



UIT

NORGES
ARKTISKE
UNIVERSITET

UIT Norges arktiske universitet, campus Narvik

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggsaker

Modell for kontroll av forvaltning-, drift-, og vedlikeholdsdokumentasjon i byggesaker, samt en vurdering av sammenheng mellom byggesaker og manglende eller ufullstendig FDVU-dokumentasjon

Aleksander Alsen

Masteroppgave i Integrert bygningsteknologi, Mai 2019





UiT / NORGES ARKTISKE
UNIVERSITET

<i>Tittel:</i> Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader Control of documentation for building maintenance and development, and connection to building related damage cases		<i>Dato:</i> 16.05.2019
Modell for kontroll av forvaltning-, drift-, og vedlikeholdsdokumentasjon i byggesaker, samt en vurdering av sammenheng mellom byggeskader og manglende eller ufullstendig FDVU-dokumentasjon		<i>Gradering:</i> Åpen
<i>Forfatter:</i> Aleksander Alsen		<i>Antall sider:</i> 79 (uten vedlegg)
<i>Student nummer:</i> 540845		<i>Vedlegg:</i> 12
<i>Fagnavn:</i> Masteroppgave / Master's Thesis	<i>Fagkode:</i> SHO6261	
<i>Fakultet:</i> Ingeniørvitenskap og teknologi	<i>Studieretning:</i> Integrert bygningsteknologi	
<i>Oppdragsgiver:</i> Norconsult AS	<i>Veileder:</i> Eivind Wium	
<i>Sammendrag:</i> Manglende eller ufullstendig FDVU-dokumentasjon kan være både et kostnadsmessig og kvalitetsmessig problem. Denne oppgaven tar for seg kravene og ansvarsrollene for levert FDVU-dokumentasjon, og benytter den nye standarden <i>SN/TS 3456:2018 Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold, og utvikling (FDVU-dokumentasjon)</i> for å utarbeide sjekklister for slik dokumentasjon. Gjennom oppgavens case-studie undersøkes 4 nye byggverk for FDVU-dokumentasjon, og hypotesen « <i>Det eksisterer en sammenheng mellom byggskader og manglende eller ufullstendig FDVU-dokumentasjon</i> » undersøkes		
<i>Abstract:</i> Missing or incomplete documentation for management, operation, and maintenance can become a problem in relation to both cost and quality. This thesis presents demands and responsible roles in given such documentation and uses the new standard <i>SN/TS 3456:2018 Documentation for management, operations, maintenance and development (FDVU-documentation)</i> to prepare a checklist/control-form for this documentation. Through the case-study in this thesis four newly built buildings are evaluated based on documentation, and the hypothesis « <i>There exists a correlation between building deviations and missing or incomplete FDVU documentation</i> » is tested		

Kontroll av FDV-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

Forord

Denne masteroppgaven er en avsluttende del på linjen integrert bygningsteknologi ved UiT campus Narvik. Oppgavens emne *Hovedoppgave – M-IB (SHO6261)* består av 30 studiepoeng.

Oppgaven er gjennomført med Eivind Wium fra Høyskolen i Narvik som veileder. Eivind Wium underviser i faget DVO – drift, vedlikehold og ombygging av bygninger, dette emnet har gitt meg kunnskap om forvaltning, drift og vedlikehold (FDV) som ligger til grunn for å besvare oppgavens problemstilling.

Jeg vil gi en stor takk til Eivind Wium for den veiledningen han har gitt meg, og den kunnskapen han har delt med meg. Eivind har ikke bare fungert som en veileder, men også en mentor som har gitt meg motivasjon gjennom hele arbeidsprosessen.

Videre vil jeg takke Norconsult avdeling Askim, for at jeg har fått benytte deres lokale. Jeg vil også takke Gunnar Slinning Østad fra *Undervisningsbygg* og Arnstein Vatle fra *AV Sprinkler* for kunnskapen de har delt med meg. Jeg vil også takke de byggherrene, vaktmesterne, og prosjektlederne som tok del i de forskjellige befaringene av byggverk, i forbindelse med oppgavens case-studie. Videre har jeg deltatt på møter med både advokater og forsikringsselskap hvor manglende FDVU har vært tema.

Til slutt vil jeg takke min familie, min bedre halvdel, og mine nærmeste venner for deres gode støtte.



Aleksander Alsen

Narvik, 16. mai. 2019

Sammendrag

For at byggverk skal få ferdigattest, må tilstrekkelig dokumentasjon som grunnlag for forvaltning, drift, og vedlikehold foreligge. Slik dokumentasjon er nødvendig for å drifte bygget riktig, og må være tilgjengelig ved ombygging. Erfaring viser at det er problemer tilknyttet FDVU-dokumentasjon i Norge, hvor flere tilfeller viser ustrukturert inndeling og mangler på nødvendig dokumentasjon. Den *konkrete* økonomiske konsekvensen av dette er ikke kjent, men et estimat fra 2019 angir en kostnad på ca. 20 kroner per kvadratmeter for manglende FDVU-dokumentasjon.

FDVU-dokumentasjonen er ikke bare en oversikt for bruker, driftsoperatør, og vedlikeholdspersonell. Dokumentasjonen fungerer også som en forsikring for eier i den forstand at dokumentasjonen viser hva som er utført, og at det er utført etter gjeldende lovverk, samt imøtekommer de krav som er stilt. Dersom en slik dokumentasjon er ufullstendig har ikke eier den samme oversikten, og kan dermed ikke være trygg på at alle bygningskrav er riktig opprettholdt.

Denne masteroppgaven består av flere mål. Det første er å utarbeide en sjekklister for FDVU-dokumentasjon basert på *SN/TS 3456:2018 Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling for bygninger (FDVU-dokumentasjon)*. Videre skal sjekklisten benyttes for å kontrollere levert FDVU-dokumentasjon for tre av fire byggverk i case-studiet. Hypotesen «*Det eksisterer en sammenheng mellom byggskader og manglende eller ufullstendig FDVU-dokumentasjon*» undersøkes, og sjekklister vil ha et hovedfokus på områder hvor diverse *avvik* er observert. Til slutt utarbeides det en fagartikkel med fokus på den nye standarden *SN/TS 3456:2018*.

Som grunnlag for case-studiet, diskusjon og konklusjon av oppgaven, er teori tilknyttet tidligere forskning, byggeprosess, begrepsforklaring og ansvarsforhold. Videre er entreprisformer, relevante lovverk, forskrifter og standarder for FDVU-dokumentasjon en del av oppgavens besvarelse.

Case-studiets avdekket at *ingen* av byggverkene hadde tilstrekkelig dokumentasjon i henhold til *NS 3456:2010 Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (FDVU) for byggverk* (tidligere versjon av *SN/TS 3456:2018*). Da sjekklister ble anvendt i forbindelse med byggskader, tydet resultatene på at det *kan* eksistere sammenheng mellom byggskader og

Kontroll av FDV-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

manglende FDVU-dokumentasjon. Fremdeles anses ikke oppgaven som omfattende nok til å konkludere at hypotesen stemmer, og en mer kvantitativ tilnærming kan tenkes å være nødvendig. Sjekklisten utarbeidet i denne oppgaven anses derimot som anvendbar for slik forskning.

Fagartikkelen konkluderer med at en ny innført Norsk Standard for FDVU-dokumentasjon er et steg i riktig retning, men at strengere krav i plan og bygningsloven fremdeles er nødvendig for å se en betydelig forbedring innenfor FDVU-dokumentasjon.

Abstract

To get a certificate of completion for a building project, adequate documentation as a basis for management, operations and maintenance (FDVU-documentation) must be available. Such documentation is needed to ensure sustainable operations and must be available during reconstructions. Experience shows that there are problems affiliated with FDVU-documentation in Norway, where several cases show unstructured and inadequate documentation. The exact economic consequence of this is unknown, but an estimate from 2019 indicates a loss of approximately 20 kroner per square meter, when such documentation is unavailable.

This documentation is not just an overview for the user, operator, and maintenance personnel. It also serves as an insurance for the owner, in the sense that the documentation shows what has been provided and if it meets the legislations and demands set in the current building laws. If such documentation is inadequate, the owner does not have the same overview and cannot be certain that construction requirements are withheld.

This master's thesis consists of several objectives. The first is to prepare a checklist/control-scheme for FDVU-documentation based on *SN/TS 3456:2018 Documentation for management, operation, maintenance and development of buildings*. Thereafter the checklist will be used to control the provided FDVU-documentation for three out of four buildings the case study for this thesis. The hypothesis «*There exists a correlation between building deviations and missing or incomplete FDVU-documentation*» is tested, as the checklists will mainly focus on building areas where various deviations are observed. Finally, an academic article will be presented, this article will focus on the new Norwegian standard *SN/TS 3456:2018*.

Kontroll av FDV-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

As a basis for the case study and evaluation, information concerning earlier research and various related theory is presented.

The case study found that *none* of the different buildings had provided adequate FDVU-documentation according to Norwegian Standard *NS 3456:2010 Documentation for management, operation, maintenance and development of buildings* (the earlier version of *SN/TS 3456:2018*). When the checklists were used in conjunction with building deviations, the results of the study indicated that there *might* exist a correlation between deviations and incomplete FDVU-documentation. Still, the study is not considered comprehensive enough to conclude if the hypothesis is correct, as a quantitative approach is considered necessary. The checklists produced for this thesis is deemed as applicable for similar quantitative research.

The academic article concludes that the introduction of a new Norwegian Standard is a step in the right direction, but that more strict legislation concerning documentation is necessary to see a significant improvement within FDVU-documentation.

Terminologiliste

Forkortelser og uttrykk	Forklaring
Avvik	For denne oppgaven er begrepet avvik brukt i forbindelse med diverse byggskader, eventuelle feil ved utførelse, og mangler tilknyttet oppfyllelse av krav og bestemmelser i PBL/TEK
BIM	Bygningsinformasjonsmodellering
Bygningsdelstabell	Inndeling av bygningsdeler etter <i>NS 3451:2009 Bygningsdelstabell</i> på 2-, 3-, og 4-siffernivå i henhold til detalj
Bygningsdel	Spesifikk del av byggverk etter <i>NS 3451:2009 Bygningsdelstabell</i>
DiBK	Direktoratet for byggkvalitet
D-Rofus	Planleggings- og prosjektstøtteverktøy for den globale byggenæringen, brukes for datahåndtering av BIM og FDV
FDV	Forvaltning, drift og vedlikehold
FDVUSP	Forvaltning, drift, vedlikehold, utvikling, service og potensial
FM	Fasilitetsstyring / facility-management
HMS	Helse, miljø og sikkerhet
NS	Norsk Standard
NTNU	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
OPS	Offentlig-privat samarbeid
PBL	Plan- og bygningsloven
SAK10	Byggesaksforskriften
SINTEF	Stiftelsen for industriell og teknisk forskning
TEK17	Byggteknisk forskrift
TFM	Tverrfaglig merkesystem
TIDA	Teknisk informasjonsdatabase

Tabell 1. Terminologiliste

Tabelliste

Tabell 1. Terminologiliste	V
Tabell 2 Styrker og svakheter tilknyttet FDVU-dokumentasjon for NS 8405 og NS 8407, utarbeidet av forfatter	17
Tabell 3. Lover/forskrifter tilknyttet FDVU	22

Figurliste

Figur. 1. Tilgjengelig FDVU-dokumentasjon (Ipsos, 2016).....	6
Figur. 2. FDVU dokumentasjon, feil og mangler (Ipsos, 2016).	6
Figur. 3. forventning til mottatt dokumentasjon (Ipsos, 2016).	6
Figur. 4 Bygningens livsløp (Thue, 2000)	9
Figur. 5 sammenhengen mellom vedlikehold og utvikling over tid (RÅDG)	12
Figur. 6. FDVUS / FM som støtteaktiviteter for en kjernevirksomhet (Juliebø, 2001)	13
Figur. 7 ulike roller i bygg- og eiendomsforvaltning (Juliebø, 2001).....	14
Figur. 8 rollene eier, forvalter og bruker (Juliebø, 2001).....	15
Figur. 9 Hierarkiet mellom lov, forskrift, veiledning og standarder, utarbeidet av forfatter ...	24
Figur. 10. Flytskjema for overlevering av FDVU-dokumentasjon, utarbeidet av forfatter. Inspirert av (Bøe, 2014)	28
Figur. 11. Byggverks livssyklus og FDVU (NS 3456, 2010)	29
Figur. 12. Skjermdump av tabell 1 (SN/TS 3456, 2018)	33
Figur. 13. Skjermdump av tabell 4 (SN/TS 3456, 2018)	33
Figur. 14 Utdrag fra avviklsliste, utarbeidet av forfatter.....	44
Figur. 15 Utdrag fra sjekklister, utarbeidet av forfatter.....	45
Figur. 16. Kransekakebakeren.....	46
Figur. 17. Bjørneveien borettslag	47
Figur. 18. Modell av Skjønhaug skole	48
Figur. 19. Spydeberg Park.....	49
Figur. 20. Skjermtutklipp av plassering og innhold av beregningsrapport, Kransekakebakeren	50
Figur. 21. Mottakers kompetanse og NS, utarbeidet av forfatter	57

Innhold

Forord	I
Sammendrag	II
Abstract	III
Terminologiliste	V
Tabelliste	VI
Figurliste.....	VI
1 Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn for oppgaven	1
1.2 Oppgavens problemstilling.....	1
1.3 Oppgavens inndeling	2
1.4 Oppgavens begrensning.....	3
1.5 Formål med oppgaven	3
1.6 Oppgavens utforming	4
2 Teorigrunnlag	5
2.1 Tidligere Forskning	5
2.1.1 Fjorårets masteroppgave	5
2.1.2 IPSOS Undersøkelse	5
2.1.3 Kostnad ved manglende FDVU-dokumentasjon.....	7
2.2 Byggeprosessen	7
2.2.1 Programmeringsprosess	8
2.2.2 Idéfase	8
2.2.3 Prosjekteringsprosess	8
2.2.4 Produksjonsprosess	8
2.2.5 Faser tilknyttet byggprosjekt.....	9
2.2.6 Bruksfasen.....	9
2.2.7 Prøvedrift.....	9
2.3 Hva er FDVU-dokumentasjon.....	10
2.4 Begrepsavklaring for Forvaltning, drift og vedlikehold.....	11

Kontroll av FDV-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

2.5	FM: Facility management.....	13
2.6	Ulike roller og interesser	14
2.7	Hovedrollene: Eier, forvalter og bruker	15
2.8	Entreprise.....	16
2.8.1	Entrepriseformer.....	16
2.8.2	Fordeler og ulemper med forskjellige entrepriseformer	17
2.8.3	Nyere samarbeidsmodeller.....	18
2.9	Ansvarsforhold i byggesaker etter PBL § 23 og SAK 10 § 12.....	19
2.9.1	Tiltakshavers ansvar, generelt	19
2.9.2	Ansvarlig søkers ansvar, generelt.....	19
2.9.3	Ansvarlig prosjekterende ansvar i henhold til FDVU	20
2.9.4	Ansvarlig utførendes ansvar.....	21
2.9.5	Ansvarlig kontrollerendes ansvar.....	22
3	Krav til dokumentasjon for FDVU.....	22
3.1	Krav fra PBL - § 21-10.....	23
3.2	TEK17 Kapittel 4. Dokumentasjon for FDVU.....	24
3.2.1	TEK17 Kapittel 4-1. <i>Dokumentasjon for driftsfasen</i>	24
3.2.2	Når bortfaller kravet om FDVU-dokumentasjon	26
3.2.3	TEK17 - § 4-2. Oppbevaring av dokumentasjon for driftsfasen.....	26
3.3	SAK10 - § 8-2. <i>Overlevering av dokumentasjon for FDVU</i>	26
3.3.1	Norsk Standard: 3456 – Dokumentasjon for FDVU for byggverk	28
3.3.2	NS 3456:2010.....	28
3.4	Ny Norsk Standard for FDVU-dokumentasjon	31
3.5	Endringer i SN/TS 3456:2018	31
3.6	Sjekkliste Case-studie.....	34
4	Metode.....	35
4.1	Hva er metode, kvalitative og kvantitative metoder.....	35
4.2	Metoder benyttet i oppgaven	36
4.2.1	Litteraturstudium.....	36
4.2.2	Befaring.....	37
4.2.3	Møter	37

Kontroll av FDV-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

4.2.4	Case-studie	37
4.3	Reliabilitet og validitet	38
4.3.1	Reliabilitet	39
4.3.2	Validitet.....	39
4.4	Oppgavens troverdighet.....	39
4.4.1	Troverdigheten til case-studie	42
4.4.2	Troverdigheten til Litteraturstudiet	43
5	Case-studie	44
5.1	Fremgangsmåte.....	44
5.2	Utfordringer tilknyttet studiet.....	45
5.3	Byggverkene som testes for FDVU-dokumentasjon	46
5.3.1	Kransekakebakeren	46
5.3.2	Bjørneveien borettslag 26 – 28.....	47
5.3.3	Skjønhaug skole	48
5.3.4	Spydeberg Park 1.	49
6	Resultater.....	50
6.1	Kransekakebakeren.....	50
6.1.1	Registrerte avvik	51
6.1.2	FDVU-dokumentasjon	51
6.1.3	Endelig vurdering av levert FDVU-dokumentasjon	52
6.2	Bjørneveien borettslag 26 – 28.....	52
6.2.1	Registrerte avvik	52
6.2.2	FDVU-dokumentasjon	53
6.2.3	Endelig vurdering av levert FDVU-dokumentasjon	53
6.3	Skjønhaug skole.....	54
6.3.1	Registrerte avvik	54
6.3.2	FDVU-dokumentasjon	54
6.3.3	Endelig vurdering av levert FDVU-dokumentasjon	54
6.4	Spydeberg Park. 1.....	55
6.4.1	Registrerte avvik	55

Kontroll av FDV-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

6.4.2	FDVU-dokumentasjon	55
6.4.3	Endelig vurdering av levert FDVU-dokumentasjon	55
7	Diskusjon.....	56
8	Konklusjon	60
9	Forslag til videre forskning	61
10	Referanser.....	62
11	Vedlegg	67
A.	Oppgavetekst	67
B.	Fagartikkel	67
C.	Generell FDVU-dokumentasjon utenfor NS 3451:2009	67
D.	Informasjonstyper og forkortelser	67
E.	Sjekkliste for FDVU-dokumentasjon Kransekakebakeren.....	67
F.	Avviksliste og bilder Kransekakebakeren	67
G.	Sjekkliste for FDVU-dokumentasjon Bjørneveien 26 – 28.....	67
H.	Avviksliste og bilder Bjørneveien 26 – 28	67
I.	Sjekkliste for FDVU-dokumentasjon Skjønhaug	67
J.	Avviksliste og bilder Skjønhaug skole	67
K.	Avviksliste og bilder Spydeberg Park. 1	67
L.	Forslag fra AV-sprinkler	67

1 Innledning

Dette kapittelet beskriver masteroppgaven og dens problemstilling. Kapittelet tar også for seg bakgrunn, inndeling, begrensning, formål, og utforming for oppgaven.

1.1 Bakgrunn for oppgaven

Bygg- og anleggsvirksomhet omsatte i 2017 for omkring 558 milliarder kroner (Statistisk Sentralbyrå, 2018). Ifølge *Finans Norge* økte erstatningsbeløpet for skader tilknyttet bygg og innbo fra omkring 12 milliarder kroner i 2017 til ca. 15 milliarder i 2018 (Finans Norge, 2018). Vannskader alene utgjorde et verditap på omkring 4.5 milliarder kroner i 2018 (Finans Norge, 2019).

Forvaltning-, drift- og vedlikeholdsdokumentasjon (FDV) er viktig i den forstand at slik dokumentasjon må etableres for at byggverk skal få god faglig oppfølging. Dette kan tenkes å bidra til mindre verditap innenfor byggbransjen. For at faglig oppfølging av bygg skal fungere optimalt må riktig dokumentasjon være tilgjengelig. De som drifter bygget må ha riktig kjennskap til dets egenskaper, da utilstrekkelig kvalitet eller feil i utførelse ofte kan tilknyttes mangelfull dokumentasjon.

1.2 Oppgavens problemstilling

Erfaring viser at FDVU-dokumentasjonen for bygg ofte er ukomplett, og ofte kan dokumentasjon være mangelfull. DiBK utførte en undersøkelse i 2016 som viser at en stor andel aktører i byggbransjen mener de både har behov for FDVU-dokumentasjon og tidligere har oppdaget at de mangler, eller har problem med å finne fram dokumentasjonen (Ipsos, 2016). I tillegg avdekket fjorårets masteroppgave at de tre byggene som ble kontrollert for FDVU-dokumentasjon hadde betraktelige mangler i forhold til dokumentasjonskravet (Dibaba, 2018).

Oppgavens arbeidsoppgaver er delvis endret i forhold til *vedlegg A. Oppgavetekst*, da fire byggverk undersøkes istedenfor tre og oppgaven tester hypotesen:

«Det eksisterer en sammenheng mellom byggskader og manglende eller ufullstendig FDVU-dokumentasjon»

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

For å teste denne hypotesen vil den mest sentrale arbeidsoppgaven være å utarbeide metodikk for å kontrollere FDVU-dokumentasjon basert på *Norsk standard*, for så å undersøke FDVU-dokumentasjonen til fire bygg som ble ferdigstilt mellom 2016 og 2018. Dokumentasjonen som gjennomgås er ikke komplett for alle byggene, men undersøker de områdene hvor det er observert avvik. I forbindelse med denne oppgaven vil *avvik* bety diverse byggskader, eventuelle feil ved utførelse og mangler tilknyttet oppfyllelse av krav og bestemmelser i PBL og TEK. For å gjøre dette kartlegges registrerte avvik for de forskjellige byggverkene gjennom befaringer, hvor veileder og ansvarlig part tilhørende hvert individuelle bygg deltar. Det har også blitt gjennomført et møte med en av premissgiverne i standardiseringskomiteen *Gunnar Slinning Østad* fra *Undervisningsbygg* i forbindelse med ny Norsk standard for FDVU.

Det må være kjent at noen av problemstillingene i denne masteroppgaven ble sett på i 2018. Denne oppgaven har delvis endret problemstilling og utforming, men deler fremdeles mange kjennetegn med fjorårets besvarelse da to av fire case-objekter i denne oppgaven også var en del av fjorårets case-studie. Hypotesen for denne oppgaven er ny og etter fjorårets oppgave har det kommet ny Norsk Standard for FDVU-dokumentasjon.

1.3 Oppgavens inndeling

Denne oppgaven er bygget opp av fire deler tilknyttet forskjellige arbeidsoppgaver.

Deloppgave 1

Her utføres det en omfattende litteraturstudie. Denne arbeidsoppgaven er grunnlaget for masteroppgaven, da en god forståelse for feltet FDVU anses som nødvendig for å kunne besvare problemstillingene. Det som presenteres i oppgaveteksten er en begrenset oversikt over relevant litteratur hvor generell teori, krav fra PBL, Norsk Standard for FDVU og relevant tidligere forskning presenteres.

Deloppgave 2

Denne delen innebærer en omfattende kvalitativ case-studie som har som hensikt å undersøke oppgavens hypotese. Sjekklisten for å kontrollere FDVU-dokumentasjon utarbeides basert på *SN/TS 3456:2018 Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (FDVU-dokumentasjon)* og benyttes for å kontrollere dokumentasjonen til tre av de fire byggverkene. For alle byggene utføres det befaringer hvor avvik undersøkes og kartlegges. Befaringene

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

utføres i samsvar med veileder og ansvarlig personell tilknyttet hvert byggverk. Disse avvikene legger grunnlaget for hvilken dokumentasjon som skal undersøkes basert på deler beskrevet i *NS3451:2009 bygningsdelstabell*.

Deloppgave 3

Denne delen omhandler evalueringen av funn. Her diskuteres det hva som ble observert gjennom case-studie og hvorvidt dette forsterker eller svekker hypotesen. Her skal vi finne svar på hvorvidt dokumentasjonen er systematisk inndelt, søkbar, samt lett å anvende og om FDVU-dokumentasjonens leveranse er tilstrekkelig i henhold til *NS3456:2010*

Dokumentasjon for FDVU. Til slutt vurderes det hvor god er dokumentasjonen der det er registrert avvik?

Deloppgave 4

Her utarbeides det en vitenskapelig fagartikkel basert på masteroppgaven, hvor bruk av standarden som sjekklister og hvorvidt den nye standarden *SN/TS 3456:2018* vil kunne skape endringer innenfor feltet FDVU vurderes.

1.4 Oppgavens begrensning

Deloppgave 1 er begrenset i den forstand at FDVU som tema er av omfattende størrelse, samt tverrfaglig. Det er ikke mulig for forfatteren å tilegne seg kunnskapen som er nødvendig for å ha en fullstendig oversikt over hele temaet i løpet av en begrenset periode. Omfanget for teori i denne oppgaven er dermed begrenset til byggfaget og tilhørende krav.

For deloppgave 2 undersøkes det bare fire bygg. Det benyttes en detaljert og systematisk metode, som også anses som tilegnet for kvantitativ undersøkelse. For å bedre undersøke hypotesen bør det foretas en tilnærmet lik undersøkelse, som ser på et større antall bygg med avvik.

1.5 Formål med oppgaven

formålet med denne masteroppgaven er å se på utfordringer tilknyttet ufullstendig FDVU-dokumentasjon, og delvis vise hvorfor fullstendig dokumentasjon er viktig. Etter å ha gjennomgått litteratur, utarbeidet sjekklister, og undersøkt hypotesen, vil det mer tydelig hvor viktig slik dokumentasjon er.

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

1.6 Oppgavens utforming

Oppgaven er basert på retningslinjer for skriving av masteroppgave fra *UiT Norges arktiske universitet* og er skrevet som vitenskapelig rapport med fokus på lesbarhet og formelt språkbruk. Brukt fagterminologi og forkortelser er beskrevet i terminologiliste, se (Tabell 1).

