisere bestemmelsene til plan- og bygningsloven, og det gjelder i hele landet. Teknisk forskriften setter tekniske krav som skal følges/oppfylles i byggearbeidet og det er tiltakshaverens ansvar at teknisk kravene og bygningslovene er oppfylt (Hauge, 2012).

Veiledning til forskrift

Veiledning til teknisk krav belyser forskriftens krav og pre aksepterte ytelser som kan fullfylle kravene som er gitt i tekniske forskriften. Dette er veiledningen, og andre aktuelle løsninger for utfylling av forskriftene. Gjennom beskrivelser og figurer eksempler på løsninger og kartlegges hvordan detaljer skal gjennomføres. I planlegging av byggeprosjektet, er det veiledningen veldig viktig hjelpemiddel i prosjektering av bygget (Hauge, 2012).

Følgende notater er hentet fra Byggeteknisk forskrift (TEK) websida for Veiledning om tekniske krav til byggverk:

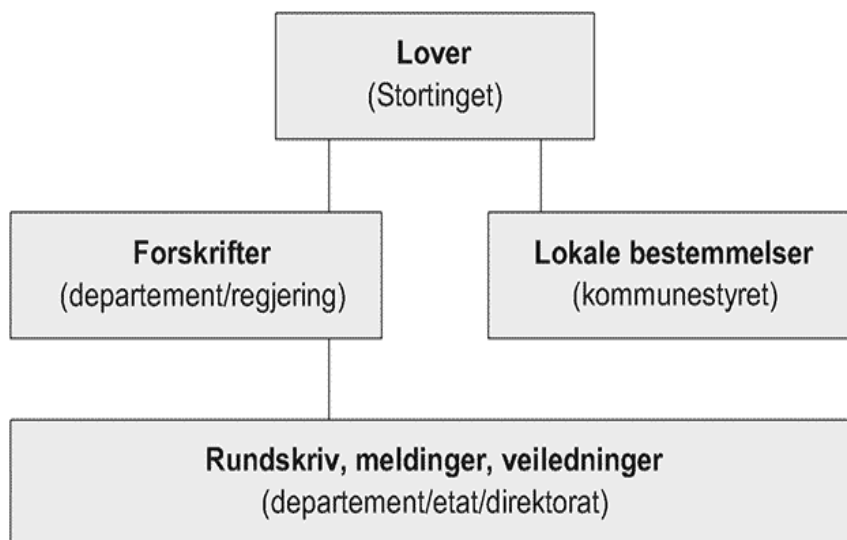
«Forskrift om tekniske krav til byggverk trekker opp grensen for det minimum av egenskaper et byggverk må ha for å kunne oppføres lovlig i Norge.

Denne veiledningen forklarer forskriftens krav og gir preaksepterte ytelser som vil oppfylle kravene».

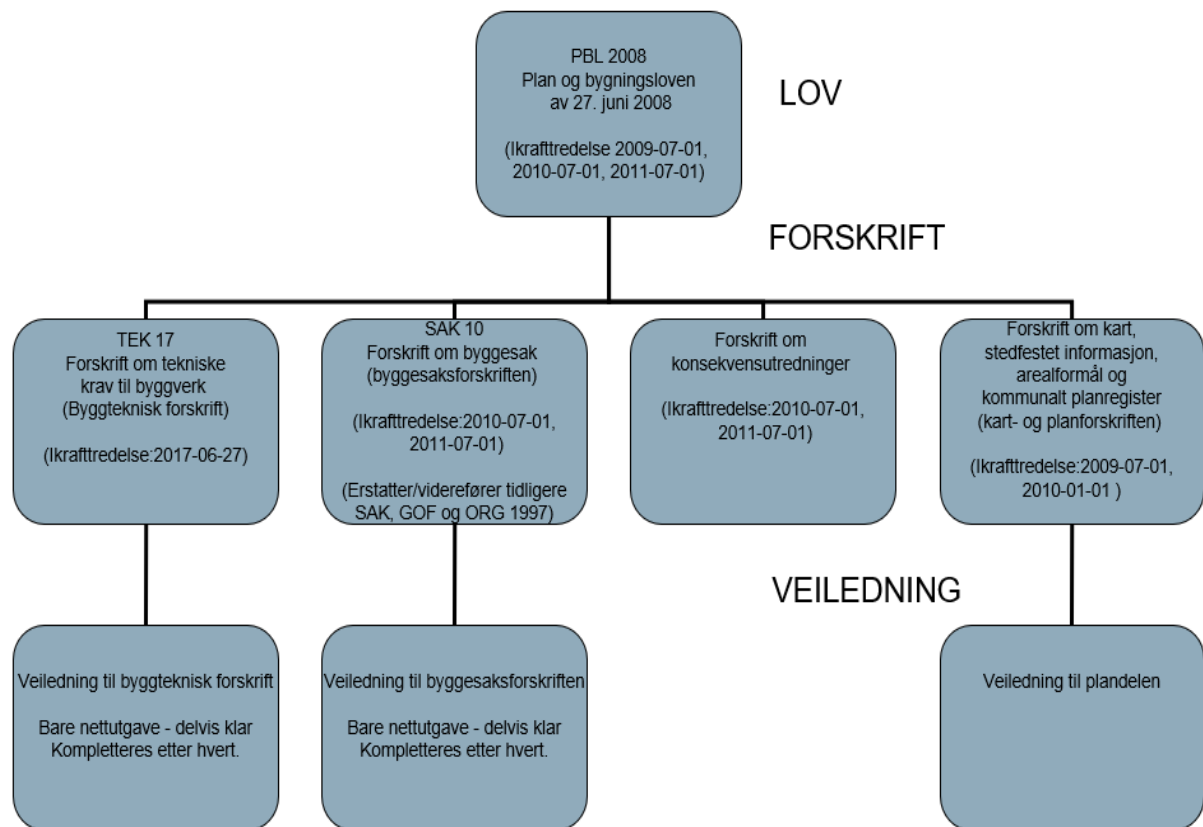
Norsk Standard (NS)

Standard Norge fastsettes og utgir Norsk Standarder, det er private firmaer som er medlem og representerer Norge i Internasjonal Standard Organisasjon (ISO) og Comite Europeen Normalisation (CEN). En standard kan være et dokument som beskriver om et produkt, en prosess, metode, og tjeneste og annet. Når det gjelder standarder for byggefagene, er det utført av Norges Bygg standardiseringsråd (NBR). Norsk Standarder er ikke lov bindende, men må inkluderes i kontrakten mellom partene for å være lov bindende utover det som er beskrevet i henvisning til PBL og forskrift. Standardene gir muligheter for å velge den beste løsninger for en presis forståelse for hva som skal leveres.

Følgende bilder illustreres hierarkiene i lover og regler knytet til bygge bransjen.



Figur 3-3 Skjematisk oversikt over Lover og regler i bygge- og anleggsnæringen (SINTEF, 2016 A).



Figur 3-4 Hierarkiene mellom Lover, forskrifter og veiledning (utarbeidet av forfatteren).

Oversikt Lov, forskrift og veiledning:

- 1. LOV (Plan og bygningsloven):** Juridisk bindende/Forpliktet til å følge.
- 2. FORSKRIFTER (TEK, SAK):** Juridisk bindende/Forpliktet til å følge.
- 3. VEILEDNINGER:** Ikke juridisk bindende. Oversikt over pre-aksepterte løsninger for å tilfredsstille lov og forskrifter. Alternative løsninger/metoder kan velges, men må dokumenteres.

SINTEF Byggforsk

SINTEF Byggforsk skriver og publiserer byggforskserien som har tre deler, de er planløsning, Byggdetaljene, Byggforvaltning. Byggdetaljene er gjennomtenkt og blitt testet, brukes i prosjektering som en grunn (Bua. K., Digernes. A., 2016).

3.6 Facility Management (FM)

Begrepet Facility Management (FM) er et uttrykk som ble først utviklet i USA rundt på slutten av 1970-tallet. I begynnelsen ble begrepet utviklet seg fra de som har vært involvert rundt

byggningsvedlikehold, drift og planlegging arbeid eller profesjon. FM begrepet har blitt kjent og utviklet videre i England og Nederland. FM konseptet eller fokuset har hovedsakelig blitt å gi alle støttefunksjon under FM for en bedrift. (NTNU og SINTEF, 2016).

Facility Management (FM) begrepet inkluderer administrasjon av service og tjenester, og utgjør en viktig støttefunksjon for de kjerneaktivitetene som skjer i bygningen. FM gir mer fokus på brukerne av bygget og gjøre men innsats rundt produksjon, eller det som betegnes som kjernevirksomheten, og maksimere disse alltid til. Facility Manger omfatter følgende faktorer:

- Helse
- Miljø og sikkerhet
- Trivsel
- Innemiljø
- Lys
- Lyd
- Servise og kantine og så videre.

(Haugen T. I., 2008).

Følgende begrepsforklaringene/definisjoner er hentet fra boka forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling av bygninger:

Fasilitetstjeneste: *«Støttetjeneste for de primære aktivitetene til en organisasjon, som ytes av en intern eller ekstern leverandør».*

Klient: *«organisasjon som kjøper fasilitetstjenester gjennom en avtale om fasilitetsstyring».*

Kunde: *Organisasjonsmessige enhet som spesifiserer og bestiller levering av fasilitetstjenester».*

Sluttbruker: *«person som mottar fasilitetstjenester».*

(Haugen T. I., 2008).

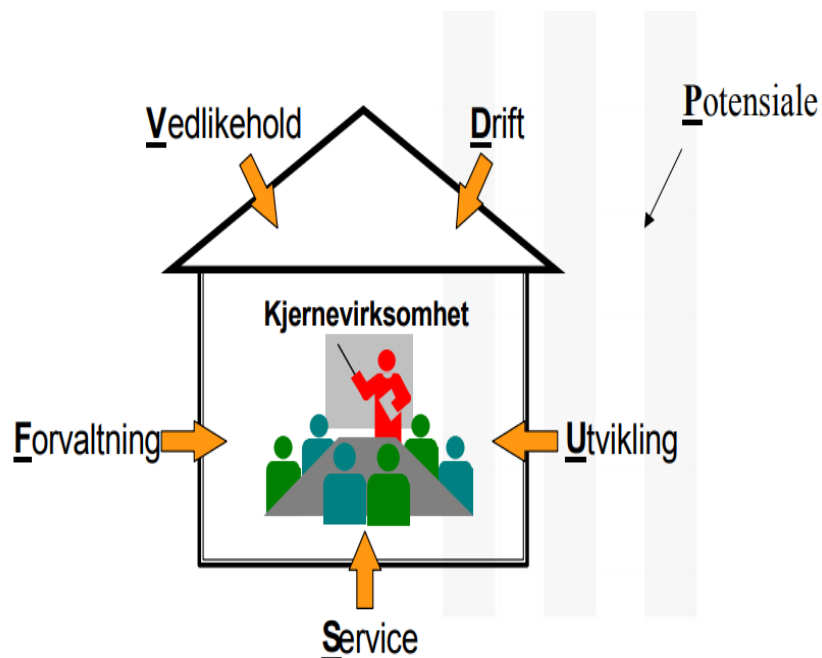
Standard Norge prøver å vise med figuren nedenfor sammenheng i med overgangen fra NS8430 overlevering av bygg til Facility Management.



Figur 3-5. De viktigste standardene for eiendomsforvaltning (Standard Norge).

Det finnes to Norsk standarder som angår FM, der NS -EN 15221-1:2006, Fasilitetsstyring del 1: Term and definisjoner, og NS-EN 15221-2: 2006, Fasilitetsstyring del 2: Veileder for utarbeidelse av avtaler om fasilitetsstyring. I denne del, står beskrivelse for FM:

«Integrasjon av prosesser i en organisasjon for å opprettholde og utvikle avtaler tjenester som støtter og forbedrer effektiviteten til organisasjoners primære aktiviteter»



Figur 3-6 FDVU (S) kjernevirksomhet i FDVU (Multiconsult AS, 2008).

3.7 Eiendomsforvaltning og- eiendomsutvikling

Forvaltning, drift og vedlikehold aktivitet av bygg er en oppfatning for å sikre eiendommenes verdier ved å gjøre organisering, planlegging og utføring av bygningsarbeid. Det var ca. 315 millioner kvadratmeter arealer av bygninger i landet i 1999, og dette kan hadde verdien av 450 milliarder kroner. Landets totale kostnads bruk til FDV var ca. 120 milliarder kroner årlig, men når det gjelder for nybygging og ombygging utgjorde det ca. 80 milliarder kroner. Det betyr total omsetninger ble ca. 200 milliarder kroner per år i sektoren. (Juliebø. E., Rolfsen. C.N, 2001).

Hva er en eiendom?

I følge boka eiendomsutvikling uttrykkes begrepet for en eiendom som følger:

- Et areal, enten i form av en grunneiendom eller som et bygg.
- I noen grad vil det også kunne defineres gitte konsepter og ideer som eiendom, ikke ulikt patenter.
- Det kan også være partsrettigheter, det betyr at man kan eie rettigheter til å gjennomføre eller ta del i gitte handlingen på eiendommen.
(Leikvam. G., Olsson .N, 2014).

Hva er begrepet/uttrykket eiendomsutvikling?

De følgende to begreps definisjon for eiendomsutvikling er hentet fra boka Eiendomsutvikling:

- «Å transformere et stykke areal fra en tilstand til en annen» enkel definisjon.
- «*The business of buying land and buildings, and then making improvement to them so that their selling price exceeds the price paid for them*»
- “Å transformere et stykke areal fra en tilstand til en annen, slik at arealet gis en verdiøkning i seg selv, eller i form av økt løpende avkastning» utvidet definisjon.
(Leikvam. G., Olsson .N, 2014).

3.7.1 Forvaltning, drift, vedlikehold, service, utvikling og potensial

Forvaltning (F) er et begrep for ledelse og administrasjon av eiendom som inkludere/gjelder blant annet økonomisk forvaltning, leietakeradministrasjon, regnskap og analyse av nøkkeltall for årlig kostnader og leietakeradministrasjon. Forvaltning inkluderer også ansvar for helse, miljø og sikkerhet og andre forhold som kan reguleres av lover og forskrifter. (Jensen, 2001)

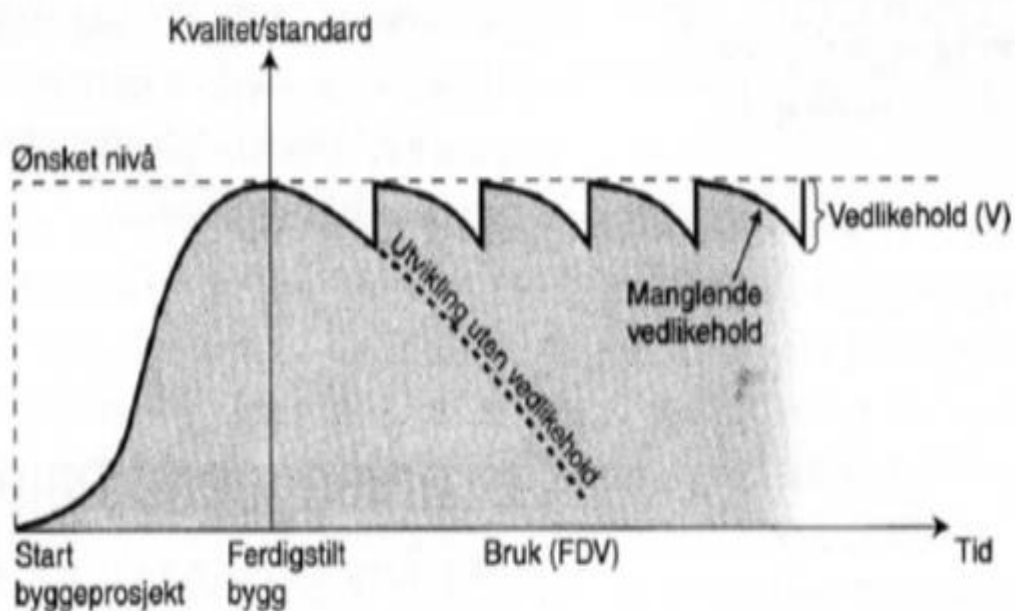
Drift (D) av bygg og eiendom er planlagt aktiviteter og rutiner som er viktig for at bygget og byggets tekniske installasjoner skal virkeeffektivt, teknisk og på en godt økonomisk måte. Drift inkluderer blant annet akutt drift, planlegging av driftsoppgaver og kontroll for bruk av energi, ventilasjon, kjøle apparat. I tillegg drift omfatter ansvar for vakt og sikring, renhold, avfallshåndtering og ta vare på brukerens behov. (Jensen, 2001)

Vedlikehold (V) er aktiviteter som gjøres i byggets levetid/brukstid for å oppnå et bestemt kvalitetsnivå for bygningen og de tekniske installasjonene. Vedlikehold aktiviteter kan være forbyggende/planlagt og regulære. Planlagt vedlikehold er aktiviteter som utføres for å forebygge forfall på grunn av jevn og vanligpåkjenning/slit. Løpende vedlikehold er ikke planlagt og det er aktiviteter som må gjøres for å rette opp uventende skader eller mangler (Jensen, 2001).

Begrepet vedlikehold inkluderer arbeidet som skal gjøres for holde en bygning og sine tekniske installasjoner på et ønsket kvalitets nivå for å gjøre det mulig at bygningen kan fungere som det er planlagt og utformet i bygnings levetid. Vedlikeholdskostnader er kostnader som brukes/kreves for å opprettholde bygningens tilstand på et ønsket kvalitets nivå bygningens levetid. Det er to type vedlikeholds, de er som følger:

- Planlagtvedlikehold: gjøres med planlagt, eller med regelmessig tid avstander., for eksempel maling og utskifting av bygningsdel, dette gjøres fordi bygningsdelene blir ødelagt, gammelt eller misfarget på grunn av slitasje.
- Periodisk vedlikehold er planlagt vedlikehold som gjøres basert på en vedlikeholdsplan, vanligvis slike typer vedlikeholdes baseres seg tilstandsanalyser av bygningen. (Juliebø. E., Rolfsen. C.N, 2001).

Nedenfor figur viser sammenhengen mellom kvalitet over tid i forhold til vedlikeholdsinnsett.

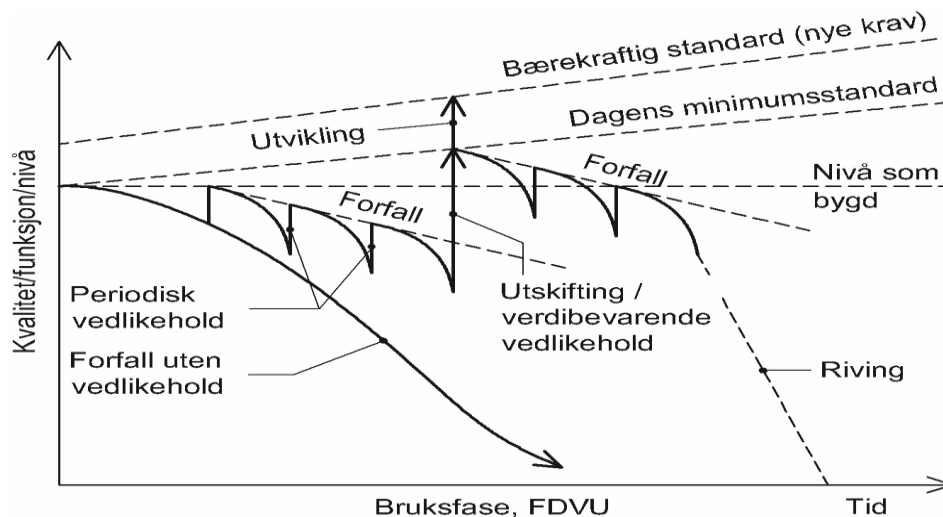


Figur 3-7 Vedlikeholds og bygningskvalitet i bygningenslevetid (Juliebø. E., Rolfsen. C.N, 2001).

Utvikling (U) er inkluderer forskjellige oppgaver som gjøres for å utvikle og oppgradere eiendommens verdi i løpets av bygnings levetid basert på brukerne behøves, nye krav fra markedet eller myndigheter. (NTNU og SINTEF, 2016).

Service (S) er oppgaver likesom bud-/posttjeneste, transport, sentralbord/resepsjon, kantine/catering, og disse oppgavene har ikke direkte med eiendomsforvaltning å gjøre, men de er gitt av eiendomsforvaltnings ansatte. (NTNU og SINTEF, 2016).

Potensial (P) er den kapasitet/mulighet som kan være alternativ anvendelse ved å utføre ombygging, påbygging, tilbygging og utvikling av utomhus områder. (NTNU og SINTEF, 2016).



Figur 3-8 Vedlikehold og forlenge levetid for byggverk (SINTEF, 2017).

3.7.2 Drift- og vedlikeholdsplanlegging

Å sikre godt økonomisk drift av bygninger og eiendommer for å hindre eiendommene skade og for å opprettholde godt arbeidsmiljø og inneklima, bør være hovedmål for en god eiendomsforvalter. I tillegg til dette de følgende kan være del måler for en FDV-organisasjon: (NTNU og SINTEF, 2016).

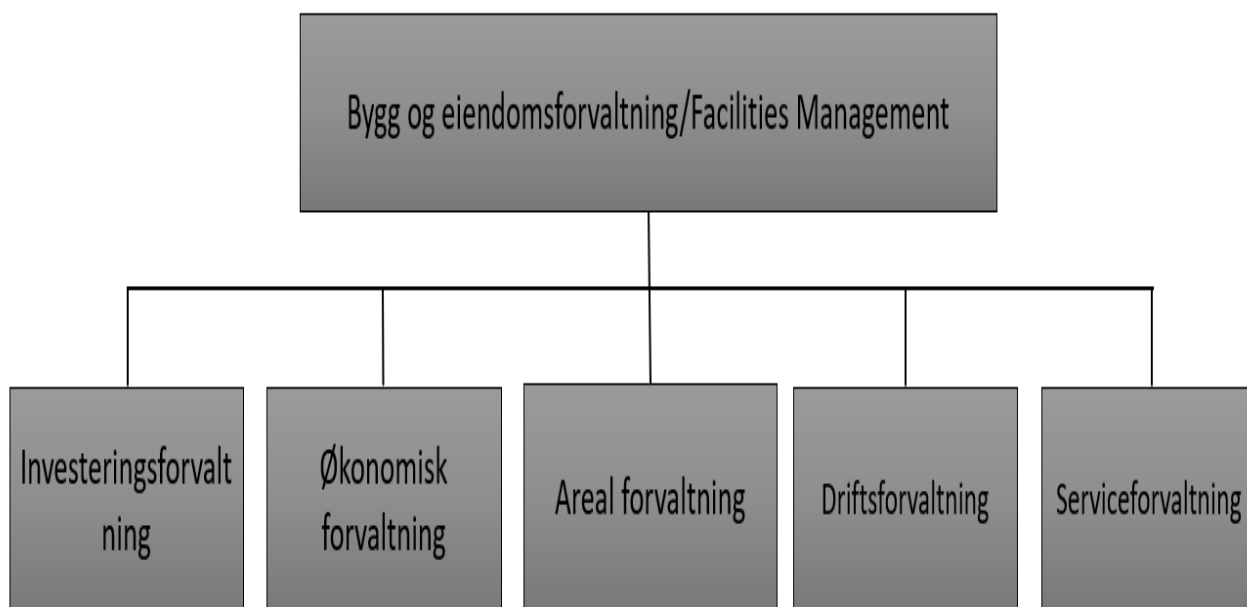
- Følge opp økonomiske driftstilstand for byggets installasjoner
- For å sikre et godt inneklima for brukerne
- Å følge opp vedlikehold og rengjøring/renhold på en økonomisk måte
- samle inn erfaringer som kan bruke for FDV-planlegging og utvikling

3.7.3 System for drift- og vedlikeholdsplanlegging

Ulike tiltak under drift- og vedlikeholdsplanlegging skal utføre til riktig tid og kan være grunnlaget for å prioritere mellom forskjellige tiltak, budsjettering for kort og lang sikt, innkjøp av tjenester fra eksterne aktører, skal være under vedlikeholdsplanlegging. Formåler for drift- og vedlikeholdsplanlegging er: (NTNU og SINTEF, 2016).

- For en god tilstand oppfølging og vurdere for tiltak
- For en godt økonomisk oversikt og oppfølging

- Lag prediksjon for brukerne og eierne

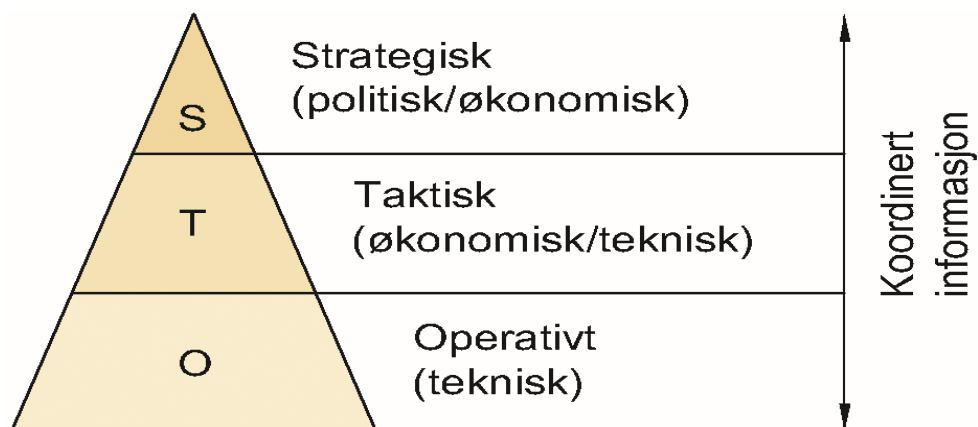


Figur 3-9 Arbeider under eiendomsforvaltning (utarbeidet av forfatteren).

3.8 Roller i bygg og eiendoms forvaltning

3.8.1 Nivåer for forvaltningsroller

Innen bygg og eiendomsforvaltning er vanlig å bruke begrepene Strategisk, taktisk og Operativt nivå (STO). Disse viser forskjellige ansvar og arbeidsoppgaver/rollefordelingen i organisasjonen knyttet til planlegging, gjennomføring og kontroll av FDVU/FDV aktiviteter. (SINTEF, 2017).



Figur 3-10 Nivåer for forvaltningsroller innen bygg-og eiendomsforvaltning (SINTEF, 2017).

Strategisk nivå(S). Beslutning av langsiktig karakter om mål og strategi for forvaltningsvirksomheter blir tas. Gjelde beslutning, om ny bygging, ombygging, utflytting, slag eller leie av bygninger kan være eksempler. Politisk og økonomiske beslutninger på strategisk nivå ivaretas av byggeier, det vil si av virksomheten styre eller administrative ledelse. (SINTEF, 2017).

Teknisk nivå (T). Det har ansvar for å følge opp og iverksette beslutninger tatt på strategisk nivå. Denne forvalter rollen kan delt på mange avdelinger. For eksempel drift og vedlikeholds sjef og eiendomssjef. (SINTEF, 2017).

Operativt nivå (O). Denne nivået har ansvar for utførelsen av drifts og vedlikeholdsoppgavene, og ledes for eksempel av drifts-og renholds- eller vedlikeholdsledere og det kan være aktører som vaktmester, renholder og driftsoperatører. (SINTEF, 2017).

3.8.1 Eier, Forvalter og brukeres roller

Eier/Byggherre kan være privat eller offentlig som bruker sin penger for å bygge eller kjøpe egne eiendom for et spesielt formål. Eieren kan ha fokus på hvor godt bygget fungerer for den planlagt formål. Derfor det er eieres ansvar for følge opp etter eiendommens forvaltning, drift, og vedlikehold for å ta vare på eiendommens verdiskaping. Eieren følger også effektiviteten gjennom hvilken det gir i forhold til den rikdommen som ble investerteiendommen. Det er eieren som tar den beslutning av politisk og økonomisk rammebetingelse og avkasting. Eieren har også ansvar for juridisk sakk like som gjeld, forskrift og lover. (NTNU og SINTEF, 2016).

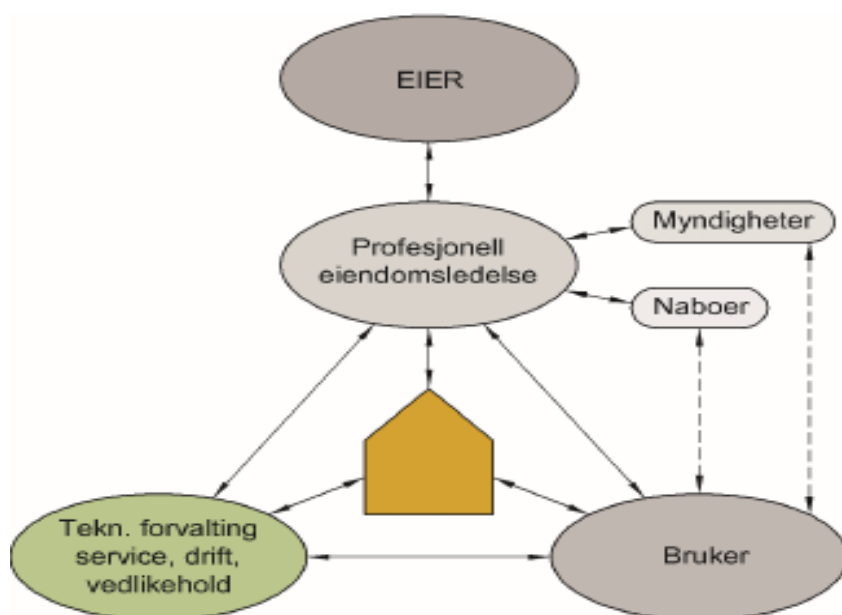
Forvalter er kan være virksomhet eller person som ta vare på eierens interesser når det gjelder for FDV-aktiviteter. Han sikrer at bygningen skal fungerer optimal for sine brukere i byggets hele levetid. Forvalters roller er blant annet: (NTNU og SINTEF, 2016).

Bruker- og Leietakeradministrasjon.

- Prosjektgjennomføring
- Arealdisponering og utnyttelse
- Oppfølging av lover og forskrifter og dokumentasjon
- Økonomisk forvaltning
- Vedlikeholds tekniske anlegg
- Drifts- og serviceoppgaver (indre vedlikehold, renhold, energi, vakt og sikring).

Brukerrollen kan være personer eller grupper eller virksomheter som bruker eiendommene og de har roller for å ta vare på enkelte virksomheter som benytter bygget i forbindelse med utøving av sin kjernevirksomhet. Disse rollene kan være blant annet: (NTNU og SINTEF, 2016).

- Renhold
- Leieavtale
- Driftstjeneste



Figur 3-11 Rollene som eier, forvalter og bruker (SINTEF, 2017).

3.9 FDV-dokumentasjon

FDV er en forkortelse og samlebegrep for forvaltning, drift og vedlikeholds som brukes vanlig for bygg og eiendoms for å sikre verdiene av eiendommene. FDV har fått økende grad oppmerksomhet i de fleste byggebransjens miljøer her i Norge og dekker mange aktiviteter fra planlegging av nybygg til grave eller gjenbruk. (Juliebø. E., Rolfsen. C.N, 2001).

Det var i midt 1980- årene ble introdusert begrepet FDV av bygg i Norge, og dette var utgangspunktet/grunnlaget til en ny måte for å planlegge, organisere/arrangere og utføre forvaltning, drift og vedlikehold aktiviteter for å holde verdiene i eiendommer i god tilstand og for å forlenge levetiden. (Haugen T. , 1990).

FDV-dokumentasjon skal inneholde alle bygningsmessige og tekniske installasjoner dokumentasjon eller informasjon. Det kan være henvisninger, skjemaer, og med mer. Med dette finner/ligger alle nødvendig informasjon for forvaltning, drift, og vedlikehold aktivitets. Disse dokumentasjon er viktig for de som eier, drifter og bruker bygget, det betyr at FDV-dokumentasjon skal inneholde den viktig/nødvendig informasjon som brukes for å drifte, vedlikeholde, forvalter og ombygge byggets i sin levetid. Hvis det mangler noen av disse dokumentene, kan føre til problemer når det trengs.

Når et byggeprosjekt er fullført, skal det overleveres til byggherren ifølge kontrakten. (Rolfsen, 2008) I følge byggeteknisk forskrift skal foreligge en mengde dokumentasjon ved ferdigattest. Disse dokumentene beskriver om bygget og byggeproduktene egenskaper som er nødvendig for forvaltning, drift og vedlikeholds av bygget. Disse dokumentene heter FDV-dokumentasjon. (SINTEF, 2017).

FDV-dokumentasjon beskriver og viser hvordan bygget skal brukes og vedlikeholdes i hele byggverkets driftsfase. FDV- dokumentasjon blir utarbeides i byggeprosessen av ulike aktørene, og det skal

innleveres når byggverket er ferdig og overleveres til eieren/tiltakshaveren. FDV- dokumentasjon er en del av kontrakten, det er samme og på like linje som andre arbeidet i kontrakten. Hvis det mangler FDV- dokumentasjon eller ikke hele dokumentasjonene er ferdig ved overtakelse, kan det betraktes som en mangel og kan være en grunn for at byggherren for å nekte overta bygget, fordi det er et krav eller det er inkludert i kontrakten (Rolfesen, 2008).

Fra tidlig oppstart av byggearbeidets til det bli helt ferdig man må tenke og planlegge om utarbeidelse av FDV-dokumentasjon. Alle relevante dokumentasjoner som er nødvendig for forvaltning, drift, vedlikehold, og utvikling må dokumenteres på en systematikk og oversiktlig måte. Dokumentasjonen skal gi nødvendig og relevante informasjon om det ferdig bygget og bør derfor forenkles i forhold til byggetegningene. (Bua. K., Digernes. A., 2016).

3.10 Aktørene i bygge bransjen og FDV- Dokumentasjon

3.10.1 Byggherre/ tiltakshaver/eier

Byggherre er den som eier prosjektet og til slutt overtar når prosjektet er ferdig. Det kan være en person, organisasjon eller en agent av organisasjon som tar ansvaret for alle byggesaken på vegne av eieren. (NTNU og SINTEF, 2016).

I Plan og bygningsloven § 23-2, heter tiltakshaver den person eller foretak tiltaket utføres på vegne av. Det er Byggherrens eller hans representanters ansvar for at byggeprosjektet gjennomføres basert på loven og forskriften. I byggeteknisk forskriften § 4-1, i første veiledning, skal FDV-dokumentasjon leveres ved ferdigstillelse til eieren, og han har også ansvar for å oppbevare og oppdatere dokumentasjonene.

I byggherreforskriften § 12 (dokumentasjon for fremtidige arbeider) står det følgende:

«Byggherren skal sørge for at det utarbeides dokumentasjon for bygningen eller anlegget om de forhold som kan ha betydning for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø ved fremtidige arbeider. Dokumentasjonen skal beskrive bygget eller anleggets konstruksjon og utforming, samt de byggeprodukter som er brukt. Beskrivelsen skal være i det omfang som er nødvendig for å ivareta sikkerhet, helse og arbeidsmiljø ved drift, vedlikehold, endring og riving».

Byggherrens har en sentral og viktig roll når det gjelder kvaliteten til en FDV- dokumentasjon for et bygg. Vanligvis kan Byggherren sette krav spesifikasjon for innholdet av FDV- dokumentasjon, kontroll og innsamlings metoden. Hans tiltakshaver må være også trent og flink i prosessen under utarbeidelse og tilslutt innlevering av FDV- dokumentasjonen.

3.10.2 Administrasjon og ledelse av prosjekt

Det inkluderer styring og ledelse av planlegging, prosjektering og utførelse. De følgende vanligvis står under administrasjon og ledelse: (NTNU og SINTEF, 2016).

- **Prosjektlederen:** betegnelsen for den som utfører dagligledelse av et prosjekt på vegne av byggherre. Prosjektlederen vanligvis dedikert for byggeierens interesser i prosjektet hvor han er tildelt. (NTNU og SINTEF, 2016).
- **Prosjekteringslederen:** engasjerer med arkitekt, rådgivende ingeniør og spesielle konsulenter. Det er hans ansvar for å oppfølge prosjektets faglige utvikling. Avhengig av entreprisformen kan kontakte direkte med tiltakshaveren og utførende. (NTNU og SINTEF, 2016).
- **Byggeleder:** hans ansvar er å planlegge og oppfølge av byggeplass arbeidet, i tillegg skal han følge opp hvis arbeidet er gjort i samsvar med kontrakten dokumentasjon. (NTNU og SINTEF, 2016).

Det er ikke kun på grunn av entreprenørens feil at det oppleves at det er FDV- dokumentasjon kaos på byggeplass, men det er også fra de som planlegger og prosjekterer byggverket. De kan inkludere FDV- dokumentasjon begrepet tidlig i planlegging og informere byggherren om temaet viktighet. God planlegging, god oppfølging og kontroll metode, vil vanligvis gir god resultater selv om det krever ekstra kostnader.

3.10.3 Prosjekterende/rådgiver/konsulenter

Arkitektens kommer ofte tidlig inn i prosjektet, og de engasjerer med byggherren i tidligfase om ideutvikling og andre aktiviteter som skjer i tidligfase. Arkitekten vil opprette en prosjekteringsgruppe med andre rådgivende ingeniører (RIB, RIE, RIV), sammen skal de utvikle tiltaket starter fra skisseprosjekt til detaljprosjekt. (Kirkhus, 2001).

De prosjekterende utarbeider de fleste bygnings FDV- dokumentasjon og de har en stor roll når det kommer til FDV- dokumentasjon utarbeidelse, innsamling og tilslutt innlevering til eieren.

3.10.4 Utførende

Alle de som utfører byggearbeidet med ulike aktiviteter vil være under utførende kategorien. Omfattet inkluderer også leverandører og produsenter utenom byggeplassen. (Bua. K., Digernes. A., 2016) I følge plan og bygningsloven §23-6, har utførende ansvar for at tiltaket utføres på grunnlag av og i samsvar med bestemmelser og tillatelser gitt i Plan og bygningens lov eller medhold av loven. I følge byggeforskriften § 4-1, veiledning til første ledd, ansvarlig utførende har et stort ansvar for utarbeidelse av FDV-dokumentasjon med sine hvert område. I tillegg står det i veiledningen, avhengig av entreprisfor og kontrahering, kan FDV-dokumentasjon utarbeides av et eller mer part (hovedentreprenører og underentreprenører).

Ansvarlig utførende ved overlevering/overtagelse skal fremlegge nødvendig dokumentasjon for igangsetting, forvaltning, drift og vedlikeholds. I byggesaksforskriften § 8-2 står det, ansvarlig søker skal senest ved søknad om ferdig attest overleveres nødvendig dokumentasjonen for driftsfasen til eieren mot kvittering.

3.10.5 Offentlige myndigheter

Offentlige myndigheter er hovedsakelig de kommunale bygningsmyndighetene som ivaretar lover og forskrifter, EL-tilsynet og arbeidstilsynet. (NTNU og SINTEF, 2016).

Myndighetene har forskjellige roller, en av dem er å fastsette rammevilkårene. De spiller viktig rolle som å godkjenne og kontrollere relatert med byggearbeid. Det er åpenbart at alle fra byggearbeid må komme til kommune for å få godkjenning og kontroll av byggesak, fordi kommunen har utøvende makt/ansvar fra autoriteten. (Bua. K., Digernes. A., 2016).

Kommunen sjekker ikke i detaljert om FDV- dokumentasjon, men de sjekker om SØK har bekreftet at FDV- dokumentasjon er levert før innlevering av grunnlag for ferdigattest. Offentlig myndighet må stole på at ansvarlig søker (SØK) har utført sitt kontroll.

3.10.6 Byggevarerektoren

Byggevarerektoren/byggevarereprodusenter er ansvarlige for produksjon, omsetning og levering av byggevarer, Etter 1980 har sektoren gjennomgått stor forandring. (Kirkhus, 2001). I TEK 17 §3 -1 og 2 omhandler for dokumentasjon krav for produkter til byggverk. Byggevarereprodukt dokumentasjon skal følge forskrift om omsetning og dokumentasjon av produkter til byggverk, og det står også før bygg produktene brukes i byggverket skal det dokumenteres at byggverk produktene egenskapene som er nødvendig for at det ferdige byggverket skal fullfylle kravene i forskriften. De kravene innholdet ligger i plan- og bygningsloven § 29-6. Tekniske installasjoner og anlegg, og § 29-7. Krav til produkter til byggverk. Derfor det er byggevarereprodusenters ansvar å dokumentere bygge produkter i samsvar med forskriften. Produsenter eller leverandører som er involvert i et bygg prosjekt skal han fremlegge alle produktenes FDV-dokumentasjon til entreprenøren eller til den ansvarlig part som ordener FDV-dokumentasjon.

Byggevarere produsenter har et stort ansvar og rolle når det gjelder FDV- dokumentasjon. De produserer og leverer dokumentasjon for bygg produkter.

Entreprenør må kontrollere/sjekke at det er tilstrekkelig dokumentasjon for bygget før overlevering. Det var mye ufullstendig FDV- dokumentasjon fra produsenter i vår CASE STUDIEN og det var unødvendige dokumentasjon fra leverandører ved at hele kataloger var lastet inn uten beskrivelse av hva som er levert.

Følgende bilder er eksempel for FDV- dokumentasjon fra leverandører/produsenter.

Kjøkkenhette **Brasserie-E**

Brasserie-E er en volumhette beregnet for tilkobling til luftbehandlingsaggregat. Den er beregnet for plassering under overskap eller krydderhylle.

Hetten er utstyrt med lysbryter og spjeld, men uten hastighetsregulator. Spjeldet har enkel innstilling for grunnventilasjon og forsert ventilasjon. Forsering styres via timer opp til 60 minutter.

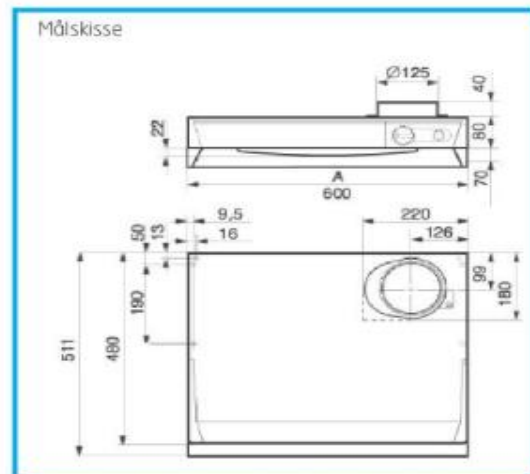
Hetten har fettfilter som kan rengjøres i oppvaskmaskin. Volumdel med glasskjerm gir forbedret osopffangning.

Det anbefales min. 50 cm monteringshøyde mellom elektrisk ovn og underkant på kjøkkenhette. Ved gassovn må avstanden økes til min. 65 cm.

Kan monteres rett på vegg ved bruk av tilbehør art.nr. 55549 Festebrakett Brasserie



| | Brasserie-E hvit | Brasserie-E stål |
|------------|------------------------|------------------|
| Artikkelnr | 13605 | 13751 |
| NOBB-nr | 23481682 | 26381707 |
| Belysning | Kompaktlysrør 11 W/G23 | |



Figur 3-12 Produsenters datablader for kjøkkenhett (FLEXIT).

Hva vises med dette eksemplet og hva beskrives for rollene etter NS3456.?

- Prosjekterende ser beskrevet funksjon.
- Monteringsmål vises for utførende entreprenør.
- Rutiner for rengjøring og timer oppgis for brukere.

Konklusjonen er at FDV dokumentasjon bør legges inn hos **Bruker** av bygget slik at funksjon er kjent for **eier** ved evt. ombygging. **Driftsoperatør** må også kjenne funksjon ved evt. problemer med ventilasjon.

3.10.7 Tidligere forsøk på å definere Ansvar.

Følgende tabell fra 2001 viser/defineres aktørene og deres ansvar for utarbeidelse av FDV-dokumentasjon.

| Aktør/rolle | Ansvarsområde | Dokumenter som utarbeides |
|-----------------------|---|--|
| Eier | <ul style="list-style-type: none"> • Utarbeide FDVU-program • Etablere byggherreorganisasjon • Fastsette rammer for klassifikasjonssystem i prosjektet • Stille krav til dokumentasjon fra byggherreorganisasjonen | <ul style="list-style-type: none"> • FDVU- program • Kravspesifikasjon byggherre |
| Byggherre | <ul style="list-style-type: none"> • Utarbeide retningslinjer for klassifikasjonssystem for dokumentasjon og fysisk merking i byggeprosessen • Utarbeide kravspesifikasjon for prosjekterende, utførende og leverandører med utgangspunkt i FDVU- program • Definere forutsetninger for årskostnadsberegning • Kontrahere FDVU-ytelser • Fremskaffe juridiske dokumenter • Byggherren er ansvarlig for at dokumentasjonen blir kontrollert og må beslutte hvem som skal utføre kontrollen. Avhenting av entreprisform kan kontrollansvaret av dokumentasjonen, ligge hos ulike aktører. | <ul style="list-style-type: none"> • Klassifikasjonssystem • Kravspesifikasjon prosjekterende • Kravspesifikasjon utførende • Eventuelt: kravspesifikasjon FDVU-system |
| Byggeleder | <ul style="list-style-type: none"> • Følge opp fremdrift i dokumentasjonsarbeidet • Ansvarlig for mottak og kontroll av dokumentasjon implementering av dokumentasjon hos driftsorganisasjonen. | <ul style="list-style-type: none"> • Fremdriftsplan overtagelse • Rutiner for kontroll av dokumentasjon |
| Prosjekterende | <ul style="list-style-type: none"> • Utvikle og detaljere klassifikasjonssystem for prosjektet | <ul style="list-style-type: none"> • Merkeanvisning for eget fagområde |

| | | |
|----------------------------------|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Oppdatere og levere tegninger «som bygget» • Utføre årskostnadsberegninger etter byggherrens anvisning • Utarbeide dokumentasjon iht kravspesifikasjon • Lære driftspersonalet å bruke dokumentasjon | <ul style="list-style-type: none"> • FDVU- dokumentasjon iht kravspesifikasjon |
| Kontrollerende | <ul style="list-style-type: none"> • Organisere faglig kontroll av dokumentasjon fra byggesaken • Følge opp fremdrift i dokumentasjonsarbeidet frem til overlevering til byggherre • Foreta sluttkontroll av dokumentasjon • Bistå ved implementering hos driftsorganisasjon | |
| Utførende/ leverandør | <ul style="list-style-type: none"> • Registrere og rapportere avvik i forhold til prosjekteringsunderlag • Utarbeide og samle dokumentasjon • Lære driftspersonalet å bruke anleggene | <ul style="list-style-type: none"> • FDV- dokumentasjon iht kravspesifikasjon |

Tabell 3-1 Roller og ansvar i FDV-dokumentasjon (Rådgivende Ingeniørers Forening ANS, 2001)

Tabellen ovenfor er utarbeidet for 17 år siden og i dag er kravene og rollene noe endret. I dag er SØK ansvarlig for å samle sammen FDV, før det kan søkes om ferdigattest.

4 FDV-dokumentasjon krav i loven og forskriftene

4.1 Generell FDV- dokumentasjon krav

Når det gjelder krav til FDV- dokumentasjon, er det hovedsakelig oppgitt i Plan- og bygningsloven (PBL), Byggeteknisk forskrift (TEK 17) og Byggesaksforskriften (SAK 10).

Plan og bygningen lovens § 21-10 sier følgende om FDV- dokumentasjon:

Plan og bygningsloven § 21-10 setter krav for overlevering av nødvendig sluttdokumentasjon for byggverket før tiltaket skal avsluttes med ferdigattest. Disse dokumentasjonen skal brukes for forvaltning, drift og vedlikeholds i byggverkets levetid.

Plan og bygningen lovens § 21-10 (Sluttkontroll og ferdigattest) sier følgende om FDV-dokumentasjon:

«Ved ferdigattest skal det fra tiltakshavers eller de ansvarlige foretaks side foreligge tilstrekkelig dokumentasjon over byggverkets, herunder byggeproduktene, egenskaper som grunnlag for forvaltning, drift og vedlikehold av bygget. Departementet kan gi forskrift om innhold, avlevering og oppbevaring av slik dokumentasjon».

I henhold til ovennevnte lov, er det obligatorisk og de ovennevnte parter må innlevere FDV-dokumentasjonen til eieren av byggverket. Hva inneholder disse dokumentasjoner?

4.2 TEK 17

Det er i teknisk forskriften som er beskrevet i detaljert om FDV- dokumentasjon krav. I byggetekniskforskriften (TEK 17) § 4- 1 og 2, er dokumentasjoner spesifisert. Dokumentasjon kravet er for et nytt ferdig byggverk, og det skal innleveres med ferdigstillelse av byggverket. Dette kravet må opprettholdes uansett hva står i kontrakten/avtalen mellom de prosjekterende, utførende og eieren av byggverket. Men det er få unntakstilfelle når kravet blir bortfaller. Tilfeller der FDV-dokumentasjon er overflødig, bortfaller kravet, for eksempel når tiltaket er små og enkelt (mindre garasjer, nauts og lignende).

I følge TEK 17 § 4 er det ansvarlig søker som har ansvaret for å samle og kombinere og tilslutt å overlevere FDV-dokumentasjonen til byggherren, og det er ansvarlig prosjekterende og utførende som har ansvaret innenfor sine ansvarsområder for utarbeidelse av FDV-dokumentasjon som er grunnlag for forvaltning, drift, vedlikehold av byggverket. I Kravet står FDV-dokumentasjonen skal gi grunnlag for hvordan igangsetting, forvaltning, drift og vedlikehold av byggverket, tekniske installasjoner og anlegg skal utføres på en tilfredsstillende måte. I tillegg står det også i TEK 17 § 4, veiledning første ledd, er det ansvarlig søker som skal påse at nødvendig dokumentasjon foreligger til eier, mot kvittering. I Slutten av TEK 17 § 4-1, i veiledninger viser til NS 3456 for beskrivelse av struktur og innhold av FDV-dokumentasjon.

Krav for FDV- dokumentasjon i TEK 17

TEK 17 §4-1 forklarer mer om FDV-dokumentasjon innhold, ansvarsforhold, brukes område og det sier at FDV-dokumentasjon har mange deler og utarbeides for forvaltningsorganisasjonen, drifts- og vedlikeholds personell, brukere (beboere, ansatte, besøkende). Det sier også at FDV-dokumentasjon må tilpasses og strukturens i henhold til bygningstype og kompleksitet.

I følge TEK 17-4 første veiledning, skal foreligge følgende FDV-dokumentasjon med overlevering av byggverket/ferdigstillelse:

1. *Miljødokumentasjon som miljøoppfølgingsplaner (forprosjekt)*
2. *Brannkonsept*
3. *Fasadetegninger*
4. *Plantegninger*
5. *Representative snitt*
6. *Bebyggelsesplan med veier, parkering, beplantning, utendørs VVS-ledninger, el-ledningsplan*
7. *Statistiske beregninger og tegninger av bærende bygningsdeler*
8. *Energiberegninger*
9. *Branntekniske tegninger/planer*
10. *Arbeidstegninger*
11. *Produktblader*
12. *Serviceavtaler*
13. *Grunndata*
14. *Offentlige dokumenter, brukstillatelser, målebrev, tillatelser, ferdigattest, slutført gjennomføringsplan*
15. *Plan med planbestemmelser*

I følge TEK 17 §4-1, FDV- dokumentasjon for boliger vil det vanligvis være enklere, og det kan være dokumentasjon av produkter/overflater som skal rengjøres og vedlikeholdes samt betjening og servicebehov for tekniske installasjoner, men også anvisninger for bruk av boligen.

I følge TEK 17 § 4-1 (veiledning til første ledd), skal det følgende dokumentene overleveres for bolig bygg:

1. *bygningsmessige produkter*
2. *sanitæranlegg*
3. *varmeanlegg*
4. *ventilasjonsanlegg*
5. *elektriske anlegg*
6. *brannalarm- og slokkeanlegg*

Det skal dokumenteres tekniske fellesanlegg i boligblokker.

Når bortfaller kravet for FDV- dokumentasjon?

I følge TEK 17, §4-1-2 og i veiledning til annet ledd, sier at de ovennevnte krav (FDV-dokumentasjon krav) gjelder ikke (bortfaller kravet) for små og enkle tiltak hvor tilfeller dokumentasjonen er overflødig, og hvor det er ikke behov for vedlikehold, for eksempel mindre garasjer.

I byggeforskriften er det også inkludert noen mer generelle krav for FDV-dokumentasjon, de er som følge:

- Språk: - FDV- dokumentasjon skal det være på norsk eller et annet skandinavisk språk.
- FDV-dokumentasjon skal bygges opp og struktureres i henhold til bygningstype og kompleksitet, det er baser på bygningsbruk, kompleksitet, lokaliseringer, bygninger eller anleggsdeler, produkter og komponenter.

I TEK 17 §4- 1, i veiledningen til første ledd viser til NS 3456 for nærmere beskrivelse av struktur og innhold av FDV-dokumentasjon.

I TEK 17§4-2 står det om krav for oppbevaring av dokumentasjon for driftsfasen. Kravet sier at det er byggverket eieren som skal overtas dokumentasjon for driftsfasen og det er hans ansvar for å oppbevares dokumentasjonen. I veiledninger står det, eier må sørge for at dokumentasjonen oppbevares på en trygd måte og at den holdes oppdatert ved i bruksforutsetninger, eller ved fysisk utførelse, i løpet av byggverkets levetid.

Tabellen nedenfor viser/holder de relevante lovene og forskriften og standarder, som har tilhørende til FDV dokumentasjon.

| Lover/forskrift | Kapitler/artikler |
|---------------------------------------|--|
| Plan- og bygningsloven (PBL) | <ul style="list-style-type: none"> ➤ § 21-10 Sluttkontroll og ferdigattest ➤ § 29-6 Tekniske installasjoner og anlegg. ➤ § 29-7 Krav til produkter til byggverk |
| Byggesaksforskriften (SAK10) | <ul style="list-style-type: none"> ➤ § 5-5 Dokumentasjon krav ➤ § 8-2 Overlevering av dokumentasjon for forvaltning, drift og vedlikehold. ➤ § 15-3 Tidsavgrensede krav om tilsyn |
| Byggeteknisk forskrift (TEK17) | <ul style="list-style-type: none"> ➤ § 4-1 & 2 Dokumentasjon for FDV ➤ § 2-1 & 2 Dokumentasjon for oppfyllelse av krav ➤ §3-1 & 2 Dokumentasjon av produkter til byggverk |
| Byggherreforskriften: | <ul style="list-style-type: none"> ➤ § 12 Dokumentasjon for oppfyllelse av krav/fremtidige arbeider |

Tabell 4-1 Lover, forskrift og standarder som er tilknyttet til FDV dokumentasjon.

Tabellen nedenfor viser/holder de relevante Norsk Standarder som har tilhørende til FDV dokumentasjon.

| Nors Standarder | Standardens Tittel |
|------------------------|---|
| NS 3456:2010 | Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold, utvikling (FDVU) og drift av byggverk. |
| NS 3451:2009 | Bygningsdelstabell. |
| NS 3424:2012 | Tilstandsanalyse av byggverk - Innhold og gjennomføring. |
| NS 3450:2014 | Konkurransesgrunnlag for bygg og anlegg redigering og innhold. |

| | |
|---------------------|---|
| NS 3457:2013 | Klassifikasjon av byggverk. |
| NS 3454:2013 | Livssyklus kostnader for byggverk – Prinsipper og klassifikasjon. |
| NS 6450:2016 | Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner. |
| NS 8430:2009 | Overtakelse av bygg og anlegg. |
| NS 3420:2013 | Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner. |

Tabell 4-2 Norsk Standarder som har tilknytning til FDV- dokumentasjon.

4.3 FDV-dokumentasjon krav overgang fra TEK 97, TEK07, TEK 10 til TEK 17.

FDV- dokumentasjon krav for utarbeidelse og innlevering til eieren, har vært siden 1997. Kravet var allerede i Teknisk forskrift av 22. januar 1997 nummer 33 omhandlet bestemmelsene i § 8-6 Drift, vedlikehold og renhold. I dag samme prinsipp og krav står i byggeteknisk (TEK 17) § 4. Og det heter kapitlet dokumentasjon for forvaltning og vedlikehold (Byggtjeneste, 2011).

For å se krav endringene i tekniskforskrift for FDV-dokumentasjon, skal det beskrives nedenfor de kravene som står i hvert teknisk forskrift inkludert med veiledningene:

Følgende er om begrepet FDV- dokumentasjon kravene i TEK 97 og TEK 07, hentet fra byggeteknisk forskrift fra § 8 - 6 (drift, vedlikehold og renhold):

Kapittel § 8 – 6 (drift, vedlikehold og renhold):

«Byggverk skal være prosjektert og oppført med tilrettelegging for effektiv drift og enkelt og effektivt vedlikehold og renhold. Det skal finnes skriftlig instruks om hvordan igangsetting, drift og vedlikehold av byggverk og tekniske anlegg skal utføres slik at gjeldende forskriftskrav tilfredsstilles. I de tilfeller der slik instruks er åpenbart overflødig, kan kravet frafalles».

(DIBK, 1997)

Følgende er krav for FDV- dokumentasjon i veiledningen til teknisk forskrift 4.utgave 2007. kapitel § 8 – 6 (Drift, vedlikehold og renhold) står følgende blant annet:

§ 8-61, Drift

«Allerede ved prosjekteringen bør det utarbeides en plan som beskriver hele prosedyren i forbindelse

med at bygningen tas i bruk. Dette gjelder særlig for bygg med kompliserte tekniske installasjoner. I planen beskrives prøvings- og kontrollprosedyrene med tidsplan og ansvarsfordeling, samt hvilke instruksjoner og hva slags opplæring som skal gis til drifts- og vedlikeholds personelt og brukerne av bygningen.

Funksjonskontroll bør utføres av kvalifisert person med egnet kalibrert måleutstyr og omfatte kontroll av:

- drifts- og vedlikeholdsinstruksjoner
- alle komponenter som vifter, ventiler, kanaler, luftinntak, avtrekkshatt, isolering o.l.
- filterkvalitet og -motstand
- at ventilasjonsanlegget gir de forutsatte luftmengder - spesielt må det kontrolleres at ventilasjon av våtrom fungerer som forutsatt.
- luftfuktighet spesielt når luftfuktere benyttes
- Lufthastighet
- luftoverføring, konsentrasjoner av gasser/støv som inngår i spesifikasjonene i de enkelte rom.
- avsug av spesielle forurensninger
- reguleringsfunksjoner og automatikk
- lydnivå
- renhold av komponenter og kanaler samt kontroll av filterbytte
- protokoll

§ 8-62 Vedlikehold

Til alle bygninger må det finnes hensiktsmessige drifts- og vedlikeholdsinstruksjoner for byggverket og dets tekniske anlegg. I den planlagte driften og vedlikeholdet skal det inngå:

- Funksjonskontroll
- Bygningsvedlikehold
- Renholdsinstruksjoner
- Driftsinstruksjoner
- Driftsinstruksjoner for utendørsanlegg

Underlagsmaterialet for dette, utarbeides av konsulenter, leverandører, entreprenører og forvaltere.

Drifts- og vedlikeholdsinstruksjoner bør omfatte:

- orientering om eiendommen
- beskrivelse av de ulike systemenes funksjon
- apparat- og komponentfortegnelse
- tegningsgrunnlag og beskrivelse av innstillingsverdier for de tekniske installasjonene
- instruksjoner som angir funksjoner, feilindikering og feilsøking
- instruksjoner for forebyggende og opprettende vedlikehold
- instruksjoner for oppfølging av anleggene, f.eks. energiforbruk
- leverandør- og serviceoversikt

(DIBK, 2007)

I følge veiledning til teknisk forskrift til plan- og bygningensloven 1997, 4. utgave, er det ikke noen endringer for dokumentasjonskrav mellom TEK 97 og TEK 07, inkludert i veiledningen. Men det har

kommet mange endringer i FDV- dokumentasjon krav inneholdte når TEK 10 er utgitt. Det er ikke større endringer mellom TEK 10 og TEK 17 når det gjelder FDV- dokumentasjon. Se alle FDV- dokumentasjon kravene i TEK 17 i denne kapittel (kapittel 4.1), under tittelen Krav for FDV- dokumentasjon i TEK 17.

Som vi ser over fra beskrivelsene i de to byggeforskrifter, er teksten endres i TEK 97 til TEK 17. Teksten er blitt mer og presis i TEK 17 enn TEK 97. TEK 17 setter tydelig ansvars blant ulike aktørene. Det sier også noen om innleveringen som var ikke omtalt i TEK 97. Dessuten i TEK 17 er dokumentasjon inneholdende er mer beskrevet og hvordan det skal struktureres og bygges opp. Derfor kan det sies, er kravene i TEK 17 er mer presis nok, og stilles det gode nok krav enn TEK 97.

4.3.1 SAK 10

Byggesaksforskriften (SAK10) § 8-2, står det at ansvarlig søker skal overlevere til byggverkets eier de nødvendige dokumentasjon for driftsfasen ved søknad om ferdigattest. For bestemmelsen og krav spesifikasjon viser kapittelet på plan- og bygningsloven § 21-10 og TEK 17 § 4-1. I veiledning til bestemmelsen står det for å sikre at dokumentasjonen faktisk er utarbeidet/sammenstilt og overlevert byggverkets eier, skal eier bekrefter skriftlig at slik dokumentasjon er mottatt. Denne bekreftelsen skal ligge hos søker og kunne vises fram ved et eventuelt tilsyn. I søknad om ferdig attest, eller med i midlertidig brukstillatelse, bekrefter søkeren at dokumentasjonen er overlevert til byggverkets eier. Det er en forutsetning for å få ferdigattest. Kommunen har ikke ansvar for eller plikt til å kontrollere dokumentasjonen, men kan kreve denne framlagt veitilsyn.

SAK 10 § 5-5 (dokumentasjon som skal foreligge i tiltaket)

Dokumentasjon som viser oppfyllelse av krav gitt i eller med hjemmel i plan- og bygningsloven skal foreligge i tiltaket og være kjent for den ansvarlige i den grad de er relevante for foretakets oppgaver. Dokumentasjonen skal være tilgjengelig ved tilsyn. Dokumentasjon skal være på norsk eller et annet skandinavisk språk. Dette gjelder blant annet,

d) dokumentasjon for driftsfasen, jf. byggetekniskforskrift kapittel 4.