Kapittel 1	<i>Innledning</i>	Innledningen presenterer oppgavens bakgrunn, problemstilling, inndeling, formål og begrensninger
Kapittel 2	<i>Teorigrunnlag</i>	Kapittelet presenterer den teorien som er til grunnlag for case-studie, samt oppgavens konklusjon
Kapittel 3	<i>Metode</i>	Kapittelet beskriver hva metode er, hvilken metode som er benyttet, samt vurderer oppgavens troverdighet basert på reliabilitet og validitet
Kapittel 4	<i>Case-studie</i>	Kapittelet beskriver utførelsen av case-studie, beskriver oppbygning og bruk av avvikslister og sjekklister, samt presenterer de forskjellige bygningene for undersøkelsen
Kapittel 5	<i>Evaluering av funn</i>	Kapittelet tar for seg funn fra oppgavens litteraturstudie og case-studie, og diskuterer de i tilknytning til oppgavens problemstilling og hypotese
Kapittel 6	<i>Konklusjon</i>	Konklusjonen tar for seg oppgavens formål, og besvarer oppgavens hovedmål
Kapittel 7	<i>Videre arbeid</i>	Kapittelet foreslår hva som bør undersøkes i fremtiden, i henhold til oppgavens problemstilling og hypotese
Kapittel 8	<i>Referanser</i>	Liste over referanser benyttet i oppgaven, inndelt etter type referanse
Kapittel 9	<i>Vedlegg</i>	Oppgavens vedlegg, som innebærer oppgaveteksten, fagartikkelen, avvikslister, sjekklister, og diverse litteratur og notater

2 Teorigrunnlag

Dette kapittelet gir en innføring i forvaltning, drift og vedlikehold og tar for seg et teoretisk grunnlag, som anses som nødvendig for å tilegne seg riktig forståelse av temaet. Tidligere forskning, byggeprosessen, begrepsforklaring, entreprisereformer, hovedrollene og ansvarsroller tilknyttet FDVU presenteres.

2.1 Tidligere Forskning

2.1.1 Fjorårets masteroppgave

Som nevnt tidligere ble deler av denne masteroppgaven også gitt ut i 2018 og har derfor en tidligere besvarelse. Denne versjonen er endret på mange vis, men omhandler fremdeles samme tema og deler derfor mange likhetstrekk med fjorårets besvarelse. To av de fire byggverkene som undersøkes i denne oppgaven var også en del av fjorårets besvarelse. Derfor er de tidligere funnene for disse to byggene tatt i betraktning og en *komplett* sjekklister er ikke produsert ettersom det ikke anses som hensiktsmessig.

2.1.2 IPSOS Undersøkelse

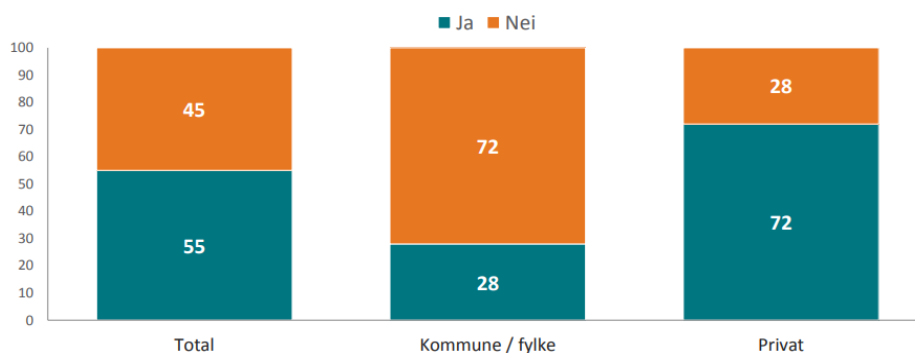
I 2015 utførte Ipsos en undersøkelse for Direktoratet for Byggkvalitet (DiBK) som blant annet undersøkte bruk av, og erfaring med FDVU-dokumentasjon. Det ble utført totalt 152 intervjuer, fordelt på 51 forvaltere og 101 entreprenører. Grunnlaget for å intervju disse partene, oppsto ettersom disse kunne anses som å ha bedre kjennskap til FDVU enn boligeiere eller styremedlemmer i borettslag (Ipsos, 2016).

88 prosent av forvaltere visste hva FDVU betyr, mens kun 55 prosent av entreprenører gjorde det. Videre viste det seg at 92 prosent av forvaltere hadde vært i situasjoner hvor de hadde behov for FDVU-dokumentasjon, og sist gang de hadde dette behovet var dokumentasjonen utilgjengelig i 45 prosent av tilfellene, se (Figur. 1). Omkring 70 prosent av alle intervjuobjektene var enige i at dersom man fjernet lovkravet i TEK17 ville levert dokumentasjon bli svekket. En differanse mellom offentlig sektor og privat sektor oppsto når Ipsos stilte spørsmål om troverdigheten de har til mottatt FDVU-dokumentasjon. Dette kan muligens forklares av at mottakers kompetanse er sterkere for kommune/fylke, se (Figur. 3).

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

GRAFIKK FORVALTERE

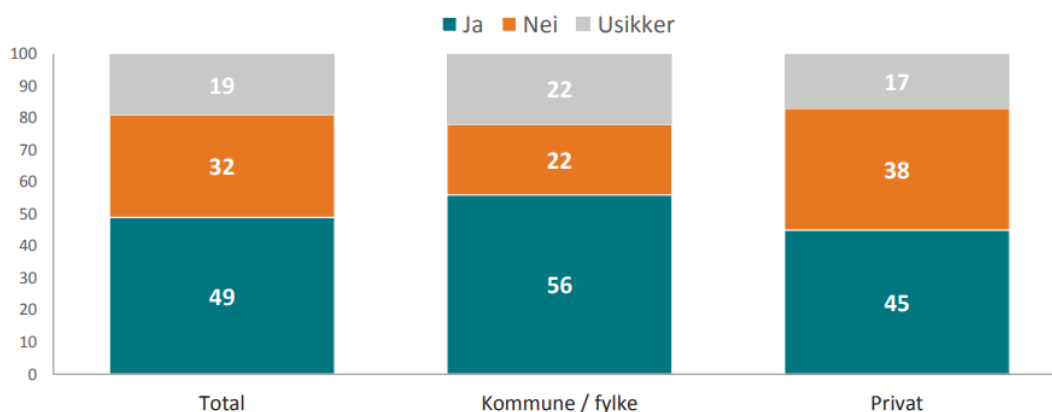
Sist gang du hadde behov, hadde du nødvendig FDV-dokumentasjon tilgjengelig?



Figur. 1. Tilgjengelig FDVU-dokumentasjon (Ipsos, 2016).

GRAFIKK FORVALTERE

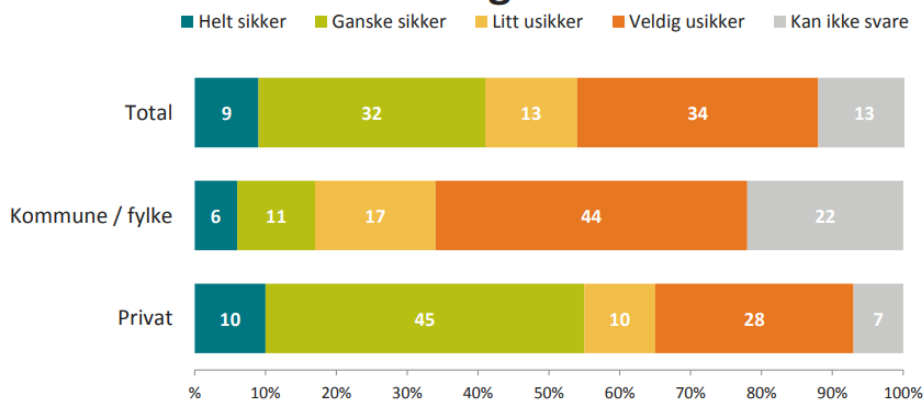
Hadde FDV-dokumentasjonen feil eller mangler?



Figur. 2. FDVU dokumentasjon, feil og mangler (Ipsos, 2016).

GRAFIKK FORVALTERE

Hvor sikker er du på at FDV-dokumentasjonen du mottok sist var tilstrekkelig?



Figur. 3. forventning til mottatt dokumentasjon (Ipsos, 2016).

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

2.1.3 Kostnad ved manglende FDVU-dokumentasjon

Driftskostnader for byggverk i Norge kan være større enn byggekostnaden selv, avhengig av type/funksjon (NS 3454, 2013). En amerikansk NIST-rapport fra 2014 konkluderte med at en mangel på effektiv tilgang til informasjon i gjennomsnitt kostet ca. 14 kroner per m² hvert år (Gallaher, 2004). *Gunnar Slinning Østad* estimerte et tap på ca. 20 kroner per m² hvert år (Mathisen, 2019). For UiT campus Narvik med bruttoareal på ca. 26 600 kvadratmeter (Statsbygg, 2013), vil dette tilsvare en kostnad på ca. 16 000 000 kr i løpet av 30 år. Disse kostnadene oppstår på grunn av tid tapt når informasjon ikke er lett tilgjengelig og må letes frem, når det må foretas reparasjoner fremfor vedlikehold, når garanti/reklamasjonsavtaler ikke benyttes, og ved sløsing av energi på grunn av dårlig styring (Mathisen, 2019).

Grunnlaget for disse kostnadene og manglene i dokumentasjonen vil påvirke eierne av byggverkene. Det er ofte eieren ikke vet hvilken dokumentasjon de behøver og har krav på, og kostnadene dukker ofte opp senere i byggets livssyklus. Det er derfor viktig at byggherre ikke tillater minimal dokumentasjon, men heller krever fullstendig dokumentasjon i samsvar med Norsk Standard. Når endringer skal foretas i byggverket og viktige dimensjoneringsgrunnlag og andre egenskaper er ukjent, kan kostnader oppstå i forbindelse med nye beregninger og derav forsinkelser.

Erfaring viser at den manglende informasjonen ofte finnes. Det kan ofte vises til dårlige rutiner, samt redusert fokus på FDVU-dokumentasjonen som resulterer i at den ikke leveres. Det vil være urimelig å anta at denne informasjonen ikke vil kunne bli etterspurt lenge etter overleveringen av bygget. «*Det er billigere for alle parter at den informasjonen som allerede er produsert, blir tatt vare på.*» sier *Gunnar Slinning Østad* fra Undervisningsbygg.

2.2 Byggeprosessen

Byggeprosessen består av en rekke prosesser gjennom et byggverks fullstendige livsløp. Dette vil innebære behovsavklaring, programmering, idé og konseptutvikling, prosjektering og bygging, drift- og bruk, overlevering, vedlikehold, ombygging og til slutt rivning (SINTEF, 2016). Hele byggeprosessen kan deles inn i tre hovedprosesser, samt fire faser. Hvordan denne inndelingen beskrives med tanke på begrep, varierer i litteraturen. Det som presenteres er dermed ikke en bestemt konsensus men isteden én av flere *modeller*.

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

2.2.1 Programmeringsprosess

Her utredes byggherrens forventninger og forutsetninger som ligger til grunn for tiltaket, med andre ord hva som skal bygges. Tomte- og grunnforhold og eventuelle reguleringsmessige begrensninger kartlegges, sammen med økonomiske forutsetninger og kostnadsrammer. Basert på denne informasjonen kan krav og ønsker tilknyttet byggets funksjon og egenskaper vurderes økonomisk. Disse kravene er beskrevet gjennom et rom- og byggeprogram. Hvor byggets egenskaper og fremtidige bruk stiller krav til prosjektet og beskrives i detalj gjennom dette programmet, dermed har den fremtidige bruker en sentral rolle i programmeringsprosessen. Utførelse med tanke på brukeren er viktig å vurdere tidlig i byggeprosessen da dette har stor innflytelse på byggets endelige utforming (Thue, 2000).

2.2.2 Idéfase

Den kreative fasen. Denne fasen i seg selv er ikke tilknyttet noen utførelser, men er heller den fasen hvor ønsker om utførelse, mål, strategier og gevinst oppstår. Denne fasen setter igang hele byggeprosessen.

2.2.3 Prosjekteringsprosess

Denne prosessen består av en skisse og forprosjektfase, hovedprosjektfase og detaljprosjektfase. Gjennom den første delen av denne prosessen skal hovedløsninger skisseres og drøftes. Det er viktig å være klar over at valg som gjøres i den tidlige prosjekteringsfasen kan til stor grad redusere de valgene man har i videre prosjektering.

Løsningene som velges må stå i samsvar med det som ble vedtatt gjennom programmeringsprosessen og danne grunnlag for produksjonsprosessen.

Prosjekteringsprosessen anses som en analytisk prosess ettersom forskjellige løsningskonsept studeres basert på kvalitet, konsekvens, økonomi, fremtidig bruk og forvaltning, drift og vedlikehold (Thue, 2000).

2.2.4 Produksjonsprosess

Det er gjennom denne prosessen det fullstendige produktet fremstilles. Entreprenøren sørger for produksjonsopplegg, ressursdisponering, kontrollopplegg og organisering på byggeplassen. Produksjonsprosessen innebærer alt av utførelser på byggeplassen, samt senere oppfølginger. Det er dermed denne prosessen som er mest sentral for FDVU-dokumentasjon. Det arbeidet som utføres skal stå i samsvar med tegninger og beskrivelser utarbeidet gjennom

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

prosjekteringen. Om dokumentasjonen og arbeidet ikke står i samsvar eller eventuelt ikke følger planlagt utførelse, vil dette kunne ha betydelige konsekvenser under bruksfasen.

Mot slutten av produksjonsprosessen vil en ferdigbefaring utføres der alle involverte parter deltar. Dette for å avdekke eventuelle feil eller mangler som entreprenøren vil være ansvarlig for å rette opp. I tillegg har byggherre en garantitid på 3-5 år, hvor en garantibefaring foretas ved utløpstiden. Etter denne tiden har passert opphører kontraktsforholdet og byggherre står da ansvarlig for eventuelle feil eller mangler (Thue, 2000).

2.2.5 Faser tilknyttet byggprosjekt

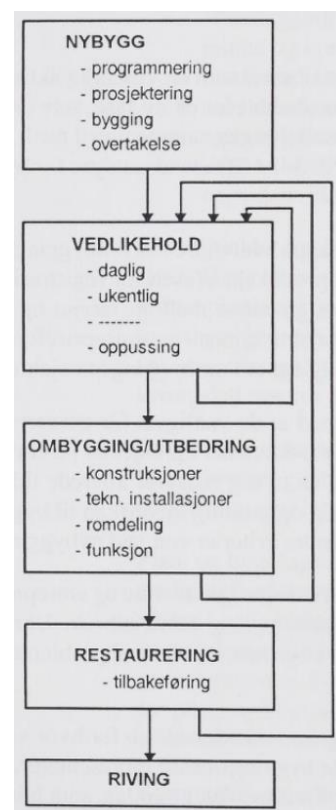
Foruten Idéfasen som ikke kan direkte tilknyttes arbeidet på i et byggprosjekt. Vil et typisk prosjekt bestå av skisseprosjekt, mulighetsstudie, forprosjekt, detaljprosjektering, bygging, testperiode, overlevering, drift – ombygging og rivning. Dette er faser som gjelder byggets komplette livssyklus. FDVU-dokumentasjonen er noe som er viktig gjennom drift – ombygningsfasen, denne kan også kalles bruksfasen (NTNU og SINTEF, 2014).

2.2.6 Bruksfasen

Bruksfasen står utenfor byggeprosessen og oppstår etter produksjonsprosessen, det er i tilknytning til denne fasen FDVU-dokumentasjon anvendes. Fasen omhandler hele tidsløpet fram til rivning og har blitt et stadig større fokus i byggbransjen med tanke på drift og vedlikehold. Garantitiden som vanligvis gjelder mellom 3 til 5 år er også en del av bruksfasen (NTNU og SINTEF, 2014).

2.2.7 Prøvedrift

Fokus på teknisk drift er i utvikling ettersom bygg blir stadig mer teknisk krevende. Dette blir tydelig gjennom bruk av ITB-kordinator (Integrerte Tekniske Bygningsinstallasjoner), ny standard NS 3935:2019 *Integrerte tekniske bygningsinstallasjoner (ITB) - Prosjektering, utførelse og idriftsettelse* og den relativt nye standarden NS 6450:2016 *Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner*. Prøvedrift er på 12 måneder etter overlevering



Figur. 4 Bygningens livsløp (Thue, 2000)

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

dersom annet ikke er angitt, denne fasen er viktig for å kontrollere at anlegg fungerer tilfredsstillende (NS6450, 2016).

2.3 Hva er FDVU-dokumentasjon

FDVU-dokumentasjon er i grunn en brukermanual for byggverk som skal være tilgjengelig under byggets bruksfase. Slik dokumentasjon vil være viktig dersom ombygninger utføres eller eventuelle feil i byggverket må behandles. Dokumentasjonen skal benyttes av ansatte, beboere, rengjøringspersonell og eier av bygget, i tillegg skal den også være tilgjengelig for arkitekter, rådgivende ingeniører og håndverkere dersom senere konstruksjonsarbeid utføres. Dokumentasjonen må dermed tilpasses relevante aktører i bruksfasen og leveres ved ferdigstillingen av et prosjekt, før overleveringen av det ferdigstilte byggverket.

Hvor detaljert og omfattende dokumentasjonen er vil variere utfra kompleksiteten, størrelsen og bruksformålet for det individuelle bygg. Kravene som stilles til dokumentasjonen er forskjellig fra boligbygg til industribygg. Dokumentasjonen for en enebolig vil typisk bestå av renhold, vedlikehold og bruksanvisninger for diverse bygningsmessige produkter (dører, vinduer, takteking, innredning med videre) i tillegg til informasjon om for eksempel sanitæranlegg, brannvarsling, sikringsskap og elektrisk varmeanlegg. For en barnehage vil blant annet dokumentasjon tilknyttet lekeapparater, lydisolasjon for vognrom, rømningsplaner og beregninger for luftmengder være nødvendig. Det er dermed viktig at ansvarlige parter tilpasser dokumentasjonen for individuelle prosjekt.

«Hvis en bygning skal fungere for sitt formål over tid, må de som skal bruke, forvalte, drifte, vedlikeholde og utvikle bygningen, ha kunnskap om dets egenskaper» (NS 3456, 2010).

Dokumentasjonen som overleveres må inneholde den informasjonen som anses som nødvendig for at de relevante aktørene har tilstrekkelig kunnskap om byggets egenskaper. Denne informasjonen vil ikke bare ivareta byggets funksjon gjennom drift og vedlikehold, men også være viktig i forbindelse med ombygging, rehabilitering eller bruksendring. Dersom deler av byggverket benyttes periodevis gjennom prosjekteringen, må tilstrekkelig FDVU-dokumentasjon for gjeldende del være tilgjengelig. Dette er nødvendig for å tilskaffe midlertidig brukstillatelse, så langt slik dokumentasjon ikke anses som uvesentlig (Byggtjeneste, 2010).

2.4 Begrepsavklaring for Forvaltning, drift og vedlikehold

Her defineres begrepene for bokstavene FDV, samt bokstavene *S* og *P* som er relevant i henhold til kostnader. NS 3454:2013 *Livssyklus kostnader for byggverk* definerer de forskjellige kostnadene tilknyttet hvert enkelt begrep.

Forvaltning (F) kan beskrives som administrasjon og omfatter derfor ledelse, planlegging, organisering, kontroll og HMS (NTNU, 2011). Oppgavene tilknyttet forvaltning kan bestå av for eksempel leietakeradministrasjon, forsikringsavtaler, regnskap og analyse og personalledelse (Haugen, 2008). Forvaltningskostnader oppstår uavhengig om bygget er i drift eller ikke og består av kommunale skatter og avgifter, forsikringer og administrasjon (NS 3454, 2013).

Drift (D) omfatter alle oppgaver som er nødvendig for at bygget skal opprettholde sin funksjon over tid. Her er ettersyn av byggets tekniske installasjoner, sentral driftskontroll av varme og ventilasjon, renhold og vakt eksempler på viktige driftsrelaterte oppgaver.

«Drift representerer de ressurser og tjenester som daglig må benyttes for å tilfredsstille brukeren / leietakerens behov» (Haugen, 2008).

Driftskostnader er da de løpende kostnader som følge av drift, renhold, vakt, sikring, energi, vedlikehold, skade og hærverk (NS 3454, 2013).

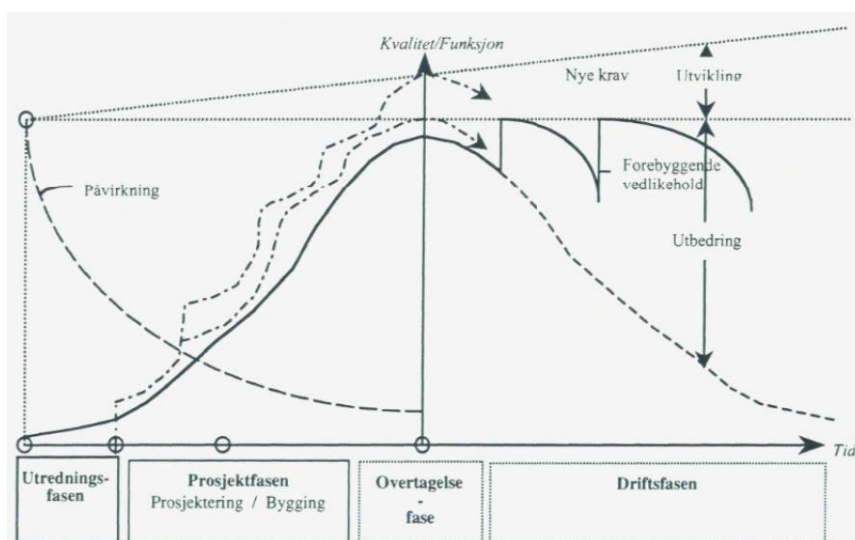
Vedlikehold (V) omfatter oppgaver som er nødvendig for at bygget skal opprettholde et fastsatt kvalitetsnivå for bygget og dets tekniske installasjoner. Vedlikeholdsoppgaver utføres med frekvens lengere enn ett år (Rådgivende ingeniørers forening, 2001). Det skilles mellom forebyggende og løpende vedlikehold, hvor forebyggende vedlikehold skal forhindre behov for reparasjoner. Løpende vedlikehold er behandling av uforutsette skader, altså tilfeldig vedlikehold (Haugen, 2008).

Vedlikeholdskostnader er da de kostnadene som medfølger for å opprettholde kvalitetsnivået til bygget og dets tekniske installasjoner. Forebyggende vedlikeholdsarbeid som da er planlagt, vil inngå i utviklingskostnaden som en investering (NS 3454, 2013).

Utvikling (U) er arbeid som skal opprettholde byggets verdi over tid, dette innebærer oppgraderinger som øker byggets standard, gjerne i samsvar med den varige moderniseringen av byggverk. Slik oppgradering kan følge av nye krav fra brukere, markedet og/eller

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

myndighetene. På grunn av disse kravene vil ikke kvalitetsnivå forbli konstant, se (Figur. 5). Etter en viss tid vil bygget trenge oppgraderinger, når dette vedtas kreves det ofte stor innsats for å møte markedets nye standard. Det er den påfølgende differansen av kvalitet som oppstår ved slike endringer som definerer begrepet utvikling (Juliebø, 2001). Utviklingskostnadene er de løpende kostnadene som oppstår ved mindre ombygninger tilknyttet standardheving og imøtekommelse av nye krav (NS 3454, 2013).



Figur. 5 sammenhengen mellom vedlikehold og utvikling over tid (RÅDG)

Service (S) er oppgaver som ikke er bygghelaterte men heller skal fungere som støtte for kjernevirksomhetene i bygget. Eksempler på service er resepsjonstjeneste, IKT-tjeneste, transporttjeneste, kantine og sentralbord. Service kan også omfatte drift og vedlikehold av diverse anlegg tilegnet brukere, som eksempelvis telefon eller alarmanlegg (Juliebø, 2001). Servicekostnader er kostnader som ikke er tilknyttet FDVU men som fremdeles er nødvendige for effektiviteten i byggets virksomheter (NS 3454, 2013).

Potensiale (P) er en strategisk verdi som omfatter tiltak som kan forbedre byggets verdi. Byggets potensiale er avhengig av muligheter innenfor ombygning, påbygg, tilbygg og utvikling av utomhusområder (Haugen, 2008). NS 3454 Livssyklus kostnader for bygninger definerer potensialkostnader som:

«Kostnader til større ombygginger som følge av bruksendring, tilpasning til gjeldende krav og forskrifter, etc. Denne posten er å betrakte som en strategisk post for planlegging og budsjettering, dvs en fremtidig kapitalkostnad» (NS 3454, 2013)

2.5 FM: Facility management

Uttrykket FM er utviklet i USA og har vært benyttet i lang tid. Uttrykket kan kalles fasilitetsstyring eller FDVUSP på norsk (Juliebø, 2001). Målet med fasilitetsstyring er å koordinere tjenestebehov, etterspørsel og tilbud. Fasilitetsstyring gjelder for alle organisasjoner i byggbransjen og påvirker økonomi, effektivitet, overholdelse av krav og miljø og bærekraft.

Haugen presenterer følgende definisjon av fasilitetsstyring (FM):

«FM er den koordinerte og integrerte planlegging, gjennomføring og ledelse av bygg og eiendommer med støtte- og servicefunksjoner som bidrar til en effektiv måloppnåelse av virksomhetens kjerneoppgaver» (Haugen, 2008).

Fasilitetsstyring omfatter en rekke forskjellige tverrfaglige arbeidsoppgaver som består av blant annet drift og vedlikehold, planlegging og prosjektstyring, økonomistyring, eiendom- og arealforvaltning, HMS-arbeid, kvalitetssikring og innovasjon og service og tjenester (Juliebø, 2001). Juni 2018 ble *NS-EN ISO 41001:2018 Fasilitetsstyring (FM) – ledelsessystemer – krav og brukerveiledning* fastsatt som Norsk Standard. Målet med denne standarden og fasilitetsstyring generelt, er å koordinere tjenestebehov, etterspørsel og tilbud til fordel for bedrifter (Standard Norge, 2019).



Figur. 6. FDVUS / FM som støtteaktiviteter for en kjernevirksomhet (Juliebø, 2001)

2.6 Ulike roller og interesser

Det eksisterer flere ulike roller, interesser og behov tilknyttet eiendom i byggbransjen.

Interessen for den enkelte kan være utelukket for bruk, mens eier og investor vil hovedsakelig fokusere på det økonomiske aspektet. Eiendomsforvaltning og utvikling fungerer som et samspill mellom eier, bruker, forvalter, arbeidskraft og myndighet (Haugen, 2008).