Ansvar i byggesaker (PBL Kapittel 23. Ansvar i byggesaker)

Ansvarsforhold i byggesaker prosessens etter byggesakensforskrift, SAK 10 som utfyller plan- og bygningens lov kapittel 23 om ansvar

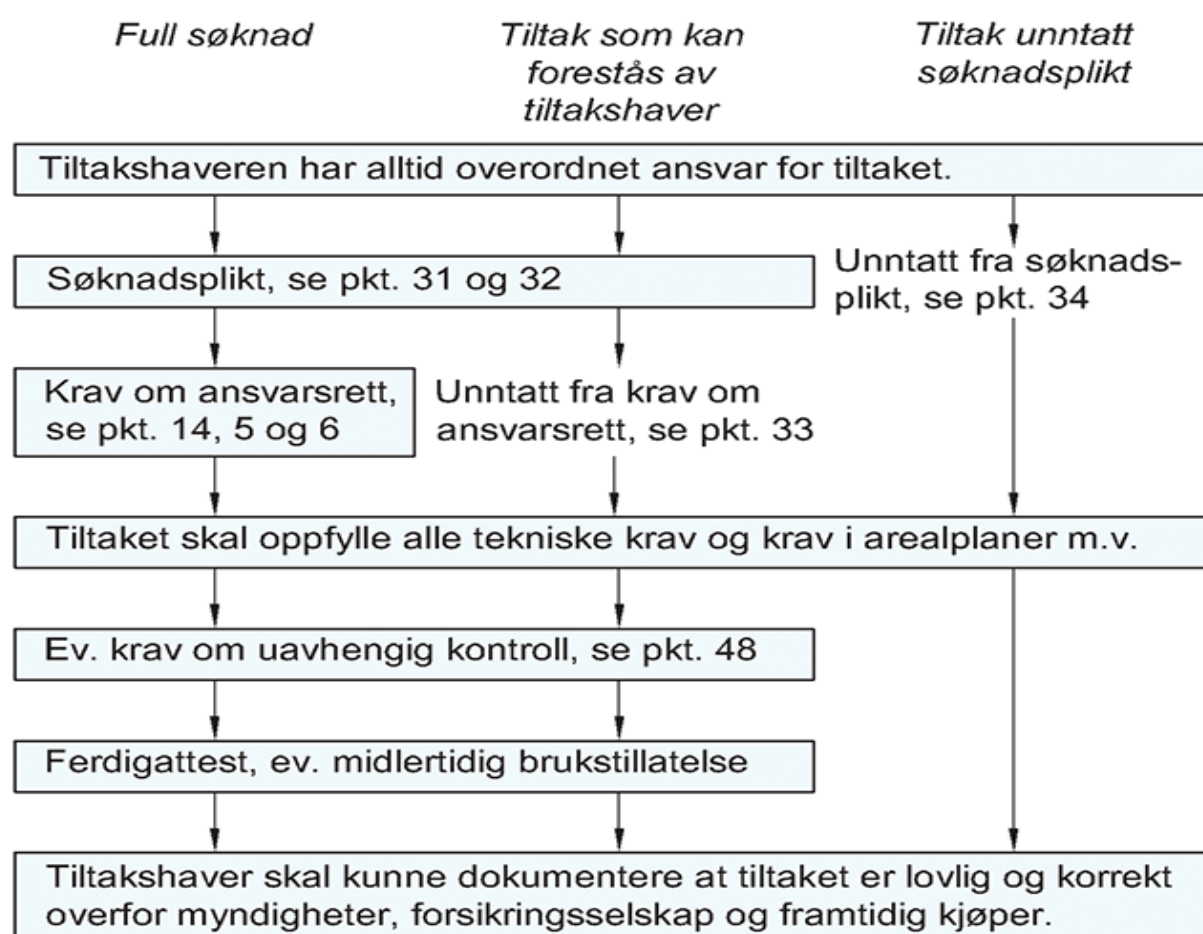
| Aktører | Kapittel | Ansvar |
|--|--------------------------|--|
| Tiltakshavers ansvar | SAK 10 § 12-1/PBL § 23-1 | <p>Tiltakshaver kan være selv bygger, eller tar hele/del ansvar for ansvarlig foretak følgende er hans ansvar i byggesaker:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Varsle naboer, ➤ Plassering, utarbeidelse og oppdatering av gjennomføringsplan, og søknad om ferdigattest. ➤ Kontroll alle tiltak (ansvarsbelagt og ikke ansvarsbelagt). |
| Ansvarlig søkers ansvar | SAK 10 § 12-2/ PBL§ 23-4 | <p>Ansvarlig søker kan være representant for tiltakshaver og kommuniserer mellom kommunen, foretakene og tiltakshaver og ansvarlig søkers ansvar er følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Partisipere på forhåndskonferanse basert på tiltaks haver behov. ➤ Varsle naboer og gjenboere om planlagt tiltak, passe på søknader, gjør erklæringer angående ansvar eller samsvar, tar ansvar om avfallsplan og miljøsaneringsbeskrivelse, følger om samordning av ansvarligforetaket. ➤ Følge etter sikring tiltak, følge etter ferdigattest, FDV-dokumentasjon blir overlevert og legge til rett for kommunen sitt tilsyn. |
| Ansvarlig prosjekterende ansvar | SAK 10 § 12-3/PBL § 23-5 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Prosjekteringen av kvalitetssikring, lage situasjonsplan og planlegge avfallsplan og miljøsaneringsbeskrivelse. ➤ når det behov for sikringstiltak varsle til ansvarlig søker og tiltakshaver, koordinere |

| | | |
|--|---------------------------|--|
| | | <p>med andre ansvarlig prosjekterende om grensesnitt.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gjør grunnlag for gjennomføringsplan og arrangere for kontroll og lage samsvarserklæring. ➤ Når det er endring skal gi beskjed til søkeren hvis det er søknad pliktige. ➤ Følge opp at FDV-dokumentasjon fremskaffes. |
| Ansvarlig utførende ansvar | SAK 10 § 12-4/ PBL § 23-6 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Følge opp Kvalitetssikret produksjonsunderlag eksisterer, plassere tiltak basert på situasjonsplan, samle produktdokumentasjon for valgte produkt. ➤ Følge opp etter avfallsplan, miljøsanering, hente dokument for disponering av avfallplan og lage sluttrapport. ➤ Fullføre sikringstiltaket for prosjektet, samarbeide med andre ansvarlig prosjekterende om grensesnitt. ➤ Når han oppdager at prosjekteringen er mangelfull, melder han til ansvarlig søker, levere grunnlaget for gjennomføringsplan og utarbeide samsvarserklæring. ➤ Når det er endringer, melder han til ansvarlig søker om det hvis det er søknadpliktige. ➤ Utarbeide grunnlag for FDV-dokumentasjon. |
| Ansvarlig kontrollerende ansvar | SAK 10 § 12-5/ PBL § 23-6 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gjennomførekontroll, driv på med sluttkontroll ➤ Leverer grunnlag for gjennomføringsplan, utarbeide sluttrapport og kontrollerklæring, kontrollere at tiltaket er i henhold til krav i plan-og bygningens lov, melde fra til ansvarlig søker når det avvik, og melde fra til ansvarlig søker når avviket ikke er lukket. ➤ Koordinere grensesnitt mot andre ansvarlig kontrollerende foretak. |

Tabell 4-3 ansvarsforhold i byggesaker.

Det er ansvarlig søkers ansvar for kontrollere at alle nødvendige og tilstrekkelige FDV- dokumentasjon er innlevert/overlevert til eieren, eller samlet før han søker (leverer søknad) om ferdigattest. Og ansvarlig søker må vise til kommunen ved å søke om ferdig attest. Her kan ansvarlig søker bruke sjekklister som blir produsert i denne Master oppgave for å kontrollere FDV-dokumentasjon innlevering/innsamling, og det kan leveres kopi av denne sjekklister til kommunen (som et bevis) ved søknad for ferdigattest/ferdigstillelse.

Nedenfor figur illustrerer ansvarsforhold i byggesaken



Figur 4-1 ansvarsforhold i byggesaksbehandling (SINTEF, 2016 B).

I SAK § 5-5, og bokstav d med veiledning til bokstaven står følgende om dokumentasjon som skal presentert i tiltaket:

«Dokumentasjon som viser oppfyllelse av krav gitt i eller med hjemmel i plan- og bygningsloven skal foreligge i tiltaket og være kjent for den ansvarlige i den grad de er relevante for foretakets oppgaver. Dokumentasjonen skal være tilgjengelig ved tilsyn. Dokumentasjon skal være på norsk eller et annet skandinavisk språk. Dette gjelder blant annet».

d) dokumentasjon for driftsfasen, jf. byggeteknisk forskrift kapittel 4.

Veiledning til bokstav d er som følger:

«Senest ved søknad om ferdigattest skal søker bekrefte at dokumentasjonsgrunnlaget for forvaltning, drift og vedlikehold (fdv) er overlevert byggverkets eier. Eier skal på sin side bekrefte ved kvittering at han har mottatt fdv-dokumentasjonen, og denne bekreftelsen skal kunne vises fram ved et eventuelt tilsyn.

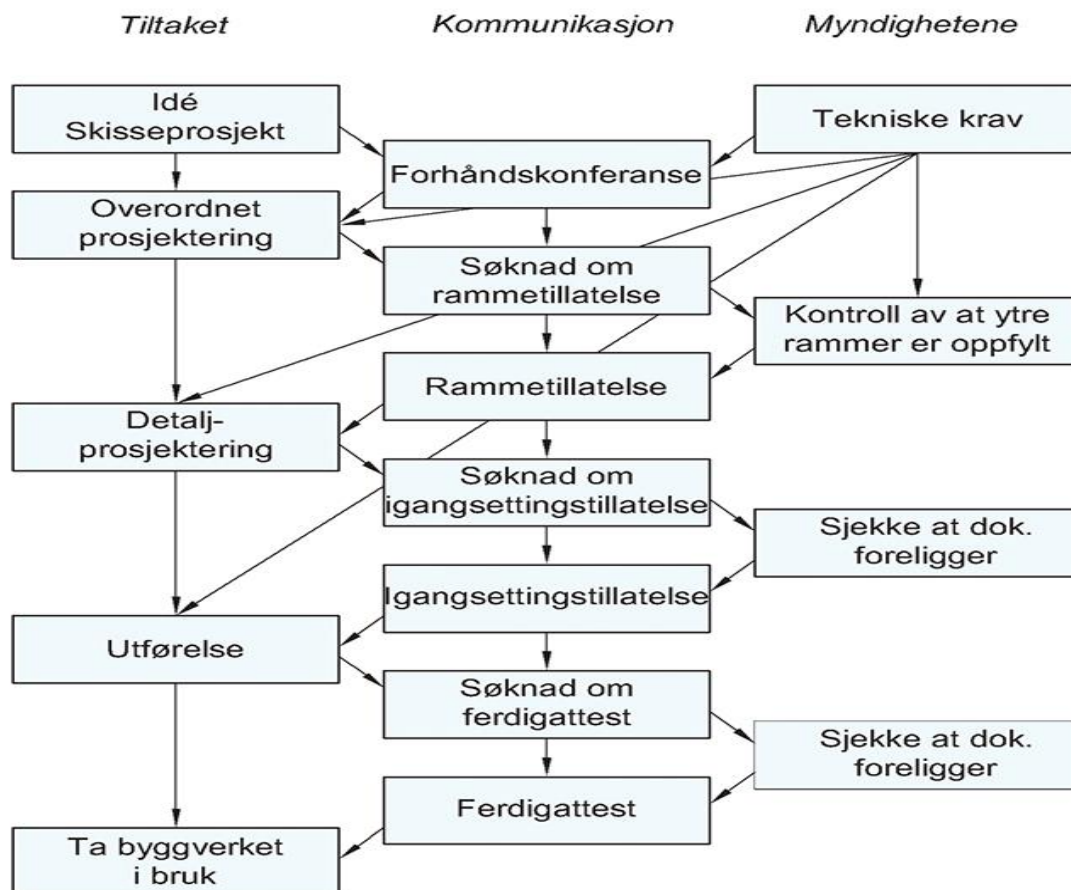
Bestemmelsen må ses i sammenheng med reglene i byggeteknisk forskrift kapittel 4 som regulerer hvilken dokumentasjon som er nødvendig og oppbevaringen av denne dokumentasjonen»

I tillegg står det følgende punkter om ferdigstilling av tiltak i SAK 10 § 8-1:

«Kommunen skal etter søknad utstede ferdigattest for alle søknadspliktige tiltak når vilkårene i plan- og bygningsloven § 21-10 foreligger. Følgende søknadspliktige tiltak skal ikke avsluttes med ferdigattest:»

I veiledning til andre ledd for kapittelet ovenfor står det som følger:

«Ved søknad om ferdigattest skal søker bekrefte at tilstrekkelig dokumentasjon som grunnlag for driftsfasen er overlevert byggverkets eier»



Figur 4-2 kommunikasjon i byggesak (SINTEF, 2016 B).

4.3.2 FDV-dokumentasjon i Norsk Standarder

4.3.2.1 NS 3450:2014

I NS 3450:2014 (konkurransgrunnlag for bygg og anlegg Redigering og innhold) tabell 1, viser alle mulige dokumentasjoner for et prosjekt. Der er det inkludert også FDVUS- dokumentasjon som en tidlig fasedokumentasjon for et prosjekt. Det er også nevnt NS 3456. Men det er ikke mye omtalt om FDV- dokumentasjon. Det er god planlegging som gir god resultater. Det skulle beskrives og gir retninger om FDV- dokumentasjon. Standarden brukes for å få mer konsistent konkurransegrunnlag i bygge- og anleggsnæringen i landet. Her kan settes krav, innhold og mer relatert til FDV- dokumentasjon prosessens. Ved å gjøre dette, vet alle parter om FDV- dokumentasjon i prosjektet starten fra konkurranse og helt til slutt.

4.3.2.2 NS 3456:2010- FDVU-dokumentasjon for byggverk.

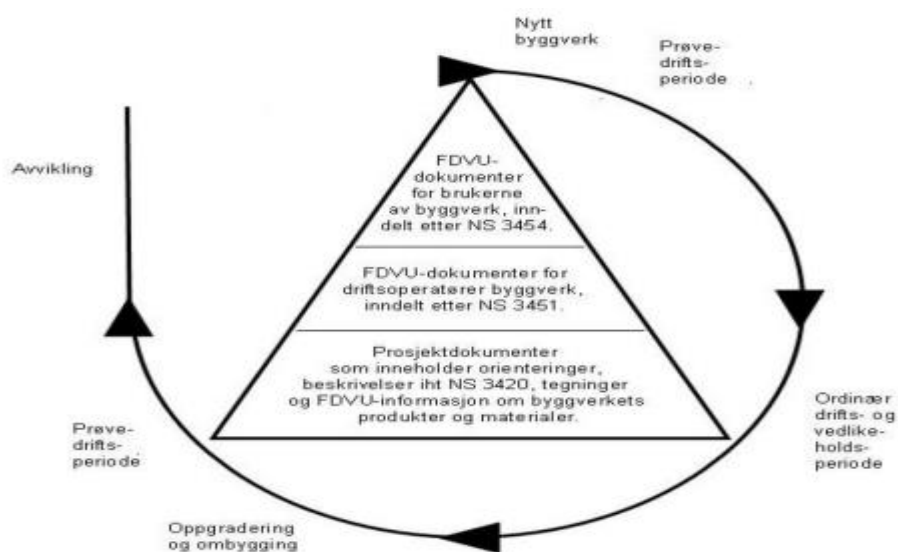
Kontroll av FDV-dokumentasjon for bygg er sentralt fokus i denne Masteroppgave, og det ligger hovedsakelig kontroll metoden oppgitt i denne standarden som et grunnlag. NS 3456:2010 og NS

3451:2009(Bygningsdelstabellen). Det skal utarbeides sjekklister basert på standarden, og disse sjekklister skal brukes for å kontrollere innlevert FDV- dokumentasjon i oppgavens case- studie. Det ligger tre typer FDV- dokumentasjon, de er for FDV- dokumentasjon for **brukere**, FDV- dokumentasjon for **driftsoperatørene** og FDV- dokumentasjon for prosjekt dokumenter eller for **eieren**. Basert på den, sjekklister skal være tre. Derfor er det viktig å gi fokus når det gjelder NS 3456:2010 som ikke er bare sentral del av denne Masteroppgave, men det er også en av de viktigste og sentrale Norske Standard som gjelder og beskriver om FDV-dokumentasjon for bygg. Standarden kan brukes både for ved overlevering av et nytt ferdig bygg og senere i byggets livssyklus og for alle typer bygg. Nedenfor skal beskrives om standardens innhold og oppbygging.

Innholdet og Kort oversikt over NS 3456:2010

Som sagt ovenfor er det NS 3456: 2010 en av de viktigste norske standardene i byggbransjen når det gjelder FDV-dokumentasjon. Standarden ble publisert i august 2010. Det er revidert versjon av NS 3456:1989 (Mønster for dokumentasjon og bruksanvisning for bygninger) som var publisert i 1989. Det pågår nå et arbeide med å revidere 2010 utgaven, hva disse endringene vil innebærer er ikke kjent.

Standarden bestemmer kravet for FDV-dokumentasjons innhold og inndeling for et byggverk. Det står på standarden hva som skal dokumenteres for et byggverk og det kan være et viktig grunnlag for å lage FDV- dokument. Dersom det skjer endringer etter prøvedriftperiode, reparasjon og utskiftingsperiode, og utviklingsperiode setter standarden behov for å oppdatere FDV-dokumentasjonen. I tillegg standarden fastsetter krav for å dokumentere eller oppdatere FDV-dokumentasjon hvis det skjer avvikling i byggverket levetid og den oppdatert dokumentasjon skal være en del av FDV-dokumentasjon og tilslutt skal samles sammen for å være FDV-dokumentasjon som er grunnlag for forvaltning, drift, vedlikehold og ombygging av byggverket. Standarden sier ikke kostnadsmessige forhold eller hvem som har ansvar for å lage og oppdatere FDVU- dokumentasjon. Standarden legger NS 3454 og NS 3451 til grunn for redigering av FDVU- dokumentasjoner, og det følger fasene i byggverkets livssyklus.



Figur 4-3 Byggverkets livssyklus og FDVU-dokumentasjonen (Norsk Standard, 2010).

NS 3456:2010 viser hvordan en FDVU- dokumentasjonen skal bygges opp for et bygg ved å dele i tre deler, delene er som følge:

- 1 Brukeren av bygget, kan organiseres etter NS 3454.
- 2 Driftsoperatøren del, organisert etter NS 3451.
- 3 Prosjektdokumentasjon, organisert iht. NS3450. Dette er beregnet for planleggere og utførende som skal endre byggverket.

1. FDV-dokumentasjon for brukerne av byggverket.

Standarden definerer bruker av bygget:

«organisasjon som benytter seg av byggverket for å utføre sitt vanlige virke». Det kan være en leietaker eller eierorganisasjon.

Den del av FDV-dokumentasjonen er ment til/beregnet for de som bruker bygget og holder FDV-dokumentasjonen orientert til dem. Brukerne kan være variert basert på bygnings type. Skole, sykehus og bolig eller bibliotek. For klassifisering av bygg, skal brukes NS 3457:2013.

Under inndelingene for dokumentasjonene i standarden, holder informasjon om for eksempel, renhold, avfalls håndtering, vakt og sikring og energi. Informasjon som er viktig for den daglige bruke av byggverket.

2. FDV-dokumentasjon for driftsoperatørene.

Standarden definerer driftsoperatør som følge:

«organisasjon eller person med ansvar for drift av et byggverk».

Dokumentasjon for driftsoperatørene inneholder detaljert om enkelte bygningsdels:

- Beskrivelse om hva som skal kontrolleres.
- Tidsintervaller for kontroll og ettersyn.
- Hvordan kontrollen skal utføre.
- Hvilken FDVU- tiltak skal fullføres med behovet for tiltak.
- Informasjon om byggets materialer.
- Tegninger som viser nødvendige plassering av funksjoner, for eksempel rømningsveier.

3. FDV-dokumentasjon for prosjektdokumenter/sluttdokumentasjon

I denne del av FDV-dokumentasjon ligger tre hoved inndelinger, orientere de, beskrivende del og informasjon om material og produkter.

Orienteredel: Informasjon om bygnings adresse, tomt og så videre.

Beskrivende del: informasjon om funksjons beskrivelse, beskrivelser etter NS 3420 eller tilsvarende, tegninger og tegning lister, beregninger og så videre.

Material og produkt: Informasjon om produktbeskrivelse, anvisninger for drift og vedlikehold, driftstekniske og så videre.

NS 3456:2010 står under henvisning i veiledning til byggeforskrift (TEK 17-4-1 og TEK 10 4-1), og ifølge veiledningen, skal det brukes for nærmere beskrivelse av struktur og innhold av FDV-dokumentasjon for ny bygg.

4.3.2.3 NS 3451:2009 – Bygningsdelstabell

NS3451 - bygningsdelstabel er grunnlaget for inndeling og beskrivelse av bygg og installasjoner, og det er bygd opp med inntil fire nivåer, med økende grad av detaljering fra 1-sifret til 4-sifret nivå.

Følgende er om standarden fra Standard Norge:

«NS 3451 fastlegger inndeling i bygnings- og installasjonsdeler for systematisering, klassifisering og koding av informasjon som omfatter de fysiske delene av bygningen og de tilhørende utvendige anlegg»

NS 3451 brukes for å arkivere FDV- dokumentasjon, og standarden er grunnlag for inndeling i bygnings og installasjonsdeler for å struktur, lagring og redigering(systematisering) av FDV-dokumentasjon i NS 3456:2010.

Bygningsdelstabellen brukes ofte på i sammenheng med kostnadsberegninger i tidligfase-prosjekter.

4.3.2.4 Entreprisereformer (NS 8405:2008 og NS 8407:2011)

I et byggeprosjekt spesifiserer gjennomføringsmodell om organisering, ansvarsfordeling og allokering av oppgaver. Gjennomføringsmodell inneholder begreper både entreprisreform, kontrakttype, kontraheringsform og intern organisering.

Entreprisereform: gir kontraktstrukturen mellom partene/aktørene for gjennomføring av prosjektering, bygging, og koordinering av et byggprosjekt.

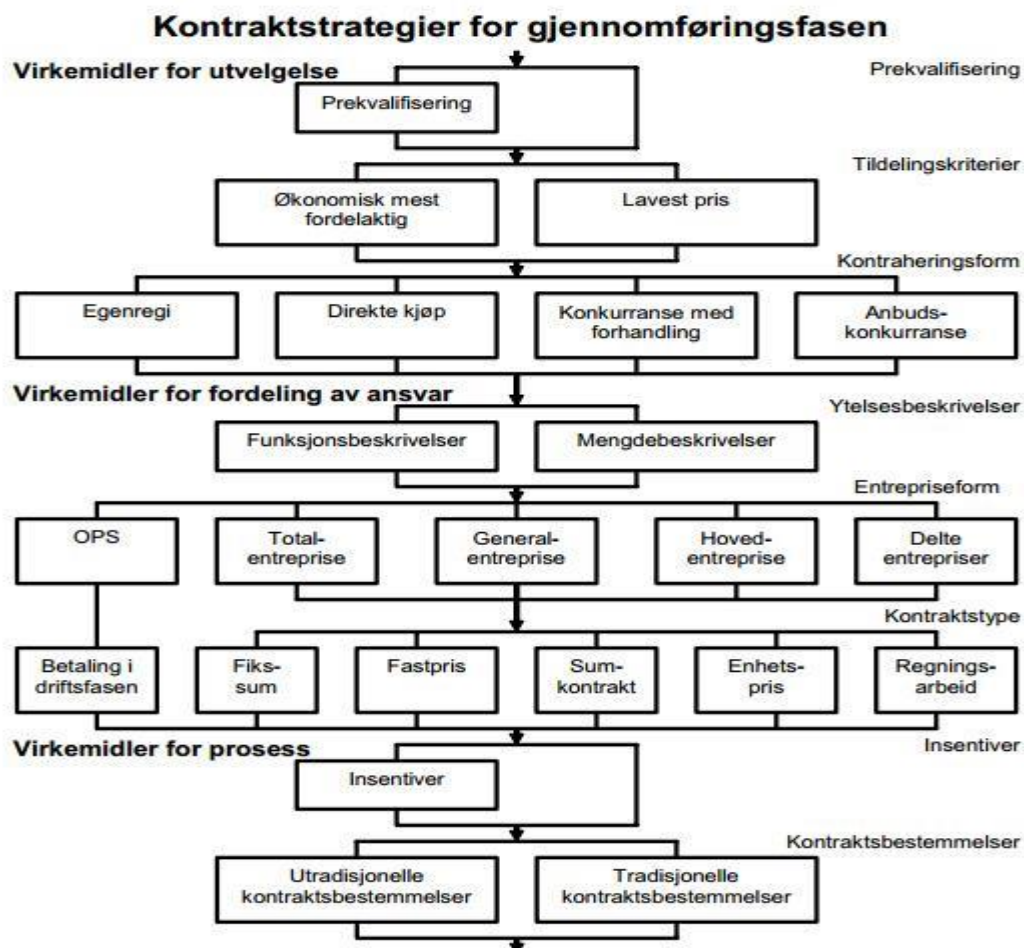
Organisering: Presiserer metoden for å fordele arbeidsoppgaver og definerer roller av byggherren og andre aktører i gjennomføringen prosessen. Det er en struktur i byggeprosjektets organisasjonskart. Vanligvis kan det være uformell og formel og har betydning for resultatet av et prosjekt.

Generelt det samme oppgaver som skal utføres i et byggprosjekt hvilken som helst entreprisreform er valgt, men valg av entreprisreform eller gjennomføringsmodellen bestemmer hvilken grad byggherren kan delta og styre på utførelse av byggeprosjektet. Gjennomføringsmodellen kan ha betydning for å løse oppgaven, men det er viktig når det kommer fordeling av ansvar og dermed risiko. Byggherren velger gjennomførings modell som har lave risiko, det skjer når byggherren har selv engasjerer seg i prosjektet.

Valg av entrepriseform kan påvirke hvordan forholdet mellom byggherre, prosjekterende og utførende blir organisert, og de forskjellige entrepriseformene presenterer hvordan kontraktmessige avtalene er regulert mellom byggherren og entreprenøren, mellom byggelederen og prosjekterende (NTNU og SINTEF, 2016).

Når en avtale er inngått mellom to profesjonelle parter, f. eksempel mellom byggherre og entreprenøren, mener det kontrahering. I følge NS 8400 og NS8410 pkt.7.3 sier at Vilkår for å inngå avtaler er når det innen vedståelsesfristens utløper er kommet skriftlig melding frem til leverandøren om at tilbudet er antatt. Det skal etableres avtaledokument (Bua. K., Digernes. A., 2016).

Under kontrahering diskuterer eller forhandler byggherren med de utvalgte entreprenørene for å unngå misforståelser og for å komme til en avtale mellom byggherren og den valgte entreprenøren / den som skal velges. Det skal tegnes en kontrakt mellom byggherren og entreprenøren etter at entreprenøren har tildelt av anbudet/ fått et tilbud. Prosjektet kan gjennomføres på mange måter basert på kontrakten. Den som har fått entreprisekontrakten, er ansvarlig for at byggeprosjektets skal utføres basert på kontrakten og gjeldende lover, forskrifter, vedtekter og standarder. (bygge saken, Christian Nordahl Rolfsen).



Figur 4-4 kontraktstrategier i gjennomføringsfasen (Ola Lærde, 2009).

NS8405:2008 (Norsk bygg- og anleggs kontrakt)

I følge Norsk Standarder, er det en av de mest sentrale kontrakts standarder for byggeprosjekter i Norge. Det finnes også mange andre typer Norsk kontrakt type basert på mange kriterier som prosjektets behøves.

Når en kontrakt avtale mellom byggherren og entreprenøren tegnes etter NS8405:2008, er det byggherren som skal stille krav og spesifisering, tegninger, beskrivelser og beregninger for entreprenøren, og entreprenøren skal oppfylle de krav som er gitt i kontrakten og påtar seg utførelsen av prosjektarbeidet. De dokumentene som er undertegnet av begge parter og som bekrefter inngåelse av kontrakt blir avtaledokument. Alle andre parter som er involverer i prosjektet er blitt kontrakts forpliktet.

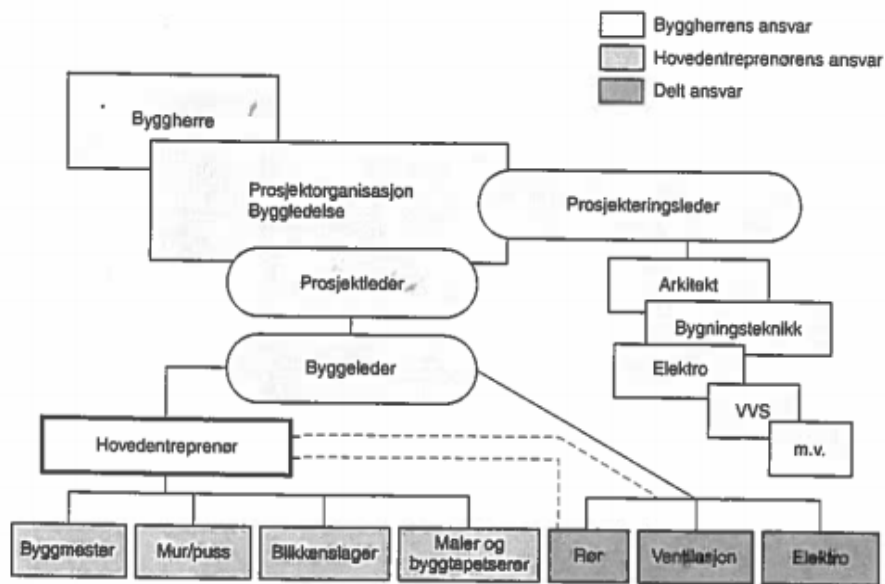
Under NS3405:2008 entreprisformen: -

- Spesifisering og tegninger brukes i tilbudet.
- Entreprenøren er bundet til å levere/utføre den som er spesifisert og tegnet.
- setter forholdet mellom byggherre hoved entreprenør.
- Standarden skal ikke bruke med forbruker.
- Behov for strengt formaliserte varslingsprosedyrer og utstrakt plikt til samordning med andre aktører.
- prosjekteringen skal leveres av byggherren.

Entrepriseformene under ulike Norske Standarder varierer basert på kontrakten/avtalen mellom byggelederen og viser hvor mye engasjerer byggherren i prosjektet. Delt entrepris, hovedentrepris og generalentrepris gjelder NS 8405:2008, unders disse entreprisformen har byggherren separate kontrakter med prosjekterende og utførende. Nedenfor skal det beskrives kort om disse entreprisformene og relasjon til med FDV-dokumentasjon prosessen mens bygget er under produksjon fasen.

Hoved entrepris

Byggherre inngår avtaler med rådgivende for utarbeidelse av anbuds og tilbudsgrunnlag. Byggherren inngår avtaler med en hoved entreprenøren for utførelsen av byggverket, hoved entreprenøren inngår også med under entreprenører og underleverandører. Byggherren kan inngå også kontrakt avtale med sideentreprenøren, for eksempel med ventilasjon, elektro og rør arbeids (NTNU og SINTEF, 2016) og (Rolfen, 2008).

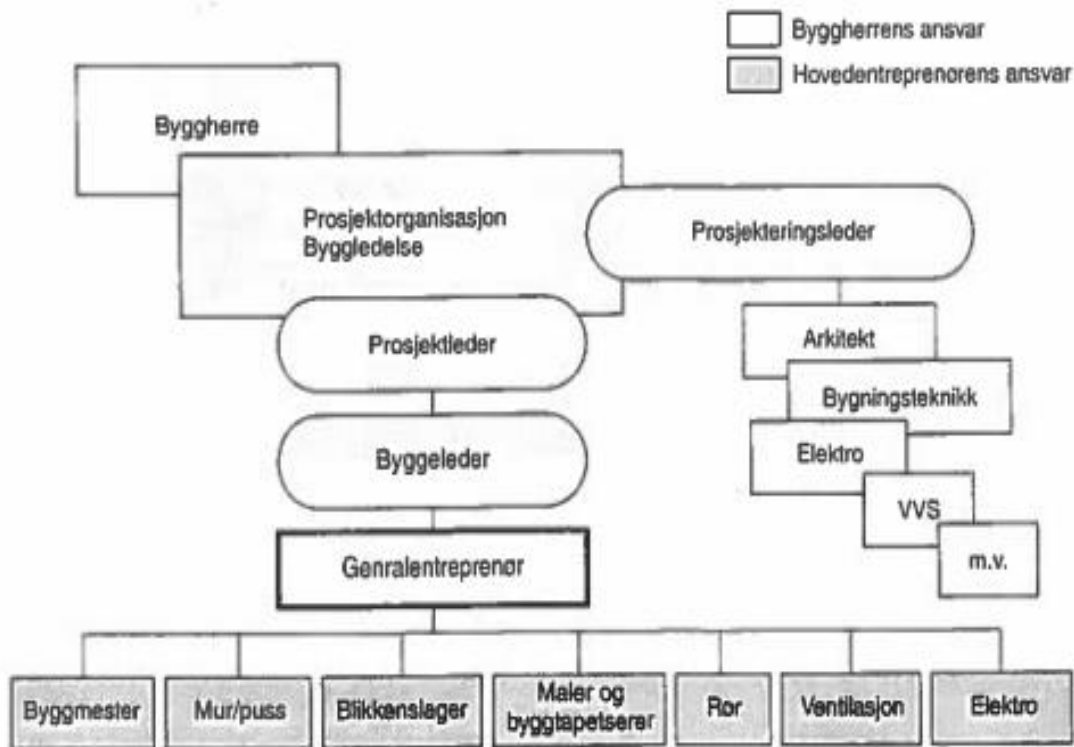


Figur 4-5 hovedentrepriseform (Rolfsen, 2008).

I denne entreprise formen å sette god FDV-dokumentasjon krav, eller god bestilling kan påvirke resultatene av FDV- dokumentasjon. Det er ansvarlig søkers ansvar for innsamling av FDV-dokumentasjon. Hoved entreprenøren skal utarbeide dokumentasjon under produksjon av byggverket, prosjekterende skal også utarbeide en del FDV- dokumentasjon. Hoved entreprenøren er ansvarlig for utarbeidelse av FDV-dokumentasjon når det gjelder underentreprenøren og leverandører, byggherren skal følge, eller hans ansvar for utarbeidelse av FDV-dokumentasjon når det gjelder sideentreprenøren.

Generelle entreprise

Under generalentreprise inngår byggherren avtale/kontrakt med rådgivende eller rådgivendegruppe for utarbeidelse av komplette anbuds materiale og inngår kontrakt med en entreprenør/generalentreprenør som tar avtalen/kontrakten for utførelse av all byggverkets. Générale entreprenøren inngår avtaler med underentreprenøren/leverandører og tar all ansvaret som gjelder dem. Byggeren har ansvaret for all prosjektering arbeids i byggprosjektet. Under generalentrepriser er det ikke mulig for parallell prosjektering og bygging (NTNU og SINTEF, 2016) og (Rolfsen, 2008).