Figur. 7 presenterer forskjellige beslutningsnivå for noen sentrale roller tilknyttet eiendomsforvaltning. En slik modell benyttes for å beskrive inndelingen av arbeidsoppgavene for planlegging, gjennomføring og kontroll av FDVU. De forskjellige nivåene kan kortfattet beskrives som: hva gjøres (strategi), hvordan det skal gjøres (taktisk) og hvem skal gjøre det (operativ) (Mørk, 2008).



Figur. 7 ulike roller i bygg- og eiendomsforvaltning (Juliebø, 2001)

På *strategisk nivå* oppstår langsiktige beslutninger hvor politiske og økonomiske valg ivaretas av byggeier. Det strategiske nivået omfatter blant annet strategi for FDVU, budsjett, krav til inntjening gjennom leie og salg, ombygging og intern omorganisering. Bestemmelsene som vedtas på strategisk nivå skal utføres på det taktiske og operative nivået.

Dokumentasjonsbehovet varierer mellom de forskjellige nivåene, hvor strategisk nivå har større behov for mer overordnet dokumentasjon som bakgrunn for beslutninger. Det *operative nivået*, som omfatter utførelsen av forskjellige drift- og vedlikeholdsoppgaver behøver detaljerte arbeidsordninger fra FDVU-dokumentasjonen (Juliebø, 2001).

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

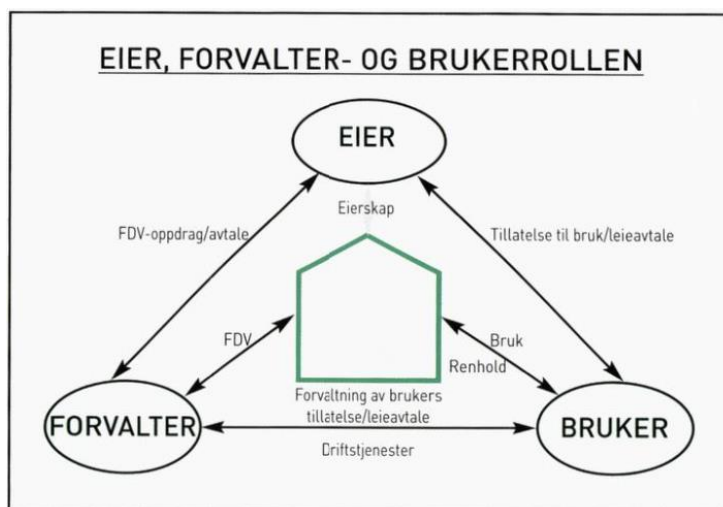
Det er taktisk nivå sin rolle å påse at beslutninger fra det strategiske nivå iverksettes og hvordan slikt arbeid skal gjennomføres (Haugen, 2008).

2.7 Hovedrollene: Eier, forvalter og bruker

Modellen med strategisk nivå er nært tilknyttet eier, forvalter, utfører og brukerrollen. For større organisasjoner kan det være viktig å etablere klare adskillelser mellom disse rollene slik at tilnærmede like ansvarsroller ikke overlapper (Mørk, 2008).

Byggeiere, både private og offentlige, har et sentralt fokus på verdiskaping. De vil oppnå en viss effektivitet for byggets funksjon og formål som gjør bygget til et godt investeringsobjekt. På strategisk nivå tar eier politiske og økonomiske beslutninger, mens det taktiske nivået vil omhandle styringssystem, analyser og oversikt. Ansvar for at gjeldende lover og forskrifter opprettholdes er sentral for eier i henhold til FDVU-dokumentasjon, naturligvis utfra hvilke entreprisformer som benyttes. Det vil ikke være urimelig å anta at en erfaren og fagkyndig eier vil ha et bedre utgangspunkt for å sikre riktig utførelse og dokumentasjon, uavhengig av kontrahering (Haugen, 2008).

Forvalter er en person eller virksomhet som tar økonomiske og tekniske beslutninger for å møte de kravene eieren stiller basert på strategiske bestemmelser. Alle oppgavene innenfor FDVUS kan utføres av forvalter, utfra hvilke ansvar som er tildelt. Bygningsforvaltning har som hovedmål å tilrettelegge for bruksfasen gjennom hele byggverkets livssyklus, noen eksempler på oppgaver for forvalter er bruker- og leietakeradministrasjon, prosjektgjennomføring og oppfølging av lover, forskrifter og dokumentasjon (Haugen, 2008).



Figur. 8 rollene eier, forvalter og bruker (Juliebø, 2001)

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

Brukerrollen inkluderer personer, grupper eller virksomheter som bygget har som formål å betjene. Brukerens interesse er avhengig av det tilbudet byggets formål medbringer i sammenheng med pris (Haugen, 2008).

2.8 Entreprise

En entreprise er en kontraktstruktur mellom byggherre og entreprenør som omhandler gjennomføringen av et byggeprosjekt. Byggherre benytte entrepriser for byggearbeid slik at et annet firma, det vil si entreprenøren, utfører byggearbeidet. Produksjonen av en vare kan også skje via ekstern entreprenør med entreprisekontrakt (SNL, 2018).

Entrepriser beskrives ut fra *entreprisegraden* og *entrepriseformen*, gradsforskjell for entrepriser skiller mellom forbrukerentrepriser og firmaavtaler. Valgt entreprisform sammen med gjeldende kontrakt, bestemmer til hvilken grad tiltakshaver skal engasjere seg i prosjektet. Det skilles mellom delt entrepriser, hovedentrepriser, generalentrepriser og totalentrepriser (Bua, 2013).

2.8.1 Entrepriserformer

NS 8405:2008 Norsk bygge- og anleggskontrakt er en standard som kan benyttes ved kontraktsforhold mellom entreprenør og byggherre. Dersom denne standarden legges til grunn for entrepriser, vil byggherren stille de fleste kravene tilknyttet spesifikasjoner, tegninger, beregninger og beskrivelser ovenfor entreprenøren. Standarden er tilegnet hovedentrepriser, generalentrepriser og delt entrepriser. Disse kan betegnes som utførelsesentrepriser (NS 8405, 2008).

NS 8407:2011 Alminnelige kontraktbestemmelser for totalentrepriser er tilegnet entreprisformen *totalentrepriser* som innebærer bruk av en totalentrepriser. Her vil byggherren ha mindre ansvar ettersom entreprenøren står for hele eller majoriteten av ansvaret for prosjektering og utførelse (NS 8407, 2011).

Basert på disse to standardene kan det skilles mellom utførelsesentrepriser og totalentrepriser. Hvor den sentrale forskjellen ligger i den generelle ansvarsfordelingen mellom byggherre og entreprenør. For utførelsesentrepriser påtar byggherre seg hele eller vesentlige deler av prosjekteringen. Byggherre vil kunne utføre prosjekteringen selv eller eventuelt inngå kontrakter med diverse sideentrepriser (DiBK, 2012).

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

For totalentreprise vil entreprenøren ha ansvaret for både prosjekteringen og utførelsen. En mer vanlig versjon av totalentreprise vil være general – totalentreprise, hvor totalentreprenøren inkluderer egne prosjekterings- og byggeledere i prosjektet. De oppgavene totalentreprenøren ikke har egen kompetanse innenfor er det vanlig at han benytter underentreprenører (Bua, 2013).

2.8.2 Fordeler og ulemper med forskjellige entrepriseformer

Selv om det eksisterer potensielle svakheter og styrker ovenfor FDVU-dokumentasjon basert på entrepriseformer, anses ikke dette som et grunnlag for vurdering. Leveransekravet er uavhengig av entrepriseform og skal vedkomme i ethvert byggprosjekt.

Følgende tabell viser noen styrker og svakheter tilknyttet de to entrepriseformene i henhold til FDVU-dokumentasjon.

Tabell 2 Styrker og svakheter tilknyttet FDVU-dokumentasjon for NS 8405 og NS 8407, utarbeidet av forfatter

Standard	NS 8405:2009	NS 8407:2011
Styrker	<ul style="list-style-type: none">- God kontroll på hva som blir priset- God kontroll på detaljer- Byggherre har bedre grunnlag for å både påvirke og oppfølge dokumentasjonen	<ul style="list-style-type: none">- Ansvar hos enkelt part- Byggherre kan forholde seg til én enkelt part i henhold til FDVU- Koordinering kan oppfattes som enklere
Svakheter	<ul style="list-style-type: none">- Prosjekteringskostnader kommer tidligere- De prosjekterende har ikke alltid god nok kompetanse på hva markedet leverer- Krever mye kompetanse fra byggherre	<ul style="list-style-type: none">- Hvor billig løsning som kan leveres innen ytelsesspesifikasjonen og derav egen profitt prioriteres ofte- Vanskeligere å gjøre senere endringer

2.8.3 Nyere samarbeidsmodeller

Innenfor relativt ny tid har det oppstått flere samarbeidsmodeller i byggbransjen. Modellene kan deles inn i to hovedgrupper: samspillsentreprise og offentlig-privat samarbeid (OPS) (DiBK, 2012).

Samspilentreprise er preget av felles målsettinger og økonomiske interesser mellom de involverte partene. Et eksempel på samspillsentreprisen er *samspill frem til totalentreprise*. Her etableres samarbeid mellom byggherre, brukere, prosjekterende, entreprenører og forvaltere allerede i programmeringsfasen, og frem til et forprosjekt er bestemt. Etter dette vil det utarbeides en totalentreprisekontrakt.

En slik modell er svært løsningsorientert allerede tidlig i prosjektet og kan bidra til innovative løsninger. Ulempen med en slik modell vil ligge i behovet for en kompetent byggherre som både styrer og oppfølger samspillprosessen. Byggherre må også kunne tilrettelegge for slikt samspill i prosjektet (Anskaffelser, 2013).

Offentlig-privat samarbeid (OPS) er en modell som er i utvikling. Dette er et samarbeid mellom offentlig og privat sektor der den private sektor påtar seg ansvaret for et offentlig-styrt prosjekt. Et vanlig bruk av denne modellen vil være offentlig finansierte prosjekt hvor private aktører utvikler, prosjekterer, bygger, drifter og vedlikeholder i en avgrenset periode. Etter en periode på for eksempel 25 år, vil eierretten og ansvaret returneres til den offentlige sektor (DiBK, 2012).

Bruk av OPS kan resultere i lavere kostnader for utvikling, drift og vedlikehold. OPS skaper også press for effektivisering, da entreprenør selv kan rammes av konsekvensene ved utilstrekkelig utførelse. I tillegg vil OPS kunne tilby trygg finansiering, tidligere igangsetning, langsiktig planlegging, begrense byråkrati, fordele risiko, skape innovasjon og unngå vedlikeholdsetterslep (Stortinget, 2017). Utfordringene med modellen kommer av at modellen kan skape politiske bindinger, og det private markedet bringer høyere kostnader (Aftenposten, 2014). Oppdragsgiver bør også forsikre seg om at prosjektet er egnet for OPS og kan forvente både kortsiktige og langsiktig markedsverdi (Anskaffelser, 2015). For forvaltning, drift og vedlikehold kan OPS være fordelaktig ettersom leieavtaler kan gi innflytelse på leveransen av dokumentasjonskrav. Dersom dokumentasjonen mangler eller ikke møter avtaler, har den offentlige sektor en sterk forhandlingskraft.

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

Statens vegvesen har for øyeblikket 3 store OPS prosjekt planlagt for 2019, disse vegutbyggingene har en samlet investering på omkring 22 milliarder kroner (Statens vegvesen, 2019).

2.9 Ansvarsforhold i byggesaker etter PBL § 23 og SAK 10 § 12

Dette kapittelet fungerer som et utdrag over de forskjellige ansvarsrollene fastsatt i PBL kapittel 23 *Ansvar i byggesaker* som er videre utdypet gjennom SAK10 kapittel 12 *Ansvar*, og deres individuelle krav i en byggesak. Disse kravene fungerer som formelt ansvar som avhenger av hva de relevante foretak har påtatt seg i erklæringen om ansvarsrett, og er avhengig av gjeldende kontrakt med tiltakshaver. Fremdeles vil utgangspunktet i en byggesak være:

«den offentligrettslige ansvarsfordelinger er det som legges til grunn» (VSAK10, 2018).

2.9.1 Tiltakshavers ansvar, generelt

Tiltakshaver har det primære ansvaret i en byggesak, også får betaling av gebyrer. Dersom en ansvarsrett utgår vil ansvaret gå imidlertid tilbake til tiltakshaver. For tiltakshaver stilles ikke kvalifikasjonskrav og tiltakshaver kan selv, der det ikke eksisterer krav om ansvarlig foretak, stille som fullt ansvarlig ovenfor kommunen.

Generelt sett involverer tiltakshavers ansvar:

- Fremskaffe nye ansvarlige foretak ved endring i ansvarsrett.
- Innbetaling av byggesaksgebyr til kommunen.
- Ansvar for at søknad, prosjektering og utførelse er i samsvar med krav fra PBL dersom ansvaret *ikke* videreføres til et ansvarlig foretak.
- Tilse at uavhengig kontroll i henhold til *SAK10 § 14-2* til og med *§ 14-4* utføres dersom det kreves.
- Dersom tiltakshaver er godkjent som selvbygger har han ansvar for alle byggdeler hvor foretak med selvstendig ansvarsrett ikke benyttes.

2.9.2 Ansvarlig søkers ansvar, generelt

Ansvarlig søker fungerer som tiltakshavers representant ovenfor kommunen. Det er ansvarlig søkers rolle å koordinere prosjektet, påse at ansvarsoppgavene til de forskjellige foretak blir ivaretatt og representere alt kontakt mellom kommune, foretak og tiltakshaver. Ansvarlig søkers forskjellige ansvarsroller kan ofte oppfattes som identisk med de individuelle

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

foretakenes oppgaver. Her er det viktig å presisere at ansvarlig søkers rolle i mange tilfeller er å påse-ansvar, dette betyr at han skal tilse at oppgavene utføres men ikke nødvendigvis utføre dem selv.

Generelt sett involverer ansvarlig søkers ansvar:

- Delta på forhåndskonferanse, ved tiltakshavers etterspørsel.
- Gi nabovarsel for planlagte tiltak, samt motta og redegjøre for håndtering av merknader.
- Se til at søknad om tillatelse og/eller eventuell ramme- og igangsettingstillatelse inneholder alle nødvendige opplysninger, og viser at tiltaket møter alle krav gitt i eller med hjemmel i PBL.
- Identifisere og avklare ansvarsområdene for ansvarlige foretak, og sørge for at erklæring om ansvarsrett leveres. Ansvarlig søker har også ansvar for at nødvendige underskrifter foreligger, og må melde til kommunen ved mangel, endring, eller opphør av ansvarsrett.
- Påse at det utarbeides avfallsplan, miljøsaneringsbeskrivelse og sluttrapport for avfallshåndtering, samt innhente dokumentasjon for utførelse av avfallshåndtering.
- Motta og videreformidle tillatelser, vilkår og pålegg til ansvarlige foretak, samt sende søknad ved søknadspliktige tiltak/endringer.
- Påse at nødvendig sluttkontroll gjennomføres, og innhente samsvars- og kontrollerklæringer.
- Søke om ferdigattest.
- Identifisere gjenstående arbeid, bekrefte tilfredsstillende sikkerhetsnivå, samt angi tidspunkt for ferdigstilling ved søknad om midlertidig brukstillatelse.
- Tilrettelegge for kommunalt tilsyn.
- **Sørge for at FDVU-dokumentasjon etter SAK10 § 8-2 leveres til eier mot kvittering.**

2.9.3 Ansvarlig prosjekterende ansvar i henhold til FDVU

For et byggprosjekt skal alt prosjektering utføres ved hjelp av ansvarlig prosjekterende foretak. Slike foretak står for etablering av for eksempel tegninger og dimensjonerende beregninger for tiltaket. Ansvar til de ansvarlig prosjekterende omhandler blant annet å kvalitetssikre og dokumentere at byggetekniske krav tilfredsstilles, samt prosjektering av

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

nødvendige sikringstiltak. PBL § 23-5 sier: «*de forutsetningene og løsningene som ligger til grunn for prosjekteringen, skal **dokumenteres***»

Sak 10 § 12-3 i) sier:

*«I tillegg til ansvar etter plan- og bygningsloven § 23-5 har ansvarlig **prosjekterende** ansvar for å utarbeide eller sørge for at det fremskaffes dokumentasjon som grunnlag for forvaltning, drift og vedlikehold med hjemmel i byggt teknisk forskrift kapittel 4 innenfor ansvarsområdet, og at denne overleveres til ansvarlig søker.»*

Tilstrekkelig dokumentasjon over byggets egenskaper som grunnlag for FDVU skal foreligge. Det kan gis forskrift om innhold, avlevering og oppbevaring av slik dokumentasjon. Det er Ansvarlig prosjekterende sitt ansvar å utarbeide denne dokumentasjonen, for så å videreformidle den til ansvarlig søker (VSAK10, 2018).

2.9.4 Ansvarlig utførendes ansvar

Det er ansvarlig utførendes rolle å sørge for at tiltaket utføres i samsvar med prosjekteringsplaner og bestemmelser. Videre vil ansvarlig utførende stå ansvarlig for å sikre at utførelsen i seg selv står i samsvar med PBL. Ansvarlig utførende tar for seg gjennomføringen av nødvendige sikringstiltak som skal utføres etter *PBL § 28-2 sikringstiltak ved byggearbeid*.

Sak 10 § 12-4 k) sier:

*«I tillegg til ansvar etter plan- og bygningsloven § 23-6 har ansvarlig **utførende** ansvar for å utarbeide eller sørge for at det fremskaffes dokumentasjon som grunnlag for forvaltning, drift og vedlikehold med hjemmel i byggt teknisk forskrift kapittel 4 innenfor ansvarsområdet, og at denne overleveres til ansvarlig søker.»*

Det er ansvarlig søkers ansvar å utarbeide og levere dokumentasjon til ansvarlig søker innenfor sine gitte ansvarsområder. Et slikt ansvar er i hovedsak tilknyttet den ansvarlig prosjekterende, men forskjellige ansvarlige foretak vil ha ansvar innenfor sine spesifikke oppgaver. Der et ansvarlig foretak velger et produkt har de ansvar for tilknyttet produktdokumentasjon (VSAK10, 2018).

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

2.9.5 Ansvarlig kontrollerendes ansvar

Ansvarlig kontrollerende foretak skal kontrollere at prosjekteringen og utførelsen følger relevante lovverk, forskrifter og byggetillatelser. Kontrollerende foretak skal også fungere som uavhengig av de utførende foretak i prosjektet. Ansvarlig kontrollerende skal levere sluttrapport og kontrollerklæring som viser avdekkede avvik, hvordan avvik er behandlet og oversikt over hva som er kontrollert.

3 Krav til dokumentasjon for FDVU

Dette kapittelet tar for seg de konkrete krav og bestemmelser tilknyttet FDVU-dokumentasjonen som vi finner i diverse lovverk for byggbransjen. De kravene som er inkludert i underdelene for dette kapittelet kommer fra byggeteknisk forskrift (TEK17), plan- og bygningsloven (PBL) og byggesaksforskriften (SAK10).

Videre er Norsk Standard også viktig for FDVU da funksjonskravene presisert i TEK17 kan utfylles ved bruk av NS. Veiledning til TEK17 § 4-1 henviser til *NS3456:2010* for beskrivelse av struktur og innhold i FDVU. Tabell 3 viser sentrale lover/forskrifter tilknyttet FDVU.

Lover/forskrifter	Artikkel
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
Byggeteknisk forskrift (TEK17)	<ul style="list-style-type: none">• § 4 Dokumentasjon av FDVU• § 3 Dokumentasjon av produkter til byggverk• § 2 Dokumentasjon for oppfyllelse av krav
Byggesaksforskriften (SAK10)	<ul style="list-style-type: none">• § 8-2 Overlevering av dokumentasjon for FDVU• § 5-5 Dokumentasjonskrav• § 15-3 Tidsavgrensede krav om tilsyn
Byggherreforskriften	<ul style="list-style-type: none">• § 12 Dokumentasjon for oppfyllelse av krav/fremtidig arbeid

Tabell 3. Lover/forskrifter tilknyttet FDVU

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

Noen av de mest sentrale Norske Standarder tilknyttet FDVU er:

- *NS 3456:2010 Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold, og utvikling (FDVU) og av byggverk.*
- *NS 3420:2013 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg, og installasjoner.*
- *NS 3424:2012 Tilstandsanalyse av byggverk – innhold og gjennomføring.*
- *NS 3450:2014 konkurransegrunnlag for bygg og anlegg redigering og innhold.*
- *NS 3451:2009 Bygningsdelstabell.*
- *NS 3453:2016 Spesifikasjon av kostnader i byggeprosjekter.*
- *NS 3454:2013 Livssyklus kostnader for byggverk – prinsipper og klassifikasjon.*
- *NS 3457:2013 Klassifikasjon av byggverk.*
- *NS 6450:2016 Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner.*
- *NS 8430:2009 Overtakelse av bygg og anlegg.*
- *SN/TS 3456:2018 Dokumentasjon av forvaltning, drift, vedlikehold, og utvikling av byggverk (FDVU).*
- *NS 3935:2019 Integrerte tekniske bygningsinstallasjoner (ITB) - Prosjektering, utførelse og idriftsettelse.*

3.1 Krav fra PBL - § 21-10

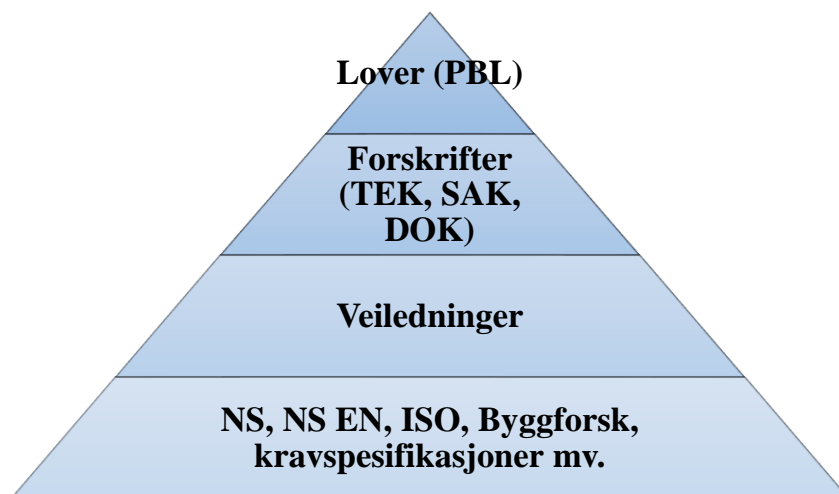
De mest sentrale bestemmelsene i plan- og bygningsloven med tanke på FDVU befinner seg i § 21-10. Her fastsettes det at søknadspliktige tiltak må avsluttes med ferdigattest som utstedes av kommunen når riktig sluttokumentasjon foreligger. For tiltak som krever uavhengig kontroll må det foreligge egen dokumentasjon for utført sluttkontroll jevnfør PBL § 24-2 *gjennomføring av kontroll*. Her presiseres det at tiltakshaver og ansvarlig foretak må sørge for at tilstrekkelig informasjon er tilgjengelig for utførelsen av kontroll. Sluttokumentasjonen må vise at tiltaket står i samsvar med gjeldende tillatelser og bestemmelser, men dersom overtredelser av krav anses som bagatellmessige kan kommunen fremdeles skrive ut ferdigattest. Kommunen kan også gi midlertidig brukstillatelse dersom gjenstående arbeid og frist for ferdigstillelse fastsettes. Hvis fristen ikke møtes vil sanksjoner fra PBL kapittel 32 *Ulovlighetsoppfølging* kunne tre i kraft. Byggetekniske installasjoner kan også få tidsbegrenset driftstillatelse før de tas i bruk.

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

I henhold til FDVU sier PBL § 21-10 (Plan- og bygningsloven, 2013):

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

Innholdet og strukturen av slik dokumentasjon blir klargjort gjennom kapittel 4 i TEK17 og NS 3456:2010, SAK10 formulerer de kravene som settes i forbindelse med overleveringen av denne dokumentasjonen.



Figur. 9 Hierarkiet mellom lov, forskrift, veiledning og standarder, utarbeidet av forfatter

3.2 TEK17 Kapittel 4. Dokumentasjon for FDVU

Dette kapittelet i TEK17 tar for seg bestemmelser tilknyttet FDVU-dokumentasjon for byggverk. Slik dokumentasjon må foreligge når bygget tas i bruk og inkludere tilstrekkelig informasjon for drift av bygget og dets tekniske installasjoner. Dokumentasjonen er også viktig dersom ombygninger eller endringer i bruk av bygget finner sted og må derfor oppbevares og være tilgjengelig til enhver tid.

3.2.1 TEK17 Kapittel 4-1. Dokumentasjon for driftsfasen

Her presiseres det at for å oppnå riktig funksjonalitet av et byggverk må de som skal utføre forvaltning, drift og vedlikehold ha tilgang på riktig dokumentasjon, slik at de kan tilnærme seg nødvendig kunnskap om byggets egenskaper. Derfor krever § 4-1 at det ved ferdigattest skal foreligge en komplett og tilstrekkelig FDVU-dokumentasjon for bygget. Den skal inneholde alt nødvendig informasjon for å opprette rutiner i forbindelse med forvaltning, drift

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

og vedlikehold. Alt dokumentasjon som utarbeides må holdes oppdatert og i samsvar med hvordan bygget faktisk er oppsatt, bestå av informasjon angående forutsetninger og betingelser og klargjøre eventuelle begrensninger i forbindelse med prosjekteringen. Levert FDVU-dokumentasjon må i tillegg være på norsk eller annet skandinavisk språk.

Det er ansvarlig prosjekterende og utførende sitt ansvar å fremlegge riktig FDVU-dokumentasjon for ansvarlig søker utfra deres ansvarsområder. Ansvarlig søker må se til at riktig dokumentasjon foreligger og at strukturen er satt opp på hensiktsmessig vis. Fra ansvarlig søker kreves det også at dokumentasjonen er samordnet og leveres til eier mot kvittering (VTEK17, 2017). Etablering av dokumentasjon kan utføres av ett eller flere foretak avhengig av gjeldende entrepris- og kontraheringsform.