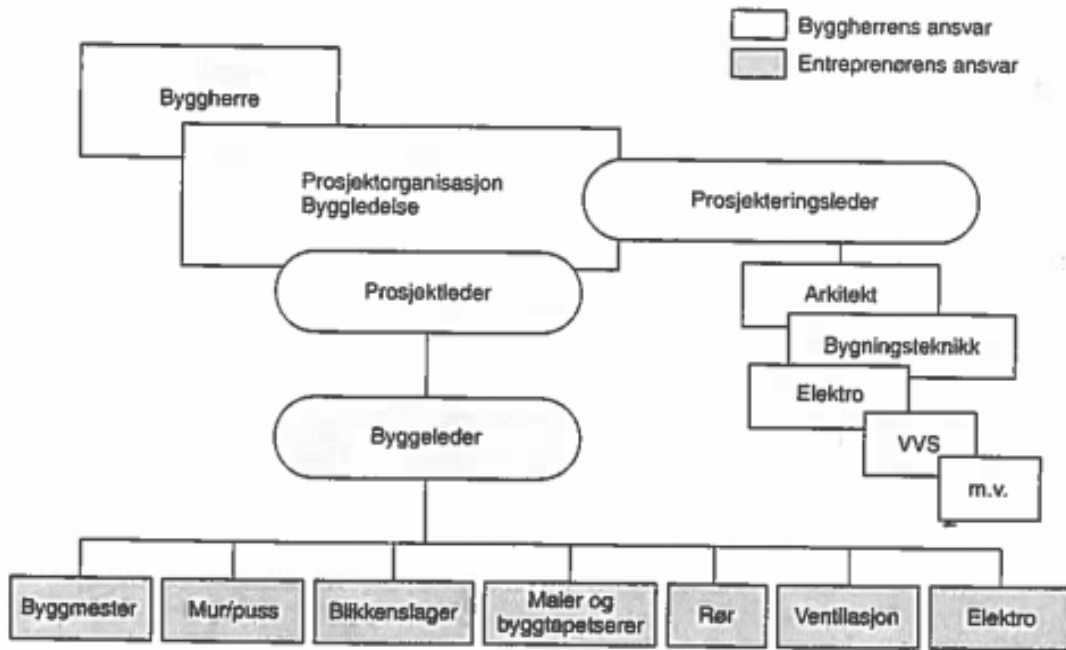


Figur 4-6 Generalentrepriseform (Rolfen, 2008).

Under generalentreprise er det byggherrens/rådgivendegrupes ansvar ved å sette FDV-dokumentasjon krav i avtalen, det er ansvarlig søker som skal påse innsamling av og kontroll FDV-dokumentasjon. Generalentreprenøren/underentreprenørens har ansvar for utarbeidelse av FDV-dokumentasjon under produksjon og de prosjekterendegruppe også skal innlevere en del.

Delt entrepriser

Byggherre med litt erfaring når det gjelder prosjektledelse, samt ønsker å påvirke byggeprosessen mye, passer best delt entrepriserform. I delentrepriser styrer byggherren prosjektet overlat. Byggherren velger forskjellige entreprenører for ulike arbeidsoppgaver og inngår avtale/kontrakt med hvert enkelt av dem, det kan være vanskelig for byggherren når det gjelder koordinering mellom entreprenørene. (Christian Nordahl). Byggherren har selv ansvar for prosjekteringen, utarbeidelse av anbud-tilbudsmaterialer, og delt entrepriserform kan kreve administrasjonen stor kompetanse hos byggherren i alle byggefaser (NTNU og SINTEF, 2016).



Figur 4-7 Delt entreprisform (Rolfsen, 2008).

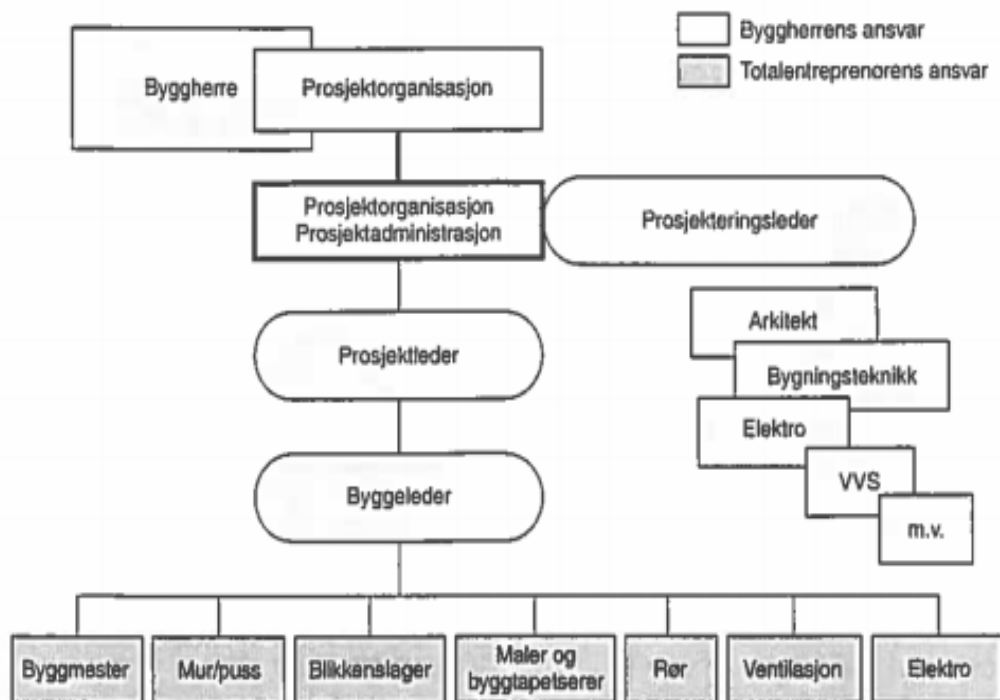
Under delt entrepriser er det byggherrens/ansvarlig søkers ansvar for innsamling, koordinering, følge opp FDV-dokumentasjon prosess. Entreprenørene skal levere alle dokumenter som er produsert i hvert av utførelses fasen.

NS8407:2011 (Alminnelige kontraktbestemmelse for totalentrepriser)

Byggprosjekt som er tegnet etter NS 8407:2011, samarbeider byggherren bare med totalentreprenøren. Det er totalentreprenørens ansvar for prosjektering og utførelsen av prosjektet, han tar ansvaret både for produksjon av tegning, prosjektering og utførelse av prosjektet.

Totalentreprise

Under totalentrepriser har byggherren kontrakt bare med totalentreprenøren, og totalentreprenøren tar prosjektets totale ansvar både prosjektering og utførelse. Totalentreprenøren tegner, prosjekterer og bygger, og han inngår avtaler både med arkitekt og rådgiver ingeniører. I denne entreprisform samarbeider byggherren med bare totalentreprenøren. Byggherrene utarbeider kravspesifikasjon, og hvis han vil spesielle prosjekterende involvere i prosjektet eller spesifiserte ytelser og kvaliteter, må byggherren sette i kravspesifikasjon før det inngås kontrakt eller han må forhandle med totalentreprenøren.



Figur 4-8 Totalentrepriseformen (Rolfsen, 2008).

Under totalentrepriser er det totalentreprenørens ansvar for alt som gjelder FDV- dokumentasjon prosessen i prosjektet, det betyr utarbeidelse, innsamling, koordinering, følge opp FDV-dokumentasjon prosess, fra starten helt frem til slutten av prosjektet, og overlevering av byggverket. Byggherren kan bestille/ sette et godt krav spesifikaasjon for FDV-dokumentasjon i kontrakten.

Hvilken entrepriser modell gir best resultat når det gjelder overlevert FDV-dokumentasjon?

Oppgaven eller litteraturen gir ikke noe svar på om entreprisemodell har noen påvirkning på resultat av FDV- dokumentasjon. Det er kravet som stilles i kontrakten mellom byggherre og entreprenør som kan spille en rolle i slutt resultatet. Det er ansvarlig søkers ansvar for innsamlings av FDV-dokumentasjon.

| Entrepriseformene | Fordel for FDV-dokumentasjon | Ulemper for FDV-dokumentasjon |
|--|---|--|
| NS 8405:2008 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ BH kan sette nødvendige krav i prosjektering, anbud/tilbud ➤ BH kan påvirke mye og følge opp hele tida FDV i prosjektering og produksjon ➤ BH har ansvar for prosjektering, kan oppfølge alle FDV lettere, vet mye om alle FDV i prosjekt ➤ Kravet må oppfylles i produksjon fasen | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Krever sterkere oppfølging ➤ Mange entreprenører/aktorer, kan være vanskelig for koordinering og innsamling/oppdatering |
| NS 8407:2011 | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Alle ansvaret på entreprenøren, prosjektering og utførelse. ➤ BH kan kommunisere bare med en entreprenør om FDV ➤ BH kan sette som han vil i krav spesifisering om FDV før kontrakten inngår ➤ Koordinering, innsamling, oppdatering og innlevering er lettere er lettere | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kan ikke endre noen senere ➤ Begrenset mulighet både i prosjektering og utførelse ➤ |
| Hvilken entrepriseform vil gi best og relevant FDV-dokumentasjon? | Det er SØK som er ansvarlig for innsamling av FDV dokumentasjonen, entrepriseform skal ikke påvirke hva som gir best resultat. Bestiller må vite hva som kreves for god drift av byggverket. | |

Tabell 4-4 De vanligste entrepriseformene og innflytelse på FDV-dokumentasjon.

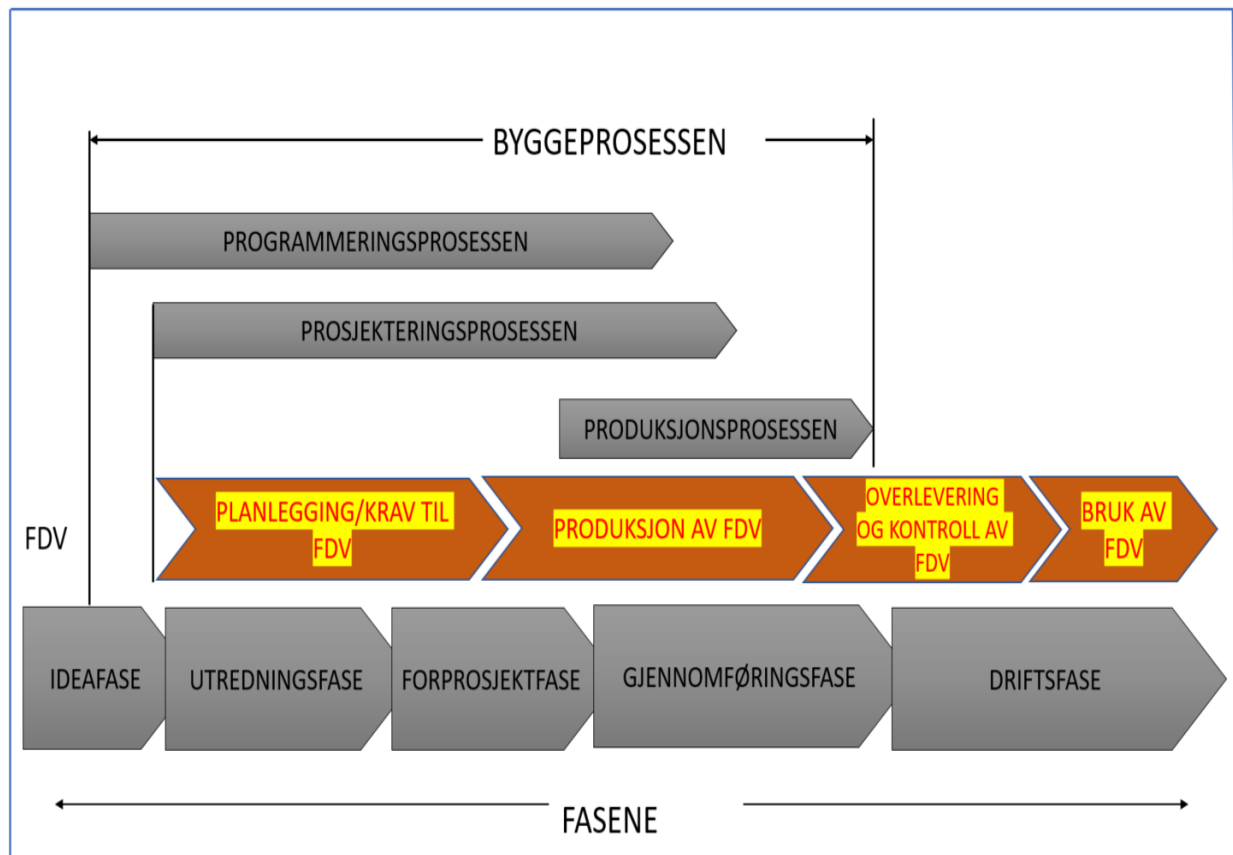
4.4 Beskrivelse av planprosess (og flytskjema) i sammenheng med FDV

Samling av FDV-dokumentasjon skal begynne fra tidlig prosjekteringsfasen til det blir ferdige produkt og i driftsfasen. I løpet av disse fasene må en lage dokumentasjon på en systematisk og forståelige måte. Dette innsamlings av alle dokumentasjoner skal være relevant og nødvendig for byggets framtid forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling arbeid. (Bua. K., Digernes. A., 2016)

De fem hovedfasene i byggeprosessen er idefase, utredningsfase, prosjektfase, gjennomføringsfase, og driftsfase. (NTNU og SINTEF, 2016).

Illustrasjonen nedenfor viser byggeprosessen og de fire FDV- fasen i byggefasene. De er som følger:

- Planlegging (sette krav til FDV).
- Produksjonsfase (produksjon av FDV- dokumentasjon).
- Overlevering og kontroll av FDV- dokumentasjon.
- Bruk av FDV- dokumentasjon, etter byggverkets er sett i bruk.



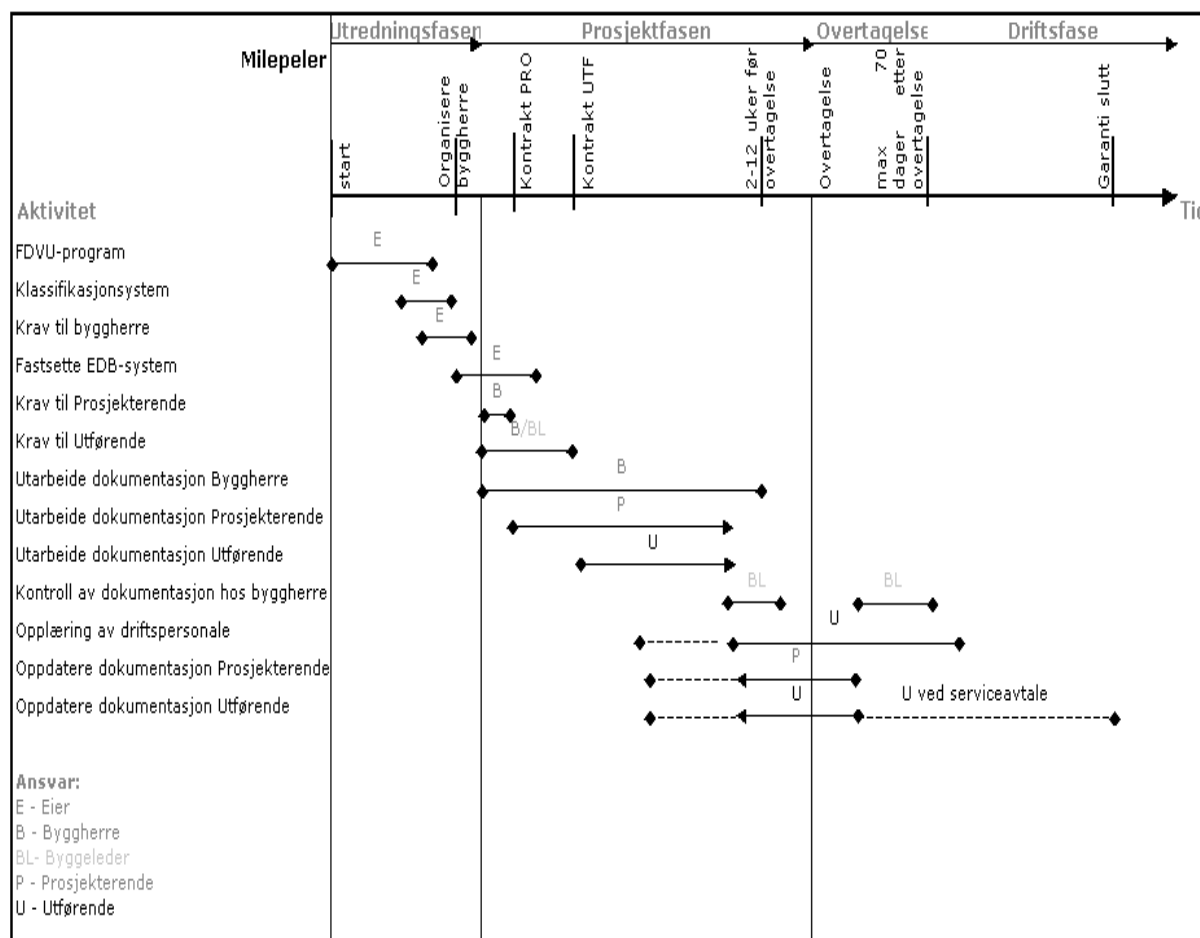
Figur 4-9 Faser og prosesser i byggprosjekt og FDV i byggets livssyklus (utarbeidet av forfatteren).

FDV-dokumentasjon utarbeidelse/utvikling følger byggverkets livssyklus, fra idefase til bygget er i bruk. Forskjellige FDV- dokumenter vil bli etablert etter hvert fasene gjennom utviklingene av byggprosjektet. De hovedfasene med underfasene og dokumentene som skal opprettet i løpet av hvert enkelte faser ligger det i tabell form. (Bua. K., Digernes. A., 2016).

I følge byggeforskrift (TEK 17, veiledning til § 4- 1) står det følgende punkter om FDV-dokumentasjon som skal utarbeides i byggeprosessen/fasene og leveres ved ferdigattest:

- Det skal være tilstrekkelig dokumentasjonen for byggverkets og bygge produktene egenskaper, som grunnlag for forvaltning, drift og vedlikehold.

- Det skal holdes oppdatert og være i overensstemmelse med byggverket.
- Det må inneholde opplysninger om forutsetninger, betingelser og begrensninger som var årsaken/grunnet for prosjekteringen av tiltaket, og skal sikre at byggverket brukes i samsvar med tillatelser og ferdigattest.
- Dokumentasjonen vil bli brukt og ha betydning for senere endringer og utvikling av byggverket.
- Det skal utarbeides av den ansvarlig prosjekterende og utførende, innenfor deres ansvarsområder.



Figur 4-10 Fremdriftsplan i dokumentasjon arbeid (Rådgivende Ingeniørers Forening ANS, 2001).

FDV-dokumentasjon/dokumenter som skal utarbeides/opprettet i de fem byggefasene/underfasene ligger i tabell 2.

| Hovedfase | Underfaser | Dokumenter/FDV-dokumenter |
|--------------------|---|---|
| Idefase | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ideutvikling ➤ Behovsdefinering ➤ Rammefastlegging ➤ Alternativvurdering | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ide beskrivelse ➤ Behovsoppgave ➤ Rammeprogram ➤ Bestemme bygging, leie eller stoppe |
| Utredningsfasen | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Utredning ➤ Byggeprogram | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Funksjonsprogram ➤ Rom- og byggeprogram m/FDV-plan |
| Forprosjektfase | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Skisseprosjektering ➤ Forprosjektering ➤ Hovedprosjektering ➤ Detaljprosjektering ➤ Komplettering ➤ Anbudskontrakt | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Skisseprosjekt ➤ Forprosjekt ➤ Byggemelding ➤ Anbudsunderlag ➤ Kontrakter |
| Gjennomføringsfase | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Produksjonsplanlegging ➤ Produksjon ➤ Overtakelse ➤ garanti | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fremdriftsplaner ➤ Bygg ➤ Protokoller |
| Driftsfasen | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Prosjektvurdering ➤ Drift ➤ forvaltning | <ul style="list-style-type: none"> ➤ erfaringer fra prosjektet |

Tabell 4-5 Utarbeidelse av dokumentasjon i byggeprosessen (Bua. K., Digernes. A., 2016).

4.4.1 Overtakelse av et byggverk

Etter entreprenøren har fullført et byggprosjekt, skal det skje overtakelse prosedyrer. Ved overtakelse av ferdig bygg og anlegg prosjekt, bruker en egen standard, NS 8430. Vanligvis går byggherre og entreprenøren rundt bygget og kontrollerer, og det blir registret ned mangler ved arbeidene, etterpå får entreprenøren frist/en bestemt tid for å rette seg de manglene som ble notert under inspeksjon. (Rolfsen, 2008).

4.4.1.1 Overtakelse etter NS8430:2009, og overlevering av FDV-dokumentasjon.

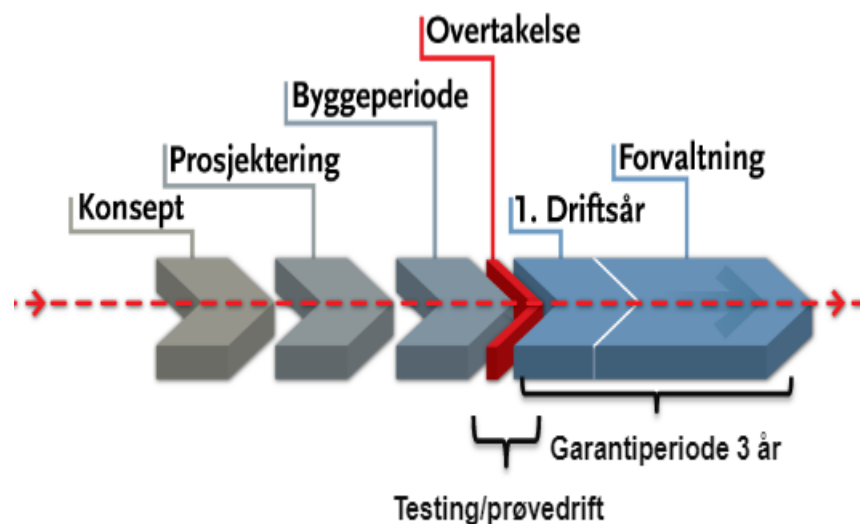
NS 8430:2009 regulerer og spesifiserer prosessene som skjer ved overtakelse av en kontrakt arbeid i nærings- og forbrukerforhold. Det er skrevet i standarden om overtakelse prosedyre/protokoll for overtakelse av bygg og anlegg der kontrakten er basert på NS 8405, NS 8407, NS 8416, NS 8417. Standarden kan også brukes i næringsforhold hvor kontrakten ikke baseres på nevnte kontraktstandarder, fortsatt at kontrakten gir hjemmel for det. Ifølge standarden NS 8430: 2009 skal skje følgende protokollen ved overtakelse:

- Entydig identifisere det kontraktarbeidet som overtakelsen gjelder.
- Vise til kontrakts grunnlag.
- Angis hvem som har inngått avtale om kontraktarbeidet som skal overtas.
- Angi hvem som er til stede under overtakelsesforretningen.
- Angi tidspunkt for overtakelsesforretning og overtakelsen.
- Parten skal fremlegge den dokumentasjon som kontrakten angir.
- Dersom kontraktarbeidet nektes overtatt, skal dette begrunnes i overtakelsesprotokollen. Godtas ikke nektelsen, skal dette begrunnes i overtakelsesprotokollen.

Her de viktigste punkt i protokollen er punkt 4.5, som har forbindelse med dokumentasjon som skal leveres av partene. Det står også på Plan og bygnings loven § 21-10, som sier at ved overlevering av ferdige bygget, skal det innleveres nødvendig FDV-dokumentasjon.

I følge Byggesaksforskriften (SAK10) § 8-2 står som følge:

«Ansvarlig søker skal overlevere nødvendig dokumentasjon til byggverkets eier mot kvittering senest ved søknad om ferdigattest. Det er gitt bestemmelsen med hjemmel i plan- og bygningsloven § 21-10»



Figur 4-11 Enkelte faser i byggeprosessen (Basele, 2014).

4.5 Dokumentasjon mangel

Følgende er hentet fra ByggeBolig nettside, det forteller om kunder som har fått problemer med FDV-dokumentasjon og dårlig drift instruksjoner/opplæring, det ble lagt ut i 26.01.2008 under tittelen:

«Manglende FDV-dokumentasjon førte til skade: Hvem har ansvar?»

Full teksten er som følger:

«Vi kjøpte et nytt hus for noen år siden, hvor vi fikk installert et ventilasjonsanlegg. Ved overtagelse fikk vi muntlig beskjed av byggmesteren at dette anlegget er vedlikeholdsfritt. Han viste oss knappen i stuen hvor vi stiller inn effekten av anlegget og sa at anlegget selv står på loftet. Mer informasjon fikk vi ikke i hendene. Det må sies at vi heller ikke fikk noen dokumentasjon med om selve huset ved overtagelse, tidligere eller senere, som hvem han brukte for el-installasjoner, hvem maleren var, hva det ble brukt for materialer osv (FDV-dokumentasjon). Etterhvert fant vi 3 kopierte sider på loftet på toppen av anlegget: installasjonsskjema og brukerveiledning. Der står det faktisk at man skal bytte filter 2 ganger per år. Tja, tenkte vi. Byggmesteren sa at den var vedlikeholdsfri. Likevel hadde vi ingen aning hvor vi skulle bytte filter, siden vi aldri hadde åpnet boksen eller ble vist at man kan åpne boksen, og dermed viste vi ikke hvor filter sitter. Men så skjedde det at vi fikk en lekkasje i taket på badet, som viste seg var kondens som dråpet fra en skjøt av ventilasjonsanlegget. Årsaken var tette filter. Ventilasjonsfirma sier at de betaler ikke siden det var vår feil å ikke ha byttet filter. Byggmesteren fraskriver seg ansvar, siden han har sikkert nevnt at man må bytter filter (ord mot ord) og så la jo beskrivelse på loftet, hvor det står at vi må bytte filter. Er det virkelig så lett for byggmesteren å fraskrive seg ansvaret? Eller har vi krav på FDV-dokumentasjonen og opplæring for installerte anlegg?» (ByggeBolig, 2008)

Kommentar til saken:

I følge byggeforskriften TEK 10/17, kapittel 4-2, står det FDV-dokumentasjon for boligbygning vil det vanligvis være enklere behov. Dette kan være dokumentasjonen av produkter/overflater som skal rengjøres og vedlikeholdes samt betjening og servicebehov for tekniske installasjoner. I tillegg til dette skal det inkludere anvisninger for bruk av boligen.

I byggeforskriften står det også FDV-dokumentasjon som grunnlag for forvaltning, drift og vedlikehold, eller bruksanvisning for boligbygging må omfatte følgende:

- Bygningsmessige produkter.
- Sanitæranlegg.
- Varmeanlegg.
- Ventilasjonsanlegg.
- Elektriske anlegg.
- Brannalarm- og slokkeanlegg.

Derfor ifølge TEK 10, kapittel 4-1, byggmesteren skulle levere de nødvendige dokumentasjon som er definert i TEK 10, i tillegg til anvisning eller opplæring for boligbygging. Det var byggmesterens feil

at han ikke gitt informasjon og dokumentasjon. Hvis de hadde hatt fått nødvendig dokumentasjon and opplæring, skulle de bytte filteret for ventilasjon anlegget og det skulle ikke ødelegges anlegget. Som kjøper/eller eier, har de krav på å få nødvendig informasjon om huset og komponenten. Det var derfor byggmesteren eller entreprenøren sitt ansvar å levere kjøper/eier dokumentasjon. Antar her at SØK rollen er ivaretatt av byggmester/entreprenør.

4.6 Sjekklistene for kontroll av levert dokumentasjon

En av de forventede oppgavene mål eller resultatene i denne masteroppgaven er å lage en systematikk sjekklister som skal bruke for kontroll av innlevert FDV dokumentasjon for de tre bygningene i oppgavens case- studie.

Sjekklistene har tre deler, som er laget basert på NS 3456:2010. En del for *brukerne* som skal inndeles etter NS 3454:2013, *driftsoperatøren* del som skal inndeles etter NS 3451:2009 og den **prosjektdokumenter** del. Ved å bruke disse sjekklistene, skal sjekkes de innleverte FDV-dokumentasjon for de tre bygningene i case- studien om det levert eller ikke de nødvendige dokumentasjoner.

4.7 Byggherrens beskrivelse for FDV/kravspesifikasjon

Som det er nevnt ovenfor, er det generelle krav i Plan og bygningens lov for alle typer byggverk for å levere FDV-dokumentasjon ved overlevering et nytt ferdig bygg ved ferdigstillelse av bygget, unntatt i noen få tilfeller hvor kravet er bortfaller, blant annet når det er overflødig FDV-dokumentasjon og når prosjektet er veldig små slik som mindre garasje.

Selv om FDV-dokumentasjon er det generelle krav for å overlevere til eieren, er det også nødvendig/vanlig i bygg bransjen å inkludere spesifikk FDV-dokumentasjon krav i kontrakten basert på byggverkets type og behøve/kompleksitet.

Byggherren bestillingen eller spesifikasjon krav for FDV- dokumentasjon spiller en stor rolle for at resultatene skal være tilfredsstillende.

Det er byggherren som stiller krav til FDV-dokumentasjon allerede i forbindelse med kontrahering i kontrakten. Basert på dette kravet entreprenøren skal diskuteres og planlegger omfang og oppbygning av FDV-dokumentasjonen med byggherren avhengig av entreprisemodell og det bør være kravspesifikasjon å foreligge ved kontraktsinngåelse (Rolfsen, 2008).

Når FDV-dokumentasjon krav er definert/beskrevet i byggherrens kravspesifikasjon, bør alle aktørene som er oppgitt for gjennomføring av kravet i beskrivelsen følge eller fullfiler denne kravet gjennom alle prosjektets faser. Dette kan også unngå krangling, dokumentasjon mangel og gjør spesifiseres ansvars parti for innlevering av hvert enkelte FDV-dokumentasjon. Noen ganger er det ikke bare entreprenørers/underentreprenørens feil når det gjelder problemer knyttet til FDV- dokumentasjon, men

også byggherren for at han ikke setter kravspesifikasjon i kontrakten som kan tvinges de utførende, i fravær av kravspesifikasjon i kontrakten, kan de utførende være motvillig til innsamling og innlevering av FDV-dokumentasjon i et byggprosjekt.

For å se dagens praksis knyttet til byggherrens FDV-dokumentasjon leveranse krav i bygge bransjen, skal det vurderes tre forskjellige byggherrens FDV-dokumentasjon krav/byggherre beskrivelse krav fra tre forskjellige store profesjonelle byggherrer, de er som følge:

- Forsvarsbygg
- Bergen kommune
- Oslo Kommune.

4.7.1 Forsvarsbyggs kravspesifikasjon for byggverk

Forsvarsbygg er et statlig forvaltingsorgan underlagt Forsvarsdepartementet. Firmaet utvikler, bygger, drifter og avhender eiendom for forsvarssektoren. Dessuten tilbyr firmaet ekspertkompetanse til andre deler av offentlig sektor innenfor sikring av bygg, kulturminnevern og avhending. Firmaet forvalter mange statelige eiendommer, blant annet flystasjoner for forsvaret, skyte- og øvingsfelt og militærleirer (FORSVARBYGG, 2018).

Forsvarsbygg i sin konkurransegrunnlagets del, for et av sitt prosjekt konkurranse dokument (prosjekt nummer 100422, se vedlegg B. I vedlegget står det overall detalj beskrivelse for FDV-dokumentasjon krav. I første delen, generell delen, av den FDVU krav beskrivelse er det definert følgende punkter:

I. FDV-dokumentasjon generelt

- Hva FDVU- dokumentasjon er, og Hva FDV-dokumentasjon handler om.
- Hvem bruker/ trenger FDV-dokumentasjon og når.
- Når skal byggene innsamling og lagring av FDVU-dokumentasjon.

II. Gradering.

- FDVU-dokumentasjon skal behandles til gjeldende lover og rutiner.
- Alle gradert dokumentasjon må merkes med riktig gradering. (gradering dokumentasjon mener hemmelig dokumentasjon som skal ikke overføres til annen tredje part).

III. FDVU-dokumentasjon format.

- Krav for format til FDVU-dokumentasjon (digital iht angitt mappestruktur, elektronisk format, CD/DVD-plate/minnepinne eller som annen alternativ etter avtale med prosjekt leder).

IV. Ansvar

- Hvem har ansvar for hva (ansvaret av ARK/RI, entreprenøren, totalentreprenører).

V. Dokument som skal benyttes ved utarbeidelse av FDVU-dokumentasjon.

- Eksempler DAK, BIM, TFM og bruk av NS 3456.

For mer beskrivelse av FDV- dokumentasjon kravspesifikasjon fra Forsvarsbygg, se vedlegg B.

4.7.2 Oslo kommunes kravspesifikasjon for utarbeidelse av FDV-dokumentasjon.

Oslo kommune er landets størst kommune som eier (stor mengde av eiendom) forskjellige type bygninger, blant annet sykehjem, boliger, omsorgsboliger, barnehager og skoleanlegg. Derfor er det viktig for kommunen å utarbeide og bruke egen FDV-leveransekrav i forbindelse med prosjekter som skal leveres til Oslo kommune. Med hensyn til dette har Kommunen utgitt en bok i 2012 som heter Felles kravspesifikasjon Oslo kommune FDV leveransekrav. Kravene ble tilgjengelig (lagt ut) på kommunens webside sammen med mappestruktur, opplæringsprotokoll, overleveringsprotokoll, omfangsskjema og DAK manual.



Figur 4-12 Oslo byen (Oslo kommune, 2018A).

I første delen av FDV leveranse står det beskrevet kort innføring om FDV leveransen og krav etterfulgt av temaer som prosjektplan og fremdriftsplan, entreprenørens fremdriftsplan og ansvar. Inneholder i hvert av disse delene er som følger:

FDV leveranse krav

- FDV-dokumentasjon: Når skal leveres, hvorfor trenges det og hva FDV-dokumentasjon er det.
- PLB § 21-10 som stiller krav for FDV dokumentasjon.
- Hvem skal utarbeide FDV-dokumentasjon avhengig av entrepriseform, ansvarlig søkers ansvar for å kontrollere og tilslutt kvitere at det er levert i basert på kravspesifikasjon og tilslutt byggherrens roll for sluttoppgjør utbetaling og godkjenning hele prosjektet, etter innlevering av FDV-dokumentasjon.
- kommunen gjør oppmerksom på at kommunene kan stille krav utover dette.

Prosjektplan og fremdriftsplan

- Innsamling og levering av FDV- dokumentasjon og oppdatering hvis det skjer endring eller forsinkelse.
- Definerer begynning for innsamling av FDV-dokumentasjon og dette skal være så tidlig som mulig, og det skal være oppdatering og oppfølging mellom hvert fasene, FDV-dokumentasjon skal være tilgjengelig for alle som involvere i et prosjekt enten for kort eller helt til prosjektet blir fullført.
- Innsamling skal være gjennom hele prosjektets faser og dette skal sjekkes i mellom tida.

Entreprenørens fremdriftsplan

Skal avsjekkas følgende punkter i relaterte til innhenting av FDV- dokumentasjon:

- FDV-dokumentasjon leveranse krav forståelse med skjemaer og maler.
- FDV ansvarlig er godkjent.
- Godkjenning av FDV-dokumentasjon omfangskjema.
- Entreprenøren skal dokumentere sin egen kontrollplan og prosedyre for egen kontroll metoder for FDV-dokumentasjon.
- Milepeler og delleveranse for oppdatert FDV-dokumentasjon i løpet av prosjekt faser.
- Overlevering dele av FDV-dokumentasjon for godkjenning og avsvemming., og godkjenning opplæringsplan.
- Innlevering av komplett FDV dokumentasjon for avsjekka hos Prosjektleder.
- Sluttleveranse «som bygget»

Ansvar

- Oppnevne ansvarlig person for å drive prosessen for koordinering og innsamling av FDV-dokumentasjon. Denne person skal ha kompetanse innen fag området, dette skal tildeles av hoved entreprenøren og den utnevnte skal sørge for at alt som gjelder FDV-dokumentasjon er kjent og følg av underentreprenøren.

For mer beskrivelse av FDV- dokumentasjon kravspesifikasjon fra Oslo Kommune, se vedlegg C.

Eksempel navnestandard:

| Bygning sdel | Bygningsdel tekst | Fritekst | Dokume nttype | Eksempel |
|--------------|------------------------------|-----------------------------------|---------------|---------------------------------------|
| 271- | Murte piper og ildsteder | Bruksanv. ovn innebygget type 225 | .pdf | 271-Ildsted Bruksanv. Ovn inneby .pdf |
| 2721- | Monteringsferd ige ildsteder | Ovn Testrapport type 569 | .pdf | |
| 273- | | | | |

Tabell 4-6 Oslo Kommunes navnestandarder eksempel (Oslo kommune, 2012).

Oslo Kommunes ny FDVU- dokumentasjon leveranse krav

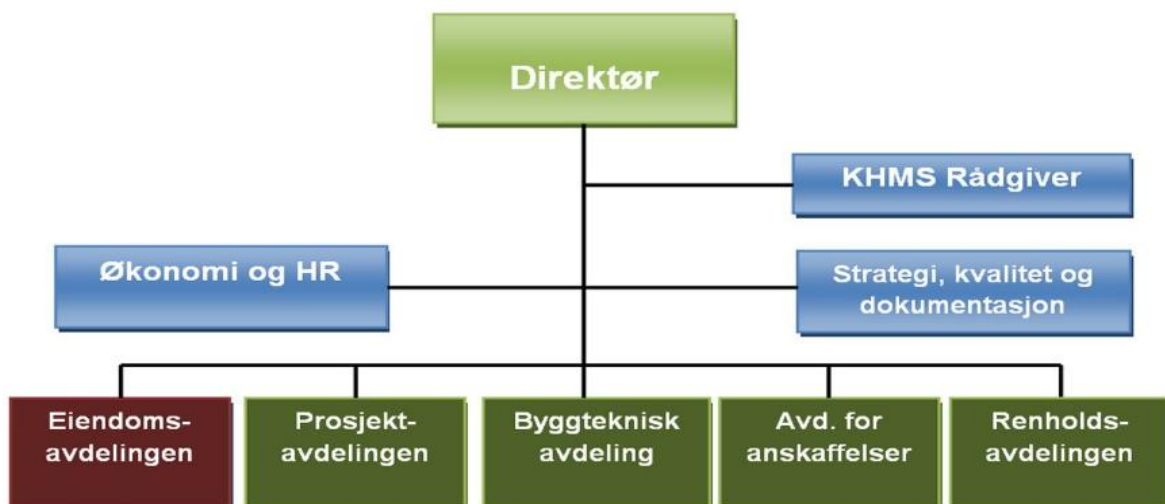
Oslo kommunen har gitt ut en ny versjon av FDVU- dokumentasjon leveranse krav i slutten av februar 2018. Den nye versjonen har kommet med tilpasninger, endringer og omstrukturering i hensyn til ny standard for FDVU- dokumentasjon. I denne utgaven er det inkludert NS 6450. Og ifølge den nye utgaven, skal det oppdateres FDVU- dokumentasjon etter prøvedrift (hvis prøvedrift er avtalt) ved å bruke NS 6450, og det kan brukes NS 3456 for kontroll av dokumentasjon innlevering.

Det står også i den nye utgave at endelig sluttoppgjør vill ikke bli utbetalt før FDVU- dokumentasjon er levert. I tidligere versjon var det bare FDV- dokumentasjon krav, men nå har blitt inkludert bokstaven U, og har blitt FDVU krav, U står for utvikling har.

Den nye oppgaven også, kan man lese på Oslo Kommunens nettside, på nett sida finnes også en del sjekklister og opplæringsprotokoll (Oslo Kommune, 2018).

4.7.3 Bergen Kommunes kravspesifikasjon for utarbeidelse av FDV- dokumentasjon

Bergen kommune er landets nest største med befolkningen, etter Oslo kommune (Kommune Profilen, 2018). Kommunen eier/leier stor mengde av bygningsmasse, blant annet skoler, barnehager og sykehjem, og med hensyn til forvaltning av bygg og eiendommer har kommunen en egen avdeling som heter Etat for bygg og eiendom som forvaltere kommunens sin bygg- og eiendoms. Det er en av Vestlandets største bygg-og eiendomsforvalter med ca. en million kvadratmeter bygningsmasse. Etaten eier også kommunens land/grunneier og forvalter rundt 5000 ubebygde eiendommer. Det har ansvaret for at bygningene fullfyller dagens krav som er fastsett i lover og forskriften, og jobber for å forbedre daglig behovet til brukerne.



Figur 4-13 Etat for bygg og eiendoms organisasjon kart (Bergen Kommune, 2018).

Etats bygg og eiendommen har utgitt en bok/dokumentserie som beskriver krav for FDV-dokumentasjon, og boka/dokumentet skal brukes i bygg/ prosjekt som Etat Bygg og eiendommen forvalter innen Bergen Kommune.

På samme måte som Oslo kommunes FDV-dokumentasjon leveranse krav står det i første delen av FDV leveranse krav kort innledning om FDV leveranse krav etterfulgt av temaer prosjektplan og fremdrift, entreprenørens fremdriftsplan og ansvar. Innholdet i hvert av disse delene er som følger:

FDV leveranse krav inneholder følgende punkter

- Når FDV-dokumentasjon skal leveres, hvorfor trengs det og hva FDV-dokumentasjon er det.
- Krav til FDV-dokumentasjon fremgår av PLB § 21-10, TEK 10 kap.4, SAK 10 §5-5 og §8-2, Byggherreforskriften §12.
- Krav til innlevering av sluttokumentasjon skal fremgå av konkurransegrunnlaget.
- Hvem skal utarbeide FDV-dokumentasjon avhengig av entrepriseform, ansvarlig søkers ansvar for å kontrollere og tilslutt kvitere at det er levert i basert på kravspesifikasjon og tilslutt byggherrens roll for sluttoppgjør utbetaling og godkjenning hele prosjektet, etter innlevering av FDV-dokumentasjon.
- Hvis det er mangel på FDV-dokumentasjon, skal ikke bli utbetalt før FDV-dokumentasjonen er levert i sin endelige form og godkjent av byggherre.
- Når Krav til FDV-dokumentasjon skal leveres (eksempel, tiltaket er søknads pliktige, tiltaket har betydning for drift og vedlikeholds, osv.).
- kommunen gjør oppmerksom på at kommunene kan stille krav utover dette.

Prosjektplan og fremdriftsplan

- Innsamling og levering av FDV- dokumentasjon og oppdatering hvis det skjer endring eller forsinkelse.
- setter krav når skal begynne innsamling av FDV-dokumentasjon i prosjektas faser, og det skal starte så tidlig som mulig og skal oppdateres og oppfølges mellom hvert fasene, FDV-dokumentasjon skal være tilgjengelig for alle som involverer i et prosjekt enten for kort eller helt til prosjektet blir fullført.
- Innsamling skal være gjennom hele prosjektets faser og dette skal sjekkes i mellom tida.

Entreprenørens fremdriftsplan

Skal avsjekkas følgende punkter i relaterte til innhenting av FDV- dokumentasjon:

- FDV-dokumentasjon leveranse krav forståelse med skjemaer og maler.
- FDV ansvarlig er godkjent.
- Godkjenning av FDV-dokumentasjon omfangskjema.
- Entreprenøren skal dokumentere sin egen kontrollplan og prosedyre for egen kontroll metoder for FDV-dokumentasjon.
- Milepeler og delleveranse for oppdatert FDV-dokumentasjon i løpet av prosjekt faser.
- Overlevering dele av FDV-dokumentasjon for godkjenning og avsvemming., og godkjenning opplæringsplan.
- Innlevering av komplett FDV dokumentasjon for avsjekka hos Prosjektleder.
- Sluttleveranse «som bygget»

Ansvar

- Oppnevne ansvarlig person for å drive prosessen for koordinering og innsamling av FDV-dokumentasjon. Denne person skal ha kompetanse innen fag området, dette skal tildeles av hovedentreprenøren og den utnevnte skal sørge for at alt som gjelder FDV-dokumentasjon er skjent og følg av underentreprenøren.

For mer beskrivelse av FDV- dokumentasjon kravspesifikasjon fra Bergen Kommune, se vedlegg D.

Tabell eksempel navnestandard

| Bygningsdel | Bygningsdeltekst | Fritekst | Dokument - type | Eksempel |
|-------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|---|
| 235- | Utvendig kledning og overflate | FDV heltrekledning av lerk | .pdf | 235-FDV_heltrekledning_av_lerk.pdf |
| 257- | Systemhimlinger | FDV Glava Venus A | .pdf | 257-FDV_Glava_Venus_A.pdf |
| 315- | Utstyr for sanitærinstallasjoner | Produktdata Ifø Sign toalett 6875 | .pdf | 315-produktdata>Ifø_Sign_toalett_6875.pdf |
| 442- | Belysningsutstyr | Produktark Glamox C95-P C95225916 | .pdf | 442-produktark_Glamox_C95-P_C95225916.pdf |

Figur 4-14 Bergen Kommunens navnestandarder eksempel (Bergen Kommune, 2017).

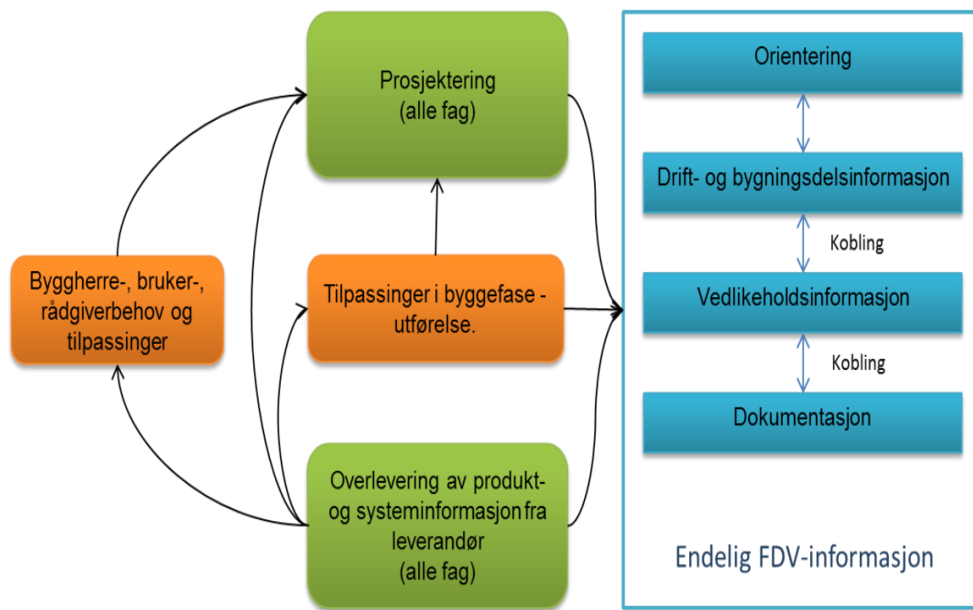
4.8 Innsamling av FDV-dokumentasjon

Tidligere har informasjonsutveksling eller innsamlingen for et byggprosjekt blitt utført på papir form, og derfor taper en betydelig del av informasjon gjennom prosessen eller tilslutt når bygget er fullført. Men i dag brukes mange forskjellige metoder for innsamling av FDV- dokumentasjon. Manuell innsamling, innsamling i ringpermer, digital innsamling, bruk av innsamlings maler eller direkte innsamling inn i FDV- systemer (K.A.Jellum, 2013). I følge RIFs FDVU boka, er det tre innsamling metoder, de er manuell, med registreringsmaler og FDVU- systemer (Rådgivende Ingeniørers Forening ANS, 2001).

Byggherrens krav/bestillingen for FDV- dokumentasjon bestemmer implementering av innsamling metoder i et byggprosjekt.

Webbassert programvarer/datautstyr/verktøy for utveksling av bygningsinformasjon /dokumenter. Disse verktøyene holder denne informasjonen som blir utarbeidet i byggefasen i et brukbart format for alle aktørene å få tilgang til gjennom hele bygningens livssyklus.

Nedenfor figur illustrerer innsamlings av dokumentasjon fra forskjellige fag i byggeprosessen og tilslutt blitt en samlet FDV- dokumentasjon.



Figur 4-15 Innsamling prosessen av FDV-dokumentasjon (NMBU, 2015).

4.8.1 Manuell innsamling- Papir med permer

Det er gamle dager metode mdn brukes fortsatt på små byggeprosjekter, og metoden er å samle inn i papir form og sette inn i permer. Metoden kan ikke være aktuelle spesielt når det er et stort og komplisert prosjekt.

Fordeler

- Alle arbeiderne uten noen spesiell kunnskap kan involvere med innsamling oppdatering, og bruk av dokumentene.
- Passer for lite og ukomplisert byggverk.

Ulemper

- Tar plass, tid for å sette, ta ut og oppdatere.
- Ikke lett for å søke og finne hvis lagt i feil plass.
- Trenger masse papir og permen som ikke er miljøvennlige.
- Utsatt for brann, vann fra lekkasje eller humid luft.
- Dårlig med sporbarhet og søkbare.
- Kan være vanskelig med flytting, renovering arbeid av byggverket eller hvor dokumentasjonene er lagret.



Figur 4-16 Permer på hylla (TEKNA, 2014) og Dokumentasjon i permen (Jan Sandtrø, 2017).

4.8.2 Innsamling ved bruk av registreringsmaler/ Excel eller Elektronisk form

I denne metoden skal elektronisk dokumentasjons innsamles og lagre i datamaskin sine mapper. Det skal brukes regnearkmaler for å registrere de innleverte dokumentasjon ved å bruke en strukturert og systematisert tabeller i Excel. I mappene hvor elektronisk dokumentene lagres, er det viktig å gi riktig fil navn og identifisering koder både for filen og mappen.



Figur 4-17 Innsamling på PC (INLAND CONSULTING, 2017) og (FDV dokumentasjon, 2015).

Her er det en god fordel for lett å koordinere og innsamle dokumentene fra ulike aktørene. Det er mulig også å flytte alle dokumentene til FDVU- systemer når man vil.

4.8.3 FDVU-system/ Data verktøy innsamling

FDV-verktøy er et samlebegrep som brukes på IT-verktøy og produseres mange typer fra forskjellige leverandører. Disse verktøyene brukes vanligvis til planlegging og oppfølging i forvaltning, drift og vedlikeholds arbeid, og FDV-system er arrangert system for unngå/forbyggende drift og vedlikeholds arbeid (Moss kommunale Eiendom, 2008).

Ved å bruk av FDV-verktøy kan gi brukerne bedre oppfølging og kontroll når det gjelder kostnader og behov for tiltak, det er nyttig å bruke dagens informasjonsteknologi og databaserte systemer for å oppfølge og å ha oversikt over vedlikehold, arbeids, oppfølging og planlegging (Juliebø. E., Rolfsen. C.N, 2001).

Hvorfor kjøpe et FDV-system, verktøy/ Data verktøy?

Den primære fordelene med bruk av innsamlingsverktøyene, er det gjør mulig å flytte informasjon/dokumentasjon fra tidlig faser, slik at informasjon kan legges under bygging og gjør tilgjengelig for å levere informasjonen/dokumentasjonen til eieren/eller eiendomsforvalteren og bruker ved ferdigstilles. Det er mulig også systematisere og strukturere hele FDV- dokumentasjon i en plass.

I følge leverandøren Plania, et mye brukt FDV-system verktøy i Norge, kan brukerne få mange fordeler ved å bruke FDV-system verktøy, blant annet følgende fordeler: (Plania, 2017).

- Kan være lettere for en systematisk forvaltning, drift og vedlikeholds arbeids av eiendommer.
- Aktiviteter blir inkludert tidlig og registret samt det gis en visuell oversikt
- Fleksibilitet til å spore, hente og bearbeide data fra systemer.
- Informasjon er samlet på en plass, enkel og brukervennlig.
- Gir veldig enkelt administrasjon arbeid for brukerne med bedre planlegging-mulighet.
- Gjør drift og effektiv, og veldig god for å utnytte ressurser og tid.
- Gjør arbeidsdagen strukturert ved å unngå papir, lapper telefon og melding.
- Effektiv med rapportering, dokumentasjon, sikkerhet og personuavhengighet

(Plania, 2017).

Det er mange typer FDV-system som brukes for forvaltning og vedlikeholdsplanlegging. Det inkluderer fra enkle regneark til moderne avanserte web-baserte systemer, det blir registret og faktura blir sendt elektronisk når vedlikeholds arbeidets er gjennomført (Difi, 2017) .

I dag brukes ulike typer web-baserte programvarer/datautstyr/verktøy for utveksling av bygningsinformasjon /dokumenter. Disse verktøyene kan holde denne informasjonen på en systematisk og strukturert måte. Dokumentene som blir utarbeidet i byggefasen i et brukbart format blir tilgjengelig for alle aktørene i alle byggefasene.

I vedlegg E, F og G er det tatt med informasjon fra tre ulike FDV- system verktøy (dRofus, FAMAC og INTERAXO) i tillegg til Plania som er beskrevet over. Disse FDV-verktøyene brukes for data innsamling, utveksling, strukturering og oppbevaring av FDV- dokumentasjon. Disse er tilfeldig valgt og er svært like mange andre FDV-program. De valgte er dRofus, Famac og Interaxo.

Disse tre leverandørene beskriver at en kan samle inn FDV-data på en strukturert og enkel måte. I denne Masteroppgaven er dette ikke testet ut, men det ser ut som NS3451 bygningsdelstabellen benyttes og da bør informasjon til driftsoperatørene være mulig å finne igjen.

Se vedlegg E, F og G.

4.9 Tverrfaglig Merkesystem (TFM)

Et merkesystem illustrerer forbindelsen mellom bygget, presentasjons- og driftssystemer og FDV-dokumentasjon. Et merkesystem sikrer driftsoperatøren ved å gi et godt informasjonsoversikt. Primært er det fysiske merking tiltenkt for de tekniske systemene, men det er også behov for alle systemer for å kunne finne i dokumentasjonen (Oslo Kommune, 2017).

4.9.1 Statsbygg Tverr Faglig Merkesystem

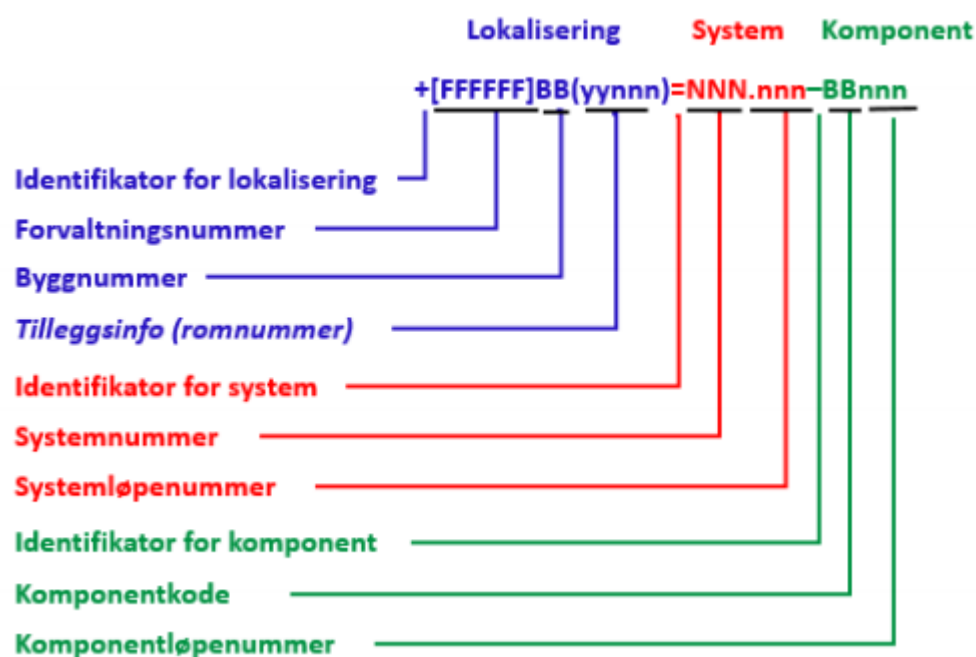
Statsbygg har produsert et Tverrfaglig Merkesystem (TFM), og systemet har blitt kjent og brukes av mange privat og offentlig firmaer i landet for identifikasjon av bygningers systemkomponenter i forbindelse med FDVU- dokumentasjon system, blant dem er Oslo Kommune for sine eiendommer og Norconsult i prosjektering prosessen av mange typer bygninger for deres kunder.

I forbindelse med Tverrfaglig Merkesystemer, har Statsbygg publisert et hefte/bok som forklarer i detalj hvordan en bygning og sine systemkomponenter får et merkesystem (unik identifikasjon kode).

Tverrfagligidentifisering eller systematisering av bygningsdeler og tekniske installasjoner er nødvendig for å oppnå optimal drift og vedlikehold av eiendommene (Statsbygg, 2017).

ID-nummers er et spesifikt nummer som bli gitt for hvert enkelt produkt bygningen og det er delt i tre hovedelementer, de er:

- **Lokalisering:** som viser til det navn som oppdragsgiver velger på bygget. Eksempel **+AAA**.
- **System:** som referer til hvilken elementer komponenter er en del av, det brukes NS 3451:2009 for inndelingen av de første tre bokstavene, og de tre siste viser til løpenummer, eksempel **=NNN.nnn**.
- **Komponenter:** viser produkter, utstyr, enhet, del, artikkel, eksempel **-BBnnn** der de to første referer til hva slags funksjon komponentene har mens de tre siste viser et løpenummer.



Figur 4-18 Prinsipper for merking (Oslo Kommune, 2017).

Oppbygging av ID-nummersystem for ulike bygnings dele og sine komponenter

Bygning

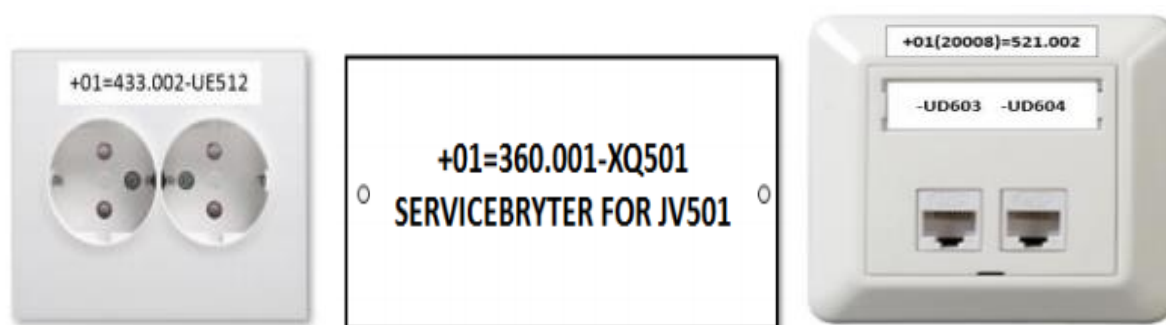
Eksempel: +194=244.001-DI001T (Identifisering nummer for en innendørs)

| Hoved elementer | Hoved elementers kode | Forklaring |
|-----------------|----------------------------|--|
| ID nummer | +194=244.001-DI001T | <ul style="list-style-type: none"> ➤ (-DI001) referer til en innendørs ➤ 194 bygnings nummer |
| Lokalisering | +194=244.001-DI001T | <ul style="list-style-type: none"> ➤ +194 objektets lokalisering, det er definert av oppdragsgiver, ➤ + er indikator, for å kunne markere at her er det lokalisering vi referer til |
| System | +194=244.001-DI001T | <ul style="list-style-type: none"> ➤ System er nummer fra NS 3451 2009 og et løpenummer ➤ =244 innervegger/vinduer/dører/foldevegger ➤ .001 er løpenummer, settes i stigende rekkefølge fra 001 til 999 |

| | | |
|------------------------|----------------------------|---|
| | | ➤ 194 for å markere er systemet vi referer |
| Komponent | +194=244.001-DI001T | <ul style="list-style-type: none"> ➤ DI angir komponenten type iht TFM, her referer til dører innvendig ➤ 001 er et løpenummer for å skille de ulike dør typene |
| Typeunik | +194=244.001-DI001T | ➤ T angir at komponenten er TYPE- unikt, og det forekommer mer enn gang, komponentene finnes det mange av i bygget |
| ID nummer på tegninger | +194=244.001-DI001T | ➤ -DI001T det er nummerert på tegninger |

Tabell 4-7 oppbygging av ID-nummersystem i TFM.

På samme måte og prinsipp som bygning, skal gjøres også for VVS- installasjoner, elkraft, tele og automatisering, andre installasjoner og utendørs.



Figur 4-19 merking av elektro og tele og automatisering (Oslo Kommune, 2017).

5 Dokumentasjon kontroll (CASE STUDIES)

5.1 Innledning

I dette kapitlet blir oppgavens case-studie beskrevet. Det handler om å kontrollere og sjekke samt analysere innlevert FDV-dokumentasjon. Det blir presentert resultater fra kontroll skjema utviklet i denne Masteroppgave som er brukt som kontroll modell for innlevert FDV-dokumentasjonen. Det skal presenteres om innleverte FDV-dokumentasjon innhold, sporbarhet, evt. mangler, innleverings metoder fra hvert av de tre bygningene.

Første store utfordring, overordnet:

For to av byggene har entreprenøren ikke levert dokumentasjon etter kodene oppgitt i NS3456 eller NS3451 og det er en nesten umulig oppgave å finne frem relevant FDV-dokumentasjon. Videre er filnavn ikke søkbare og har ikke stikkord som kan hjelpe på å se hva filen inneholder.

Neste store utfordring, overordnet:

Mengden av data som skal kontrolleres er svært tidkrevende. En rekke avvik er funnet ved feil koding, feil filnavn, mye informasjon som ikke er relevant og ikke minst mye relevant FDV-mangler.

5.2 Beskrivelse av skjemaene benyttet i studien

Som vist i teoridelen er det viktig å skille mellom *rollene* til de som har et forhold til bygget.

Dette er beskrevet i NS3456:2010 utgaven.

- Tiltakshaver/eier
- Driftsoperatør
- Bruker

Det er utviklet tre kontroll skjemaer for hver av rollene, og det er også utviklet en forside som beskriver hvordan bygget skal driftes. Forskjellige bygg har forskjellige driftsmodeller.

Sjekkliste for brukerne etter NS 3454:2013 og NS 3456:2010 for å sjekke overleverte FDV dokumentasjon

Prosjekt: Skjønhaug skole

Bygningstype: Barneskole
(NS 3457, kode 613)

| Denne forkortelse kan brukes i kommentar koloner | |
|--|------------------------|
| 1 | FDV instruksjon |
| 2 | Funksjonsbeskrivelse |
| 3 | Produktbeskrivelse |
| 4 | Utstysliste |
| 5 | Systembeskrivelse |
| 6 | HMS |
| 7 | Tegning/Skjema |
| 8 | Idriftsettelsesrapport |
| 9 | Vedlikeholdsrutiner |
| 10 | Beregning |

| Ansvarlig part | Forkortelse |
|------------------------|-------------|
| Byggherre | BH |
| Entreprenør /Utførende | ENT |
| Prosjekterende /SØK | PRO /SØK |
| Leverandør/Produsenter | LEV |

| Definisjon av brukerne | Brukerne |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• I følge NS 3456:2010 er brukerne definert som: «en organisasjon som benytter seg av byggverket for å utføre sitt vanlige virke» brukerne er vanligvis en leietaker eller tilhører eierorganisasjonen.• Brukerne kan være virksomheter, grupper eller personer som en eiendom er innrettet for å betjene | <ul style="list-style-type: none">• Elever• Lærer/ansatte• Rektor• Renholdere• Alle som benytter eiendommen også leietakere. |
| <p>Organisering og ansvar</p> <p>Skolen har ca. 40 ansatte og ca. 210 elever. Ansvaret til leietaker er det faglige ansvaret for elever og lærere. Videre leies skolen areal ut, dette er organisert av skolen selv.</p> | |
| <p>Brukernes ansvar</p> <ul style="list-style-type: none">• Ivarettatt av de enkelte virksomheter som benytter bygget eller eiendommen i forbindelse med utøving av sin kjernevirksomhet [NS 3456:2010]• Vil bruke bygget på en effektivt og ansvarlig måte, (spare energi, miljøvennlig osv.)• HMS ansvar ligger hos brukere av bygget | |

Figur 20 Brukernes Sjekkliste forside (utarbeidet av forfatteren).

5.3 Beskrivelse av bygningene i studien

5.3.1 Bjørneveien Borrettslag

Kort beskrivelse av byggverket

Bjørneveien 26 til 28 er et prosjekt som er utviklet og bygget som en totalentreprise med alt ansvar hos utbygger som også er eier av entreprenørbedrift. Bygningen består av 38 leiligheter og en næringsdel som ikke er tatt i bruk. Bygningen er klassifisert etter NS 3457 som boligblokk med kode 145. Byggherren/eier av næringsdel og andel fellesareal er Knapstad Venstre AS. Boligblokkene er solgt til individuelle eiere via et Borrettslag (BORI) og alle eiere har fått samlet FDV- dokumentasjon gjennom en brukerhåndbok.