FDVU-dokumentasjonen gjelder flere forskjellige organisasjonsnivå. Derfor struktureres dokumentasjonen for forvaltningsorganisasjon, drift- og vedlikeholdspersonell og byggets brukere. Videre må innhold og struktur også tilrettelegges for bygningstype og kompleksitet og organiseres etter klassifikasjonssystemer. En betydelig del av dokumentasjonen vil være viktig for å bestemme rutiner for drift og vedlikehold, i tillegg til prosjektering av senere ombygging og bruksendring for bygget. Ifølge veiledning til § 4-1 vil den nødvendige dokumentasjonen som vanligvis må foreligge ved FDVU bestå av:

- a) Miljødokumentasjon som miljøoppfølgingsplaner.
- b) Brannkonsept.
- c) Fasadetegninger.
- d) Plantegninger.
- e) Representative snitt.
- f) Bebyggelsesplan med veier, parkering, beplantning, utendørs VVS-ledninger, og el-ledningsplan.
- g) Statiske beregninger og tegninger av bærende bygningsdel.
- h) Energiberegninger.
- i) Branntekniske tegninger/planer.
- j) Arbeidstegninger.
- k) Produktblader.
- l) Serviceavtaler.
- m) Grunndata.
- n) Offentlige dokumenter, brukstillatelser, målebrev, tillatelser, ferdigattest, og slutført gjennomføringsplan.
- o) Plan med planbestemmelser.

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

For boligbygg er vanligvis ikke behovet for FDVU-dokumentasjon like omfattende, veiledning for § 4-1 forklarer at slik dokumentasjon vil omfatte dokumentasjon av produkter og overflater som skal rengjøres og vedlikeholdes, betjening og servicebehov for tekniske installasjoner, samt anvisninger for bruk av boligen. Den nødvendige FDVU-dokumentasjonen for boligbygg må bestå av:

- a) Bygningsmessige produkter.
- b) Sanitæranlegg.
- c) Varmeanlegg.
- d) Ventilasjonsanlegg.
- e) Elektriske anlegg.
- f) Brannalarm- og slikkeanlegg.

I tillegg må tekniske fellesanlegg i boligblokker dokumenteres særskilt.

3.2.2 Når bortfaller kravet om FDVU-dokumentasjon

Andre ledd i § 4-1 presiserer at for tilfeller hvor FDVU-dokumentasjonen åpenbart er overflødig bortfaller kravet til dokumentasjonen. Det som er «åpenbart overflødig» beskriver (VTEK17, 2017), dette omhandler informasjon som ikke på noen måte er relevant for drift av bygget. For små og enkle tiltak hvor det ikke er nødvendig å legge stor vekt på vedlikehold og ettersyn bortfaller kravet. Veiledningen til annet ledd for § 4-1 *dokumentasjon for driftsfasen* gir eksempel på slike tiltak, disse kan omhandle mindre garasjer, naust, uthus og liknende (Byggtjeneste, 2010).

3.2.3 TEK17 - § 4-2. Oppbevaring av dokumentasjon for driftsfasen

Dette punktet fastsetter at dokumentasjonen må oppbevares på en trygg måte, og holdes oppdatert ved eventuelle endringer i bruksforutsetninger eller fysiske utførelser gjennom byggets fullstendige levetid. Det å holde dokumentasjonen regelmessig oppdatert er viktig når større ombygninger, reparasjoner og utskiftninger eller oppgraderinger finner sted (NS 3456, 2010). Videre henvises det til byggesaksforskriften § 8-2.

3.3 SAK10 - § 8-2. Overlevering av dokumentasjon for FDVU

Mens TEK17 tar for seg innholdet til FDVU-dokumentasjonen, bygger SAK10 videre på hvem som skal levere dokumentasjonen og når den skal forekomme. SAK10 gjør det tydelig at ansvaret ligger hos ansvarlig søker ved FDVU-dokumentasjon og henviser både til bestemmelsene i PBL § 21-10 og TEK17 § 4-1.

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggsaker

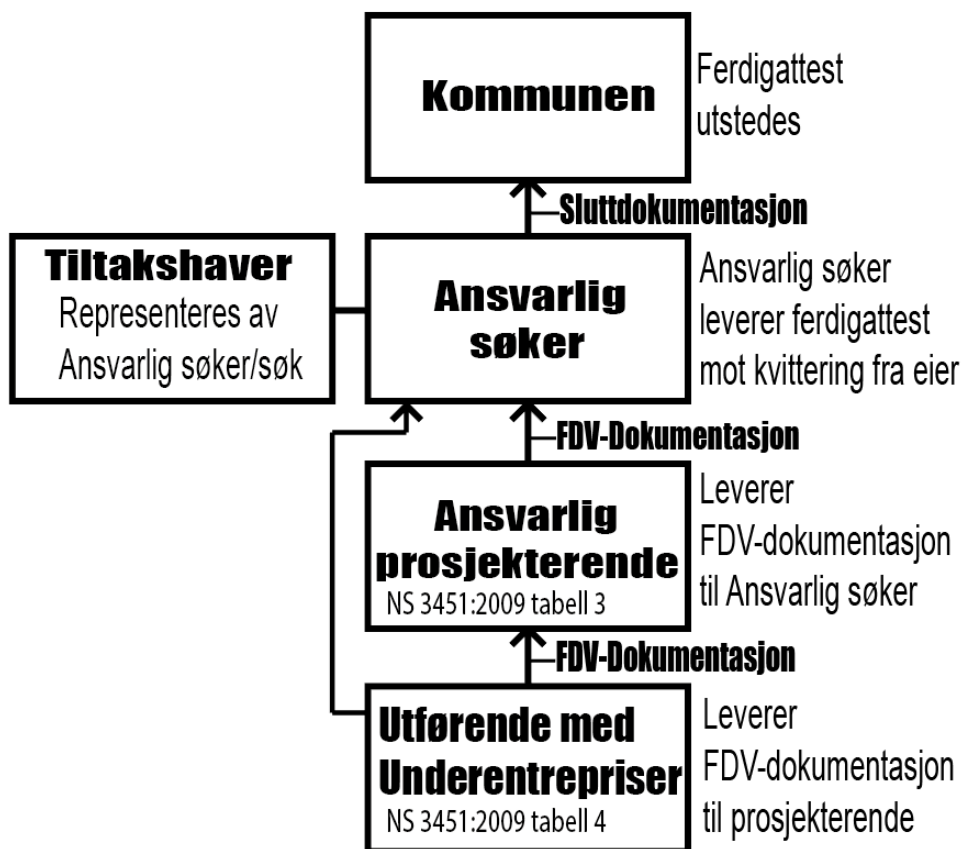
SAK10 § 8-2 sier følgende (SAK10, 2010):

«Søker skal senest ved søknad om ferdigattest påse at nødvendig dokumentasjon for driftsfasen som angitt i byggteknisk forskrift § 4-1, er fremlagt av de ansvarlige foretak innenfor sine ansvarsområder. Søker skal overlevere dokumentasjonen til byggverkets eier mot kvittering»

Veiledningen til denne artikkelen fastsetter at hovedregelen for dokumentasjon av et produkt er at den som velger produktet har ansvaret. I tilfeller hvor tiltakshaver tilegner seg dette ansvaret vil det fortsatt være ansvarlig søkers oppgave å sørge for samordning i dokumentasjonen. I tilfeller hvor byggverk tas i bruk i etapper, må tilstrekkelig dokumentasjon fremskaffes før midlertidig brukstillatelse, med mindre dokumentasjonen anses som uvesentlig for driftsfasen (VSAK10, 2018). Dokumentasjonen som leveres til byggverkets eier må først kontrolleres av ansvarlig søker, deretter må den kvitteres av eier for å bekrefte mottakelse. Dokumentasjonskravet er en forutsetning for å få ferdigattest, dermed må overleveringen bekreftes senest i søknad om ferdigattest eller eventuell midlertidig brukstillatelse.

Det eksisterer ikke krav om å sende inn dokumentasjonen til kommunen, da kommunen ikke er pliktig å kontrollere den. SAK10 § 5-5 fastlegger at dokumentasjon som viser oppfyllelse av krav tilknyttet plan- og bygningsloven, skal være tilgjengelig ved tilsyn og være på norsk eller annet skandinavisk språk. Kommunen har dermed rett til å kreve at dokumentasjonen fremlegges.

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader



Figur. 10. Flytskjema for overlevering av FDVU-dokumentasjon, utarbeidet av forfatter. Inspirert av (Bøe, 2014)

3.3.1 Norsk Standard: 3456 – Dokumentasjon for FDVU for byggverk

For at et bygg skal fungere til sitt formål over tid, er det viktig at de som forvalter, drifter, vedlikeholder, utvikler og bruker bygget har nødvendig kjennskap til dets egenskaper og kjennetegn (NS 3456, 2010). Derfor har Norsk Standard utarbeidet NS 3456 for å tilby veiledning til hvordan kravene til FDVU-dokumentasjon kan møtes. Dette kapittelet presenterer NS 3456:2010, den nye standarden SN/TS 3456:2018 og forskjellen mellom dem.

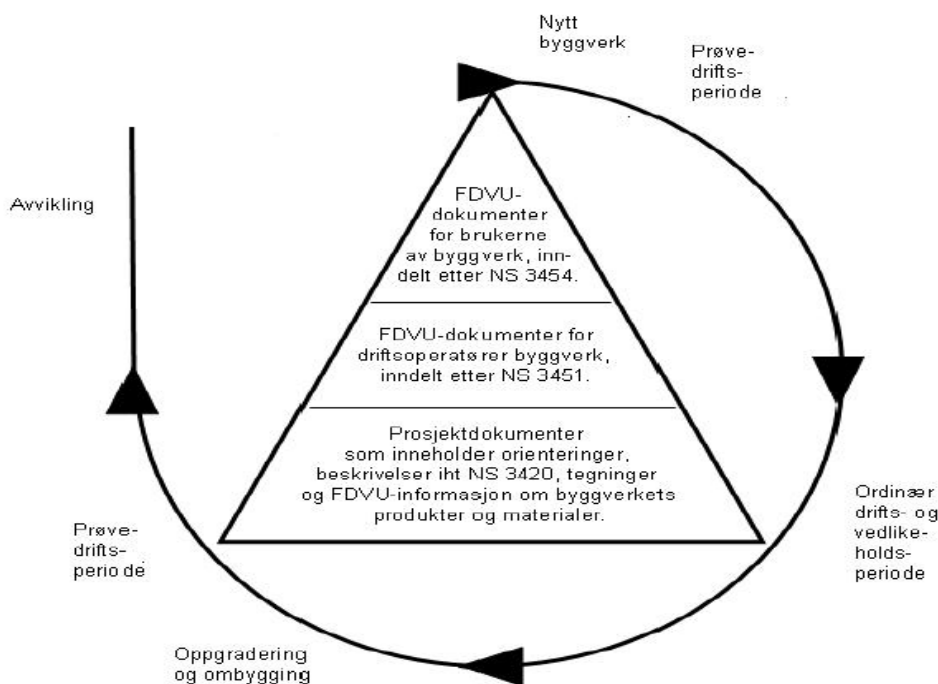
3.3.2 NS 3456:2010

Denne standarden gir oversikt og eksempel på hvordan en kan oppnå tilstrekkelig FDVU-dokumentasjon. Det fastsettes et minimumsnivå for den dokumentasjonen som må være tilgjengelig for brukere og driftsoperatører, samt nødvendig sluttdokumentasjon. Standarden tar for seg kravene til både nærings- og boligbygg.

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

Fra (NS 3456, 2010):

«Dagens praksis viser at eiere ofte ikke vet hva slags dokumentasjon de skal ha. De tenker ikke på hvilken dokumentasjon de trenger for å drifte bygget og for å utføre nødvendig vedlikehold, utskifting, bygge om, bygge på eller rive. Mange tenker ikke på at de en gang skal takser og selge og at takstmenn og meglere vil spørre etter dokumentasjon.»



Figur. 11. Byggverks livssyklus og FDVU (NS 3456, 2010)

Figuren over viser sammenhengen mellom et byggverks livssyklus og FDVU-dokumentasjon. Dette er relevant med tanke på sitatet ovenfor. Det er viktig at eiere forstår hvordan dokumentasjon er relevant gjennom hele byggets levetid og behøver kontinuerlig oppdatering ved endringer og utførelser i bygget. Figuren illustrerer også de forskjellige typene FDVU-dokumentasjon som denne standarden tar for seg.

Øverst ser vi dokumentasjon tilegnet brukere av byggverket, denne dokumentasjonen skal stå i samsvar med inndelingen til *NS 3454:2013 Livssyklus kostnader for bygg* og dermed innebære blant annet Renhold, energi, vann og avløp, avfallshåndtering og utendørs. Et eksempel på underdeling er som følgende:

Renhold:

- Daglig renhold
- Periodisk renhold
- Vindusvask med videre.

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

Utendørs:

- Snømåking
- Gartnerarbeid med videre.

NS 3456:2010 fastsetter at de eksemplene som gis i standarden ikke må betraktes som komplette lister over nødvendig informasjon for FDVU-dokumentasjon. Det presiseres at innhold til dokumentasjon må tilpasses individuelle byggverk.

Videre ser vi dokumentasjon for driftsoperatører inndelt etter *NS 3451:2009 bygningsdelstabell*. Generelt sett er denne inndelingen utført på 3-siffernivå slik eksempler i standarden viser. En slik inndeling vil derimot ikke være nødvendig dersom det ikke tjener et formål, da vil 2-siffernivå være tilstrekkelig. Standarden forteller at følgende informasjon skal tilknyttes hver enkelt bygningsdel i FDVU-dokumentasjonen:

- Detaljert beskrivelse av hva som skal kontrolleres og etterses.
- Tidsintervaller for kontroll og ettersyn.
- Hvordan slik kontroll og ettersyn skal utføres.
- Hvilke FDVU-tiltak som skal iverksettes, dersom det avdekkes behov for tiltak.
- Vesentlig informasjon om material- og produktvalg.
- Tegninger som viser plassering av vitale funksjoner, som for eksempel rømningsvei.

Den siste delen av figuren viser sluttokumentasjonen som skal inneholde orienteringer, beskrivelser i henhold til *NS 3420:2013 Beskrivelsestekster for bygg, anlegg og installasjoner* og tegninger for byggets materialer og produkter. Den orienterende delen skal inneholde informasjon om type byggverk, adresse, tomt, reguleringsbestemmelser og hvilken type virksomhet bygget er planlagt for.

Den beskrivende delen skal omfatte prosjektforutsetninger, beskrivelse etter *NS 3420:2017* eller tilsvarende og/eller funksjonsbeskrivelse, tegninger, beregninger og dokumenter produsert under byggeperioden eller ved endringer.

Sluttokumentasjonen skal fullføres med informasjon tilknyttet byggets materialer og produkter. Dette vil bestå av produktbeskrivelser, anvisninger for drift og vedlikehold, driftstekniske opplysninger, påvirkning fra ytre miljø, HMS og hvordan kassering håndteres i henhold til produkter eller installasjoner.

3.4 Ny Norsk Standard for FDVU-dokumentasjon

I 2018 ble *NS 3456:2010* revidert og er nå erstattet med teknisk spesifisering *SN/TS 3426:2018 Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold, og utvikling for bygninger (FDVU-dokumentasjon)*. Ettersom byggherreforskriften er under revisjon er dette dokumentet midlertidig spesifisert som teknisk spesifisering (TS) fremfor NS. Planen er at denne skal fastsettes som Norsk Standard i løpet av 2019 (Standard Norge, 2019).

En av hovedgrunnene for etableringen av den nye standarden er å følge den digitale utviklingen i FDVU, og ikke være til hinder for en fremtidig tilpasning til BIM som FDVU-dokumentasjonsløsning (SN/TS 3456, 2018).

3.5 Endringer i SN/TS 3456:2018

Tidlig i dokumentet redegjøres det for de viktigste endringene som er fastsatt i forhold til *NS 3456:2010*. Følgende kapittelinnledning beskriver de forskjellige punktene presentert i standardens forord. Disse punktene går under «*viktigste endringer i forhold til NS 3456:2010*»

Tittelen byggverk er endret til bygninger

Byggverk er et samlebegrep for konstruksjoner, anlegg og bygninger. Dersom begrepet byggverk benyttes vil kravene ikke gjelde bygninger alene, men også konstruksjoner og anlegg dersom det er relevant (TEK17, 2017). Komiteen har derfor endret begrepet for å *kun* omfatte bygninger.

Det er tatt med FDVU-dokumentasjon utover det som kan knyttes til bygningsdeler

Kapittel 6 i standarden omhandler generell FDVU-dokumentasjon. Her presenteres *tabell 3* i standarden som angir dokumentasjon som ikke naturlig kan tilknyttes bygningsdeler i henhold til *NS3451:2009*. Se *Vedlegg C. Generell FDVU-dokumentasjon utenfor NS 3451:2009*.

Hovedstrukturen følger bygningsdelstabellen i NS 3451:2009

NS 3456:2010 tilrettela også for bruk av *NS3451:2009* for å utfylle dokumentasjonskravet. Forskjellen mellom disse standardene ligger i hvor betydelig bygningsdelstabellen er for hver enkelt standard. *SN/TS 3456:2018* sin veiledning struktureres ikke etter bruker, driftsoperatør og sluttdokumentasjon, men setter heller større fokus på bygningsdelstabellen. Informasjonstyper tilrettelegges hver bygningsdel, hoved-dokumentasjonen følger

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

byggningsdelstabellen og de informative tabellene viser eksempel på komplett dokumentasjon. *NS3456:2010* inneholder et begrenset eksempel for inndelingen alene, ikke innholdet tilknyttet bygningsdelene slik den nye standarden gjør.

FDVU-dokumentasjon er delt inn i ulike informasjonstyper

Som nevnt tidligere har standarden etablert en oversikt over hvilke typer informasjon som skal forekomme, de individuelle informasjonstypene er beskrevet i *vedlegg D*.

Informasjonstyper og forkortelser. Hvilke informasjonstyper som behøves for hver enkelt bygningsdel står beskrevet i *SN/TS 3456:2018 tabell 4*, se eksempel (Figur. 13).

Formålet med FDVU-dokumentasjon er tydeliggjort

«Hvis en bygning skal fungere til sitt formål over tid, må de som skal forvalte, drifte, vedlikeholde og utvikle bygningen, ha kunnskap om dets egenskaper» (SN/TS 3456, 2018).

Det er skilt mellom krav til FDVU-dokumentasjon for næringsbygg og bolig

Den tidligere standarden fastsatt ikke egen veiledning til boligbygg, forskjellen mellom dokumentasjonskravene mellom bolig- og næringsbygg ble fastsatt i *TEK17* men var ikke inkludert i standarden. *SN/TS 3456:2018* skiller mellom bolig- og næringsbygg på to måter.

Bildet nedenfor er et utdrag som viser *Tabell 1* i standarden. Denne tabellen henviser til forskjellige *informative* tabeller som anses som relevant for valgt bygningstype. Tabellene for punkt B gir eksempel på FDVU-dokumentasjon tilknyttet bolig, mens *tabell A* gir eksempel på en mer omfattende FDVU-dokumentasjon i henhold til *NS3451:2009 bygningsdelstabell*.

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

Tabell 1 - FDVU-dokumentasjon for ulike boligbygninger

Bygnings-type ^a	Beskrivelse	Bygning utvendig og innvendig	Boligenhet i boligselskap	Fellesareal eller tekniske fellesanlegg
Enebolig		Tabell B.1		
Småhus (ikke enebolig)	Tomannsbolig og våningshus, vertikaldelt	Tabell B.1	Tabell B.2 ^b	Tillegg A ^b
	Tomannsbolig og våningshus, horisontaldelt	Tabell B.1	Tabell B.2 ^b	Tillegg A ^b
	Kjedehus	Tabell B.1	Tabell B.2 ^b	Tillegg A ^b
	Tre- og firemannsbolig	Tabell B.1 ^b	Tabell B.2	Tillegg A
	Rekkehus	Tabell B.1 ^b	Tabell B.2	Tillegg A
	Terrassehus	Tabell B.1 ^b	Tabell B.2	Tillegg A
Boligblokk	Boligblokk med to eller flere etasjer		Tabell B.2	Tillegg A
	Sammenbygd boligblokk med to eller flere etasjer		Tabell B.2	Tillegg A
	Terrassehus med fire etasjer		Tabell B.2	Tillegg A
Fritidsbolig	Fritidsbolig og frittliggende hytte	Tabell B.1		
	Småhus med fritidsboliger og leiligheter	Tabell B.1 ^b	Tabell B.2	Tillegg A
	Blokk med fritidsboliger			Tillegg A

a Se NS 3457-3:2013, 5.3 og Tabell A.1.
b Angir at alternativet kan være egnet avhengig av om det foreligger tekniske fellesanlegg og fellesareal som ivaretas av et boligselskap.

Figur. 12. Skjermdump av tabell 1 (SN/TS 3456, 2018)

Den andre måten dokumentet fraskiller bolig- og næringsbyggs dokumentasjonskrav er gjennom inndelingen av nødvendige informasjonstyper. Figur. 13 viser et utdrag fra tabellen. Markeringene i tabellen med symbolet «◆» gjelder for alle bygg, mens «◇» gjelder for næringsbygg alene.

Tabell 4 - Inndeling av FDVU-dokumentasjon i informasjonstyper

Bygningsdel i henhold til NS 3451:2009	Informasjonstyper										
	Kravoppnåelse	Attestasjon	Beskrivelse	Drift	Vedlikehold	Produktinfo.	Bruksanvisning	Protokoll	Identifikasjon	Tegning	Bilde
2 Bygning											
21 Grunn og fundamenter	◇		◆								
211 Klargjøring av tomt	◇		◇								◇
212 Byggegrep	◇		◇			◇		◇		◆	◇
213 Grunnforsterkning	◇		◆					◇	◇	◇	
214 Støttekonstruksjoner	◇		◆			◇		◇		◇	
215 Pelefundamentering	◇		◆					◇		◇	

Figur. 13. Skjermdump av tabell 4 (SN/TS 3456, 2018)

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

Dette er en av bestemmelsene som opplever omfattende diskusjon blant komiteen ifølge *Gunnar Slinning Østad* fra Undervisningsbygg. Det er uenighet i forbindelse med dokumentasjonskravet til boligbygg og mange mener kravet bør være likt det som stilles for næringsbygg. Bakgrunnen for dette argumentet kommer av at boligbygg stadig blir mer moderne og tekniske.

Det er tatt med informative eksempler på FDVU-dokumentasjon for bolig og renhold

Tillegg B *Eksempel på FDVU-dokumentasjon til forbruker for eneboliger og småhus* viser hvordan dokumentasjonskravet til forbruker kan møtes. Her inndeles informasjonstypene etter anvisninger for renhold, vedlikehold og bruk. Tillegg C. *Eksempel på innhenting av informasjon – dokumentasjon for funksjonen renhold* viser ulike oppgaver og dokumentasjonstyper tilknyttet renhold. Tabellene beskriver type dokumentasjon og hvilke bygningsdeler de står beskrevet i, det skilles mellom bolig- og næringsbygg.

Annet

SN/TS 3456:2018 er generelt et større og mer omfattende dokument enn *NS 3456:2010*. Den nye standarden består for øyeblikket av 104 sider, med informative tabeller som viser eksempel på hvordan dokumentasjonskravet kan imøtekommes for alle bygningsdeler.

3.6 Sjekkliste Case-studie

Det fastsettes i *SN/TS 3456:2018* at tabellene kan være tolkbare. Inndelingen av informasjonstyper og inndeling av generell FDVU-dokumentasjon står som normative tabeller, men tilleggstabellene som gir eksempel på hvordan en kan møte dokumentasjonskravet er informative.

For denne oppgaven er disse informative tabellene brukt for å utarbeide sjekklisten i case-studiet. Sjekklisten vil bestå av færre deler sammenliknet med tidligere liste basert på *NS 3456:2010*, da utformingen basert på bruker, drift og sluttdokumentasjon frafaller (Dibaba, 2018). det utarbeides to lister, en for bygningsdeler og en utenfor bygningsdeler. Sjekklisten som ikke er tilknyttet bygningsdeler er ikke blitt benyttet i denne oppgavens case-studie, da denne informasjonen er mindre relevant i forbindelse med avvik. Denne listen står beskrevet i *Vedlegg C. Generell FDVU-dokumentasjon utenfor NS 3451:2009*

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

For standarden er *NS 3451:2009*, *NS 3457-3:2013* og *NS 6450:2016* benyttet som normative referanser, det vil si dokumenter som involverer tekst som helt eller delvis inngår i dokumentasjonskrav. Sjekklisten som er utarbeidet for case-studiet benytter *SN/TS 3456:2018 Tabell A: (informativt) Eksempel på FDVU-dokumentasjon* i samsvar med inndelingen for informasjonstyper.

Sjekklisten selv gir beskrivelse av utforming i dens forside.

4 Metode

Dette kapittelet tar kort for seg hva metode er og hvilke metoder som er benyttet i denne oppgaven. Strategier for å etablere reliabilitet og validitet i kvalitative studier presenteres også, til tross for at disse strategiene hovedsakelig er rettet mot sosiale studier. Fremdeles anser forfatteren det som verdifullt å tilrettelegge deler av disse strategiene for oppgaven, da det potensielt kan forbedre oppgavens troverdighet og gi bedre grunnlag for evaluering.

4.1 Hva er metode, kvalitative og kvantitative metoder

Aubert Gjengitt definerer metode som:

«En metode er en framgangsmåte, et middel til å løse problemer og komme fram til ny kunnskap. Et hvilket som helst middel som tjener dette formålet, hører med i arsenalet av metoder» (Hellevik, 2002)

Metode er altså en fremgangsmåte for å nå fram til ønsket kunnskap omkring en valgt problemstilling. Den kunnskapen som søkes består generelt sett av forklaring og/eller fortolkninger. Vanlige metoder vil kunne være tekst- og bildeanalyse, innholdsanalyse, intervju, spørreundersøkelse, feltstudier og dokumentanalyse (Creswell, 2018). Det skilles mellom to forskjellige typer metode, disse er kvalitativ og kvantitativ.

Kort forklart så omhandler kvantitative studier mengde, mens kvalitative omhandler færre enheter og går i dybden. Begge metodene benyttes generelt for sosiale studier, men kan fremdeles tilknyttes andre typer studier. Kvantitativ forskning undersøkes trender i et felt og kan undersøke årsak og virkning. Kvalitativ forskning går i dybden og tilegnet forskning kan gi grunn for en generalisering basert på fortolkning av resultat (Creswell, 2018). Det benyttes i denne oppgaven en kvalitativ modell som vurderes basert på *Lincoln* og *Gubas* evaluasjonskriterier for kvalitative undersøkelser (Lincoln, 1985).