Bygget var ferdig i 2016 og eier/entreprenør har på forespørsel levert styret i Borrettslaget levert FDV- dokumentasjon i flere runder i 2018, all FDV- dokumentasjonen er levert i mapper med og uten struktur etter NS.

Nedenfor bilde viser Bjørneveien 26 til 32, det er bare de to av 4 blokker (Bjørneveien 26 og 28) som er tatt i denne Master oppgave sin Case studie. Siden det er en totalentreprise med alt ansvar hos utbygger og entreprenøren, var det ingen spesielle krav spesifisering/bestillingen for FDV- dokumentasjon i leveranse krav. Minste FDV-dokumentasjon krav står det i TEK 07, (byggestart sept. 2014 ble valgt for å unngå ny TEK med UU-krav).



Figur 5-21 Bjørneveien borrettslag bolig.

5.3.2 Skjønhaug Barneskole

Kort beskrivelse av byggverket

Dette er et nybygg utført etter en NS8407 Totalentreprise kontrakt. Bygget er klassifisert etter NS 3457 som barneskole, med kode 613. Bygget ble ferdig 2016. Tiltakshaveren for prosjektet er Trøgstad kommune. FDV- dokumentasjonene skulle vært levert etter kontakten ordlyd.

Prosjektet har i tillegg til TEK 10 en kravspesifikasjon for hele FDV- dokumentasjonen og prosessene rundt leveransen av FDV. Ytelsen er beskrevet av Norconsult og kravene er i sin helhet beskrevet, viser til vedlegg H.

Vedlegg H viser konkret hva som skal leveres av FDV- dokumentasjon, og dette kravet/bestillingen er grunnlagt for leveranse av FDV- dokumentasjon. Det skal brukes Tverr Faglig Merkesystem for alle komponenter og innsamlingen skal være elektronisk, ved bruk av dRofus -TIDA. TIDA betyr (Teknisk Informasjons Database)

Dokumentasjon ble overlevert i 2016 og det er funnet store feil og mangler som beskrives i sjekklisterne.



Figur 5-22 Viser modell av Skjønhaug barneskole

5.3.3 Horten MS (Medisinske Senter) KF (kommunalt Foretak)

Kortbeskrivelse av byggverket

Dette prosjektet er et ombyggingsprosjekt av gamle Horten sykehus og bygging av 18 nye leiligheter på samme tomt. Prosjektet er organisert som en Generalentreprise med en NS8405:2008 kontrakt og beskrivelse etter NS3420. Bygget er klassifisert etter NS 3457: som Bo- og servicesenter, med kode 151.

Dokumentasjonen for FDV er i dette prosjektet kontraktsfestet til en leveranse etter oppsett i NS3456;2010. Viser til vedlegg I som er et utdrag av kontraktens ordlyd av hva som er beskrevet for leveransen av FDV- dokumentasjon, og dette kravet/bestillingen er grunnlagt for leveranse av FDV- dokumentasjon.



Figur 5-23 Modell av Horten Medisinsk Senter.

5.4 Resultat fra kontroll av innlevert FDV-dokumentasjon

5.4.1 Bjørneveien Borrettslag

Generelle om dokumentasjon for byggverket:

Ved at eier og utbygger er samme person har vi etter en del forespørsler mottatt FDV for bygget. Det kan se ut som SØK dvs. Arkitekt ikke har utført en samordning og kontroll av FDV. Under Masteroppgaven ble det funnet store mangler/hull i dokumentasjon. Hobøl kommune har ikke hatt kompetanse eller kapasitet til en kontroll av FDV-dokumentasjon.

5.4.1.1 Dokumentasjonen for bruker

Viser til sjekklister vedlegg J, brukerhåndbok levert alle brukere (eiere av leilighetene) Som det fremgår av sjekklister er overlevert FDV-dokumentasjon presis og nyttig, hvordan denne skal oppdateres blir et arbeid for sameiet eller styret i Borrettslaget.

5.4.1.2 Dokumentasjon for driftsoperatør

Viser til sjekklister vedlegg K, FDV dokumentasjonen er meget bra for 20 bygningsdel 20 Bygg, men alt mangler av NS3451 koder for VVS, elektrofagene og utomhus. Meget vanskelig å finne ut av og mye informasjon som ikke er relevant er lagt ved.

5.4.1.3 Dokumentasjon for Prosjektdokumenter dvs. eierdokumentasjon

Viser til sjekklister vedlegg L, det er et sameie som eies av Knapstad Vestre AV som igjen eier entreprenøren. Dette sameie eier en næringsdel og andel av et fellesareal. Dokumentasjonen er svært mangelfull og ikke ferdigstilt av søker, som er ansvarlig. TEK-07 må vurderes, men det ligger utenfor denne Masteroppgaven.

Som et eksempel hvordan FDV dokumentasjon må vedlikeholdes vises det til ny brannetavle. Bildet nedenfor viser en ny brann tavle som er montert mars 2018 på Bjørneveien bygg, men det er ikke oppdatert i FDV- dokumentasjonen. Problemstilling hvem skal oppdatere FDV-dokumentasjon og hvem har ansvaret for service samt kontakt med brann-myndighetene. Knapstad Vestre AS har to eierselskaper og det er uklare ansvarsforhold, enn så lenge.



Figur 5-24 Branntavle bilder montert i mars 2018.

5.4.2 Skjønhaug Barneskole

5.4.2.1 Dokumentasjon for brukerhåndboka

Viser til sjekklister vedlegg M, brukere av barneskolen mangler svært mye grunnlag for sin daglige drift.

5.4.2.2 Dokumentasjon for driftsoperatøren

Viser til sjekklister vedlegg N. Mye dokumentasjon er lagt inn, men dokumentasjon har ingen struktur etter NS og fil navn sier ingen ting om innhold. Videre er ikke pdf ene søkbare.

FDV er ikke levert etter kontraktens ordlyd.

5.4.2.3 Dokumentasjon for prosjektdokumenter

Viser sjekklister vedlegg O, FDV-dokumentasjon for eieren er ikke mulig å fylle ut uten å bruke svært mye tid på lete, og ved stikkprøver finner vi stor mangler.

5.4.3 Horten MS (Medisinske Senter)

5.4.3.1 Dokumentasjon for brukere

Brukere er i dette prosjektet definert som ansatte pleie og beboere av leilighetene for eldre mennesker.

Sjekklister Vedlegg P.

5.4.3.2 Dokumentasjon for driftsoperatøren

Sjekkliste vedlegg Q.

5.4.3.3 Dokumentasjon for prosjektdokumenter

Sjekkliste vedlegg R

6 Diskusjon

Byggeprosessen er en lang prosess som starter fra ide i hos et individ eller hos en gruppe og går gjennom forskjellige nivåer. I prosessen skjer det mange kompleks aktiviteter, det kan benyttes svært mange produkter og forskjellige utstyr. Det vil bli gjort forskjellige kommunikasjoner og utveksling av korrespondanse, og det involverer hundrevis av arbeidere med forskjellige faglig bakgrunn fra ulike aktører. Tilslutt, etter alle sammensetninger av ressurser og koordinering av alle aktiviteter blir det produsert et bygg som skal gi funksjonelle service. Selvfølgelig vil ikke alt dette skje uten anvendelse av lover, regler og forskrifter.

FDV-dokumentasjon blir utarbeidet under prosessene, fra produkter og utførelse av byggverket, av de ulike aktørene. Utarbeidelse, innsamling, lagring og tilslutt innlevering av FDV-dokumentasjon krever kostnad, resurs og kunnskap fra byggeprosjektet og FDV-begrep. Å identifisere dokumenter, gi navn og etterpå lagre dem på riktig plass og på en systematisk måte, er ikke alltid like interessant i et hektisk byggprosjekt. Spesielt når både betalingen for det arbeid og oppmerksomhet gitt for fagområdet FDV-dokumentasjon er svært lav.

Faktisk er ikke konseptet om fagområdet FDV og FDV-dokumentasjon vel tilpasset og utviklet fullt ut slik som de andre fagområder i byggbransjen. Det er bare noe få tiår siden fagområdet ble introdusert i byggbransjen, og det kan sies fag området er ikke er modent nivå. Slik som andre fagområder har tatt tid og gjennom gått en lang prosess i byggbransjen for å bli utviklet fullt ut kan også FDV-dokumentasjon behøve en lang prosess for å bli kjent. Kombinasjonen av dette kan være et grunnlag for nærværende problemer rundt FDV-dokumentasjon.

Ansvarsforhold og roller blant aktørene

Når det gjelder FDV-dokumentasjon, slik som andre aktiviteter eller utførelse er det viktig med alle aktørens roller og ansvarsforhold. Kvaliteten til prosessen med FDV-dokumentasjon fra A til Å er avhengig av aktørens rolle og ansvar. For at resultatet og kvaliteten på FDV-dokumentasjon skal bli godt, er en klar definisjon aktørens ansvar og rolle i byggeprosessen avgjørende.

Byggeteknikforskrift (TEK 17 §4-1, veiledning til første ledd), sier at:

«Det er ansvarlig søker som skal påse at nødvendig dokumentasjon foreligger, og at denne er bygget opp på en hensiktsmessig måte», og

«Ansvarlig søker skal påse at denne dokumentasjonen er samordnet og overlevert til eier, mot kvittering».

I følge TEK 17 har utførende (inkludert produsenter og leverandører av byggevarer) og prosjekterende ansvaret for utarbeidelse og innlevering av dokumentasjon til tiltakshavere/ ansvarlig søkeren, og det er ansvarlig søkers ansvar for å samordne og overlevere til eieren. Tilslutt det blir eierens ansvar å oppbevare og oppdatere disse dokumentasjon i byggverkets levetid.

Plan- og bygningsloven (§ 21-10) sier at tiltakshaver eller ansvarlige foretaks side forelegger tilstrekkelig dokumentasjon (FDV-dokumentasjon), og det er tilslutt kommunen (kontrollerende) som ser på dokumentasjonene og som gir godkjennelse før ferdigattest.

Her tar ansvarlig søker (SØK) et stort ansvar for å samordne og overlevere til eieren, og til slutt kontroll hos kommunen. Det er ikke forventet fra kommunen å kontrollere detaljert de overleverte dokumentene. Det er ansvarlig søkers (SØK) ansvar som skal gjøre det og sjekke om all nødvendig dokumentasjon er overlevert til eieren. Det betyr at kommunen/offentlig myndigheten må stole på at ansvarlig søker (SØK) har utført sin kontrolloppgave, alt ansvaret ligger på SØK.

Som omtalt i kapittel 4.3.2.4, entreprisformen ser ut til å ha liten påvirkning over kvaliteten til FDV-dokumentasjon, årsaken til det er at ansvaret ligger på SØK.

Sanksjoner/straff: Plan- og Bygningsloven sier at hvis nødvendig FDV-dokumentasjon ikke overlevert, kan kommunen nekte å utstede ferdigattest.

I noen Norsk standarder står også, hvis FDV-dokumentasjonen ikke er overlevert kan byggherren nekte overtakelse, og konsekvensen kan være dagmulkt. Som for eksempel i NS 8407:2011, punkt 37.3.

NS 8407:2011, totalentrepriser, (36.2) står det totalentreprenøren skal levere FDV-dokumentasjon til byggherre før overtagelse av byggverket skjer.

NS 8405: 2008 beskriver ikke noe om FDV-dokumentasjon.

Krav spesifisering/Bestillingen

Som omtalt tidligere er generelt kravspesifisering for innlevering av FDV-dokumentasjon tydelig definert i TEK. Dette gjelder for alle typer byggverk unntatt for små og enkelt tiltak som for eksempel garasje, uthus og lignende. Denne rapport anser ikke at dagens problem med FDV-dokumentasjon skyldes kravspesifisering.

Forventer man god ytelse, må man betale god nok (Utrykk fra oppdragsgiveren/Veilederen)

Denne rapport anser at ved å sette krav i kontraktavtalen for å implementere en tidligkontroll av FDV, og å gjøre det minst to ganger/på to nivåer (se vedlegg I) i bygge prosessen kan det forbedre resultatene eller kvaliteten på innlevert FDV-dokumentasjon. Og ved kontroll, dersom nødvendige

dokumentasjonene fra aktørene ikke er levert, kan det implementeres straks tiltak. For å gjøre dette, sanksjon og kontroll, er det nødvendig å sette spesielle bestillingskrav i kontrakten. Dette kan selvfølgelig kreve ekstra kostnader for alle aktørene, da eieren/byggherren må sette i prisgrunnlaget (pålegge) som egen post. For eksempel, se Norconsults FDV-dokumentasjon krav spesifikasjonene fra Hortens Medisinsk Senter og Skjønhaug Barneskole i vedlegg I og H henholdsvis.

7 Konklusjoner

Basert på erfaringen fra case- og litteraturstudien konkluderer denne Masteroppgave med at det er mangel ved innlevering av FDV-dokumentasjon som er undersøkt. Det vil si at kravet ikke er oppfylt, eller ikke tilfredsstillende i alle de tre byggprosjektene som er undersøkt. Resultatene fra dokumentasjonskontrollen i casestudien viser at det er problem relatert til FDV-dokumentasjon. Problemene som er funnet er blant annet mangel på dokumentasjon, lagt på feil plass, mangel på filnavn, dårlig sporbarhet og søkbarhet eller irrelevant innhold. I de fleste tilfeller er ikke mappene/dokumentasjonene laget på en strukturert måte, heller ikke oppbygd på en systematisk måte. De fleste dokumentasjonene er ikke godkjent/har ikke signaturen eller noen er troverdighet. Det er også noen reklamedokumenter for produkter som ikke er et FDV- dokument. Det er vanskelig å vite hvor noen produkter er brukt fordi produktet har ikke filnavn eller referanse hvor de er brukt, for eksempel en pumpe produktokument uten referanse eller riktig fil navn lagt i feil plass, kan være vanskelig å vite hvor er brukt.

Mulig årsaken

Det er som regel ikke behov for FDV-dokumentasjon før etter at bygget er ferdig, det er sjelden man har behov for denne dokumentasjon i utførelsesfasen. Arbeidet med FDV-dokumentasjon blir da mindre synlig og har ikke like stor innflytelse som andre aktiviteter på byggprosjektets. Mange vil ikke sette fokus på FDV-dokumentasjon i utførelse fasen.

Derfor er det ikke anbefalt å kreve dagsmulkt ved overtagelse eller ferdigattest, men det er anbefalt å implementere tidligkontroll og sanksjonsmetode når det er avvik og mangel på dokumentasjon. Det krever et system som kan presse aktørene slik at alle eksisterende regler og forskrifter/krav som angår FDV-dokumentasjon brukes i praksis fra prosjektets tidlige fase. Dette kan gjøres ved å sette krav i kontrakten.

Følgende kan blant annet være mulige årsaker for ovenfor nevnt avvik/problemer rundt FDV-dokumentasjon.

- Mangel på tid på grunn av en hektisk arbeidsdag på byggeplass.
- Mangel på kunnskap/kompetanse om fag området FDV-dokumentasjon hos gjeldende/aktuelle partene.

Anbefalte tiltak

For å unngå eller minimere de nåværende problemer rundt FDV-dokumentasjon på en byggeplass, kan følgende anbefalinger/tiltak gjøres hos aktørene:

- 1) Tidlig utnevne koordinator som har tverrfaglig kunnskap om ulike fagområder i et bygg. Koordinatorenes hovedoppgave vil være å ha ansvar for FDV-dokumentasjons prosessen, eventuelt som en del av ansvarlig søker (SØK). Hans/Hun skal diskutere og koordinere med de andre aktørene. Alle aktørene skal velge en FDV representant, men denne representanten kan ha denne rollen som tilleggsansvar, for eksempel en ingeniør fra prosjekterende/utførende.
- 2) Lage fremdriftsplan for innsamling av FDV-dokumentasjon basert på byggeprosjektets fremdriftsplan, for eksempel, etter at grunnarbeid er ferdig og før gulv på grunn arbeidet startes må alle aktørene levere FDV-dokumentasjon som angår det ferdige arbeidet. Dette kan for eksempel inkludere også dokumentasjon fra leverandører og underentreprenører/sideentreprenøren, alle partene må innlevere dokumentasjon innen sitt område. Dokumentene kan være, for eksempel produkt dokumenter som er brukt i dette arbeidet, isolasjons dokumenter, fundament tegninger osv. Et annet eksempel, når heisarbeidet er ferdig, må alle nødvendige FDV-dokumentasjon angående heis dokumenteres straks, det skal ikke vente til overtakelsesprosessen nærmere seg.
- 3) Gjøre kjent for alle kravene til og nødvendigheten av FDV-dokumentasjon. Dette gjelder for alle som er involvert i byggeprosessen og aktørenes representant så tidlig så mulig. Diskutere hvis det er misforståelse om ansvar, krav eller noe annet.
- 4) Prosessen med innsamling av dokumentasjon bør begynne så tidlig som mulig, den kan ikke vente til overlevering nærmere seg. Hent dokumentasjonen tidlig, gi riktig mappenavn, filnavn, lagre på riktig plass og oppdater når det er endring/avvik.
- 5) Sette krav om at aktørene fremlegger dokumentasjon på at de har oppfylt sin forpliktelse for overlevering av FDV-dokumentasjon innen hver sine områder. Dette må dokumenteres når aktørene leverer faktura for et ferdig arbeid. Det betyr at for å få betalt for et ferdig arbeid må de inkludere dokumentasjon som viser at de har gjennomført innlevering av FDV-dokumentasjon for aktuelle arbeidet. Dette må gjøres også intern, for eksempel før entreprenøren betaler for et ferdig arbeid for underentreprenøren må han også kreve dokumentasjon fra underentreprenøren for den ferdig arbeid. Det samme gjelder for leverandører. Målet er å presse de som er berørt av kravet om utarbeidelse av FDV-dokumentasjon. Dette vil presse alle aktørene til å oppfylle sine forpliktelser rundt FDV-dokumentasjon på en riktig tid i stedet for å vente til overtakelse og ferdigattestprotokoll. Hvis en vil samle alle FDV-dokumentasjon i slutten av prosjektet, da blir det mye dokumentasjon men ofte ubrukelig. Dette fordi det blir vanskelig å sortere, gi filnavn og plassere dem riktig i en enorm mengde av dokumentasjon.
- 6) Bruke verktøy og merke systemer er også anbefalt når det gjelder FDV-dokumentasjon. Dette kan gjøre arbeidet rundt innsamling, innlevering og identifisering av FDV-dokumentasjon enklere.

8 Videre arbeid

Denne oppgaven viser all tydelighet at det er store mangler i levert FDV dokumentasjon. Forslag til videre arbeid hadde vært å sjekke flere bygg slik at det statistiske materiale kunne blir mer presist.

Det hadde også vært interessant å se nærmere på om det er forskjell på entreprisformer i hvor god FDV-dokumentasjonen er.

NS3456:2010 skal revideres, det hadde vært interessant å finne ut hvilken retning ny revisjon av NS3456 skal ta.

9 Referanser

- Basele. (2014). *Drift og forvaltning i byggefase*. Hentet fra <http://docplayer.me/36224255-Drift-og-forvaltning-i-byggefase.html>
- Bergen Kommune. (2017). *Etat for bygg og eiendom*. Hentet fra bergens Kommune: https://www.bergen.kommune.no/bk/multimedia/archive/00314/FDV_dokumentasjon_2_314137a.pdf
- Bergen Kommune. (2018). *Bergen Kommune*. Hentet fra Etat for bygg og eiendom: <https://www.bergen.kommune.no/omkommunen/avdelinger/etat-for-bygg-og-eiendom/1045>
- Bua, K., Digernes, A. (2016). *Byggesaken*. Sandefjord: Læremiddelforlaget.
- ByggeBolig. (2008). *Manglende FDV-dokumentasjon førte til skade: Hvem har ansvar?* Hentet fra <http://byggebolig.no/byggeperioden-for-under-etter-overtagelse/manglende-fdv-dokumentasjon-forte-til-skade-hvem-har-ansvar>
- Byggeindustrien. (2018). *Byggenæringens anerkjennelse*. Hentet Februar 06, 2018 fra <http://www.bygg.no/emne?tag=Leder>
- Byggherreforskriften. (2009). *Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser (byggherreforskriften)*, Lovdata. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-08-03-1028>
- Byggtjeneste. (2011). *Om FDV-dokumentasjon*. Byggtjeneste. Hentet Mars 21, 2018 fra <http://byggtjeneste.no/Artikkelbilder/Produkter/Om%20FDV-dokumentasjon.pdf>
- Bøe, B.C. (2014). *Analyse av Krav til FDV gitt i TEK10. Masteroppgave. UiT- Norges Arktisk Universitet*. Narvik.

- DIBK. (1997). *Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk (Byggteknisk forskrift) TEK 97*. Hentet fra https://dibk.no/globalassets/byggeregler/tidligere_regelverk/forskrift-om-krav-til-byggverk.pdf
- DIBK. (2007). *Veiledning til teknisk forskrift til plan- og bygningsloven 1997 (TEK 97)*. Hentet fra https://dibk.no/globalassets/byggeregler/tidligere_regelverk/veiledning_til_teknisk_forskrift_4.utg.2007.pdf
- DIBK. (2017). *Byggteknisk forskrift med veiledning (TEK17)*, . Hentet Februar 2018, 23 fra <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>
- Difi. (2017). *Forvaltning, drift og vedlikehold (FDVU)*. Hentet fra [anskaffelser.no: https://www.anskaffelser.no/hva-skal-du-kjope/bygg-anlegg-og-eiendom-bae/forvaltning-drift-og-vedlikehold-fdvu](https://www.anskaffelser.no/hva-skal-du-kjope/bygg-anlegg-og-eiendom-bae/forvaltning-drift-og-vedlikehold-fdvu)
- dRofus . (2016). *dRofus Documentation Wiki*. Hentet Mars 21, 2018 fra <https://wiki.drofus.com/pages/viewpage.action?pageId=3318361>
- dRofus. (2015). *OM dRofus*. Hentet Mars 21, 2018 fra <http://www.drofus.no/no/produkt.html>
- dRofus Wiki. (2018). *Oversikt over rom i romprogram og modell*. Hentet fra <https://wiki.drofus.com/display/DV/Oversikt+over+rom+i+romprogram+og+modell>
- FAMACWEB. (2018). *Brukervennlig FDV-system for forvaltning, drift og vedlikehold av alle typer eiendom*. Hentet fra <https://www.fdvhuset.no/famacweb/>
- FDV dokumentasjon*. (2015). Hentet fra [gilje kundesenter/dokumentasjon: http://www.gilje.no/kundesenter/dokumentasjon/fdv-dokumentasjon/](http://www.gilje.no/kundesenter/dokumentasjon/fdv-dokumentasjon/)
- FDVHuset. (2018). *Litt om FDVhuset*. Hentet fra <https://www.fdvhuset.no/litt-om-fdvhuset/>
- FORSVARBYGG. (2018). *OM OSS*. Hentet fra <https://www.forsvarsbygg.no/no/om-oss/>
- Hauge, T. M. (2012). *Byggfag for tekniske tegnere VK 2*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Haugen, T. (1990). *Bygningsforvaltning, Økonomisk drift og vedlikehold-Organisasjon, informasjon og system Bind 1*. Trondheim: Norges Tekniske Høgskole Trondheim.
- Haugen, T. I. (2008). *Forvaltning, Drift, Vedlikehold og Utvikling av bygninger*. Tapir Akademisk Forlag og NTNU Norges teknisk-naturvitenskapelige Universitet.
- INLAND CONSULTING. (2017). *Utarbeidelse FDV / Anleggsdokumentasjon for gassanlegg*. Hentet fra [inland-consulting: https://inland-consulting.no/om-idland-consulting-as/tjenester/utarbeidelse-fdv/](https://inland-consulting.no/om-idland-consulting-as/tjenester/utarbeidelse-fdv/)
- INTERAXO. (2017A). *Om oss*, . Hentet fra <http://www.interaxo.no/Om-INTERAXO/Om-oss.aspx>
- INTERAXO. (2017B). *Løsninger, Interaxo Bygg og anlegg*.

- Jan Sandtrø. (2017). *Hva kreves av dokumentasjon etter GDPR*. Hentet fra sandtro:
<https://www.sandtro.no/2017/12/05/hva-kreves-av-dokumentasjon-etter-gdpr/>
- Jensen, P. A. (2001). *Håndbog i Facilities Management*. Taastrup: Dansk Facilities Management - Netværk.
- Juliebø. E., Rolfsen. C.N. (2001). *Forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling av bygg*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- K.A.Jellum. (2013). *Bruk av BIM i forprosjektfasen. Masteroppgave i teknologi*. Narvik: Høgskolen I Narvik.
- Kirkhus, A. (2001). *Byggesaken Byggeregler*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Kommune Profilen. (2018). *Statistikk og Nøkkeltall for din kommune*. Hentet fra KomuneProfilen:
http://www.kommuneprofilen.no/Profil/Kommunefakta/Befolkning_Sammenlikne.aspx
- Kvinnherad Kommune. (2017). (Veileder FamacWeb, DirekteInn) Hentet 03 23, 2018 fra
<https://www.kvinnherad.kommune.no/getfile.php/3957840.1216.sspukumpmzwmpp/Veileder+FDV+DirekteInn+FAMAC.pdf>
- Leikvam. G., Olsson .N. (2014). *Eiendomsutvikling*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Martin Gromsrud. (2016). *Offshoretologi: Industriell teknologi og driftsledelse master 2 år, UiS- Universitet i Stavanger*. Hentet Mars 20, 2018 fra
https://buildingsmart.no/sites/buildingsmart.no/files/2016_uis_master_martin_gromsrud_fdv-kostnadsberegning_produktspesifikk_informasjon_i_bim.pdf
- Moss kommunale Eiendom. (2008). *Manual for FDV-dokumentasjon og tegninger*. Hentet fra
<http://docplayer.me/45599926-Manual-for-fdv-dokumentasjon-og-tegninger.html>
- Multiconsult AS. (2008). *NS 3454 "Livssyklus kostnader for byggverk"*. Hentet Mars 19, 2018 fra
https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/2411384/Gromsrud_Martin.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- NMBU. (2015). *Overlevering av FDV-dokumentasjon*. Hentet fra Norges miljø- og biovitenskapelige Universitet:
https://www.nmbu.no/om/adm/eia/eiendomsinformasjon/dokumentasjon/prosjekt/overlevering_FDV/node/21756
- Norsk Standar. (2016). *NS 6450:2016- Indriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner*. Standar Norge.
- Norsk Standard . (2009). *NS 3451:2009 - Bygningsdelstabellen*. Standard Norge.
- Norsk Standard. (2008). *NS 8405: 2008 Hovedentreprise*. Standard Norge.
- Norsk Standard. (2009). *NS 8430: 2009 Overtakelse av bygg og anlegg*. Standard Norge.

- Norsk Standard. (2010). *NS 3456 :2010 - Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (FDVU) for byggverk*. Standard Norge.
- Norsk Standard. (2011). *NS 8407: 2011 Totalentrepriser*. Standard Norge.
- Norsk Standard. (2013). *NS 3454: 2013 Livssyklus kostnader for byggverk Prinsipper og klassifisering*. Standard Norge.
- Norsk Standard. (2014). *NS 3450: 2014 - Konkurransgrunnlag for bygg og anlegg - Redigering og innhold*. Standard Norge.
- NTNU og SINTEF. (2016). *Enøk i bygninger, effektiv energibruk*. Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Ola Lærde. (2009). *Kontraktstrategi for bygg-og anleggsprosjekter*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlaget.
- Oslo kommune. (2012). *Felles Kravspesifikasjon Oslo Kommune*. Hentet Februar 23, 2018 fra <http://fkok.no/files/FKOK2012/FKOK%20FDV%20leveransekrav%20v1%20rb%20revidert%202015.pdf>
- Oslo Kommune. (2017). *Kravspesifikasjon for Undervisningsbygg, Merkesystem 2017*. Hentet fra <http://fkok.no/files/Merkesystem%202017/Undervisningsbygg%20Merkesystem%202017.pdf>
- Oslo Kommune. (2018). *FDVU leveranse krav*. Hentet fra <http://fkok.no/Kravspesifikasjoner/FDV-leveransekrav.html>
- Oslo kommune. (2018A). *Velkommen til Oslo kommune*. Hentet fra Oslo kommune: <https://www.oslo.kommune.no/>
- Plan- og bygningsloven-pbl. (2008). *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven), Lovdata*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>
- Plania. (2017). *Hvorfor FDV system*. Hentet fra <http://docplayer.me/369205-Effektiv-forvaltning-med-fdv-system.html>
- Rolfesen, C. N. (2008). *Byggesakken kontrakt-og anbudsregler*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Rådgivende Ingeniørers Forening ANS. (2001). *FDVU-dokumentasjon for bygninger, Bok 1 & Bok 2*. Rådgivende Ingeniørers Forening ANS.
- Scheutz, P. (1988). *Prosjektstyring & byggeri*. Århus: Teknisk Forlag AS.
- SINTEF. (2016 A). *240.005. Lov og regler for bygge- og anleggsnæringen*. Hentet Mars 08, 2018 fra https://www.byggforsk.no/dokument/31/lover_og_regler_for_bygge_og_anleggnaeringen
- SINTEF. (2016 B). *241.010 Saksbehandling, ansvar og kontroll i byggesaker*. Hentet fra https://www.byggforsk.no/dokument/33/saksbehandling_ansvar_og_kontroll_i_byggesaker

- SINTEF. (2017). 600.004. *Byggforvaltning, Begreper og definisjoner*. Hentet Mars 22, 2018 fra https://www.byggforsk.no/dokument/607/byggforvaltning_begreper_og_definisjoner
- Statistisk sentralbyrå. (2018). *Omsetning i bygge- og anleggsvirksomhet*. Hentet April 04, 2018 fra <https://www.ssb.no/bygg-bolig-og-eiendom/statistikker/bygganloms>
- Statsbygg. (2017). *Tverrfaglig Merkesystem*. Hentet fra http://www.statsbygg.no/files/publikasjoner/prosjekteringsanvisninger/0_Generelle/PA_0802_Tverrfaglig_merkesystem.pdf
- Store Norske Leksikon. (2018). *Case - Studie*. <https://snl.no/case-studie>.
- Tahir .A, Wong .E. (2013). *Integrert FDV-BIM utvikling gjennom byggeprosessen. Universitet i Agder- Masteroppgave*. (Universitetet I Agder) Hentet Mars 20, 2018 fra https://buildingsmart.no/sites/buildingsmart.no/files/2013_uia_eltonwong_arslantahir_fdb-bim.pdf
- TEKNA. (2014). *Hvorfor TEK 10*. Hentet fra Byggg.tekna: <https://bygg.tekna.no/tek-10-dokumentasjon/>
- Thue. J. V. (2012). *Husbyggingsteknikk, bygningsfysisk grunnlag, kapitel 1-3*. Trondheim: KOMPendietforlaget.
- Tyren, C. W. (2001). *Bygningsproduksjon*. Lillestrøm: Byggenæringens Forslaget.
- Øystein .H.M. (2000). *Prosjekteringsledelse i byggeprosessen. Doktoralt thesis. NTNU*. Trondheim: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

10 Vedlegg

A. Oppgavetekst

B. Forsvarsbyggs FDV- dokumentasjonskrav

C. Oslo Kommunens FDV- dokumentasjonskrav

D. Bergen Kommunens FDV- dokumentasjonskrav

E dRofus

F FAMAC

G INTERAXO

H. Skjønhaug Barneskole FDV- dokumentasjonskrav etter kontrakt

I. Horten Medisinsk senter FDV- dokumentasjonskrav etter kontrakt, (utdrag fra kontrakt)

J. Sjekkliste for Brukerne (Bjørneveien)

K Sjekkliste for Driftsoperatøren(Bjørneveien)

L. Sjekkliste for Prosjektdokumenter (Bjørneveien)

M. Sjekkliste for Brukerne (Skjønhaug Barneskole)

N. Sjekkliste for Driftsoperatøren (Skjønhaug Barneskole)

O. Sjekkliste for Prosjektdokumenter (Skjønhaug Barneskole)

P. Sjekkliste for Brukerne (Horten Medisinsk Senter)

Q. Sjekkliste for Driftsoperatøren (Horten Medisinsk Senter)

R. Sjekkliste for Prosjektdokumenter (Horten Medisinsk Senter)

MASTEROPPGAVE

for

Dejenu Zerga Dibaba

(Studentnummer 501962)

Vår 2018

Modell for kontroll av FDV-dokumentasjon for bygg

(Model for control of management operation and maintenance documentation for construction works)

Bakgrunn

Etter plan og bygningsloven skal entreprenør og rådgivere ha overlevert nødvendig FDV dokumentasjon før bygget tas i drift. Kravet til FDV dokumentasjon er definert i NS3456:2010 utgaven og NS3451:2009 bygningsdelstabellen, i tillegg finnes det en rekke forskjellig formater og krav som benyttes av forskjellig byggherrer, Statsbygg TFM (Tverrfaglig Merkesystem) som ett eksempel.

Dessverre viser all erfaring at ved kontroll av overlevert FDV er det store feil og mangler/huller i dokumentasjonen. Dette avviket er svært kostnadskrevenende å lukke ved at sentral informasjon er vanskelig tilgjengelig, og det tar mye tid å finne frem relevant dokumentasjon i ettertid. Oppgaven skal utarbeide en modell/sjekkliste for kontroll av FDV-dokumentasjon ved overlevering av bygg.

Begrensning av oppgaven

Ingen spesielle, men fokus er nye bygg og ikke anleggsvirksomhet.

Arbeidet skal omfatte (men ikke nødvendigvis avgrenses til):

1. Innledende arbeid/litteraturstudium med avgrensninger og definisjoner.
2. Generelt om objektene/byggene som skal kontrolleres.
3. Innsamling av erfaringer fra 3 nyere bygg og utfordringer hvor driftsorganisasjonen, bruker og eiere mangler viktig informasjon.
4. Beskrivelse av planprosess i byggesaker og anbefaling av tiltak.
5. Forslag til kontroll av det som legges inn i FDV system og utarbeide en sjekkliste

Samarbeidspartner

Oppgaven gjennomføres i samarbeid med Norconsult AS

Besvarelsen leveres digitalt i WISEflow.

| | |
|---------------------|--|
| Utleveringsdato: | 08.01.2018 |
| | |
| Innleveringsfrist: | 16.05.2018 – kl 1200 |
| | |
| Veileder UiT - IVT: | Eivind Wium Telefon: 45 40 44 99 E-post: eivind.wium@norconsult.no |

UiT – Norges Arktiske Universitet
Institutt for bygg, energi og materialteknologi

Eivind Wium

Faglig ansvarlig/veileder

Vedlegg B

Forsvarsbygg FDV- dokumentasjon leveranse krav (utdrag).

| Nummer | Tema | Innholdsbeskrivelse |
|--------|--|---|
| 1 | Byggesaken og andre myndighetsdokumenter | <ul style="list-style-type: none">➤ Søknad om tiltak, ferdigattest med kontrolldokumentasjon, igangsetting av tiltak med gjennomføringsplan/kontrollplan,➤ Igangsettingstillatelse, rammetillatelse➤ Ferdig attest fra kommune,➤ Samsvarserklæring elektro,➤ Heiskontrolldokumentasjon,➤ Kontroll skjema med sjekklister (produsenter egenkontroll),➤ Utslippstillatelser,➤ Energi beregninger iht NS 3031, |
| 2 | Leverandørregister | Leverandører av utstyr og reservedeler: <ul style="list-style-type: none">➤ Bærekonstruksjon (f.eks. stål og betong), dekker (f.eks. betong eller massivere), fasadekledning (f. eks. metallkledning eller pussesystem), isolasjon i yttervegg (f.eks. mineralull), innvendig platekledning (f.eks. gipsplater), taktekking (f.eks. takpapp eller metallkledning). |
| 3 | Driftsinstruksjer | Drift instruksjer som ikke er beskrevet i SD-anlegget skal inkluderes: <ul style="list-style-type: none">➤ Anleggets beskrivelser (anleggets/utstyrets oppbygging og virkemåte).➤ Funksjonsbeskrivelse og bruksveiledning.➤ Feilmelding og kontroll ved driftsproblemer. |
| 4 | Vedlikeholds instruksjer | <ul style="list-style-type: none">➤ Hva som skal vedlikeholdes (utstyr, anlegg, bygning eller bygningsdel)➤ Når skal det vedlikeholdes (fast tidsintervall mellom hver gang jobben skal utføres).➤ Hvordan skal det vedlikeholdes (for bygningsdelen, tekniske installasjoner osv.). |
| 5 | Tegninger og BIM modeller | <ul style="list-style-type: none">➤ Tegninger og BIM➤ Energimerking➤ Innmålingsdokumentasjon (landmålings rapport, SOSI-fil, bildefiler over kummer og trase) |
| 6 | Opplæring | Opplæring av driftspersonell skal utføres etter dokumentasjonen er godkjent, strukturen for opplæringen er som følger: <ul style="list-style-type: none">➤ Emne som skal gis opplæring.➤ Opplæring formål.➤ Når skal opplæringen gjøres/gjennomgås.➤ Hvordan oppføringen /instruksjonen skal gis.➤ Henvisningen/hjelpemiddel/dokumentasjon.➤ Hvem skal delta i opplæringen/mottaker➤ Hvem skal stå for opplæringen (operativt ansvar).➤ Evaluering (hva eleven har oppfattet). |

Vedlegg B

Forsvarsbygg FDV- dokumentasjon leveranse krav (utdrag).

| | | |
|---|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none">➤ Underskrift (dokumentasjon etter opplæring er ferdig skal alle mottakere kvitteres med underskrift)➤ Tema liste for opplæring (som viser og dokumenteres at opplæringen er gjennomført) |
| 7 | Fysiske merking | Merking iht TFM (NS 3451, PA 0802 ??), for eksempel +120102_0090=433.U101-KW101 |
| 8 | Innlegging av FDVU-dokumentasjon mappestruktur | <ul style="list-style-type: none">➤ Generelt➤ Mappeinndeling➤ BIM➤ Adm➤ Orientering➤ Innsamlingsdata➤ Tegning |

Tabell 1 Forsvarsbyggs byggherres FDV-dokumentasjon leveranse krav inneholder (utdrag prosjekt dokument)

Vedlegg C

Oslo kommunens FDV- dokumentasjon leveranse krav (utdrag).

| Nummer | Tema | Innholdsbeskrivelse |
|--------|---|---|
| 1 | Generelle FDV-dokumentasjon leveransekrav | <ul style="list-style-type: none">➤ FDV-dokumentasjon skal det kun inneholde info om bygget/anlegget som skal leveres.➤ Hvis ikke annet er avtalt, skal all FDV dokumentasjon være på norsk.➤ Hvis ikke annet er avtalt, skal all FDV-dokumentasjon tilhøre byggherren eller opphavsrett til dokumentasjonen skal være avklart.➤ Materiale/programmer og lignende som er gjenstand for opphavsrett må overleveres kostnadsfritt for byggherre hvis ikke annet er avtalt.➤ Leveransen kan det deles i faser, men den skal slutt avsjekkes samlet for hvert prosjekt.➤ Bare elektroniske leveranse, hvis det er noen annet skal det følges kommunes DAK manual som også er tilgjengelige på nett.➤ Alle bygg skal ha komplet FDV-dokumentasjon mappe, det betyr at hvert prosjekt skal ha separat FDV dokumentasjon. Dette fordi det kan være forskjellige leietakere for byggene.➤ Byggherren skal sjekke og godkjenne før overlevering av FDV-dokumentasjon. |
| 2 | Sporbarhet | <ul style="list-style-type: none">➤ Dokumentasjonen skal være sporbar, det skal være lett å finne frem, gode forståelige navn på dokumentene, det skal også følges kommunens navnstandard. |
| 3 | Filformater | <ul style="list-style-type: none">➤ Dokumentene skal leveres i godkjent filformat, (Word, Excel, PDF, JPG eller TIFF).➤ Store omfattende dokumenter bør være søkbare i fritekst.➤ For tegninger: filformat og oppbygging skal det følges kommunes felles krav spesifisering for DAK manual. |
| 4 | Merkesystem (merking av bygg og anlegg). | <ul style="list-style-type: none">➤ Skal følges kommunens felles kravspesifisering for merkesystem.➤ NS 3451:2009 skal legges til grunn for angivelse av bygningsdeler. |
| 5 | Serviceavtaler | <ul style="list-style-type: none">➤ FDV-dokumentasjon skal inkludere dokumenter for bygningsdeler som har inngått service avtale.➤ FDV-dokumentasjon skal også inkludere tilbudet for service avtalen for bygningsdel. |
| 6 | Filnavn/navnstandard | <ul style="list-style-type: none">➤ For alle dokumenter skal det følges egen navnsetting standard, men for tegninger skal det følges byggeierens navnstandard.➤ Det skal være filnavn på tresifret nivå.➤ Filnavn skal alltid starte på bygningsdelsnummer og skal være så kort som mulig, og helst ikke overskride 30 tegn.➤ Bygningsdelsteksten kan komprimeres eller fjernes helt hvis fritekstfeltet er beskrivende nok, men bygningsdelsnummer må alltid stå først. |

Vedlegg C

Oslo kommunens FDV- dokumentasjon leveranse krav (utdrag).

| | | |
|----|--|--|
| 7 | Egenkontroll | <ul style="list-style-type: none">➤ Leverandørene og entreprenørene skal kontrollere faglig innhold av dokumentasjon, om det er i samsvar med det som er levert i prosjektet.➤ Egenkontroll er i henhold til denne kravspesifikasjonen➤ Egenkontrollen skal kunne dokumenteres og det skal være sjekklister for avsjekking av tegningsleveransen.➤ Egen liste for avsjekking av FDV leveransen. |
| 8 | Elektronisk leveranse | <ul style="list-style-type: none">➤ Det skal struktureres i henhold til egen elektronisk mappestruktur, for undervisningsbygg skal denne leveres i det webbaserte systemet Orra.➤ Kun elektronisk leveranse, foruten tegningssett spesifisert i DAK manualen➤ Skal bruke elektroniske maler og skjemaer (som er på nett) |
| 9 | Bruk av elektroniske maler og skjemaer | <ul style="list-style-type: none">➤ Maler og skjemaer er tilgjengelig på kommunens webside |
| 10 | Henvisning til standarder og bøker | <ul style="list-style-type: none">➤ Bygningsdelstabellen NS3451:2009.➤ FDVU dokumentasjon for byggverk: NS 3456:2010➤ Alle bøkene i felles kravspesifikasjons må sees i sammenheng hvis ikke annet er spesifisert.➤ Lov om Brannvern, skal det bukes seneste versjon av standard➤ Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn (FOBTOT). |
| 11 | Opplæring/opplæringsplan | <p>Dette kan være for vaktmesteren, drift -og vedlikeholds personell, forvaltere og andre brukerne av bygget, og opplæringen skal gis 3 måneder før overlevering eller etter avtale og det skal gjøres:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Entreprenøren skal utarbeide en plan/protokoll, for gjennomføring av opplæringen og skal godkjennes av byggherren.➤ Opplæringsprotokoll skal signeres av byggherre➤ Opplæringsplanen skal koordineres for alle fag og systemer➤ Opplæringsplanen skal inneholde en beskrivelse av opplæringsprogrammet, hvem som skal ta ansvar for opplæringen, krav til kompetanse osv.➤ FDV dokumentasjonen skal benyttes som grunnlagsdokumentasjon og det skal legges vekt på bruk og forståelse av denne.➤ Opplæringen skal gi en generell innføring i FDV dokumentasjonen og opplæring i bruk av denne.➤ Opplæringen skal inkludere drift og vedlikehold av anlegg fordelt på riktige mottakere. Det skal legges stor vekt på feilsøking og bruk av nød prosedyrer. |

Vedlegg C

Oslo kommunens FDV- dokumentasjon leveranse krav (utdrag).

| | | |
|----|---|--|
| 12 | Krav til branndokumentasjon | <ul style="list-style-type: none">➤ All branndokumentasjon skal leveres iht.” Lov om brannvern av 14. juni 2002 nr.20” og den til enhver tid gjeldende ”Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn”➤ Dokumentasjon av produkter som har branntekniske egenskaper legges under respektive mappe i henhold til strukturen. |
| 13 | FDV leveransekrav elektronisk/papir | Elektronisk leveransekrav: <ul style="list-style-type: none">➤ All FDV leveranse skal legges inn i egendefinert mappestruktur, og det skal deles i tre etter NS 3456:<ul style="list-style-type: none">- For brukere (bruksanvisninger for daglig bruk med mer),- For driftspersonell (veiledninger, driftsinstruksjoner med mer).- Øvrige dokumenter (prosjekterings underlag, detaljer, datablader).➤ Tegninger ”Som bygget” skal leveres elektronisk i mappestruktur, det skal følges spesifikasjon for Oslo kommune DAK manual. |
| 14 | Papirleveranse | <ul style="list-style-type: none">➤ Et sett med plantegninger (A3) skal leveres i perm med hullforsterkninger og skal leveres og merkes med (for UBF):<ul style="list-style-type: none">- Prosjektnavn/Skole, Entreprenør/Arkitekt.- Permnummer og/av totalt antall permer- Dato➤ Orienteringsplaner: -<ul style="list-style-type: none">- Leveres i A2 format hvis ikke annet er avtalt- Informasjonen skal være lett leselig- Orienteringsplanene skal lamineres➤ Rømningsplaner:<ul style="list-style-type: none">- I henhold til matrise i DAK manual. |
| 15 | Utarbeidelse av drift- og vedlikeholdsplan | <ul style="list-style-type: none">➤ Alle prosjekter skal levere drift- og vedlikeholdsplan:<ul style="list-style-type: none">- For UBF: Driftsplaner skal bygges opp i års hjul i systemet ORRA brann/ik, der det er motstridende intervaller mellom forhåndsdefinert standard og leverandørens FDV dokumentasjon skal sistnevnte følges.- Vedlikeholdsplan skal leveres på den enhver tids gjeldende eksempel for import til vårt FDV system. |
| 16 | Renholdsplan | <ul style="list-style-type: none">➤ For alle prosjekter skal det leveres renholdsplan for prosjektet. Se eget hefte for renhold fra kommune |

Tabell 1 Oslokommune FDV-dokumentasjon leveranse krav inneholder (Oslo kommune, 2012).

Vedlegg D

Bergen Kommunens FDV- dokumentasjon leveranse krav (utdrag).

| Nummer | Tema | kravbeskrivelse |
|--------|---|--|
| 1 | Generelle FDV-dokumentasjon leveransekrav | <ul style="list-style-type: none">➤ FDV-dokumentasjon skal det kun inneholde info om bygget/anlegget som skal leveres.➤ Hvis ikke annet er avtalt, skal all FDV dokumentasjon være på norsk, svensk eller dansk. Teknisk dokumentasjon kan være på engelsk etter avtale.➤ Hvis ikke annet er avtalt, skal all FDV-dokumentasjon tilhøre byggherren eller opphavsrett til dokumentasjonen skal være avklart.➤ Leveransen kan det deles i faser, men den skal slutt avsjekkes samlet for hvert prosjekt.➤ Bare elektroniske leveranse, hvis det er noen annet skal det følges Bergens kommune DAK manual som også er tilgjengelige på nett.➤ Alle bygg skal ha komplet FDV-dokumentasjon mappe, det betyr at hvert prosjekt skal ha separat FDV dokumentasjon. Dette fordi det kan være forskjellige leietakere for byggene.➤ Byggherren skal sjekke og godkjenne før overlevering av FDV-dokumentasjon. FDV-dokumentasjonen skal baseres på NS3456. |
| 2 | Sporbarhet | <ul style="list-style-type: none">➤ Dokumentasjonen skal være sporbar, det skal være lett å finne frem, gode forståelige navn på dokumentene. |
| 3 | Filformater | <ul style="list-style-type: none">➤ Dokumentene skal leveres i godkjent filformat, (Word, Excel, PDF, JPG eller TIFF).➤ Innholdet i dokumenter skal være søkbare.➤ For tegninger: filformat og oppbygging skal det følges kommunes felles krav spesifikasjon for DAK manual. |
| 4 | Merkesystem (merking av bygg og anlegg). | <ul style="list-style-type: none">➤ Hvis ikke annet er avtalt, skal Statsbyggs Tverrfaglig Merkesystem (TFM) følges.➤ Datainnsamlingsverktøy som er egnet for FDV-dokumentasjon som støtter TFM skal brukes.➤ Alle komponenter som merkes fysisk i bygget - skal kunne søkes opp i datagrunnlaget for leveransen.➤ NS 3451:2009 skal legges til grunn for angivelse av bygningsdeler. |
| 5 | Serviseavtaler | <ul style="list-style-type: none">➤ FDV-dokumentasjon skal inkludere dokumenter for bygningsdeler som har inngått service avtale.➤ FDV-dokumentasjon skal også inkludere tilbudet for service avtalen for bygningens del. |
| 6 | Filnavn/navnstandard | <ul style="list-style-type: none">➤ For alle dokumenter skal det følges egen navnsetting standard, men for tegninger skal det følges byggeierens navnstandard.➤ Det skal være filnavn på tresifret nivå.➤ Filnavn skal alltid starte på bygningsdelsnummer og skal være så kort som mulig, og helst ikke overskride 30 tegn. |

Vedlegg D

Bergen Kommunens FDV- dokumentasjon leveranse krav (utdrag).

| | | |
|----|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none">➤ Bygningsdelsteksten kan komprimeres eller fjernes helt hvis fritekstfeltet er beskrivende nok, men bygningsdelsnummer må alltid stå først. |
| 7 | Egenkontroll | <ul style="list-style-type: none">➤ Leverandørene og entreprenørene skal kontrollere faglig innhold av dokumentasjon, om det er i samsvar med det som er levert i prosjektet.➤ Egenkontroll er i henhold til denne kravspesifikasjonen➤ Egenkontrollen skal kunne dokumenteres og det skal være sjekklister for avsjekking av tegningsleveransen.➤ Egen liste for avsjekking av FDV leveransen. |
| 8 | Elektronisk leveranse | <ul style="list-style-type: none">➤ FDV-dokumentasjon skal leveres elektronisk etter oppsettet i denne manualen, og det skal om mulig kobles til komponenter (en eller flere der det er relevant)➤ komponentene må merkes med om de er type eller forekomst: dersom det er type må antall angis, og dersom det forekomst angis fysisk lokalisering. |
| 9 | Bruk av elektroniske maler og skjemaer | <ul style="list-style-type: none">➤ Maler og skjemaer benyttes etter nærmere avtale med Bergen Kommune i det enkelte prosjekt. Det henviser til vedlegg hvor aktuelle skjema og maler er listet opp. |
| 10 | Krav til brannokumentasjon | <ul style="list-style-type: none">➤ All brannokumentasjon skal leveres iht.” Lov om brannvern av 14. juni 2002 nr.20” og den til enhver tid gjeldende” Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn”➤ Dokumentasjon av produkter som har branntekniske egenskaper legges under respektive mappe i henhold til strukturen. |
| 11 | Branntegninger | <ul style="list-style-type: none">➤ Det skal utarbeides for alle plan i bygget og minst et snitt som viser alle brannklassifiserte vegger, dører, vinduer, og så videre.➤ Vise rømningsveiene➤ vise brannslokkingsutstyr, slokkeanlegg, røykventilasjon og så videre.➤ I kommunens DAK manual stilles det krav til levering av ulike typer branntegninger. Spesifikasjoner må ses i matrise i kapittel 91 i DAK- manual. |
| 12 | Alarmplan | <ul style="list-style-type: none">➤ I tillegg til å inngå i samlet FDV-dokumentasjon, skal det leveres alarm planer som lamineres i A3 format påført logisk fliknummer. |
| 13 | Rømningsplan | <ul style="list-style-type: none">➤ I tillegg til å inngå i samlet FDV-dokumentasjon, skal det leveres rømningsplaner utarbeidet i A3 format som settes i egen ramme. |
| 14 | FDV leveransekrav elektronisk og papir | <ul style="list-style-type: none">➤ I større prosjekter hvor det benyttes WEB hotell skal egnet datainnsamlingsverktøy for FDV-dokumentasjon som støtter TFM brukes.➤ Verktøyet må ha muligheten til eksportmulighet (excel) som sikrer at TFM og aktuelle metadata ikke går tapt.➤ I prosjekter hvor det ikke benyttes datainnsamlingsverktøy skal importskjema for FDV- |

Vedlegg D

Bergen Kommunens FDV- dokumentasjon leveranse krav (utdrag).

| | | |
|----|-----------------------------|--|
| | | <p>dokumentasjon fylles ut og vedlegges FDV-dokumentasjon leveransen.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ All dokumentasjon leveres samlet til slutt på minnepinne etter kontroll og godkjenning hos FDV-dokumentasjon ansvarlig/rådgiver. |
| 15 | Elektronisk leveranse | <ul style="list-style-type: none">➤ All FDV- dokumentasjon skal leveres elektronisk i søkbart og editbart PDF format. Strukturen i det digitale formatet må følge en logisk og tabellarisk oppbygging:<ul style="list-style-type: none">➤ Bygg-/prosjektnavn, fagområde i henhold til bygningsdeltabell, entreprenør og årstall➤ Filbenevnelser må i størst mulig grad være korte og selvforklarende, det skal ikke passordbeskyttet, må være editerbare.➤ Det skal kontrolleres at dokumentasjonen leveres elektronisk i en struktur.➤ FDV-dokumentasjon kan leveres om ønskelig legges inn i egen definert mappestruktur etter avtale med Bergen Kommune.➤ Tre inndelinger skal være etter NS3456:<ul style="list-style-type: none">- for brukerne (bruksanvisninger for daglig bruk med mer)- for driftspersonell (veiledninger, driftsinstrukser med mer)- øvrige dokumenter (prosjekterings underlag, detaljer, datablader med mer).➤ Tegninger "Som bygget" skal leveres elektronisk i henhold til DAK manual. Leveres i DWG format i tillegg til PDF fagtegninger. I prosjekter hvor BIM anvendes skal "bygget " BIM-modell leveres. |
| 16 | Papirleveranse | <ul style="list-style-type: none">➤ For papir leveranse av FDV-dokumentasjon skal avklares med Bergen kommune.➤ Vitale installasjoner som fordrer at det foreligger nødvendig papirdokumentasjon på anlegget, skal leveres på papir og elektronisk (serviceprotokoller, brukemanual på brannalarmanlegg). |
| 17 | Orienteringspalner | <ul style="list-style-type: none">➤ For VVS fagene skal det utarbeides systemskjema med symbol forklaring som henges opp i lesbart format, minimum A3, gass eller væske under trykk skal det i tillegg utarbeides egen avstengningsguide. Orienterende tegninger/skjema/plansjer for tekniske rom leveres laminert og montert i respektive tekniske rom og skal det følge DAK manualen. |
| 18 | Opplæring og opplæringsplan | <p>Dette kan være for vaktmesteren, drifts -og vedlikeholds personell, forvaltere og andre brukerne av bygget, og opplæringen skal gis 3 måneder før overlevering eller etter avtale og det skal gjøres:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Det skal utarbeide et forslag til drift og opplæringplan skal forelegges byggherren for godkjenning.➤ Opplæringsprotokoll skal signeres av byggherre. |

Vedlegg D

Bergen Kommunens FDV- dokumentasjon leveranse krav (utdrag).

| | | |
|-----------|------------------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none">➤ Opplæringsplanen skal koordineres for alle fag og systemer.➤ Opplæringsplanen skal inneholde en beskrivelse av opplæringsprogrammet, hvem skal ta ansvar for opplæringen, krav til kompetanse osv.➤ FDV dokumentasjonen skal benyttes som grunnlagsdokumentasjon og det skal legges vekt på bruk og forståelse av denne.➤ Opplæringen skal gi en generell innføring i FDV dokumentasjonen og opplæring i bruk av denne.➤ Opplæringen skal inkludere drift og vedlikehold av anlegg fordelt på riktige mottakere. Det skal legges stor vekt på feilsøking og bruk av nød prosedyrer. |
| 19 | Drift- og vedlikeholdsplanen | <ul style="list-style-type: none">➤ Alle prosjekter skal levere drift- og vedlikeholdsplan. Planen må på en oversiktlig måte, blant annet vise behovet for periodisk vedlikehold. |
| 20 | Renholdsplan | <ul style="list-style-type: none">➤ Alle prosjekter skal levere renholdsplan for prosjektet. |

Tabell 1 Bergen kommune FDV-dokumentasjon leveranse krav (Utdrag) (Bergen Kommune, 2017)

Vedlegg E

dRofus

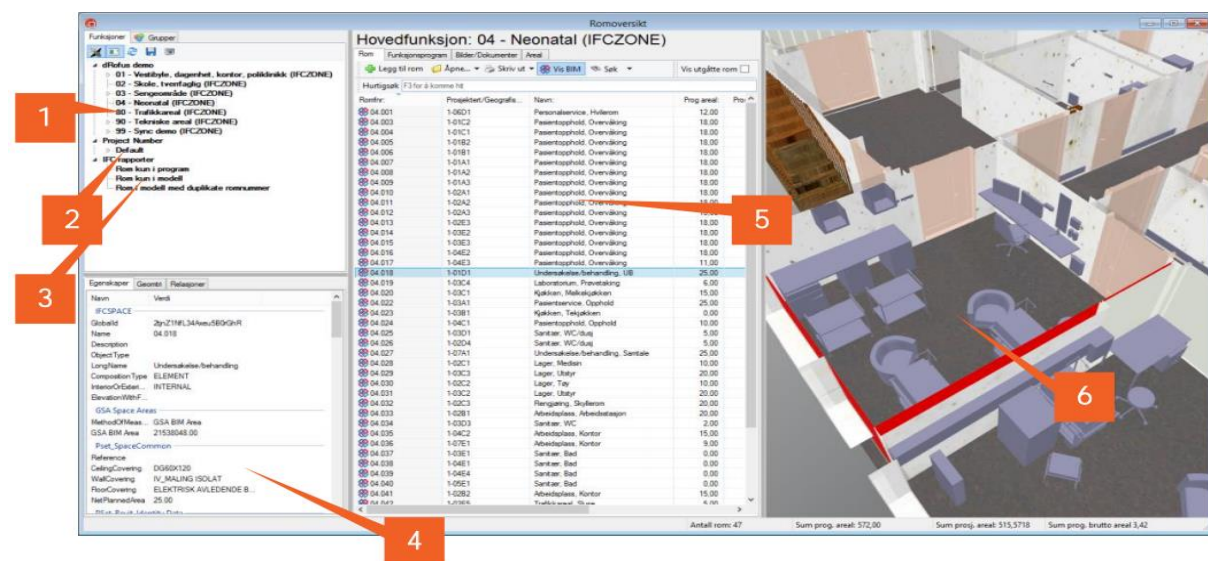
dRofus er en datastyringsløsning for hele byggebransjen. Det er et planleggings, databehandlings- og BIM samarbeidsverktøy som brukes på byggeprosjekter. dRofus bidrar til at alle aktører får en god prosess-støtte og tilgang til kjernedata gjennom byggets levetid fra planlegging til rivning. Det brukes for å planlegge, administrere og vedlikeholde data for funksjoner, standardrom, rom, overflater, utstyr, dører, systemer og komponenter i én plattform (dRofus, 2015).

Fra tidlig programmering gjennom design og utvikling, kan dRofus tilby følgende ytelse:

- Gir og skaper en samarbeidsplattform for eieren, arkitekter, entreprenør og ingeniører gjennom alle prosjektfaser.
- Alle aktørene kan få adgang til sentralisert data for utstysplanlegging, datahåndtering på tvers av alle modeller. Det gjør mulig for eieren for å lage krav over alle prosjekt rom og eieren kan se alle data fra alle fagområder.
- Eiere kan koordinere prosjektkrav for flere brukergrupper og designere, samtidig som man oppfølger fremdriften og avgjørelsen i hele planleggingsprosessen.
- Hjelper gjennom alle fasene for å dokumentere og koordinere konstruksjonsdokumenter mellom ulike modeller og bidrar til å øke prosjektets effektivitet ved å tillate ingeniører til å overføre planleggingsdata til planen/databasen.
- Det gjør det mulig for konsulenter å legge til og dele en sentralisert database med prosjektteamet, gjennomgå direkte dynamiske data og bidra til å lage pdf- og Excel-rapporter.
- Det hjelper ved å gi tilgang til alle relevante prosjektdata for å sjekke og se endring mens man er på prosjektstedet ved å bruke nettbrett og modell enheter.
- Til slutt spiller det en viktig rolle gjennom FDV-dokument overlevering til eiendomsforvaltning ved å hjelpe og muliggjøre livssyklus planning og forvaltning av eiendommer.
- dRofus dokumenterer også alt av system og komponenter. Det gir en komplett digital dokumentkopi av bygningen til Forvaltning, Drift, vedlikeholds og utviklings organisasjon.

(dRofus, 2015).

Nedenfor bilder er fra dRofus Wiki og illustrerer oversikt over rom i romprogram og modell.



Figur 1 Vindusskjerm bilder som viser Rom oversikt i dRofus (dRofus Wiki, 2018).

Moduler i dRofus

Vedlegg E

dRofus

Det er flere moduler i dRofus, med forskjellige funksjoner. Noen av modulene er beskrevet nedenfor:

- 1. Romoversikt:** ved å bruke denne dRofus modulen, kan man gjøre følgende:
 - Gir muligheter for å strukturere og planlegge rom på en enkel og arrangert måte.
 - Gir mulighet for å tildele alle rom en spesiell romfunksjonsnummer, kan strukturere et rom i henhold til areal og med mer prosjektparameter.
 - Alle aktørene kan få tilgang til rom og arealoversikter til å systematisere data via IFC, import rom program fra Excel, Revit eller IFC, synkronisere rom data med Revit, ArchiCAD eller IFC.
- 2. Romfunksjonsprogram (RFP):** Det brukes for å sette krav til alle rom. Kravene er det som prosjektet ønsker å stille til rommene, eksempel på hvor mange folk som kan være i et rom, eller lydisoleringskrav. Det settes krav til alle rom som er tilknyttet et romfunksjonsprogram. Her setter krav man til de enkelte rom ved hjelp av standardrom, maler, grupper og unik RFP.
- 3. Systemer:** Arrangerer og justerer all data i et system og assosierte komponenter i et strukturert brukergrensesnitt. Samle dokumentasjon og produkter for å lage FDV- dokumentasjon på data lagerplass, som kan innleveres til driftssystemene. Strukturen i systemet kan generere TFM-nr på komponentene. Enten med eller uten BIM, hjelper dRofus til å administrere systemer og komponenter. Med systemet kan man:
 - Arranger systemer og elementer i et lett forståelig grensesnitt.
 - Styre systemer og elementer blant disipliner og modeller.
 - Inkludere klassifikasjon og parametric data til systemer og deler.
 - Synkroniseres med Revit eller IFC.
 - Eksporterer ut IFC, Excel, PDF, XML eller COBie gjør det lettere for data veksling.
- 4. TIDA (Teknisk informasjonsdatabase):** er et middel for å gi en nøyaktig og konsistent nummerering med tverrfaglig merkesystemer, og TIDA hjelper prosjektet ved å spesifisere tekniske systemer og komponenter i bygget. TIDA er et system for å registrere og uttrykke systemer og komponenter, og i tillegg er det dokumentasjonsinnsamlingssystem. Entreprenøren får adgang til å koble dokumentasjon til systemene og komponentene de leverer. TIDA brukes fra tidlig fase til bygget blir overlevert. Tida brukes også for innsamling og innlevering av FDV- dokumentasjon. Systemet TIDA kan hjelpe ved å:
 - Gi en oversikt over tekniske systemer og komponenter i bygget.
 - Gi alle delene/komponentene presis kode iht. Tverrfaglig Merkesystem.
 - Samle alle elektroniske dokumentasjoner for bygget i en søkbar database.
 - Systematisert registrering og styring av alle utførelsesfeil på byggeprosjektet.

(dRofus, 2015)

Vedlegg F

FAMAC

Famacweb

FDVhuset er leverandøren til FamacWeb baserte FDV-system. Firmaet ble etablert i 2001 under navnet Famac AS. Deres eneste produkt var og er FDV- system FamacWeb (FDVHUSET, 2018).

FAMAC web er webbasert brukervennlig FDV- system for forvaltning, drift og vedlikehold av alle typer eiendom, det gir byggeieren full oversikt og kontroll av dokumentasjon, aktiviteter og avvik for byggeierens bygg. (FAMACWEB, 2018).



Figur 1 Kvinnherads kommunes FAMACWeb hjemmeside (Kvinnherad Kommune, 2017).