4.2 Metoder benyttet i oppgaven

Del 1

Den første delen av besvarelsen består av et litteraturstudium. Denne deloppgaven legger et grunnlag for de fremtidige oppgavene, da den teorien som presenteres er relevant for videre utforming av besvarelsen.

Del 2

Denne delen av besvarelsen er hovedoppgaven for denne masteroppgaven. Det har blitt utført en kvalitativ case-studie. Fire bygg har blitt undersøkt i henhold til FDVU-dokumentasjon og generelle mangler, feil eller skader som potensielt kan ha en forbindelse med manglende dokumentasjon.

Det har blitt gjennomført befarings for alle de fire byggene og gjennom befaringsene har avvikslister blitt utarbeidet som en del av oppgaven. Videre har FDVU-dokumentasjonen for avvikene blitt undersøkt via selvstendig utarbeidede sjekklister.

Del 3

Den tredje delen av besvarelsen består av å analysere resultatene til case-studiet. Her fungerer veiledning, befarings, teori og møter med fagpersonell som grunnlaget for å kunne evaluere resultatene.

Del 4

Et supplement for den komplette besvarelsen kommer i del 4 i form av fagartikkel. Denne delen er dermed ikke tilknyttet løsningen av oppgaven i seg selv.

4.2.1 Litteraturstudium

En vesentlig del av arbeidet i denne oppgaven kommer fra litteraturstudium. Her er det fremskaffet store mengder informasjon relatert til forvaltning, drift og vedlikehold. Denne informasjonen er hentet fra forskjellige artikler, lovsamlinger, forskrifter, bøker, undersøkelser og internettkilder. Informasjonen som er prosessert omhandler FDVU generelt, formelle krav, Norske standarder og artikler og undersøkelser som er relevant for denne

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

oppgavens case-studie og hypotese. En annen del av litteraturstudiet som har vært viktig er å se på utviklinger som skjer i henhold til FDVU i forbindelse med ny standard.

4.2.2 Befaring

Gjennom befaring av byggene for case-studiet har validiteten til besvarelsen blitt styrket. De observasjonene som ble gjort på befaringene har tilrettelagt for utførelsen av sjekklister som ikke er komplette, men fokuserer på bygningsdeler der det har blitt observert avvik.

Befaringene ble utført med oppgavens veileder og ansvarlig part fra de forskjellige byggene. Gjennom dette har den fundamentale informasjonen for case-studiet gått gjennom grundig vurdering fra flere parter.

4.2.3 Møter

I tillegg til befaringer har det vært dialog med forskjellige fagpersoner gjennom møter og epost. Det har vært utført møte med en premissgiver for ny FDVU standard Gunnar Slinning Østad som har gitt en god innsikt i dagens situasjon og utviklingen som foregår i forbindelse med FDVU. AV sprinkler har vært en sentral kontakt for observasjonen av kransekakebakeren og har gitt innblikk i hvordan byggskader fra sprinkleranlegg kan ha oppstått, hvordan de eventuelt kan løses, samt forklart hvordan de ville dokumentert FDVU for sprinkleranlegg.

Bortsett fra disse fagpersonene har det vært dialog med en advokat og markedsekspert for å vurdere forsikring i forbindelse med FDVU. Dessverre kom det ikke fram ideer eller løsninger som kunne legges til i denne masteroppgaven.

4.2.4 Case-studie

«Case study is defined by interest in individual cases, not by the methods of inquiry used»
(Stake, 1995)

Ifølge Gustafsson (Gustafsson, 2017) kan en case-studie defineres som en intensiv studie omkring en person, en gruppe mennesker, eller en enhet med et mål om å generalisere data over flere enheter. Case-studie kan defineres på en enklere måte som: *«undersøkelse av et enkelttilfelle»* (SNL, 2016). Studiet som foretas i denne oppgaven kan beskrives som kollektiv case-studie ettersom mer enn en individuell case undersøkes. En slik tilnærming baserer seg på antagelsen om at et større antall case leder til bedre data (Creswell, 2018).

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

Den tredje delen av besvarelsen tar for seg hypotesen: *potensielle byggskader kan oppdages gjennom manglende FDVU-dokumentasjon*. Her brukes en kvalitativ modell i form av case-studie for å vurdere denne påstanden.

Det er tre sentrale formål med case-studie:

- Utarbeide en sjekkliste som kan benyttes for å kontrollere levert FDVU-dokumentasjon.
- Benytte sjekklisten til å undersøke om den leverte FDVU-dokumentasjonen til de individuelle bygningene er mangelfull.
- Undersøke om det eksisterer sammenheng mellom mangel på dokumentasjon og diverse avvik i prosjektering og utførelse.

Studiet som utarbeides baserer seg på befaringer av mangler, feil og skader i bygg, hvor de bygningsdelene med avvik kontrolleres for FDVU-dokumentasjon. Det er observert diverse avvik på fire forskjellige bygg som er relativt nye. Dette for at dataen som brukes i studiet skal være basert på moderne norsk byggstandard og avdekke avvik som oppstår tidlig i bygningenes livssyklus. Sjekklister som er utarbeidet i forbindelse med denne oppgaven er basert på *SN/TS 3456:2018 dokumentasjon for FDVU*, med struktur basert på *NS3451:2009 bygningsdelstabell*. En komplett liste er utarbeidet for Kransekakebakeren for å vise hvordan denne sjekklisten kan benyttes rent praktisk.

To av de fire bygningene i studiet har tidligere vært undersøkt gjennom fjorårets masteroppgave (Dibaba, 2018), dermed anses det ikke som hensiktsmessig å foreta en komplett sjekk av deres dokumentasjon.

4.3 Reliabilitet og validitet

Kriterier og metoder for å etablere validitet og reliabilitet i en kvantitativ undersøkelse kan ikke nødvendigvis tilrettelegges for en kvalitativ. Dermed eksisterer det uoverensstemmelse ovenfor om begrepene reliabilitet og validitet er passende å koble mot kvalitativ forskning, og en generell konsensus for hvordan kvalitativ forskning skal evalueres eksisterer ikke i dag (Rolfe, 2006). For denne oppgaven benyttes evaluasjonskriterier basert på Lincoln og Guba for å kunne knytte disse begrepene mot en kvalitativ studie på en anvendbar måte (Lincoln, 1985).

4.3.1 Reliabilitet

Ifølge *Creswell* betyr reliabilitet at målingene man utfører er konsistent og stabil (*Creswell*, 2018). Dette betyr essensielt sett at dersom forskjellige forskere utfører en måling eller målingen utføres ved en annen anledning, skal resultatene fremdeles være nærmest identisk. Varierer målingene under forskjellige forsøk, men under samme betingelser, har målingene liten reliabilitet (*SNL*, 2018). Ifølge *Lincoln* og *Guba* omtales reliabiliteten i en kvalitativ studie som pålitelighet. Fokuset ligger her på å bevise at resultatene er konsistent og kan gjentas.

4.3.2 Validitet

Validitet omhandlet til hvilken grad man kan trekke gyldige konklusjoner fra resultatene av undersøkelser man foretar (*SNL*, 2018). Begrepet kan også forklares som til den grad resultatene fra undersøkelsen peker mot de spørsmål forskningen i utgangspunktet prøver å besvare. Det skilles mellom to typer validitet, ytre og indre.

Ytre validitet beskriver at resultater fra en begrenset studie kan generaliseres og knyttes en større mengde data enn studiet undersøker i grunn (*SNL*, 2018). I henhold til kvalitativ metode mener *Lincoln* og *Guba* at den ytre validitet kan beskrives som overførbarhet. Med dette omhandler resultatenes anvendbarhet i andre sammenheng (*Lincoln*, 1985).

Indre validitet beskriver studiets potensiale for at resultatene kan forklares gjennom hypotesen. For den indre validitet bruker *Lincoln* og *Guba* begrepet kredibilitet som omhandler tilliten til studiets funn. Den indre validitet handler da om å sikre at studiets undersøkelser omhandler det som i utgangspunktet var tiltenkte formål, slik at data som innhentes forblir relevant (*Creswell*, 2018).

4.4 Oppgavens troverdighet

I motsetning til den kvantitative metoden, hvor statistisk data etablerer validitet og reliabilitet gjennom undersøkelsen, bør det utarbeides metodiske strategier for å opprettholde *troverdigheten* til undersøkelser av kvalitativ-metode (*Rolfe*, 2006). *Lincoln* og *Gubas* modell for å evaluere kvalitative studier beskriver at for å sikre troverdighet må studiet etablere:

- Kredibilitet (indre validitet)
- Overførbarhet (ytre validitet og generalisering)

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

- Pålitelighet (reliabilitet)
- Bekreftbarhet (objektivitet)

Med bekræftbarhet menes til hvilken grad undersøkelsen er uavhengig av forskningsbias, samt motivasjoner og interesser som skader studiets troverdighet gjennom subjektive meninger (Rolfe, 2006).

Det anses ikke som hensiktsmessig å benytte alle de forskjellige strategiene til Lincoln og Guba i dette studiet. De strategiene som er valgt er fremdeles utarbeidet etter overnevnte begreper og basert på deres metode. Ettersom case-studie ikke inneholder menneskelige testobjekter vil flere strategier ikke være tilstrekkelig egnet for studiet. Følgende strategier er vurdert og benyttet for å vurdere studiets troverdighet:

1. Ta i betraktning potensielle personlige bias

Bias kan forekomme i alle deler av forskningsprosessen og kan føre til at resultatene ikke gjenspeiler virkeligheten. For denne oppgaven vil det være fare for at bias oppstår i henhold til undersøkelsesmetoden, valg av undersøkelsesobjekt og gjennom vurderingen av resultatene.

En vanlig kilde til bias er den holistiske feilantagelse hvor en forsker er så kjent i området at resultater kan feiltolkes utfra førforståelse. En slik personlig bias anses ikke som aktuelt, ettersom forfatteren ikke har en personlig agenda tilknyttet resultatene og har begrensede førkunnskaper tilknyttet feltet (Creswell, 2018).

2. Datatriangulering med tanke på analytisk triangulering

Ved analytisk datatriangulering menes det å benytte flere observatører og analytikere til å vurdere funn. Målet her er å vurdere hvorvidt konklusjonen av forskningen støtter tilknyttet data. Dette er noe som delvis implementeres gjennom studiet, da veilederen er aktivt engasjert og noe begrenset diskusjon av hypotese og funn med forskjellige aktører har oppstått. Den analytiske trianguleringen anses fremdeles som svak, fordi veileder står i fare for å ha en mindre objektiv stilling tilknyttet forskningen. For å forbedre denne strategien må en eller flere forskere, som ikke er involvert i studiet, evaluere både prosessen og resultatene til studiet.

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

3. *Peer debriefing*

Med peer debriefing menes det å få tilbakemelding på forskningen og dens metoder gjennom synspunktet til likemenn, som har en upartisk stilling i forbindelse med forskningen. Dette er noe som ikke har blitt utført og kunne potensielt forbedret troverdigheten til oppgaven.

4. *Se etter negative case, altså forskningsdata som avviker fra hypotese/forventninger*

Gjennom studiet har det oppstått data som ikke forsterker hypotesen. Dette er tatt i betraktning og slik data har hverken blitt manipulert eller ignorert.

5. *Kontinuerlig kritisk refleksjon av metoder*

Metodene for å undersøke FDVU-dokumentasjonen anses som gode. Sjekklistene er basert på *SN/TS 3456:2018 dokumentasjon av FDVU* som forfatteren og veilederen anser som en mer komplett oversikt over dokumentasjonskravet enn tidligere versjon *NS 3456:2010*.

Befaringene av byggene og deres avvik har blitt utført i samsvar med ansvarlige parter (byggherre, prosjektleder, vaktmester) for alle de fire individuelle casene. Eventuelle svakheter i troverdighet anses ikke som å stamme fra selve metodikken benyttet i undersøkelsene.

6. *Nøyaktig oppbevaring av dokumenter og data*

FDVU-dokumentasjonen benyttet for de forskjellige casene har vært nøye gjennomgått og dokumentasjonen i undersøkelsene vært av nyeste utgave. Dette har forfatter og veileder kontrollert i hvert enkelt tilfelle.

7. *Demonstrere klarhet i tankeprosesser under dataanalyse og påfølgende tolkninger*

Med dette menes det å være kritisk til dataen man har innhentet og behandle den på en objektiv måte med god forståelse og kunnskap. Klarhet i forbindelse med dataanalysen forsterkes av en bred litteraturstudie og en veileder med erfaring i feltet.

8. *Engasjere seg med andre forskere for å redusere bias*

Ettersom alle aktørene man har engasjert seg med i forhold til møter og befaringer, tilhører samme konsensus: *FDVU-dokumentasjon i dag et ikke tilstrekkelig, og potensielle avvik kan unngås med riktig dokumentasjon*. Eksisterer det potensiale for bias tilknyttet oppgaven.

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

Det kan fremdeles være en god idé å skape dialog med uenige parter for å unngå potensiell confirmation bias. Med andre ord, unngå en tendens til å søke bekreftende data for å validere egne meninger som kun styrker hypotesen.

9. *Thick description*

Med Thick description mener Lincoln og Guba det å beskrive et fenomen i såpass god detalj at en kan begynne å evaluere hvorvidt konklusjonen som trekkes er overførbar i henhold til andre tilfeller. Dette brukes ikke for å vurdere troverdighet for dette studiet, men er et godt redskap for å bedømme resultatet av studiet med tanke på videre arbeid (Lincoln, 1985).

4.4.1 Troverdigheten til case-studie

For å vurdere troverdighet til case-studie, benyttes begrepene *kredibilitet*, *overførbarhet*, *pålitelighet* og *bekreftbarhet*.

Studiets *kredibilitet* anses som god, da personlig bias hos forfatteren ikke regnes som tilstedeværende. Kredibiliteten kan fremdeles forsterkes gjennom kritisk tilbakemelding fra forskere og likemenn. Til hvilken grad resultatene kan forklares via oppgavens hypotese er vanskelig å klargjøre gjennom en begrenset kvalitativ tilnærming.

Overførbarheten til studiet anses som uklart. Sjekklistene og analysemetodikken anses som effektiv og relativt lett anvendbar. En mer omfattende studie med tilnærmet lik fremgangsmåte er en mulighet, og kan gjøre det enklere å generalisere. Med tilfeller av data som går imot hypotesen og en studie på kun fire individuelle caser, anser ikke forfatteren det som rasjonelt å generalisere basert på studiets funn.

Studiets *pålitelighet* anses som god. Sjekklistene og befaringene er utført på en systematisk og konsis måte, med god oppbevaring av dokument og data. Ifølge forfatteren vil tilsvarende resultater oppstå dersom studiet utføres flere ganger og av forskjellige parter.

Bekreftbarhet(objektivitet) anses som god, men ville vært bedre dersom dialog med uenige parter ble etablert gjennom studiet.

Totalt sett anses troverdigheten til studiet som tilstrekkelig, med tanke på studiets kapasitet. Dersom et mer omfattende studium vedtas, vil de svakhetene som har forekommet i henhold til troverdighet kunne håndteres. Forfatteren anser kapasiteten til studiet i seg selv, som dets største svakhet.

4.4.2 Troverdigheten til Litteraturstudiet

Forfatteren anser troverdigheten til litteraturstudiet som god. Informasjonen som har vært anvendt har vært nøye vurdert, både i henhold til kredibilitet av utgiver og potensielle endringer i litteraturen etter utgivelsesår. Kravene tilknyttet FDVU fra PBL og TEK17 har vært nøye gjennomgått, og standarden benyttet for sjekklister er så ny at den ikke er fullstendig ferdigstilt per i dag. Dialog som har vært etablert mellom forfatteren, veilederen og diverse ansvarlige personer, har forsterket teorigrunnlaget. Personer med god erfaring og kunnskap har kunnet bekrefte, samt tildelt informasjon og vært av stor verdi for oppgaven.

5 Case-studie

Dette kapittelet beskriver oppgavens case-studie. Målet med studiet er å undersøke FDVU-dokumentasjonen for fire bygg, og deres leveranse av FDVU-dokumentasjon der det er observert avvik. Med *avvik* menes diverse byggskader, eventuelle feil ved utførelse, og mangler tilknyttet imøtekommelse av krav og bestemmelser fra PBL og FDV. Gjennom case-studiet skal hypotesen «*Det eksisterer en sammenheng mellom byggskader og manglende eller ufullstendig FDVU-dokumentasjon*» vurderes.

Dokumentasjonsleveransen i sin helhet vil vurderes for de forskjellige casene basert på innhold, sporbarhet, og oppfattet kvalitet. Kontroll av dokumentasjon ved bruk av sjekklister vil hovedsakelig fokusere på *avvik*. Grunnen for dette er at fjorårets masteroppgave (Dibaba, 2018) har undersøkt to av byggene for generell FDVU-dokumentasjon tidligere. I tillegg var ikke den komplette FDVU-dokumentasjonen for et av casene tilgjengelig for denne masteroppgaven. Siste gjenstående case kontrolleres for komplett dokumentasjon.

5.1 Fremgangsmåte

For å undersøke byggene har det vært utført grundige befaringer i samarbeid med eier, vaktmester, og/eller prosjektleder for de individuelle casene. Her har diverse avvik blitt observert og deretter systematisert gjennom avvikslister. Disse listene organiserer avvikene etter *NS 3451:2009 Bygningsdelstabell*, og er dermed tilegnet senere bruk av sjekklister.

Prosjekt: Bjørneveien 26 – 28, Knapstad Bygningstype: 145, Boligblokk DATO: _____

Kode	Avvik	FDVU-dokumentasjon	Kommentar	Bilde nr.
217	Fukt i kjellerbod	Ingen dokumentasjon for drenering	Reklamert 23.08.2016, ikke utbedret. Bør montere avfukter	18
234	Inngangsdør, løs list.	List-type er dokumentert, men det står ingenting om vedlikehold for disse dørene	Bytte ut list og dokumentere vedlikehold	
234	Brannport stenger seg uten brann	Dokument for ståldør og brannport er tomt, ingen dokumentasjon	Porten styres av vekt og magnet	27, 28
234	Ståldør er plassert direkte mot asfalt, her er dørterskel skadet. I tillegg må terskelen heves (kan forårsake personskaide)	Finnes produktbeskrivelse av terskel, men hverken beskrivelse, tegninger eller utførelse for garasjeporter	Det må stopes under	32
234	Brannør i parkeringskjeller har løs ramme	Ingen spesifikk dokumentasjon for denne døra		30
234	Ytterdør med for tynt metall	Dokumentasjonen er godkjent. Her er valgt løsning billig, men på grunn av holdbarhet, ikke nødvendigvis lønnsom	Reklamert 23.08.2016. Ikke utbedret noe sted	
235	Ca. 10 liter vann har lekt inn i trappegang	Dokumentasjonen er generelt god, men mangler systemskjema for fasadelementer	Finne ut hvorfor det har lekt, og sette opp systemskjema etter reparasjon	
242	Branntetting mangler	Det stilles ikke strenge dokumentasjonskrav for boligblokk, men den dokumentasjonen som eksisterer for branntetting mangler både materialspesifikasjon og vedlikeholdsanvisning		

Figur. 14 Utdrag fra avvikslister, utarbeidet av forfatter

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

I etterkant av befariningene har FDVU-dokumentasjonen blitt undersøkt der avvik ble registrert. For å undersøke dokumentasjonen ble det utarbeidet en systematisk *sjekkliste* basert på den nye standarden *SN TS 3456:2018 Dokumentasjon av FDVU for byggverk og NS 3451:2009 Bygningsdelstabell*. Sjekklisten fungerer som et kontrollskjema for levert FDVU-dokumentasjon, se (kapittel 34) for beskrivelse av sjekkliste.

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

FDVU-dokumentasjon for driftsoperatører inndelt etter NS3451:2009 «Bygningsdelstabell»								
Kode NS 3451	Bygningsdel	nødvendig Informasjonstype	Levert Informasjonstype	A	B	C	Ansvar	Kommentar
20	Bygning generelt							
21	Grunn og fundament	Kr, Be					ENT	
211	Klargjøring av tomt	Kr, Be, Bi	Kr, Be, Bi	✓				Utomhusplan og veiledninger til utførelse, samt beskyttelse av vegetasjon
212	Byggegrep	Kr, Be, Pk, Pr, Te, Bi			✓			Ingen dokumentasjon, mangler tegning for bunnledninger og innmålingstegninger
213	Grunnforsterking	Kr, Be, Pr, Id, Te	Te		✓			Notat fra geoteknisk-ingeniør, men ingen konkrete beregninger eller tegninger ifm. Grunnforsterking. Mangler protokoll for peler
214	Støttekonstruksjoner	Kr, Be, Pk, Pr, Te			✓			Ingen dokumentasjon, mangler spuntplan
215	Pelefundering	Kr, Be, Pr, Te	Kr		✓			Vedlagt dokumentasjon og fundament-tegninger viser hverken beskrivelse, eller detaljert tegning av pelefundering
216	Direkte fundamentering	Be, Te	Te	✓				Beregninger og tegninger, ok
217	Drenering	Kr, Be, Ve, Te, Bi			✓			Ingen dokumentasjon

Figur. 15 Utdrag fra sjekkliste, utarbeidet av forfatter

5.2 Utfordringer tilknyttet studiet

To av de fire byggene inneholder FDVU-dokumentasjon som ikke følger *NS 3456:2010 Dokumentasjon for FDVU for byggverk* og ikke er organisert etter *NS 3451:2009 Bygningsdelstabell*. Tiltakshaver har forsøkt å systematisere inndelingen av FDVU-dokumentasjonen på egenhånd, men dette er en svært tidkrevende prosess.

Informasjonsmengden tilknyttet FDVU-dokumentasjon er omfattende og krever mye tverrfaglig kunnskap for å håndteres. Gjennomgangen av dokumentasjonen for de forskjellige casene, samt utarbeidelsen av avvikslister og sjekklister har vært omfattende prosess.

For en av casene «*Spydeberg Park. 1*» var ikke den komplette dokumentasjonen tilgjengelig og tilgjengelig informasjon var ikke digital. Dette case er dermed mindre vektlagt og omfattende enn de andre. Bygget er preget av svært få avvik og generelt god kvalitet.

5.3 Byggverkene som testes for FDVU-dokumentasjon

5.3.1 Kransekakebakeren

Kransekakebakeren hadde byggestart i høsten 2016, og ble overlevert høsten 2017.

Entrepriseformen er delt totalentreprise med *NS 8407:2011 alminnelige kontraktbestemmelser for totalentreprise* som grunnlag for kontrakten. Prosjektet er delt i den forstand at byggherre har påtatt seg ansvaret for fagene elektro, tele og automatisering, samt andre installasjoner.

Byggetiden for dette prosjektet har vært kort med enda kortere prosjekteringstid, noe som kan ha hatt innflytelse på kvaliteten av både utførelsen og dokumentasjonen.

Kransekakebakeren fungerer som en produksjonsbedrift med fryselager (-22°C) og produksjonslokaler med høy fuktighet. Videre har bedriften stor brannbelastning og dermed krav for sprinkleranlegg. Bygget er klassifisert etter *NS 3457 klassifisering av byggverk* med kode 211: Fabrikbygning.

Bygget følger TEK10 og den leverte FDVU-dokumentasjonen er basert på *NS 3456:2010 Dokumentasjon av FDVU for byggverk*, og følger *NS 3451:2009 Bygningsdelstabell*.

Dokumentasjonen er levert digitalt og er søkbar.

For dette case har det blitt utført kontroll for hele FDVU-dokumentasjonen da bygget ikke var en del av fjorårets masteroppgave og hele FDVU-dokumentasjonen var tilgjengelig.



Figur. 16. Kransekakebakeren

5.3.2 Bjørneveien borettslag 26 – 28

De to siste blokkene ble ferdigstilt desember 2015. Entrepriseformen er totalentreprise, hvor en utbygger står ansvarlig for både bygging og prosjektering. Dette er fordi utbyggeren eier entreprenørbedriften som foretok prosjektet. 38 leiligheter er organisert i et borettslag med medlemskap i NBBL (*Norges boligbyggelag*), FDVU-dokumentasjonen for bygget har gjentatte ganger vært etterspurt av borettslaget. Det stilles kompetanse når borettslag får overlevert bygg og denne kompetansen drøftes i *vedlegg B – Fagartikkel*.

Minste dokumentasjonskrav for bygget er TEK07 da tidlig byggestart i 2014 unngikk nyere TEK. Bygget er klassifisert etter *NS 3457 klassifisering av byggverk* med kode 145: Boligbygg. Levert FDVU-dokumentasjonen er basert på *NS 3456:2010 Dokumentasjon av FDVU for byggverk*, og følger delvis *NS 3451:2009 Bygningsdelstabell*. Dokumentasjonen er levert digitalt og er søkbar.

Ettersom dette case er et boligbygg vil dokumentasjonskravet være lavere. På tross av dette er det fremdeles observert mange avvik og manglende FDVU-dokumentasjon. Fjorårets masteroppgave har tidligere undersøkt bygget og oppdaget store mangler i dokumentasjonen (Dibaba, 2018). Sjekklisten utarbeidet for dette bygget fokuserer derfor utelukkende på de bygningsdeler hvor avvik er registrert.



Figur. 17. Bjørneveien borettslag

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

5.3.3 Skjønhaug skole

Skolen ble ferdigstilt i 2016. Entrepriseformen er totalentreprise med *NS8407 alminnelige kontraktbestemmelser for totalentreprise* som grunnlag for kontrakten. Bygget er klassifisert etter *NS 3457 klassifisering av byggverk* med kode 613: skolebygg. Tiltakshaver er Trøgstad kommune.

Bygget er utført etter TEK10, og er pliktig til å følge kravene fastsatt av Norconsults *Øvrige krav til byggeprosessen*, men dette dokumentet er ikke vedlagt i denne masteroppgaven.

Dokumentet fastsetter krav til leveransen av FDVU-dokumentasjon for prosjektet. Norconsult krever blant annet at dokumentasjonen skal være tilgjengelig for byggherre til enhver tid, tverrfaglig merkesystem (TFM) skal anvendes for alle komponenter, og det skal benyttes innsamlingsverktøy DRofus – Teknisk informasjons database (TIDA) eller tilsvarende.

FDVU-dokumentasjonen som er levert, følger ikke *NS 3456:2010 Dokumentasjon av FDVU for byggverk*, eller *NS 3451:2009 Bygningsdelstabell*

Fjorårets Masteroppgave observerte ufullstendig FDVU-dokumentasjon med store mangler (Dibaba, 2018).



Figur. 18. Modell av Skjønhaug skole

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

5.3.4 Spydeberg Park 1.

Spydeberg Park 1. består av 21 leiligheter som ble ferdigstilt i 2017. Bygget er preget av høy kvalitet og få byggefeil. Utbygger var meget delaktig i både leveranser og kvalitetskontroll, noe som kan være medvirkende for byggets kvalitet.

Bygget er basert på totalentreprise, utarbeidet etter TEK10 og klassifisert etter *NS 3457 klassifisering av byggverk* med kode 145: Boligbygg.

Dessverre ble ikke den komplette FDVU-dokumentasjonen tilgjengelig for denne masteroppgaven. Det undersøkes dermed bare avvik i forbindelse med tilgjengelig FDVU-dokumentasjon, noe som gjør at dette case blir mindre vektlagt. Dokumentasjonen som er levert er ikke digital, og følger ikke *NS 3456:2010 Dokumentasjon av FDVU for byggverk* eller *NS 3451:2009 Bygningsdelstabell*.



Figur. 19. Spydeberg Park

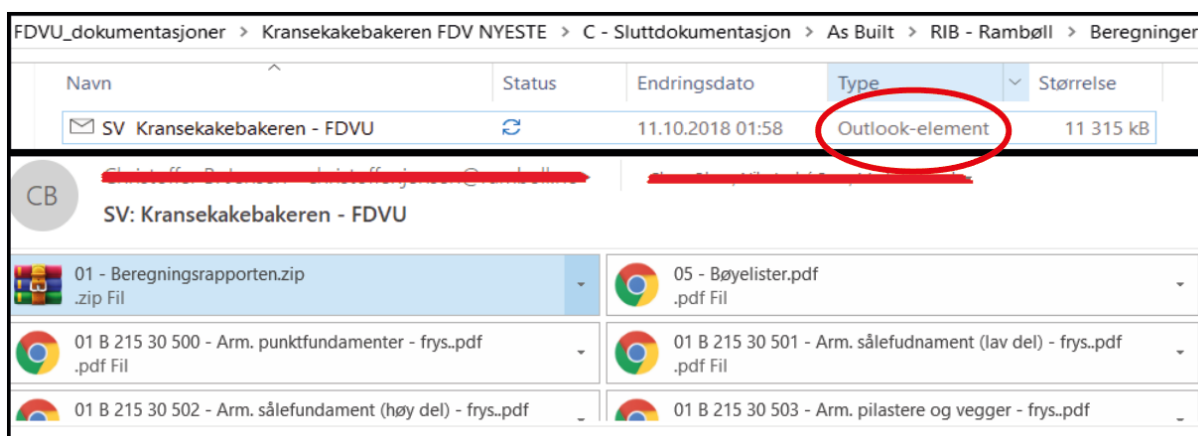
6 Resultater

Her beskrives funnene fra case-studiet for de individuelle byggverkene. Følgende egenskaper er undersøkt for de forskjellige byggverk og vurderes i dette kapittelet.

- FDVU-dokumentasjonens tilgjengelighet. Er den systematisk inndelt, søkbar, samt lett å navigere?
- FDVU-dokumentasjonens leveranse i forhold til dokumentasjonskravet fastsatt i *SN/TS 3456:2018 Dokumentasjon av FDVU for byggverk*.
- Hvor god dokumentasjonen er, der det er registrert avvik.

6.1 Kransekakebakeren

Den leverte dokumentasjonen følger *NS 3456:2010 Dokumentasjon for FDVU for byggverk* og *NS 3451:2009 Bygningsdelstabell*. Inndelingen er basert på egne mapper for bruker, drift og sluttdokumentasjon, hvor driftsdokumentasjonen, som er mest sentral i forbindelse med byggskader følger *Bygningsdelstabellen*. Selv om det er gjort et forsøk på å opprette systematisk inndeling er fremdeles en stor andel informasjon spredt eller feilplassert. Mye informasjon dukker også opp som duplikat flere plasser, dette oppfattes som overflødig og unødvendig informasjon. Dokumentasjonen er søkbar og betraktelig enklere å navigere enn dokumentasjonen for *Skjønhaug skole* og *Spydeberg park I*. Det må presiseres at dokumentasjonens tilgjengelighet fremdeles ikke anses som *lett å navigere*. Et eksempel på dårlig tilgjengelighet er beregningsrapportens plassering, se (Figur. 20). Rapporten er plassert som epost-vedlegg, er dermed ikke søkbar og krever nett og epost-tilgang for å åpnes.



Figur. 20. Skjermtutklipp av plassering og innhold av beregningsrapport, Kransekakebakeren

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

6.1.1 Registrerte avvik

Desember 2017 ble sprinkleranlegget til Kransekakebakeren feilutløst og det ble sluppet vann inn på fryselager, som holder en temperatur på minus 22 grader. Dette føret til store frostskafer i rør systemet, samt ødelagte produkter som var lagret. Denne skadesaken resulterte i en forsikringsutbetaling på omkring én million kroner. Etter utbedringen ble gjennomført oppsto samme skade sommeren 2018. Denne hendelsen brakte et større skadeomfang, og en forsikringskostnad på omkring to million kroner. På denne bakgrunn ble FDVU-dokumentasjon grundig kontrollert og en mengde nye avvik ble oppdaget.

Årsaken for at sprinklerventilene åpnet for vann inne på fryselageret er en kombinasjon av manglende kompetanse, samt manglende evne til fullskalatest av et komplisert og teknisk anlegg. Her er man avhengig av praktisk-pedagogisk-kunnskap innenfor rørlegging og elektro-svakstrømsfaget. Dette har resultert i en feilkobling av brannalarmsystemet og ventilen som åpnet for vann.

Se vedlegg F. Avviksliste og bilder Kransekakebakeren for oversikt over registrerte avvik.

6.1.2 FDVU-dokumentasjon

Henviser til vedlegg E. Sjekkliste for FDVU-dokumentasjon Kransekakebakeren.

Dokumentasjonskravet møtes ikke. Svært få punkter anses som tilstrekkelig og en stor del av dokumentasjonen kommer i form av produktkataloger alene. Disse katalogene inneholder en overflødig mengde informasjon, men fastsetter fremdeles ikke hvilke løsninger som er valgt for de forskjellige komponentene. En typisk katalog vil inneholde informasjon tilknyttet flere varianter av en komponent, men ingen deler av dokumentasjonen vil beskrive hvilken komponent som forekommer i utførelsen. Dette vedkommer så ofte at det kan anses som en karakteristikk for FDVU-dokumentasjonen helhetlig. Som et resultat er det en vesentlig mengde viktig informasjon om kravspesifikasjon, identifikasjon, beskrivelse og produktinformasjon som ikke kan benyttes og dermed ikke møter dokumentasjonskravet.

De mest alvorlige avvikene er tilknyttet byggets sprinkleranlegg og forståelse av brannkonseptet. Dersom en bare leser FDVU-dokumentasjonen vil noen prosjekteringsfeil oppdages, som manglende dreneringsventiler på reolsprinkling og bruk av Sidewall-sprinklerhoder som ikke er tillatt. Uten kunnskap om byggverket og utførelsen kan

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

dokumentasjonen for sprinkleranlegg og brannkonsept generelt oppfattes som tilstrekkelig dokumentert.

Med grundig oversikt over byggeplassen og utførelsen, samt kjennskap til de alvorlige skadesakene blir det raskt tydelig at FDVU-dokumentasjonen ikke reflekterer virkeligheten. Driftsinstrukser og merkinger mangler, pressostat er feilplassert, eksentrisk overgang fra tank til pumpe er feilplassert, rør mangler tetting og fullskalatest mangler. Videre er det registrert flere feil i diverse plantegninger, disse består av dører som ikke eksisterer, mangel på Messanindekke, teknisk rom som er tegnet inn feil og orienteringsplan med feil merking av rømningsvei. De mest alvorlige feilene i forbindelse med tegninger, er rømningsplanene det mest alvorlige. Her mangler alarmsentral, møtepunkt, meldere, og port som er beskrevet som rømningsvei kan ikke åpnes fra innsiden.

6.1.3 Endelig vurdering av levert FDVU-dokumentasjon

Dokumentasjonen helhetlig anses som ukomplett og delvis usystematisk. Der det er registrert avvik viser det seg at dokumentasjonen ikke står i samsvar med virkeligheten. Dette oppfattes som det mest karakteristiske problemet for denne casen. Det er store mangler i dokumentasjonskravet og der dokumentasjonskravet oppfattes som tilstrekkelig, i henhold til tilgjengelig informasjon er dokumentasjonen feil.

6.2 Bjørneveien borettslag 26 – 28

FDVU-dokumentasjonen følger delvis *NS3451:2009 Bygningsdelstabell* og er fordelt i åtte mapper. En mappe for «*as buildt*» tegninger, samt en egen mappe for protokoller og adresselister. Dokumentasjonen for bygg er systematisk, men for alle andre fag er filene ikke sortert etter bygningsdelstabellen og er vanskelig å navigere. Dokumentasjonen er søkbar.

6.2.1 Registrerte avvik

Se vedlegg H. Avviksliste og bilder Bjørneveien 26 – 28. Det er registrert en stor mengde små og store avvik hvor kvaliteten på diverse materialer og utførelser oppfattes som utilstrekkelig. Mer betydelige avvik observeres i forbindelse med lekkasje og ventilasjon. Vannlekkasje under dekke i første etasje er av ukjent opprinnelse og vil kreve større tiltak. I senere tid har det vært etablert ny avtrekksvifte i et bodeområde på grunn av høy fuktighet og skadet løsøre. Borettslaget har mistanke om at denne avtrekksviften forårsaker problemer tilknyttet

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

ventilasjonen til bodeområde i sin helhet. Det er registrert så høy fuktighet at gulvmalingen løsner fra betongen.

6.2.2 FDVU-dokumentasjon

Se vedlegg G. Sjekkliste for FDVU-dokumentasjon Bjørneveien 26 – 28. I forbindelse med en rekke mindre avvik er FDVU-dokumentasjonen mangelfull. Nyetablert avtrekksvifte er ikke inkludert i dokumentasjonen, tiltak i etterkant av ferdigstilling skal også være del av dokumentasjonen da den skal oppdateres kontinuerlig i samsvar med slike hendelser. Drift og vedlikeholdsinstruksjoner og tegninger for dekker eksisterer. For dekker er snitt-tegning lite detaljert og dokumentasjon for gulvoverflate mangler. Mye av dokumentasjonskravet er møtt, ettersom årsak for vannlekkasje er ukjent er det vanskelig å tilknytte en del av dokumentasjonen mot skaden.

Ettersom bygget er av type boligblokk stiller ikke *SN/TS 3456:2018* krav om dokumentasjon av utførelse, slik dokumentasjon mener forfatter bør kreves av standarden. Et tema som er under diskusjon i standardiseringskomiteen er hvorvidt dokumentasjonskravet til boligbygg bør være strengere.

Den dokumentasjonen som er levert brukere av bygget har stadig vært oppdatert. Denne leveransen klarer nesten å møte *NS 3456:2010* sitt krav for brukere, men problem oppstår i forbindelse med bruksmanual for brannalarmer og usystematisk inndeling. Brannalarmene er unødvendig kompliserte. Under befaring klarte hverken veileder eller forfatter å skifte batteri på disse alarmene. Dette er problematisk spesielt når man tar i betraktning det faktum at en stor andel beboer i Bjørneveien er eldre mennesker. En annen type brannalarm er plassert i enkelte boliger, men har fått levert samme dokumentasjon, som vil være feil.

6.2.3 Endelig vurdering av levert FDVU-dokumentasjon

Bygget preget av mange mindre avvik og noen mer alvorlige. Generelt sett er FDVU-dokumentasjonen mangelfull og usystematisk. Ettersom ny avtrekksvifte ikke er dokumentert er det usikkert om denne skaper problemer. Implementasjon av ny type brannalarm i enkelte boliger, som da ikke er dokumentert, er enda et eksempel på dokumentasjon som ikke oppdateres i samsvar med senere utførelser. Byggverket er også preget av mye materiale av dårlig kvalitet. Inndelingen av dokumentasjonen følger delvis *NS3451:2009*

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

Bygningsdelstabell for del 2. *Bygning*, mens ventilasjon og elektro er særdeles ustrukturert og unødvendig vanskelig å navigere.

6.3 Skjønhaug skole

Ettersom innlevert FDVU-dokumentasjon ikke fulgte Norsk standard eller *NS 3451:2009 Bygningsdelstabell* var den utfordrende å kontrollere. Inndelingen anses som usystematisk og ufullstendig. Dokumentasjonen var derimot tilgjengelig digitalt og delvis søkbar.

6.3.1 Registrerte avvik

Henviser til *vedlegg J. Avviksliste og bilder Skjønhaug skole*. Det mest betydelige avviket kommer i form av flere store riss på gulv, i tillegg ble det observert lekkasjer i kjellervegg, sprinklerpumpe som mangler innfestning, samt flere lister ved inngangsparti som er skadet.

6.3.2 FDVU-dokumentasjon

Henviser til *vedlegg I. Sjekkliste for FDVU-dokumentasjon Skjønhaug skole*, dokumentasjonen er ikke komplett for majoriteten av områder som er undersøkt. Generelt sett er tegninger og produktkataloger tilgjengelig, men det mangler beskrivelser av kravoppløsning, drift, vedlikehold og utførelse. I tilknytning til avvikene som var observert må det presiseres at informasjon om utførelse manglet for alle punkter. Dokumentasjonen tilknyttet gulv på grunn manglet både statiske beregninger, beskrivelse av fundamentering og drenering, samt grunnlag for vedlikeholdsinstrukser.

6.3.3 Endelig vurdering av levert FDVU-dokumentasjon

Fjorårets oppgave konkluderte med at FDVU-dokumentasjonen til Skjønhaug skole var mangelfull og usystematisk (Dibaba, 2018). Basert på overnevnte funn vil en slik vurdering gjenspeiles i denne undersøkelsen. Dokumentasjonen var ikke komplett for alle bygningsdeler tilknyttet avvik. For de kontrollerte bygningsdelene hvor dokumentasjonskravet møttes ble det ikke registrert avvik. FDVU-dokumentasjonen vurderes som både usystematisk og ukomplett.

6.4 Spydeberg Park. 1

FDVU-dokumentasjonen følger ikke *NS3451:2009 Bygningsdelstabell*. Tre ringpermer med dokumentasjon ble gjennomgått, men den komplette dokumentasjonen var ikke tilgjengelig. På grunn av dette har ikke sjekklister vært benyttet og dette case er mindre vektlagt.

6.4.1 Registrerte avvik

Se *vedlegg K. Avviksliste og bilder Spydeberg Park. 1*. Det er observert få avvik. De mest sentrale problemene er tilknyttet støy fra en pumpe, problem med ventilasjon i garasje og dårlig lydisolasjon inne i boligene mellom toalett og stue. Utenom dette ble det registrert at vann trekker inn bak kledning/beslag på en veranda, noen sprekker mellom listverk og parkett, samt dårlig vedlikehold av ferdigplen.

6.4.2 FDVU-dokumentasjon

Dokumentasjon av innfestning mangler for pumpen, denne må støydempes. Videre mangler det dokumentasjon for styring av vifte, akustikk, utendørs vann og avløp, vedlikehold av ferdigplen og det mangler detaljtegning for kledning/beslag på veranda.

6.4.3 Endelig vurdering av levert FDVU-dokumentasjon

Dokumentasjonen er ikke strukturert og tilgjengelig dokumentasjon er mangelfull. Det er store mangler i forbindelse med dokumentasjonen som skal leveres etter *vedlegg C. generell FDVU-dokumentasjon utenfor NS 3451:2009*. Få avvik er registrert, men dokumentasjonen tilknyttet disse er mangelfull.

7 Diskusjon

Funnene fra case-studiet viser at alle byggverkene er preget av mangelfull FDVU-dokumentasjon. Ingen av byggene har dokumentasjon som står i samsvar med kravet stilt i *SN/TS 3456:2018* eller tidligere standard *NS 3456:2010* som var tilgjengelig under byggeprosessen. Det er mye dokumentasjon som mangler, inneholder feil, eller kan oppfattes som overflødig. Et eksempel på dette er omfattende produktkataloger med mye irrelevant informasjon. Dokumentasjonen er også preget av varierende tilgjengelighet, med dette menes det hvor enkel den er å navigere. Dette omhandler hvorvidt dokumentasjonen er søkbar og systematisk inndelt, basert på disse kriteriene ble ingen av byggende anset som å ha god tilgjengelighet. Kvaliteten varierer mellom casene, men alle caser er preget av områder hvor dokumentasjonen enten er duplisert, feilplassert, eller ikke er søkbar.

I henhold til hypotesen «*Det eksisterer en sammenheng mellom byggskader og manglende eller ufullstendig FDVU-dokumentasjon*» viser casene at det *kan* eksistere en korrelasjon mellom mangelfull FDVU-dokumentasjon og avvik. Det er derimot ikke mulig å fastsette en konkret og direkte tilknytning til FDVU-dokumentasjonen der det er registrert avvik. Det kan kun observere tilfeller hvor dokumentasjonen er feil eller mangelfull, dermed mener forfatteren at undersøkelsen av hypotesen er noe svak, i den forstand at større kvantitative undersøkelser er nødvendig. Metoden benyttet for case-studiet fungerer på en veldig systematisk måte, som muligens ville egnet seg en slik undersøkelse. Resultatene fra studiet er dermed en indikator på at en slik sammenheng *kan* eksistere og bør undersøkes, og at FDVU-dokumentasjon oppfattes som utilstrekkelig i fire av fire caser. Oppgavens funn kan dermed ikke generaliseres. Dersom man tar i betraktning funnene fra fjorårets oppgave og Ipsos undersøkelsen for DiBK, blir det mer tydelig at levert FDVU-dokumentasjon er utilstrekkelig i mange tilfeller.

Prosjekterende som ikke vektlegger dokumentasjon kan tenkes å ha en større sjans for å godkjenne utilstrekkelige utførelser. Dette er fordi FDVU-dokumentasjon i seg selv kan anses som en forsikring for tiltakshaver/eier. Dokumentasjonen i seg selv vil bidra til å gi en oversikt over hva som er utført og at prosjektet har fulgt plan og bygningsloven, i tillegg til kravene som eier selv har bestilt.

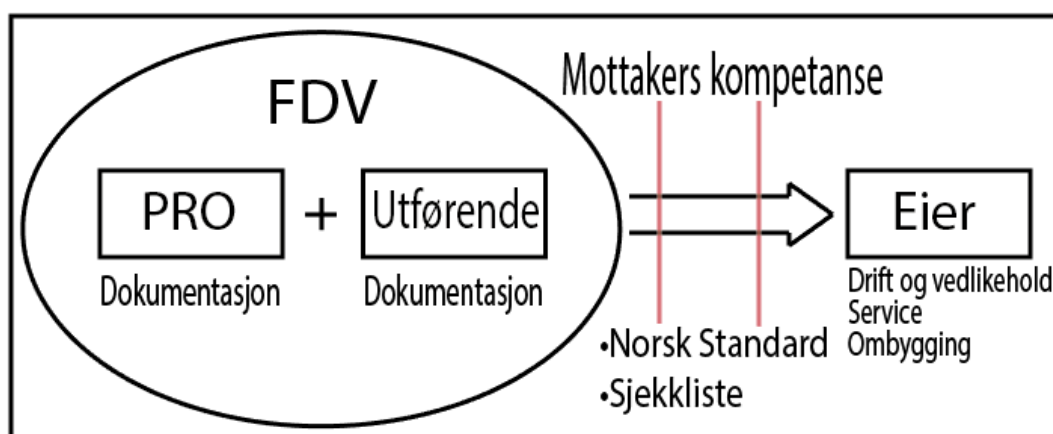
Styrken til case-studiet anses som å ligge i metodikken. Masteroppgaven har utilsiktet fungert som den første konkrete vurderingen av *SN/TS 3456:2018* fordi standarden ble utgitt parallelt

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

med masteroppgavens utforming. Sjekklisten som er utarbeidet basert på denne standarden anses som svært effektiv, lett anvendbar, og ikke minst oversiktlig. Sjekklisten fungerer utmerket for å kontrollere FDVU-dokumentasjon, noe som er et testament til den nye standardens kvalitet.

Plan og bygningsloven krever at tilstrekkelig FDVU-dokumentasjon skal foreligge for å få ferdigattest. Hva som betegnes som tilstrekkelig dokumentasjon kan oppfattes som upresist da TEK17 gir en vag beskrivelse av hva FDVU-dokumentasjonen skal inneholde. Norsk Standard gir god oversikt over hvordan man kan møte dokumentasjonskravet, men er ikke lovpålagt å følge.

En stor del av ansvaret ligger hos ansvarlig søker. Utførende og prosjekterende skal utarbeide FDVU-dokumentasjonen og levere den til ansvarlig søker som videre leverer dokumentasjonen til tiltakshaver. Det er altså ansvarlig søker sitt ansvar å påse at riktig dokumentasjon foreligger og levere den til kommunen for sluttkontroll. Problemet oppstår når kommunen ikke forventes å gjennomgå dokumentasjonen i detalj og dermed stoler på hva ansvarlig søker leverer uten tilsyn. Her oppstår også problemet med mottakers kompetanse, se (Figur. 21). En engasjert og erfaren eier vil kunne stille sterkere krav til ansvarlig søker basert på kjennskap til hvilken dokumentasjon som skal foreligge. Det er her Norsk Standard og sjekklister har verdi, da disse kan benyttes som et verktøy for å kontrollere hva som er levert.



Figur. 21. Mottakers kompetanse og NS, utarbeidet av forfatter

Problemer kan også oppstå dersom prosjekterende og utførende ikke vektlegger FDVU-dokumentasjon og arbeidsoppgaver tilknyttet. Dette gjenspeiles til en viss grad gjennom case-studiet, da mye dokumentasjon tydelig er raske løsninger med lite anstrengelse. For eksempel produktbeskrivelser uten valgt dimensjonering og arbeidstegninger uten navn, dato eller

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

forfatter. Utarbeidelse av riktig dokumentasjon er tidskrevende, krever kompetanse og er en kostnad. Når Ipsos sin undersøkelse om erfaring med FDVU-dokumentasjon kom frem til at kun 55 prosent av entreprenører visste hva begrepet FDVU står for, er dette meget bekymringsverdig.

Ettersom alle prosjektene undersøkt i case-studiet var totalentrepriser, kan ikke funnene benyttes på å vurdere entrepriseform. Valget av entrepriseform anses derimot ikke som betydelig for FDVU-dokumentasjon. Et større bruk av offentlig-privat samarbeid (OPS) kan vise seg å ha innflytelse på FDVU-dokumentasjonen, da slike foretak generelt sett har bedre kvalitet og legger større press på utførende entreprenør og god prosjektering og planlegging.

Anbefalte tiltak

Den nye standarden SN/TS 3456:2018 er uten tvil et steg i riktig retning for å forbedre FDVU-dokumentasjon i Norge. Denne oppgavens case-studie avdekket at byggverkene ikke imøtekom dokumentasjonskrav og veiledning til forrige standard *NS 3456:2010*. Dersom den nye standarden skal møte sitt formål må den benyttes i større grad enn forrige standard. Dersom et lovbestemt krav om bruk av standarden fastsettes kan dette drastisk forbedre FDVU-dokumentasjon på landsbasis. Lovverket slikt det eksisterer i dag kan oppfattes som komplisert og virke mindre oversiktlig. Dersom kravene som stilles til FDVU-dokumentasjon blir mer konkrete og bedre presisert i for eksempel TEK17, kan det tenkes å forbedre kvaliteten. Standarden kan også bli et viktig verktøy for å forbedre tiltakshaver og entreprenørers kompetanse i forbindelse med FDVU og bør også benyttes for å tjene et slikt formål.

Mottakers kompetanse anses som en av problemområdene for FDVU i dag. Dersom det utnevnes en FDVU-koordinator med tverrfaglig kunnskap og riktig kompetanse, vil denne fagpersonen kunne påse at dokumentasjonskravet imøtekommes.

Et annet tiltak vil være å levere FDVU-dokumentasjonen i samsvar med prosjekterings fremdriftsplan. Gjøres leveransen av dokumentasjon som en del av tiltak som skal fullføres før nye oppgaver igangsettes, vil dette gjøre FDVU-dokumentasjon til en kontinuerlig prosess.

Dersom de forskjellige aktørene blir forpliktet i å levere FDVU-dokumentasjon for å få deres arbeidsoppgaver godkjent, vil dette skape et økonomisk press for å fremstille riktig

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

dokumentasjon. Et eksempel på kan være være en entreprenør som tilbakeholder betalingen til sin underentreprenør dersom dokumentasjonskravet ikke tilfredsstilles.

Bruk av innsamlingsverktøy og BIM er tema som var svært sentral i FDVU-kongressen 2019 (FDV-kongressen, 2019). Dette er ikke omdiskutert i teorigrunnet da fokuset er mer rettet mot kontrollskjema og dokumentasjonskrav. Fremdeles bør det presiseres at slike løsninger kan gjøre hele prosessen rundt FDVU-dokumentasjon enklere for både prosjekterende og tiltakshaver. Disse systemene kan baseres på den nye standarden og det eksisterer allerede løsninger basert på *NS3451:2009 Bygningsdelstabell*.

8 Konklusjon

Oppgaven består av *to* problemstillinger. Som besto av å utarbeide metodikk for å kontrollere innlevert FDVU-dokumentasjon, for så å benytte denne metodikken for å kontrollere dokumentasjonen til fire byggverk. Denne kontrollen hadde som hensikt å se på levert FDVU-dokumentasjon generelt, men også å undersøke hypotesen: «*Det eksisterer en sammenheng mellom byggskader og manglende eller ufullstendig FDVU-dokumentasjon*»

Gjennom case-studiet ble det avdekket at ingen av de fire byggverkene hadde tilstrekkelig FDVU-dokumentasjon. Der det var observert avvik var dokumentasjonen mangelfull, mens de områdene hvor dokumentasjonskravet var tilfredsstillt ikke var preget av avvik. Dette kan derimot anses som ren tilfeldighet, da svært lite dokumentasjon ble godkjent i sjekklister og studiet bare inneholdt fire caser. Det kan anses som urimelig å vurdere hypotesen basert på disse funnene alene og større kvantitativ forskning vil være nødvendig. Case-studiet i denne oppgaven kan benyttes som en indikator på at en slik sammenheng er mulig, men er ikke et grunnlag for å vurdere hypotesen.