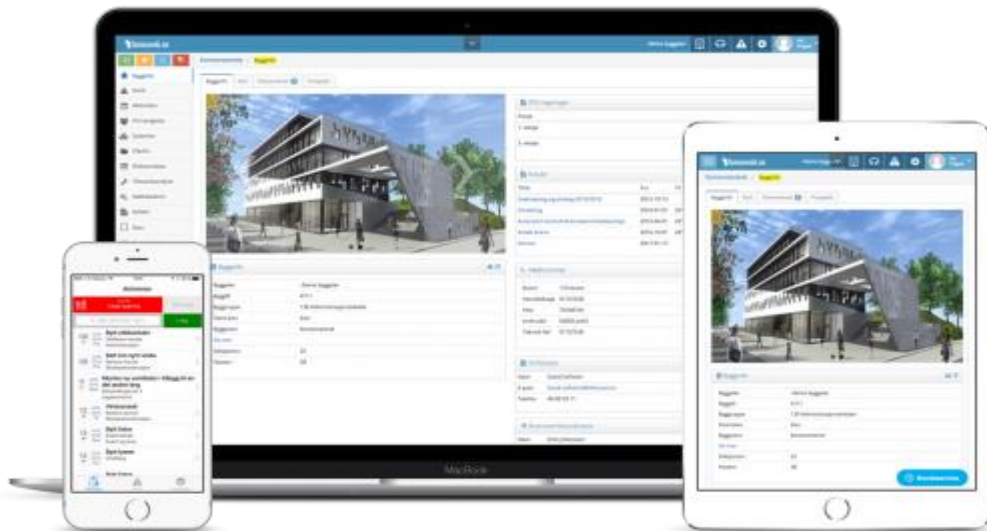
Følgende fordeler for Famacweb brukerne:

- Famac er webbasert, brukerne betaler basert på tjeneste som de har fått, det betyr at brukerne ikke trenger å installere og heller ikke kjøpe programvare. Tjenesten inkluderer support og automatisk oppdatering
- FamacWeb bruker Norske Standard i alle FAMAC moduler og dette gjøre det lettere å gjenkjenne verktøyene
- All data og dokumenter som skal lagres i FAMAC blir sikret av FDVhuset som backup for sikkerhetskopiering
- FamacWeb støtter alle filtyper og det kan lastes opp og lagres alle filtyper i systemet uten lagringsplass begrensning

(FAMACWEB, 2018).

Vedlegg F

FAMAC



Figur 2 Famacweb webside bilder (FDVHUSET, 2018).

FAMACWeb hoved moduler

FamacWeb har totalt 12 hovedmoduler og 5 tilleggsmoduler som gir forskjellige tjenester for kundene/brukerne. Disse modulene og funksjoner er som følgende:

Hovedmoduler

1. Bygginfo

- Denne modulen i Famacweb gir tilgang til basisinformasjon og grunndata om bygget slik som besøksadresse, gårds- og bruksnummer, bindnummer, arealer, byggeår osv.
- Informasjonene i bygginfo kan gjenbrukes i andre FAMACWeb system, slik som i brannbok.
- Kundene kan hente rapport fra andre steder og kan etablere opplysninger i bygginfo, kan også genereres kartreferanser automatisk ved bruk av Google Maps.

2. Avviksbehandling

- Denne modul gir mulighets for innrapportering og løses av alle typer avvik i byggverket.
- Brukerne kan sende avvik melding til driftsleder, renholder eller IKT- ansvarlig og det kan behandles straks.

3. Aktiviteter

Det er en multifunksjonsaktivitets verktøy i FamacWeb og man kan gjøre følgende:

- Rutinebeskrivelser
- Arbeidsordrer
- Driftsplan/budsjett,
- Vedlikeholdsplan/budsjett
- Fakturagrunnlag

Vedlegg F

FAMAC

- Forvaltning, drift og vedlikehold
- Utsifting/utvikling, forsyning, renhold og service.

4. Systemoversikt

- I denne modulen bygges eiendommens FDV- dokumentasjon på en enkelt forståelig måte. I systemet brukes NS 3451:2009, og kan sammenliknes med forskjellige bygningsdeler ved å velge en-, to- eller tre siffernivå.
- Man kan bygge ubegrensede antall system som kan splittes for å lage komponenter. Både på systemnivå og på komponentnivå er det mulig å laste opp ubegrenset dokumenter med hvilket filer som helst.
- Brukerne kan opprette arkitekt, konsulenter og entreprenør som bruker FamacWeb, og de kan legge sluttdokumentasjon direkte inn i FamacWeb.

5. Filarkiv

- Det er en mappestruktur og i filarkiv er det bygd opp NS 3454:2013 (LCC). Brukerne kan laste opp antall filer som man vil uavhengig av filtyper, man kan også, redigere, slette eller låse dokumentene i filarkiv.

6. Nøkkeladmin

- Etter brukerne har registrert sin nøkkel i Nøkkeladmin, kan man kontrollere innlevering og utlevering av nøkkelen, samt rommet som blir brukt. Ved kontroll kan låneres signatur som viser utleveringsskjema, skrives ut.

7. Tilstandsanalyse

- I denne modulen brukes NS 3424:2012 for tilstand kontroll. Det gjør det mulig å kontrollere tilstanden og konsekvensgrad for eiendommen, vurdering av tilstand og tiltak, samt kostnad.
- Det kan suppleres en mengde av bilder for å visualisere tilstanden, det gjør det også mulig å generer PDF filer som resultat av tilstandsanalyse for et eller flere bygg. Det er en god plattform for diskusjoner i kommunestyre og styremøter.
- Alle aktiviteter og tilstandsregistreringer vil bli sendt automatisk videre for å lage et avvik, det kan også følge opp progresjonen både på tilstandskontroll og avviksbehandleren i aktivitetsoversikten.

8. Avtaleadministrasjon

- Med avtaleadministrasjon kan man administrere og oppfølge avtaler, sliksom rammeavtaler for innkjøp, forsikringsavtaler, serviceavtaler, garantier osv.
- Modulen brukes for å registrere leverandører, avtale typer, samt for varsling av fornyelse.

9. Romplan

Vedlegg F

FAMAC

- Med romplan ser man oversikt over hva rommene er består av. Ved etablering av rommene, kan denne benyttes som grunnlag for blant annet renholdsplan og utleieobjekter. Det gjør det enklere for å knytte avvik til et rom, og avviksbehandler kan enklere vurdere avviket.
- For å etablere romplan, kan det enten gjøres manuell registrering av rommene (laste opp fra Excel-fil) eller ved å laste opp en DAK-tegning av bygget.

10. Risikoanalyse

- Utføre risikoanalyser innenfor rom som er forhåndsdefinert slik som brann, elektro, basseng, lekeplass og personell.
- Risikoanalysen kan gjøres ved å identifisere uønskede hendelser ved å klassifisere disse fra 0 – 3 på sannsynligheten og konsekvensen.

11. Brannbok

- Denne modulen bringer nødvending informasjon fra andre steder i FamacWeb, hvor det skjer aktiviteter, risikoanalyser og systemer merket med brann, dette unngår dobbeltregistrering. Brannbok holder også oppdatert alle pålagte lover og forskrifter som byggeier plikter å ha tilgjengelig.

12. Internkontroll

- Denne modulen tilrettelegger internkontroll av elektro, heis, lekeplass, og basseng. Dette er basert på samme måte som brannboken og hentes all relevante informasjon fra andre steder i FamacWeb.

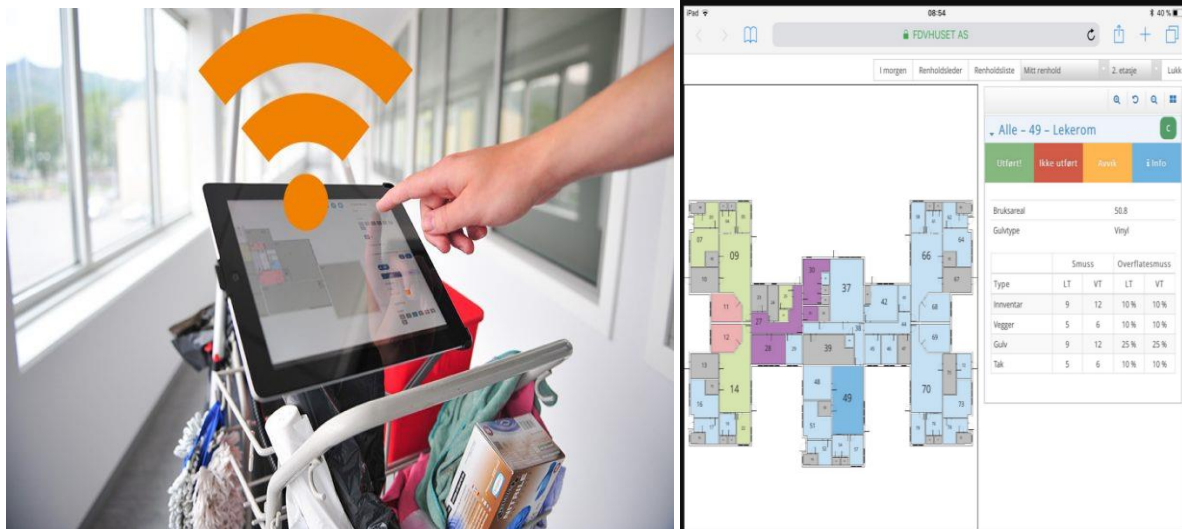
Tilleggsmoduler

1. Renholdsapp

- Dette hjelper renholderne for å utføre arbeidet deres effektivt. Når et spesifikt arbeid, relatert til renhold er gjort, kan de kvittere direkte på bildet av etasjeplanene via et vanlig nettbrett.
- De er også integrert i FDV-løsningen FamacWeb som benyttes til drift av bygningsmasse og kontroll av dokumentasjon, aktiviteter og avvik. Det er også mulig å bruke mange funksjoner med denne tilleggsmodulen, slik som kontroll av arbeidernes skjemaliste, følge opp kostnader, og gjøre det lettere for å gi opplæring til nyansatte ved å bruke informasjon som allerede er lagret.

Vedlegg F

FAMAC



Figur 3 FAMAC Renholds skjerm (FDVHUSET, 2018)

2. Utleie

- Ved å bruke denne tilleggsmodulen, kan man få oversikt over sine leieobjekter og komplett leietakeroversikt.
- Søknaden kan behandles og man får varsler automatisk for å regulere indeks.
- Oppsigelser og varslinger kan håndteres.
- Alle dokumenter kan lagres på en plass
- Det vises med interaktive tegninger.

3. Booking

- Med booking modulen, kan en effektivisere aktiviteter relatert til booking. Det gjør det lettere for å booke møterom, haller og andre fellesarealer ved å lage og generere avtale og kalender oversikt. Det hjelper for å oppfølge timeutleie av hele eller deler av bygningen, slik som idrettshaller, skolelokaler, for grupper eller for foreninger.
- Det kan vises tilgjengelig rom som kan bookes direkte for kundene, søkefunksjonen gir rask oversikt over rom som er ledige.
- Ved justering/tilpassing av pris og tilgjengelighet, kan utnyttelse av arealer/rom bli optimal.
- Mindre arbeid for administrasjon ved automatisering og ansatte kan få automatisk varsling når brukerne booker rom, og det kan avtales, opprettholdes automatisk og kan signeres raskt.

4. Inventar og utstyr

Denne tilleggsmodulen holder oversikt over inventar og øvrig utstyr. Det kan registreres inventar og kategoriserer i henhold til egendefinerte inventarkategorier.

Vedlegg F

FAMAC

Ved å bruke inventar -og utstyr modulen i FamacWeb, får man følgende fordeler:

- Det er mulig for å registrere alt man har av inventar og utstyr og kan knytte dem til rom, leasing avtaler og serviceavtaler.
- Brukerne har oversikt over kostnader, innkjøpsår og produksjonsår. Brukerne kan få garantifrister automatisk varslet.
- Oversikt over hvem som bruker utstyret.
- Det er mulig å laste opp dokumenter som kan vise oversikt over bruks -og monteringsanvisninger og relevant dokumenter.

5. Prosjekt LT

- Det kan brukes ved større og mindre prosjekter, ombygginger og påbygg, dette gjør det mulig for brukerne å samle prosjektdeltakere, sette milepæler og aktiviteter, og dele viktige dokumenter, samt kontroll og oppsetting av budsjett.
- Det passer veldig godt for ombyggings -og påbyggingsprosjekt.
- Gir oversikt over kostnadsbruk på aktivitetene og oppdaterer automatisk budsjett- og regnskapsoversikt.
- Prosjekttavle som gjør det mulig for diskusjon og informasjon.

(FDVHUSET, 2018)

Vedlegg G

INTERAX

Interaxo

Symetric collaboration er leverandør av programvaren Interaxo, og firmaet utvikler og leverer samhandlingsløsninger til arbeid innen bygg og anlegg, energi og engineering. Symetri Collaboration har vært på markedet i mer enn 16 år i Norge.

Symetri collaboration ble etablert i 2001 med mål om å levere nettbasert samhandlingsløsninger til utbyggere. I dag er det mer enn 50 ansatte i firmaet. I 2013 ble det solgt til Addnode Group som er markedsleder i norden innen IT-løsninger for design, konstruksjon og produktlivssyklus. I 2017 byttet selskapets navn fra JOINT Collaboration til Symetri Collaboration. Symetri Collaboration har mer enn 60.000 daglig bruker. Blant kundene for Symetric Collaboration er Statoil, Hydro, Statsbygg, Vegvesenet, Ruta Entreprenør, Hæhre Entreprenør, Sporveien, Otra Kraft, Statkraft, Bærum Kommune (INTERAXO, 2017A).

Symetri Collaboration utvikler og leverer flere samhandlingsløsninger til prosjekter innen bygg og anlegg, energi og engineering, og Interaxo Bygg og anlegg er en av de løsningene som ble utviklet av Symetri Colaboration.

Interaxo bygg og anlegg løsninger

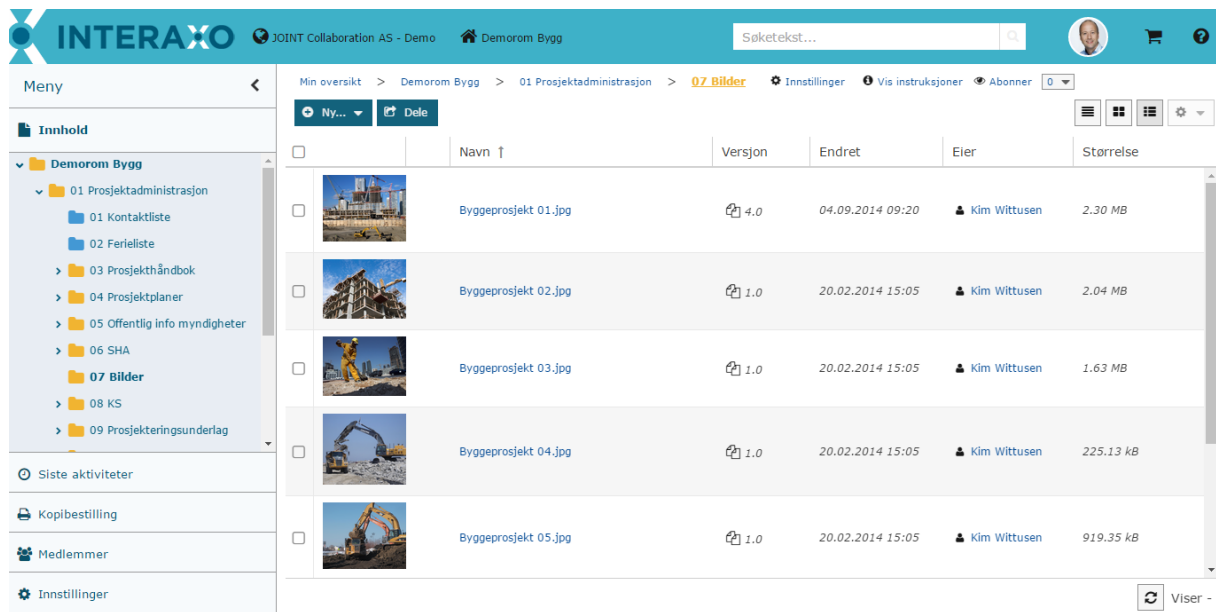
Interaxo er en webbasert plattform for bygg -og anleggsprosjekt, og brukes for å ta kontroll og effektiv samhandling på byggeprosjekter. Interaxo bygg og anlegg gjør det lettere for brukerne ved å gi full kontroll av byggeplassen, slik som:

- Informasjon er tilgjengelig hele tida, og gjør det enklere for å koordinere
- Når arbeidstegninger er endret, blir det tilgjengelig for brukerne. Det gjelder også for møtereferat og aksjonslister. Dette fører til færre forsinkelser og gir en god kostnadsoversikt.
- Når det er endring og avvik blir det oppdatert, og det blir sporbart av hvem har gjort hva.
- De som bruker interaxo på byggeplass, slipper byggemøte, unødvendige reisetid, og overfylte mailbokser
- Interaxo fasiliteter brukes for innsamling og kontroll av FDV- dokumentasjon, samt oppfylle FDV- dokumentasjonskravene.

(INTERAXO, 2017B)

Vedlegg G

INTERAX



Figur 1 Skjermbilder fra Interaxo (INTERAXO, 2017B).

Det er tre produkter og fem løsninger i Interaxo, de tre produktene er eROOM, CHECKED og Moment, og de fem løsningene er Interaxo Bygg og anlegg, Interaxo Organisasjon og ledelse, Interaxo API, Interaxo Eksport g Outlook2Web.

løsningene i Interaxo bygg og anlegg

Interaxo bygg og anlegg brukes på byggeplass for å ha en effektiv samhandling, kontroll og struktur på byggeplass. Det gjør det enkel for å ha oversikt over byggeplass fra tidlig fase helt til prosjektet er ferdigstilt. Det er en plattform for å utveksle informasjon/dokumentasjon på byggeplass. Ved endringer, oppdateringer og avvikshåndtering er det lettere å bruke Interaxo, Det er syv ulike funksjoner i Interaxo bygg og anlegg. I tabellen nedenfor beskrives det kort om disse funksjonene i Interaxo Bygg og anlegg.

(INTERAXO, 2017A).

| Navn | Funksjon |
|---------------------------|--|
| Tegningshåndtering | <ul style="list-style-type: none">• Import og oppdateringer av tegninger• Gir full kontroll på tegninger og revisjon av tegninger samt hvor gjeldende arbeidstegninger ligger. |
| Avvikshåndtering | <ul style="list-style-type: none">• Registrer nye avvik på PC eller direkte på mobilappen, det kan laste opp bilder som viser avviket direkte fra mobilappen.• Behandle avvikene som gir arbeidsflyt. |

Vedlegg G

INTERAX

| | |
|----------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Dokumentasjon og kommunikasjon ligger på ett sted• Avdekking av feil og finner løsninger raskt |
| Kopibestilling | <ul style="list-style-type: none">• Sende filer direkte til kopisenteret/kopifirma, det kommer varsling på epost når ny bestillingen er klar og får tilgang til bestillingen selv om en ikke er bruker av Interaxo. |
| Interaxo mobilapper | <ul style="list-style-type: none">• Mobilappen hjelper for å håndtere prosjektene enn hvor man er, det øker produktiviteten og effektiviteten• Gir tilgang til viktige dokumenter og arbeidsprosesser, det kan brukes på mobil og nettbrett. Uten internettdækning kan det også brukes ved hjelp av innebygd offline funksjon. |
| Endringshåndtering | <ul style="list-style-type: none">• Lar brukerne samle alt av beslutningsgrunnlag på ett sted og viser enkelt status• Gir full kontroll på all dokumentasjon og kommunikasjon relatert med endringer. |
| BIM-tilgang | <ul style="list-style-type: none">• Kan ta opp BIM-modellen i Interaxo, som kan vises til andre aktører uten bruk av andre verktøy• Interaxo bruker IFC-filer, det kan brukes i alle moderne nettlesere uten plug-in. |
| FDV – innsamling | <ul style="list-style-type: none">• Innsamling og kontroll av FDV- dokumentasjon i byggefasene gjøre det lettere ved innlevering av FDV-dokumentasjon.• Strukturer for FDV- dokumentasjoninnsamling eksisterer i systemet allerede fra begynnelsen |

Tabell 1 Oversikt over Interaxo bygg og anlegg (INTERAXO, 2017B)

D.4 ØVRIGE KRAV TIL BYGGEPROSESSEN

D.4.1 Dokumentasjon

D.4.1.1 Generelt

All dokumentasjon skal leveres på norsk.

D.4.1.2 Dokumentasjon av byggeprosessen

Dokumentasjonen som utarbeides i løpet av byggeprosessen skal være tilgjengelig for byggherren til enhver tid.

D.4.1.3 Som bygget dokumentasjon

I forbindelse med utarbeidelse av FDV-dokumentasjon, skal det legges til grunn et system tilsvarende som benyttes av Statsbyggs med bruk av Tverr Faglig Merkesystem (TFM) for alle komponenter. FDV-dokumentasjonen skal samles inn elektronisk på et system tilsvarende TIDA fra dRofus. Grunnlag skal etableres av alle rådgivere i planleggingsfasen og suppleres løpende av entreprenørene i hele byggefasen. Entreprenørene må selv legge dokumentasjonen inn i innsamlingsystemet. Byggherren vil ved sin byggeleder ivareta koordinering av FDV-innsamlingen.

FDV-koordinator vil:

- Utarbeide samordnet fremdriftsplan for alle FDV-leveranser
- Være FDV-koordinator for alle rådgivere, entrepriser og leverandører.

Entreprenøren skal:

- Oppnevne FDV-ansvarlig kontaktperson
- Utarbeide FDV-dokumentasjon inkl. underlag for "som-bygget".

dRofus's programvare TIDA, eller tilsvarende, skal benyttes som innsamlingsverktøy for FDV-dokumentasjon. Kostnader til nødvendig opplæring av entreprenørens personell må medtas av entreprenøren.

Dokumentasjonen skal kun leveres digitalt, være på produktnivå og bestå av produktinformasjon, leverandør-/produsentinformasjon, HMS-data og drift- og vedlikeholds dokumentasjon og eventuell annen relevant referansedokumentasjon. All referansedokumentasjon skal være på norsk så fremt ikke annet avtales. Periodiske vedlikeholds jobber samt relevante standardtiltak skal registreres i en egen vedlikeholds database.

Dokumentasjonen skal kun inneholde leverte og monterte produkter. Dersom det fremkommer flere produkter på en side, skal det tydelig merkes hvilket produkt som er anvendt.

Innreguleringsprotokoller og annen signert dokumentasjon skal skannes med underskrift og registreres. Så fremt all produkt- og systemdokumentasjon løpende registreres, regnes dette som oppfyllelse av Plan- og bygningslovens (TEK 10) krav om at produktokumentasjon skal forefinnes på byggeplassen.

Som-bygget-tegninger skal registreres i systemet i pdf-format.

FDV-innsamling/ -registrering skal skje i hele byggeperioden og vil være en fast post i byggemøter.

Foreløpig disposisjon for FDV-dokumentasjon skal leveres byggherren senest halvveis i byggeprosessen.

Utkast til ferdig FDV-dokumentasjon skal være levert 4 uker før teknisk ferdigstilling. Denne fristen er dagmulktsbelagt, ref kap E «Frister og dagmulkt». Utkastet skal omfatte alt materiell/utstyr

som er bestilt til byggeplassen ved dette tidspunkt. Materiell/utstyr som bestilles senere legges inn i FDV-dokumentasjonen fortløpende. Det samme gjelder testdokumentasjon og innreguleringsprotokoller som blir ferdige etter dette tidspunktet.

FDV-dokumentasjonen skal gjennomgås/benyttes i opplæring av driftspersonalet/bruker. Feil og mangler i dokumentasjonen skal rettes opp fortløpende i reklamasjonsperioden.

Vesentlige mangler vedr. FDV-dokumentasjon behandles i samsvar med NS 8407, pkt. 37.3.

D.4.1.4 Renhold på byggeplassen

Totalentreprenøren skal sikre bygget mot fuktskader i byggefasen som beskrevet i:

- Bygg detaljer 474.511 "Vurdering av fuktsikring Kontrollpunkter"
- Bygg detaljer 501.107 "Ren, tørr og ryddig byggeprosess"
- Bygg detaljer 474.533 "Bygg fukt. Uttørking og forebyggende tiltak".

Arbeidet skal omfatte vurdering av bl.a. lagring av materialer, tildekking mot nedbør, kontroll av fukt før montering og innbygging. Det skal dokumenteres at uttørking av bygningskonstruksjoner er foretatt i henhold til metoder anbefalt i Bygg detaljer 474.533 "Uttørking og forebyggende tiltak"

Det skal dokumenteres at det er foretatt fuktmålinger med metoder som angitt i NS 3420-T og Bygg detaljer 474.531 "Måling av fukt i bygninger" og at fuktnivået tilfredsstillende krav i NS 3420-T. Byggematerialer skal oppbevares tørt og forsvarlig på byggeplassen.

Bygget skal oppføres med tildekkingsystem, eller andre tilsvarende fuktsikkerhetstiltak.

Det skal foreligge dokumentasjon på at det er etablert faste rutiner for ren og ryddig byggeprosess i henhold til anbefalinger gitt i Bygg detalj 501.107.

Rengjøringskvaliteten ved overlevering av bygget skal være dokumentert og oppfylle minst kvalitetsnivå 4 gitt i Bygg detalj 501.108 og NS-EN-INSTA-800.

Totalentreprenøren skal utføre arbeidet etter prinsipper og anvisninger i Rent Tørrt Bygg - Forebyggende helsevern i bygninger, 2. utgave 2007.

Totalentreprenøren skal sørge for nødvendige ytelser for å ivareta kravene til rent bygg. Det skal etableres system for støvsuging i hver etasje. Det skal organiseres renholds soner avhengig av fremdriften (fasene) i bygget. Det skal etableres egne stasjoner for bearbeiding av materialer som isolasjonsskjæring, mørtelblanding, bearbeiding av trevirke, platekutting, etc.

Følgende renholds faser skal brukes:

- **Ren 1 - Bygg renhold:** Tiden fra råbygg lukkes til gulvbelegg legges. I fasen skal det foregå vanlig rydding og støvsuging etter behov.
- **Ren 2 - Bygg renhold:** Tid fra gulvbelegg legges til tekn. ferdigstilling. Utføres i klasse C I fasen skal det foregå vanlig rydding og støvsuging minimum 2 ganger pr uke. Før lukking av vegger og himlinger skal det støvsuges slik at det ikke bygges inn støv og bygg avfall. Kanaler, kabelbruer etc. skal støvsuges.
- **Ren 3 - Avsluttende renhold:** Utføres før teknisk overtakelse. Utføres i klasse C Beskyttelser av gulvflater, utstyr, etc. fjernes Listverk, karmen, dører og vinduer rengjøres. Alle gulvflater, vegger, benker, hyller etc. støvsuges og rengjøres. Støvddekkeprosent skal minimum være i klasse 3 «lav» (RTB, fig. 33)

Vedlegg I

FDV- dokumentasjon bestilling tekst, utdrag fra kontrakt dokument

Følgende er utdrag fra kontrakt dokumentet til Horten Medisinsk senter, og det er bestilling beskrivelse til FDV- dokumentasjon leveranse.

I kontrakt dokumentet til Horten Medisinsk Senter viser til NS 3456:2010 for metodikk leveranse av FDV- dokumentasjon.

Dokumentasjon kravet er delt og spesifisert generelt etter bygningsdelsnummer (2- siffer), for eksempel 20, 29, 31, 33 og så videre. Dokumentasjon kravet er det inkludert i pris grunnlaget. Følgende er innholdet til beskrivelse av FDV- dokumentasjon bestillingen:

Krav spesifikasjoner/bestilling krav for bygnings del nummer mellom 1 20 -29

- Metodikk for levering viser till NS 3456:2010.
- All dokumentasjon skal leveres på digital form.
- All dokumentasjon skal være skrevet på norsk eller skandinavisk.
- Komponenter som krever drift og vedlikehold skal dokumenteres/FDV som har betydning for fremtidig drift og vedlikehold, for hvert bygningsdel/komponenter, samt henvisninger til tilsyn, vedlikeholds jobb og referansedokumentasjon.
- Beskrivelser, brosjyrer og datablad må scannes dersom ikke digital utgivelse finnes. Scannede dokumenter skal leveres i Acrobat Reader format-pdf.
- All dokumentasjon skal dateres, stemples med firmastempel og signeres av den som har utført prøven/kontrollmålingen.
- Alle tegninger som produseres av entreprenør skal det være à jour og "som bygget", og leveres i format -dwg eller -rvt og -pdf.
- Produsert tekst skal leveres i office 2010 (el. nyere) format, -doc, -xls etc.
- Dokumentasjonen skal leveres i digital form og på 2 stk Cd'er eller annet digitalt lagringsmedium som det blir enighet om. Dokumentasjonen, tegninger og aktuelle protokoller skal også leveres i papirformat i 2 sett permer.
- Tegningene skal være kontraktsbrettet og "som bygget" levert i permer med forsterket rygg. Det godtas ikke hullsetting gjennom tegninger.
- Komplette kortslutnings- og selektivitetsberegninger skal inngå i sluttdokumentasjonen / FDV dokumentasjonen. FEBDOK utskriften som nevnt i post 1, som dannet grunnlag for montasjen, skal inngå i sluttdokumentasjonen.
- Entreprenør overtar og vedlikeholder/ utvikler grunnlagskalkulasjonen fram til overlevering og den skal også inngå som dokumentasjon av ferdig anlegg.

Overlevering av FDV dokumentasjon skal skje i 2 faser:

1. Foreløpig FDV dokumentasjon skal overleveres til kontroll senest
2. 2 uker før idriftsettelse av kontraktsarbeidene.

Endelig digital FDV dokumentasjonen skal overleveres samtidig med overlevering av kontraktsarbeidene. Tegninger og andre påkrevde papir og/eller digitale dokumenter overleveres ved overtakelse så fremt ikke annet avtales skriftlig.

Kontroll av dokumentasjon

Kontroll av dokumentasjon i fase 1 vil gi entreprenøren tilbakemelding på om innhold og detaljeringsgrad av dokumentasjonen er i samsvar med byggherrens krav. Feil og mangler som oppdages

ved kontroll i fase 2 skal utbedres før sluttoppgjør utbetales. Det aksepteres kun en sluttkontroll (fase 2) og godkjenningsrunde av FDV dokumentasjonen. Kontroll og godkjenningsrunder utover dette kan kostnadmessig belastes entreprenør med den faktiske medgåtte tid.

Krav spesifikasjoner/bestilling krav for bygnings del nummer til bygnings31, 33 og 37 VVS-rørbeskrivelse

- Drift- og vedlikeholds dokumentasjon leveranse krav til bygnings del 31, 33, og 37 VVS-rørbeskrivelse skal oppsett etter NS 3456.
- Entreprenøren skal inngå protokoll for trykkprøving av vann og avløpsdreneringer-trykkledninger i sluttokumentasjonen/FDV-instruks.
- Entreprenøren skal inngå protokoll for funksjonsprøving av anlegg i sluttokumentasjonen/FDV-instruks. Det skal dokumenteres at alle deler av anlegget er korrekt montert og klar for prøving

Krav spesifikasjoner/bestilling krav for bygnings del nummer til bygnings 36 VVS- Ventilasjon.

- Drift- og vedlikeholds dokumentasjon leveranse krav for bygningsdel 36 VVS- ventilasjon skal oppsett etter NS 3456.

Krav spesifikasjoner/bestilling krav for bygnings del nummer til bygnings 40 elektro.

- Tegninger/instruks/dokumentasjon av tilbudt utstyr.
- Entreprenør overtar og vedlikeholder/ utvikler grunnlagskalkulasjonen fram til overlevering og den skal også inngå som dokumentasjon av ferdig anlegg.
- Teknisk dokumentasjon/teknisk datablad for tilbudt utstyr utgjør en vesentlig del av vurderingsgrunnlaget og skal alltid leveres med tilbudet.

Tekniske datablad skal omfatte:

- Merkedata for tilbudt utstyr
- Bruksområde for utstyret
- Godkjenningsgruppe/klasse for utstyr som er underlagt offentlig godkjenningsplikt
- Kopi av sertifikat for sertifiseringspliktig utstyr
- Normal levetid/brukstid
- Koblingsfrekvens, drift-/pauseforhold
- Akustiske støyforhold
- Elektriske støyforhold - Funksjonsmåte
- Ventet teknisk/økonomisk optimal driftstid (levetid) for utstyret som inngår i leveransen, skal på forespørsel kunne

Dokumentasjon ved utstyrsleveranse

I forbindelse med levering av utstyr skal følgende dokumentasjon foreligge ved leveransen.

- Montasjeanvisning med montasjetegninger.
- Koblingstabeller (rekkeklemmetabeller, koblingsskjema/ strømveisskjema med komplett referansemerking for alle koblingsklemmer og koblingspunkter).
- Benyttede symboler, forkortelser o.l. i skjemategninger skal være forklart i symbolliste og utført etter gjeldende norm.
- Komponentliste m/apparatspesifikasjon og leverandør for benyttede deler/komponenter.
- Dokumentasjon for daglig drift skal være på norsk.

Drift- og vedlikeholds dokumentasjon leveranse krav for bygningsdel 40 Elektro skal oppsett etter NS 3456.