Det viste seg at den nye standarden *SN/TS 3456:2018* kan benyttes som et verktøy for å kontrollere FDVU-dokumentasjon, og er svært godt egnet til dette. Standarden har innført et nytt system i form av informasjonstyper og presenterer en komplett oversikt over dokumentasjonskravet hvor tidligere standard kun inneholdt begrensede eksempler. Metodikken som ble utarbeidet i forbindelse med dette case-studiet anses dermed som tilegnet større kvantitative forskninger, da den følger et systematisk og oversiktlig system som fremdeles ikke oppfattes som overflødig for slik forskning.

Oppgaven konkluderer med at ny standard bringer store muligheter i henhold til kompetanse. For å få en betydelig endring i kvalitet for levert dokumentasjon må lovverket være mer konkret og presist. Det er ikke nok at TEK17 henviser til Norsk Standard, TEK17 bør kreve kravoppnåelse gjennom den nye standarden.

9 Forslag til videre forskning

Undersøkelsen i denne oppgaven har gitt et grunnlag for å utføre større kvantitativ forskning. Dersom det ses på som lønnsomt å gjøre mer omfattende forskning på manglende FDVU-dokumentasjon og/eller sammenheng med byggskader, kan metodikken utarbeides i denne oppgaven benyttes.

Det kan også være fordelaktig å undersøke FDVU-dokumentasjon i forbindelse med forskjellige entreprisereformer og innsamlingsmetoder. Det kan for eksempel undersøkes om FDVU-dokumentasjon har forskjellig kvalitet dersom bygget er levert etter NS.

I dag er det tegn til endringer innenfor FDVU i Norge, med ny standard og Norges første årlige FDVU-kongress i 2019, tyder det til at fremtiden vil bringe et større fokus på temaet. Dette kan åpne for muligheter for å gjennomføre større undersøkelser innenfor fagfeltet FDVU.

10 Referanser

- Aftenposten. (2014, juni 10). *OPS er utvilsomt mye dyrere*. Hentet mars 05, 2019 fra aftenposten.no: <https://www.aftenposten.no/norge/i/9m1pr/--OPS-er-utvilsomt-mye-dyrere>
- Anskaffelser. (2013, september 02). *Samspillsentreprise - BAE*. Hentet mars 05, 2019 fra Anskaffelser.no: <https://www.anskaffelser.no/hva-skal-du-kjope/bygg-anlegg-og-eiendom-bae/gjennomforingsmodeller/samspillsentreprise>
- Anskaffelser. (2015, august 25). *Byggeprosessen steg for steg*. Hentet mars 05, 2019 fra anskaffelser.no: <https://www.anskaffelser.no/anskaffelsesprosessen/byggeprosessen-steg-steg/tidligfase/offentlig-privat-samarbeid/er-prosjektet-egnet-ops>
- Bua, K. (2013). *Byggesaken*. Sandefjord: Læremiddelforlaget, ISBN 9788292284810.
- Byggtjeneste. (2010). *Om FDV-dokumentasjon*. Oslo: Byggtjeneste.
- Bøe, B. C. (2014). *Analyse av krav til FDV gitt i TEK10*. Narvik: avdeling for teknologi, Høgskolen i Narvik.
- Creswell, J. W. (2018). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research (6th Edition)*. Michigan: Pearson, ISBN 9781506386768.
- Dibaba, D. (2018). *Modell for kontroll av innlevert FDVdokumentasjon for bygg*. Narvik: UiT Norges arktiske universitet.
- DiBK. (2012, oktober 01). *Entrepriseformer*. (Direktoratet for byggkvalitet) Hentet mars 02, 2019 fra dibk.no: <https://dibk.no/saksbehandling/kommunalt-tilsyn/temaveiledninger/tilsyn/del-3--vedlegg/vedlegg-3.2/3.2.5.-entrepriseformer/>
- DiBK, Direktoratet for byggkvalitet. (2017, september 15). *DiBK.no*. (Direktoratet for byggkvalitet) Hentet mai 16, 2019 fra Byggteknisk forskrift (TEK17): <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>
- FDV-kongressen. (2019, april 08). *FDV-kongressen 2019*. Hentet april 10, 2019 fra fdvkongressen.no: <https://fdvkongressen.no/>

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

Finans Norge. (2018, mars 13). *Antall skader og erstatningsbeløp*. Hentet januar 2019, 15 fra finansnorge.no:

<https://www.finansnorge.no/statistikk/skadeforsikring/nokkeltall/skadestatistikk2/>

Finans Norge. (2019, januar 1). *Vannskadestatistikk (VASK)*. Hentet januar 15, 2019 fra finansnorge.no: <https://www.finansnorge.no/statistikk/skadeforsikring/vask/>

Gallaher. (2004). *Cost Analysis of Inadequate Interoperability in the U.S. Capital Facilities Industry*. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology (NIST).

Gustafsson, J. (2017). *Single case studies vs. multiple case studies: A comparative study*. Halmstad: Halmstad University, Sweden.

Haugen, t. (2008). *Forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling av bygninger*. Oslo: Gyldendal, ISBN 9788251923187.

Hellevik, O. (2002). *Forskningsmetode i sosiologi og statsvitenskap*. Oslo: Universitetsforlaget, ISBN 8215002501.

Ipsos. (2016). *Kartlegging av erfaringer med FDV-dokumentasjon*. Oslo: Direktoratet for byggkvalitet (DiBK). Hentet februar 22, 2019

Juliebø, E. (2001). *FDVU-dokumentasjon for bygninger*. Oslo: Gyldendal, ISBN 8205295034.

Lincoln, Y. S. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Texas: SAGE publications, ISBN 9780803924314.

Mathisen, G. (2019, februar 21). *Dyrt å mangle FDVU-dokumentasjon*. Hentet februar 22, 2019 fra Nemitek.no: https://nemitek.no/dyrt-a-mangle-fdvu-dokumentasjon/?utm_source=nyhetsbrev&utm_medium=email&utm_campaign=nyhetsbrev4&utm_content=fdvdokumentasjon

Mørk, M. B. (2008). *Ord og uttrykk innen eiendomsforvaltning - fasilitetsstyring*. Trondhjem: Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU).

NTNU. (2011). *Bygningsvedlikehold*. Trondheim: Tapir, ISBN 9788251927543.

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

NTNU og SINTEF. (2014). *ENØK i bygninger. effektiv energibruk* (3. utgave, 2. opplag. utg.). Oslo: Gyldendal undervisning, ISBN 9788205374966.

Plan- og bygningsloven, 21-10 (januar 01, 2013). Hentet februar 09, 2019 fra https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71/*#*

Rolfe, G. (2006). *Validity, trustworthiness and rigour: quality and the idea of qualitative research*. Swansea: School of Health Science, University of Wales Swansea.

Rådgivende ingeniørers forening. (2001). *FDVU-dokumentasjon for bygninger*. Oslo: Rådgivende ingeniørers forening, ISBN 8291510458.

SAK10. (2010). *Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften)*. Hentet februar 09, 2019 fra [dibk.no: https://dibk.no/byggeregler/sak/](https://dibk.no/byggeregler/sak/)

SINTEF. (2016, februar 15). *Byggeprosess*. Hentet januar 27, 2019 fra [sintef.no: https://www.sintef.no/byggeprosess/](https://www.sintef.no/byggeprosess/)

SNL. (2016, april 06). *Store norske leksikon. case-studie*. Hentet mars 03, 2019 fra [snl.no: https://snl.no/case-studie](https://snl.no/case-studie)

SNL. (2018, februar 20). *Store norske leksikon. Entreprenør*. Hentet mars 02, 2019 fra [snl.no: https://snl.no/entreprenor](https://snl.no/entreprenor)

SNL. (2018, mai 18). *Store norske leksikon. Reliabilitet*. Hentet mars 27, 2019 fra [snl.no: https://snl.no/reliabilitet](https://snl.no/reliabilitet)

SNL. (2018, februar 20). *Store norske leksikon. Validitet*. Hentet mars 27, 2019 fra [snl.no: https://snl.no/validitet](https://snl.no/validitet)

Stake, R. (1995). *The Art of case study Research*. London: SAGE, ISBN 9780803957671.

Standard Norge. (2008, oktober 01). NS 8405. *Norsk bygge- og anleggskontrakt*. Oslo: Standard Norge.

Standard Norge. (2010, august 01). NS 3456. *Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (FDVU) for byggverk*. Oslo: Standard Norge.

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

- Standard Norge. (2011, juli 01). NS 8407. *Alminnelige kontraktsbestemmelser for totalentrepriser*. Oslo: Standard Norge.
- Standard Norge. (2013). NS 3454. *Livssyklus kostnader for byggverk - Prinsipper og klassifisering*. Oslo: Standard Norge. Hentet januar 19, 2019
- Standard Norge. (2016). NS6450. *Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner*. Standard Norge.
- Standard Norge. (2018, desember 06). SN/TS 3456. *Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling for bygninger (FDVU-dokumentasjon)*. Oslo. Hentet mars 11, 2019
- Standard Norge. (2019, mars 28). *Dette blir læreboka for fasilitetsstyring (FM)*. Hentet mars 31, 2019 fra Standard.no: <https://www.standard.no/nyheter/nyhetsarkiv/bygg-anlegg-og-eiendom/2017/dette-blir-lareboka-for-fasilitetsstyring-fm/>
- Standard Norge. (2019, februar 17). *SN/K 285 FDVU-dokumentasjon*. Hentet mars 11, 2019 fra standard.no: <https://www.standard.no/standardisering/komiteer/sn/snk-285/>
- Statens vegvesen. (2019, februar 12). *Vegutbygging i offentlig-privat-samarbeid (OPS)*. Hentet mars 05, 2019 fra vegvesen.no: <https://www.vegvesen.no/Vegprosjekter/Om+vegprosjekter/OPS-PPP>
- Statistisk Sentralbyrå. (2018, november 12). *Bygge- og anleggsvirksomhet, strukturstatistikk*. Hentet januar 15, 2019 fra ssb.no: <https://www.ssb.no/statbank/table/08014/>
- Statsbygg. (2013, november 11). *UiT, Campus Narvik*. Hentet februar 23, 2019 fra statsbygg.no: <https://www.statsbygg.no/Prosjekter-og-eiendommer/Eiendommer/Universitet-og-hogskolesektor/00058-Uit-Campus-Narvik/>
- Stortinget. (2017, september 02). *Fordeler og ulemper ved offentlig-privat samarbeid*. Hentet mars 05, 2019 fra stortinget.no: <https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Publikasjoner/Representantforslag/2009-2010/dok8-200910-179/2/>
- TEK17. (2017). *Byggteknisk forskrift*. Oslo: Norsk byggtjenestes forlag.

Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader

Thue. (2000). *Husbyggingsteknikk, kompendium SIB3035*. Trondhjem: Norges tekniske-naturvitenskapelige universitet (NTNU).

veiledning til byggteknisk forskrift. (2017, april 04). VTEK17. Oslo: Norsk byggtjenestes forlag. Hentet fra <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/4/4-1/>

VSAK10. (2018, desember). *Veiledning Byggesaksforskriften (SAK10)*. Hentet februar 11, 2019 fra dibk.no: https://dibk.no/globalassets/byggesaksforskriften-sak10/byggesaksforskriften-sak10-med-veiledning_desember-2018.pdf

11 Vedlegg

A. Oppgavetekst

B. Fagartikkel

C. Generell FDVU-dokumentasjon utenfor NS 3451:2009

D. Informasjonstyper og forkortelser

E. Sjekkliste for FDVU-dokumentasjon Kransekakebakeren

F. Avviksliste og bilder Kransekakebakeren

G. Sjekkliste for FDVU-dokumentasjon Bjørneveien 26 – 28

H. Avviksliste og bilder Bjørneveien 26 – 28

I. Sjekkliste for FDVU-dokumentasjon Skjønhaug

J. Avviksliste og bilder Skjønhaug skole

K. Avviksliste og bilder Spydeberg Park. 1

L. Forslag fra AV-sprinkler

MASTEROPPGAVE

for

Aleksander Alsen

Studentnr. 540845

Vår 2019

Modell for kontroll av FDV for bygg

(Model for control of AS built 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 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 kostnadskrevende å lukke ved at sentral informasjon er vanskelig tilgjengelig og det tar mye tid å finne frem relevant dokumentasjon i ettertid.

Begrensning av oppgaven

Ingen spesielle.

Arbeidet skal omfatte (men ikke nødvendigvis avgrenses til):

1. Innledende arbeid/litteraturstudium med avgrensninger og definisjoner.
2. Generelt om objektene/byggene som skal kontrolleres og innsamlingsverktøy som er benyttet.
3. Erfaringer fra 3 nyere bygg og utfordringer hvor driftsorganisasjonen mangler viktig informasjon. (Spørreskjema)
4. Beskrivelse av planprosess og anbefaling av tiltak, etter TEK 17
5. Forslag til kontroll av det som legges inn i FDV system og utarbeide en sjekkliste
6. Det skal utarbeides en vitenskapelig artikkel/paper basert på besvarelsen, maks 10 sider. (Artikkelen kan sees på som er kortversjon av hele besvarelsen.)

Samarbeidspartner

Oppgaven gjennomføres i samarbeid med Norconsult i Askim og evt. ett eller flere forsikringselskaper.

Generelt

Senest 14 dager etter at oppgaveteksten er utlevert skal resultatene fra det innledende arbeid være ferdigstilt og levert i form av en forstudierapport. Forstudierapporten skal godkjennes av veileder før kandidaten har anledning til å fortsette på resten av hovedoppgaven. Det innledende arbeid skal være en naturlig forberedelse og klargjøring av det videre arbeid i hovedoppgaven og skal inneholde:

- Generell analyse av oppgavens problemstillinger.
- Definisjon i forhold til begrensinger og omfang av oppgaven.

- Klargjøring/beskrivelse av de arbeidsoppgaver som må gjennomføres for løsning av oppgaven med definisjoner av arbeidsoppgavenes innhold og omfang.
- En tidsplan for framdriften av prosjektet.

Sluttrapporten skal være vitenskapelig oppbygget med tanke på litteraturstudie, arbeidsmetodikk, kildehenvisninger etc. Alle beregninger og valgte løsninger må dokumenteres og argumenteres for. Besvarelsen redigeres som en forskningsrapport med et sammendrag både på norsk og engelsk, konklusjon, litteraturliste, referanser, innholdsfortegnelse etc. Påstander skal begrunnes ved bevis, referanser eller logisk argumentasjonsrekker. I tillegg til norsk tittel skal det være en engelsk tittel på oppgaven. Oppgaveteksten skal være en del av besvarelsen (plasseres foran Forord).

Materiell som er utviklet i forbindelse med oppgaven, så som programvare/kildekoder eller fysisk utstyr, er å betrakte som en del av besvarelsen. Dokumentasjon for korrekt bruk av dette skal så langt som mulig også vedlegges besvarelsen.

Dersom oppgaven utføres i samarbeid med en ekstern aktør, skal kandidaten rette seg etter de retningslinjer som gjelder hos denne, samt etter eventuelle andre pålegg fra ledelsen i den aktuelle bedriften. Kandidaten har ikke anledning til å foreta inngrep i den eksterne aktørs informasjonssystemer, produksjonsutstyr o.l. Dersom dette skulle være aktuelt i forbindelse med gjennomføring av oppgaven, skal spesiell tillatelse innhentes fra ledelsen.

Eventuelle reiseutgifter, kopierings- og telefonutgifter må bæres av studenten selv med mindre andre avtaler foreligger.

Hvis kandidaten, mens arbeidet med oppgaven pågår, støter på vanskeligheter som ikke var forutsatt ved oppgavens utforming, og som eventuelt vil kunne kreve endringer i eller utelatelse av enkelte spørsmål fra oppgaven, skal dette umiddelbart tas opp med UiT ved veileder.

Besvarelsen leveres digitalt i WISEflow.

Utleveringsdato:	07.01.2019
Innleveringsfrist:	16.05.2019 kl 1200
Kontaktperson bedrift:	Eivind Wium Telefon: 45 40 44 99 E-post: eivind.wium@norconsult.com
Veileder UiT - IVT:	Eivind Wium Telefon: 45 40 44 99 E-post: eivind.wium@norconsult.com

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



 Faglig ansvarlig/veileder

VEDLEGG B. Fagartikkel

FDVU for boligsameie. Vil ny Norsk standard for FDVU kunne bidra til at eiere får dokumentasjon som forutsatt i PBL og TEK?

Av Mastergradsstudent Aleksander Alsen ved UiT og rådgiver Eivind Wium i Norconsult.

Denne artikkelen beskriver praktisk bruk av den nye standarden *SN/TS 3456:2018 Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling for byggverk.*

Den nye standarden er testet ut i forbindelse med kontroll av levert FDVU-dokumentasjon og tar for seg hvordan standarden kan forbedre nivået på levert FDVU til for eksempel et boligsameie.

12 Mai 2019, Narvik og Askim

Bakgrunn

I desember 2018 utga standardiseringsforbundet en ny FDVU-standard, det var da åtte år siden den forrige utgaven ble utgitt. Det kan se ut som det har vært lite utviklingen innenfor fagfeltet og erfaring viser at levert FDVU-dokumentasjon er svært mangelfull. Denne påstanden begrunnes med at allerede i 2015, etter forrige standard hadde eksistert i 5 år, utførte DiBK en større spørreundersøkelse av forvaltere og entreprenører i forbindelse med levert FDVU. Det viste seg at i omkring halvparten av tilfellene hvor forvalter hadde behov for FDVU-dokumentasjon, var denne ikke tilgjengelig (Ipsos, 2016). Det betyr at dokumentasjonen eksisterer, men at problemet er at den ofte ikke er vedlagt FDVU-leveransen eller er vanskelig og tidkrevende å finne.

Forskjellen mellom NS3456:2010 og ny standard: SN/TS 3456:2018

NS3456:2010 var et dokument på omkring 24 sider. Dokumentet ga utvalgte eksempler og forklaringer av inndeling og innhold og henviser til *NS 3451:2009 Bygningsdelstabell*.

Ny *SN/TS 3456:2018* på 104 sider prøver å gjøre to viktige grep etter vår mening.

1. Tabell 3

Her opplistes det krav til dokumentasjon som ikke er oppgitt i bygningsdelstabellen, Dette er dokumentasjon som PRO og SØK skal kunne fylle inn.

2. Tabell 4

Krav til komplett leveranse etter bygningsdelstabellen, *NS3451:2009*

Dette er dokumentasjon som utførende fyller inn med evt. bistand fra PRO.

Metodikken er enkel da bygningsdelstabellen er en komplett sjekklister for alt det som leveres, men er til tross for dette ikke omfattende nok på alle punkter, for eksempel *332 installasjon for brannslukking med sprinkler*.

Grunnen til differansen i sidetall kommer av at *SN/TS 3456:2018* gir komplette eksempel på dokumentasjonskravet og bruk av *informasjonstyper*. Standarden tar for seg grundig den informasjonen som er tilknyttet hver bygningsdel. *SN/TS 3456:2018 Tabell 4. Inndeling av FDVU-dokumentasjon i informasjonstyper* gir komplett oversikt av hva som skal leveres av dokumentasjon. I tillegg til dette følger bygningsdelstabellen og legger inn krav til informasjon for hver individuell bygningsdel på 3-siffernivå, men har forlatt inndelingen basert på bruker, forvalter og sluttdokumentasjon.

Sjekkliste for boligsameie: SN/TS 3456:2018 Tabell 3. Inndeling av generell FDVU-dokumentasjon

A= levert, B= ikke levert, C= ikke relevant for gjeldende prosjekt

Generell FDVU-dokumentasjon		Type	A	B	C	Ansvar	Kommentar
11 Dokumentasjon for forvaltning	113 Drifts- og vedlikeholdsavtaler	K					
	114 Vedtekter for boligselskap						
	115 Garantidokument (lovpålagt eller avtalt)						
	116 Protokoller (ved overtagelse og 1-års befarings)						
	117 Adresselister (leverandører)						
	118 Forsikringer	K					
12 Juridiske og offentlige dokumenter	121 Matrikkelinformasjon MERKNAD 1. Matrikkelinformasjon foreligger blant annet i matrikkelbrev, som er et attestert dokument fra kommunen som blant annet inneholder kommune, gårdsnummer, bruksnummer, bolignummer, tomteareal og bygningsnummer MERKNAD 2. Tinglyste heftelser, grunnbøksinformasjon	O					
	122 Seksjoneringsplan*						
	123 Offentlig rettslige betingelser for drift av eiendommen	O					
	124 Ferdigattest og midlertidig brukstillatelse	O					
14 Dimensjonering (beregninger, målinger, beskrivelser)	141 Energiberegninger	K					
	143 Statistiske beregninger	K					
	144 Inneklima (lys, luft, lyd og temperatur)	K					
	145 Målinger (lys, radon, tetthet)	K					
13 Løst inventar	131 Løst inventar						
15 Miljø	151 Miljøkonsept	K					
	152 Miljøsertifisering	K					
	153 Energiattest	O					
16 Tegninger, planer og kart (alle fag)	161 Offentlige plan- og reguleringsdokumenter	O					
	162 Situasjonsplan for byggesaken						
	163 «som bygget» - tegninger	K					
	164 plan-, snitt- og fasadetegninger						
17 Brannokumentasjon	171 Brannkonsept*						
	172 Rømningsplaner*						
	173 Orienteringsplan*						
18 Sikkerhet	181 Sikkerhet mot naturpåkjenning	K					
19 Drift og vedlikehold	191 Drifts- og vedlikeholdsplan for bygning	K					
	192 Opplæringsplaner (kvittert gjennomført)	K					
	193 Renholdsplan	K					
Tegnforklaring							
K = Gjelder dersom det er kontraktfestet, O = Offentlig tilgjengelig Informasjon							
* Gjelder normalt ikke for eneboliger							

Tabell. Sjekkliste basert på SN/TS 3456:2018 tabell 3: generell FDVU-dokumentasjon som ikke naturlig kan tilknyttes bygningsdel etter NS 3451:2009 Bygningsdelstabell

Boligsameie som eksempel.

I Mastergradsoppgaven er det utarbeidet flere sjekklister for kontroll av levert FDVU-dokumentasjon. Standardens styrke er Tabell 3 og 4. For det boligsameie skal få levert av FDVU i sin ringperm og/eller på minnepinne etter kravene i PBL og TEK viser vi til SN/TS 3456:2018 tabell 3. *Inndeling av generell FDVU-dokumentasjon.*

Benyttes tabell 4 i tillegg med Inndeling av FDVU-dokumentasjon etter bygningsdelstabellen på tre-siffernivå, vil boligsameie ha tilgang til komplett FDVU-dokumentasjon fra de utførende.

Vår påstand er at svært få boligsameie og andre eiere har nødvendig dokumentasjon som forutsatt i PBL og TEK.

Masteroppgaven: Erfaring ved bruk av SN/TS 3456:2018

Denne artikkelen er tilknyttet en mastergradsoppgave (Alsen, 2019). Hvor *SN/TS 3456:2018* ble anvendt for å utarbeide sjekklister for kontroll av levert FDVU-dokumentasjon. Gjennom oppgaven ble fire større byggverk overlevert mellom 2016 og 2018 kontrollert for levert dokumentasjon. Basert på Bygningsdelstabellen og tabell 4 i den nye standarden, ble en betydelig mengde dokumentasjon analysert og evaluert.

Masteroppgavens funn viser at levert FDVU-dokumentasjon for de fire byggene ikke møtte kravet til den nye standarden eller tidligere standard *NS 3456:2010*.

TEK17 og NS 3456

TEK17 med veiledning har en utfordring når leveranser i forbindelse til FDVU ikke møter de praktiske krav en byggeier har. Vår påstand er at kravene til FDVU dokumentasjon i PBL og TEK er for vag. Med dette menes det at kravene som fastsettes ikke er konkrete nok og gir rom for at ansvarlige prosjekterende, ansvarlig utførende og kontrollerende ikke leverer etter Norsk standard. Ved at de som skal levere presis og god dokumentasjon ikke leverer, byr dette på utfordringer for ansvarlig søker, som står ansvarlig for å sørge for at dokumentasjonskravene oppfylles. Se figur. *Søknad om ferdigattest fra DiBK*

Kommunens saksnr.

Nullstill



Søknad om ferdigattest

Pbl § 21-10, SAK10 §§ 8-1 og 8-2

Erklæring

Det bekreftes at tilstrekkelig dokumentasjon som grunnlag for driftsfasen er overlevert byggverkets eier

Figur. Søknad om ferdigattest DiBK

Som det fremgår her **erklærer** ansvarlig SØK at tilstrekkelig dokumentasjon er overlevert byggets eier.

Faktum dokumentert av DiBK er at omkring 50 prosent av eiere og forvalter, uttaler at FDVU-dokumentasjon ikke var tilgjengelig ved behov.

I veiledningen til TEK 17 er det en henvisning til Norsk Standard *NS 3456* for nærmere beskrivelse av struktur og innhold av FDVU-dokumentasjon. Det eksisterer ingen krav om at Norsk Standard må benyttes. Dersom det stilles krav til bruk av Norsk standard kan det tenkes at dokumentasjonen ville blitt vesentlig bedre, da ny standard er svært detaljer og konkret i henhold til dokumentasjonskravet og dets innhold.

Kostnad ved manglende FDVU

En NIST-rapport fra USA i 2004 konkluderte med at mangel på tilgang til rett FDVU-dokumentasjon ville i gjennomsnitt koste ca. 14 kroner m² årlig (Gallaher, 2004). *Gunnar Slinning Østad* fra Undervisningsbygg har kommet fram til en årlig kostnad på ca. 20 kroner m² årlig (Mathisen, 2019).

Konklusjon

Gjennom masteroppgaven viste det seg at ingen av de fire byggverkene som ble undersøkt møtte dokumentasjonskravet til *NS 3456:2010*. Ettersom byggverkene ikke møtte tidligere standard, er det usikkert om den nye standarden vil tjene sin hensikt og ha en betydelig innflytelse på leveransen. Vi mener at en innføring som stiller krav om å bruke Norsk Standard i samsvar med den nye standarden vil kunne føre til en betydelig forbedring av FDVU-dokumentasjon på landsbasis. Hvilken innflytelse standarden alene kan medføre anses som høyst usikkert, så langt den ikke er nedfelt som krav i PBL og TEK.

Referanser

Alsen, A. (2019). *Kontroll av FDVU-dokumentasjon og sammenheng med byggskader*. Narvik: UiT Norges arktiske universitet.

Gallaher, M. P. (2004). *Cost Analysis of Inadequate Interoperability in the U.S Capital Facilities Industry*. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology (NIST).

Ipsos. (2016). *kartlegging av erfaring med FDVU-dokumentasjon*. Oslo: Direktoratet for byggkvalitet (DiBK).

Mathisen, G. (2019, februar 21). *Dyrt å mangle FDVU-dokumentasjon*. Hentet februar 22, 2019 fra Nemitek.no: https://nemitek.no/dyrt-a-mangle-FDVU-dokumentasjon/?utm_source=nyhetsbrev&utm_medium=email&utm_campaign=nyhetsbrev4&utm_content=FDVUdokumentasjon

Vedlegg C. Generell FDVU-dokumentasjon

Denne tabellen angir FDVU-dokumentasjon som ikke naturlig kan knyttes til en bygningsdel i henhold til NS 3451:2009 *Bygningsdelstabell*, hentet fra *SN/TS 3456:2018 tabell. 3*

A= levert, B= ikke levert, C= ikke relevant for gjeldende prosjekt

Generell FDVU-dokumentasjon		Type	A	B	C	Ansvar	Kommentar
11 Dokumenter for Forvaltning	111 Kjøpskontrakter	K					
	112 Leiekontrakter	K					
	113 Drifts- og vedlikeholdsavtaler	K					
	114 Vedtekter for boligselskap						
	115 Garantidokument (lovpålagt eller avtalt)						
	116 Protokoller (ved overtagelse og 1-års befaring)						
	117 Adresselister (leverandører)						
	118 Forsikringer	K					
12 Juridiske og offentlige dokumenter	121 Matrikkelinformasjon MERKNAD 1. Matrikkelinformasjon foreligger blant annet i matrikkelbrev, som er et attestert dokument fra kommunen som blant annet inneholder kommune, gårdsnummer, bruksnummer, bolignummer, tomteareal og bygningsnummer MERKNAD 2. Tinglyste heftelser, grunnboksinformasjon	O					
	122 Seksjoneringsplan*						
	123 Offentlig rettslige betingelser for drift av eiendommen	O					
	124 Ferdigattest og midlertidig brukstillatelse	O					
14 Dimensjonering (beregninger, målinger, beskrivelser)	141 Energiberegninger	K					
	142 Bærekraftsberegninger MERKNAD. Her inngår blant annet beregning av livssyklus kostnader og miljøberegninger.	K					
	143 Statistiske beregninger	K					
	144 Inneklima (lys, luft, lyd og temperatur)	K					

	145 Målinger (lys, radon, tetthet)	K					
15 Miljø	151 Miljøkonsept	K					
	152 Miljøsertifisering	K					
	153 Energiattest	O					
16 Tegninger, planer og kart (alle fag)	161 Offentlige plan- og reguleringsdokumenter	O					
	162 Situasjonsplan for byggesaken						
	163 «som bygget» - tegninger	K					
	164 plan-, snitt- og fasadetegninger						
17 Branndokumentasjon	171 Brannkonsept*						
	172 Rømningsplaner*						
	173 Orienteringsplan*						
18 Sikkerhet	181 Sikkerhet mot naturpåkjenning	K					
	182 Graderingsspesifikasjon	K					
	183 Andre sikkerhetsvurderinger	K					
19 Drift og vedlikehold	191 Drifts- og vedlikeholdsplan for bygning	K					
	192 Opplæringsplaner (kvittert gjennomført)	K					
	193 Renholdsplan	K					
	194 Renovasjonsplan	K					
	195 Prøvedrift	K					
	196 Brøyteplan	K					
	197 Drifts- og vedlikeholdsplan utomhus						
<p>Tegnforklaring K = Gjelder dersom det er kontraktfestet, O = Offentlig tilgjengelig Informasjon * Gjelder normalt ikke for eneboliger</p>							

Vedlegg D. Informasjonstyper og forkortelser

Tabell 1. Informasjonstyper for FDVU-dokumentasjon fra SN/TS 3456:2018

id	Type	Informasjon
Kr	Kravoppgjørelse	<p>Dokumentasjon fra prosjektering og utførelse som bekrefter oppfyllelse av krav som er gitt i regelverk og kontrakter. Dette inkluderer dokumenter som er produsert under byggeperioden eller ved senere endringer som underlag for prosjekteringen</p> <p>Ulike regelverk omfatter lov og forskrift, og kan forutsette bruk av Norsk Standard eller likeverdige standarder</p>
At	Attestasjon	<p>Bekreftelse av egenskaper for bygning eller del av teknisk anlegg i form av attester, sertifikater, godkjenninger, tillatelser og samsvarserklæringer. e</p> <p>Eksempler er sprinkler, heis, gasskjeler, renseanlegg, elektriske installasjoner, varmpumper, kuldeanlegg, ventilasjonsanlegg og energimerke.</p>
Be	Beskrivelse	<p>System- og funksjonsbeskrivelser.</p> <p>Systembeskrivelse skal gi en oversikt over oppbygningen av bygningsdeler. Systemer og integrerte tekniske bygningsinstallasjoner (ITB)</p> <p>For et varmeanlegg vil det gi informasjon om blant annet energikilde, distribusjonsmåte, regulering og samvirke med andre deler av tekniske anlegg</p> <p>Funksjonsbeskrivelsen skal gi en beskrivelse av virkemåte og ytelser for ulike konstruksjoner, tekniske anlegg og ITB.</p> <p>For et varmeanlegg vil det gi informasjon om hvilke temperaturer og settpunkter m.m. som skal brukes i systemet</p> <p>System- og funksjonsbeskrivelsen kan vise til produktdokumentasjon, tegninger og lister, som viser fysiske data og plassering</p>
Dr	Drift	<p>Anvisninger om drift, bruk og renhold med informasjon som er nødvendig for å opprettholde funksjon/optimal drift, eventuelt garantier og underlag for eventuelle driftsavtaler. Der det er nødvendig kan dette omfatte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anvisninger for tekniske anlegg under oppstart, styring under normal drift, avstengning og tiltak ved driftsforstyrrelser (nødprosedyrer) • Intervall for inspeksjon under drift når dette er påkrevet for bygning, bygningsdeler eller tekniske anlegg • HMS og faremomenter som må hensyntas under drift • Anvisninger om renhold må gis når dette kreves for å opprettholde funksjon, overflate eller ivareta garanti

		<ul style="list-style-type: none"> Anvisninger for renhold når drift av anlegget forutsetter renhold av komponenter og øvrige (filterbytte, renhold av kanaler) <p>Målgruppene er driftspersonell og forvaltningsorganisasjon</p> <p>Eksempler:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tiltak for å sikre at heisen kan være i normal drift regelmessig (årlig) ettersyn av vinduer, dører og porter for smøring og rengjøring avtalte inspeksjoner og oppdrag som utføres minst en gang i året
Ve	Vedlikehold	<p>Leverandørens anvisninger for å opprettholde bygningen og de tekniske installasjoner på et fastsatt kvalitetsnivå i tiltenkt levetid som kan omfatte angivelse av:</p> <ul style="list-style-type: none"> intervall der det er påkrevet med periodisk vedlikehold fremgangsmåter for å utføre vedlikehold av kritiske komponenter kritiske komponenter og anslått levetid for deler som må vedlikeholdes (skiftes) for å opprettholde byggets funksjon. <p>Eksempler:</p> <ul style="list-style-type: none"> Opgaver og arbeid som planlegges med en periodisitet på mer enn ett år: <ul style="list-style-type: none"> utskifting av taktekkning, overflatebehandling (maling, beising, oljing), rengjøring av ventilasjon
Pr	Produktinformasjon	<p>Identifikasjon og informasjon om produkters egenskaper utarbeidet av produsenten.</p> <p>Eksempler på informasjon fra produsenter er produktdatablader, produktsertifikater, sikkerhetsdatablader, monteringsanvisninger og miljødeklarasjoner.</p> <p>Eksempler på informasjon er produsent, type og betegnelse, leverandør, fargekoder, klassifiseringer, egenskaper og ytelser.</p>
Br	Bruksanvisning	<p>Informasjon som er nødvendig for å sikre rett bruk og som skal gi forståelse for en forbruker eller ikkefagkyndig person.</p> <p>Eksempler:</p> <ul style="list-style-type: none"> Anvisninger for bruk av bolig Anvisning for bruk og regulering av gulvvarmeanlegget Informasjon om alarm, låsing og lignende. Smarte produkter <p>Bruksanvisning kan brukes om delprodukter og om sammenstilte produkter som en bolig</p>

Pk	Protokoll	<p>Registrering av innstillinger ved overlevering av tekniske anlegg etter innregulering og eller andre styringsdata for drift av tekniske anlegg. Funksjonsprøving og måleravlesninger som dokumenteres.</p> <p>Eksempler er innregulering av luftmengde og vannbårne varme, lyd og akustikk, lys, pumpetrykk, vannkvalitet, innstillinger for ventiler, igangkjøring, temperaturer og sentrale innstillinger i SD-anlegg.</p>
Li	Liste (identifikasjon)	<p>Identifikasjon av produkter og komponenter, og hvor disse er levert og montert.</p> <p>Eksempler er armaturliste, arealoversikt, romskjema, dør- og vindusskjema, dør- og beslagsliste, komponentliste, tekniske anlegg som ventilasjonsaggregater, ventiler, spjeld og kanaler med oversikt over leverandør med kontaktinformasjon (deltagende firmaer).</p>
Te	Tegning	<p>«Som bygget (as buildt)» tegninger:</p> <p>Tegninger og modeller som er oppdatert for eventuelle avvik mellom prosjektert løsning og faktisk utførelse.</p> <p>Eksempler:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fag- (Brann, ARK, IARK, VVS, RIE, LARK) • Detalj-, plan-, snitt-, fasadetegninger • System- og flytskjema for eksempel koblingsskjema, tavleskjema i redigerbart format • Hullboringsplan • Himlingsplan • Takplan
Bi	Bilde	
<p>MERKNAD: Generelle produktkataloger fra leverandører er ikke å anse som FDVU-dokumentasjon</p> <p>¹ Forkortelse brukt i tabell (nr)</p>		

Vedlegg E. Sjekkliste for FDVU-dokumentasjon Kransekakebakeren

FDVU-Sjekkliste basert på bygningsdelstabell etter SN/TS 3456:2018

Prosjekt: Kransekakebakeren

Entrepriseform: Delt totalentreprise

Bygningstype: Næringsbygg

(NS 3457, kode 211 fabrikkbygning)

Tabell 1. Informasjonstyper og forkortelser

Id.	Informasjonstyper
Kr	Kravoppnåelse
At	Attestasjon
Be	Beskrivelse
Dr	Drift
Ve	Vedlikehold
Pk	Produktinformasjon (produktkatalog)
Br	Bruksanvisning
Pr	Protokoll
Id	Identifikasjon
Te	Tegning
Bi	Bilde

Tabell 2. Ansvarlige parter og forkortelser

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

Informasjon

- Sjekklisten er inndelt etter *NS 3451:2009 Bygningsdelstabell* og følger standardens kodeinndeling.
- *Vedlegg D* beskriver de forskjellige informasjonstypene fastsatt for FDVU-dokumentasjonen. Forkortelser (*se tabell 1*) er benyttet i sjekklisten for å påse at alle relevante informasjonstyper forekommer i dokumentasjonen. Oversikt over nødvendige informasjonstyper for de individuelle punktene i sjekklisten er hentet fra *SN/TS 3456:2018 Tabell 4 – Inndeling av FDVU-dokumentasjon i informasjonstyper*.
- De informasjonstypene som er satt på 2-siffernivå, etter *NS 3451 bygningsdelstabell*, gjelder for bygningsdelen som helhet og for underliggende 3-siffernivå. Der en informasjonstype eksisterer både for et 2- og 3-siffernivå, skal det leveres tilleggsinformasjon til det som er angitt i 2-siffernivå.
- for dette prosjektet har byggherre påtatt seg ansvaret for punkt 4. elkraft, 5. tele og automatisering og 6. andre installasjoner. Dermed er denne dokumentasjonen utilgjengelig for denne sjekklisten.

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

FDVU-dokumentasjon for driftsoperatører inndelt etter NS3451:2009 «Bygningsdeltabell»								
Kode NS 3451	Bygningsdel	nødvendig Informasjonstype	Levert Informasjonstype	A	B	C	Ansvar	Kommentar
20	Bygning generelt							
21	Grunn og fundament	Kr, Be					ENT	
211	Klargjøring av tomt	Kr, Be, Bi	Kr, Be, Bi	✓				Utomhusplan og veiledninger til utførelse, samt beskyttelse av vegetasjon.
212	Byggegropp	Kr, Be, Pk, Pr, Te, Bi			✓			Ingen dokumentasjon, mangler tegning for bunnledninger og innmålingstegninger.
213	Grunnforsterking	Kr, Be, Pr, Id, Te	Te		✓			Notat fra geoteknisk-ingeniør, men ingen konkrete beregninger eller tegninger ifm. Grunnforsterkning. Mangler protokoll for peler.
214	Støttekonstruksjoner	Kr, Be, Pk, Pr, Te			✓			Ingen dokumentasjon, mangler spuntplan.
215	Pelefundamentering	Kr, Be, Pr, Te	Kr		✓			Vedlagt dokumentasjon og fundament-tegninger viser hverken beskrivelse, eller detaljert tegning av pelefundamentering.
216	Direkte fundamentering	Be, Te	Te	✓				Beregninger og tegninger, ok.
217	Drenering	Kr, Be, Ve, Te, Bi			✓			Ingen dokumentasjon.
218	Utstyr og komplettering	Kr, Be, Pk				✓		
219	Andre deler av grunn og fundamenter					✓		
22	Bæresystemer	Kr, Be, Pk					ENT	
220	Prefab.					✓		
221	Rammer	Kr, Te			✓			Mangler.
222	Søyler	Kr, Te	Te	✓				Tegninger, men mangler dokumentert utførelse.
223	Bjelker	Kr, Te	Te	✓				Tegninger, men mangler dokumentert utførelse.
224	Avstivende konstruksjoner	Kr, Te	Te	✓				Tegninger, men mangler dokumentert utførelse.
225	Brannbeskyttelse av bærende konstruksjoner	Kr, At, Be, Ve, Pk, Pr, Id, Te	Be, Ve, Pk, Pr, Te	✓				Beskrivelse av krav for brannmotstand befinner seg i brannkonseptet for sprinkleranlegget.

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

								Valgte løsninger for brannbeskyttelse er ikke dokumentert.
226	Kledning og overflate	Kr, Be, Pk	Pk		✓			Mangler struktur i dokumentasjonen, valgte løsninger er uklare.
228	Utstyr og komplettering	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Pr, Te				✓		
229	Andre deler av bæresystemet					✓		
23	Yttervegger	Kr, Be						ENT
231	Bærende yttervegger	Kr, Pk, Te	Pk		✓			Mangler detaljerte beskrivelser eller vegg-snitt tegninger.
232	Ikke-bærende yttervegger	Pk, Id, Te	Te		✓			Mangler detaljerte beskrivelser eller snitt-tegninger, kun det vi ser i plantegningene. Dette er ikke bra nok alene.
233	Glassfasader	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Id, Te				✓		
234	Vinduer, dører, porter	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi	Kr, Pk, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Id, Te	✓				Detaljert beskrivelse og tegning for portsystemet fra Leverandør <i>Assa Abloy</i> . Grei dokumentasjon for dører og vinduer fra leverandør <i>GlassTeam AS</i> . Fuging dørstopp mangler, ellers greit. Oppdaget diverse feil i dokumentasjonen iht. utførelsen.
235	Utvendig kledning og overflate	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Id, Te	Pk, Te		✓			Manglende dokumentasjon og er ustrukturert. God produktdokumentasjon for ringmur. Ingen dokumentasjon for overflatebehandling.
236	Innvendig overflate	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Id, Te	Kr, Be, Pk, Te		✓			<i>Kingsban fasadeelement</i> Produktkatalog. Informasjon om oppbygging og fargekoder, men mye av dokumentasjonen er på engelsk. Dokumentasjonen skal være på skandinavisk språk.
237	Solavskjerming	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi				✓		
238	Utstyr og komplettering	Ve, Pk, Id				✓		
239	Andre deler av yttervegg					✓		

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

24	Innervegger	Kr, Be				ENT
241	Bærende innervegg	Kr, Pk, Te	Pk		✓	Mangler detaljerte beskrivelser eller vegg-snitt tegninger.
242	Ikke-bærende innervegg	Ve, Pk, Te	Pk		✓	Mangler detaljerte beskrivelser eller snitt-tegninger. Mangler detaljtegninger som viser oppbygging.
243	Systemvegger, glassfelt	At, Dr, Ve, Pk, Id, Te			✓	
244	Vinduer, dører, foldevegger	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Te		✓	Grei dokumentasjon for dører og vinduer fra leverandør <i>GlassTeam AS</i> . En dør som er tilstedeværende i bygget, mangler i plantegning. Mangler lås- og beslagslister.
245	Skjørt	Be, Bi			✓	
246	Kledning og overflate	Kr, At, Dr, Ve, Pk, Id	Pk		✓	Mangler struktur i dokumentasjonen, valgte løsninger er uklare.
248	Utstyr og komplettering	Dr, Ve, Pk			✓	
249	Andre deler av innervegg				✓	
25	Dekker	Kr, Be, Te				ENT
251	Frittbærende dekker	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Te	Kr, Be, Pk, Te		✓	Produktbeskrivelse og snitt-tegning, mangler detalj-tegning. Messanindekke er synlig i plantegning fra Rambøll, men hverken drift eller vedlikehold er dokumentert.
252	Gulv på grunn	Kr, Be, Ve, Pk, Te	Kr, Be, Ve, Pk		✓	Produktbeskrivelse eksisterer, men mangler systemtegninger, detaljtegninger, armeringstegninger og formtegninger. Beregninger i Rambølls beregningsrapport for tank-bygget, men ikke for hovedbygg.
253	Oppforet gulv, påstøp	Be, Ve, Pk, Te	Pk		✓	Produktbeskrivelse til membran, men mangler dokumentasjon av utførelse og bruk (områder).
254	Gulvsystem	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Te	Pk, Be		✓	Veldig kort beskrivelse, kun valgt produkt og farge.
255	Gulvoverflate	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Id, Te	Kr, Pk, Id		✓	Ingen beskrivelser for forbehandling, flis, belegg, parkett, maling, eller listverk.
256	Faste himlinger og overflatebehandling	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Id, Te	Te		✓	Mangler beskrivelse, snitt-tegningene viser ikke konkret himlingsoppbygging.

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

257	Systemhimlinger	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Id, Te			✓			Ingen dokumentasjon.
258	Utstyr og komplettering	Dr, Ve, Pk				✓		
259	Andre deler av dekker					✓		
26	Yttertak	Kr, Be, Te						ENT
261	Primærkonstruksjon	Kr, Be, Ve, Pk, Te	Kr, Pk		✓			Takplan modell er ikke lesbar. Produktbeskrivelse og snitt-tegning. Snølast, men ikke forutsetninger for snømåking.
262	Taktekning	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Id, Te	Dr, Ve, Pk		✓			Produktblad, men ingen henvisning til valgte verdier.
263	Glasstak, overlys, takluker	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te			✓			Ingen dokumentasjon.
264	Takoppbygning	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Te	Pk		✓			Uklart hvordan taket faktisk er utformet da produktbeskrivelsen ikke fastsetter valgt utforming og det mangler detaljert tegning.
265	Gesims, takrenner og nedløp	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Id, Te	Te		✓			Helning er vist i snitt-tegninger, men utforming av takrenner og drenering generelt, er ikke dokumentert i FDVU. Mangler drift- og vedlikeholdsinstrukser.
266	Himling og innvendig overflate	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Id, Te	Te		✓			Ingen dokumentasjon.
267	Prefabrikkerte takelementer	Kr, Ve, Pk, Id, Te				✓		
268	Utstyr og komplettering	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Te				✓		
269	Andre deler av yttertak					✓		
27	Fast inventar							
271	Murte piper og ildsteder	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Id, Te				✓		
272	Monteringsferdige steder	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Id, Te			✓		ENT/LEV	Mangler beskrivelse av kjøkkeninnredning.
273	Kjøkkeninnredning	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Id, Te			✓		ENT/LEV	Beskrivelse av kraner, vaskemaskiner og fettutskiller. Mangler beskrivelse for generell kjøkkeninnredning.

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

	<i>Anser det som ENT sitt ansvar å forsikre riktig dokumentasjon</i>							
274	Innredning og garnityr for våtrom	Kr, At, Dr, Ve, Pk, Br, Id, Te		✓			ENT/ LEV	Mangler dokumentasjon for baderominnredning.
275	Skap og reoler	Kr, At, Ve, Pk, Br, Id, Te		✓			ENT/ LEV	Ingen dokumentasjon.
276	Sittebenker, stolrader, bord	Kr, At, Ve, Pr, Br, Id, Te		✓				Ingen dokumentasjon.
277	Skilt og tavler	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Id, Te		✓				Er tilstedeværende i bygget, men mangler FDVU-dokumentasjon.
278	Utstyr og komplettering	Pk, Id, Te				✓		
279	Annet fast inventar					✓		
28	Trapper, balkonger m.m.	Kr, Be, Ve, Pk, Id, Te					ENT	
281	Innvendige trapper	Dr, Ve	Te	✓				Tegninger av spiraltrapp, samt plassering i plantegninger og rømningsplaner. Mangler beskrivelse, samt drift- og vedlikeholdsinstrukser.
282	Utvendige trapper	Dr, Ve				✓		Kan sees på fasadetegninger, men er ikke målsatt. Mangler egen tegning og beskrivelse
283	Ramper	Dr, Ve	Be, Dr, Ve, Pk, Te	✓				Produktblad for porter og lastebrygge, samt tegninger av området.
284	Balkonger og verandaer	Dr, Ve				✓		
285	Tribuner og amfier	Dr, Ve				✓		
286	Baldakiner og skjermtak	Dr, Ve				✓		
287	Andre rekkverk, håndlister og fendere	Dr, Ve				✓		
288	Utstyr og komplettering	Dr, Ve				✓		
289	Andre trapper, balkonger m.m.					✓		
29	Andre bygningsmessige deler							

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

30	Generelt vedr. VVS-installasjoner						
31	Sanitær	Kr, Be, Dr, Ve, Pr, Id, Te, Bi					ENT
311	Bunnledning for sanitærinstallasjoner	Dr, Ve, Pk, Id, Te, Bi	Pk, Id		✓		Mangler anvisninger for rengjøring, spyling og desinfisering. Rørprodukt, men ikke valgt dimensjon. Tegninger mangler.
312	Ledningsnett for sanitærinstallasjoner	Be, Dr, Ve, Pk, Id, Te, Bi	Dr, Ve, Pk, Id		✓		Mangler beskrivelse for varmt og kaldt forbruksvann, overvann og spillvann. Mangler også tegninger. Levert dokumentasjon er vanskelig å navigere.
314	Armaturer for sanitærinstallasjoner	Be, Dr, Ve, Pk, Br, Id, Bi	Be, Id, Dr, Ve, Pk, Bi, Br	✓			Beskrivende produktkataloger fra leverandør.
315	Utstyr for sanitærinstallasjoner	Be, Dr, Ve, Pk, Br, Id, Bi	Be, Id, Dr, Ve, Pk, Bi, Br	✓			Beskrivende produktkataloger fra leverandør.
316	Isolasjon av sanitærinstallasjoner	Pk, Id, Bi	Pk, Id, Bi	✓			Armaflex.
319	Andre deler av sanitærinstallasjoner			✓			Type brannpost beskrevet, men ikke valgt dimensjon.
32	Varme	Kr, Be, Dr, Ve, Pr					ENT
321	Bunnledninger for varmeinstallasjoner	Pk, Id, Te			✓		Ingen dokumentasjon.
322	Ledningsnett for varmeinstallasjoner	Kr, Pk, Id, Te	Pk, Id		✓		Tegning av generell skisse for varmeanlegg under beskrivende sluttokumentasjon, denne skulle vært plassert i «AS Buildt» mappen i samsvar med <i>NS3456:2010 Dokumentasjon for FDVU</i> . Tegninger av rørføringer mangler dato, henvisning til tegner, dokument-navn, osv.
324	Armaturer for varmeinstallasjoner	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Id, Te	Be, Pk		✓		Dokumentasjonen er utilstrekkelig, svært lite informasjon.
325	Utstyr for varmeinstallasjoner	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Id, Te	Be, Pk		✓		Dokumentasjonen er utilstrekkelig, svært lite informasjon.
326	Isolasjon av varmeinstallasjoner	Kr, Ve, Pk, Id	Be, Pk		✓		Dokumentasjonen er utilstrekkelig, svært lite informasjon.

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

329	Andre deler av varmeinstallasjoner					✓		
33	Brannslukking	Be, Te					ENT	
331	Installasjon for manuell brannslukking med vann	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi			✓		Brannslukker og brannslanges plassering finnes i rømningsplan, men det mangler beskrivelse. Det er også feil i rømningsplanene. Det er umulig å rømme gjennom port i produksjonsrom, i tillegg mangler alarm ved utgang av produksjonsrom i tegningene. Videre er det dokumentert bruk av betongkum, samt generelle dimensjoner, dessverre er plassering av kum ikke beskrevet i hverken utomhus, eller brannkonsept.
332	Installasjon for brannslukking med sprinkler	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te			✓		Møter dokumentasjonskravet, alt ser ut til å være levert. Problemet oppstår når man observerer at levert dokumentasjon ikke står i samsvar med virkeligheten. Er blant annet bilde av pumpe med <i>to</i> alarmpressostater for utløst sprinkelanlegg i dokumentasjonen, hvor det kun eksisterer ett i virkeligheten, samt feilmontering av trykkmåler for anlegget. Videre er eksentrisk overgang fra tank til pumpe feilmontert iht. dokumentasjonen.
333	Installasjon for brannslukking med vanntåke	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi				✓		
334	Installasjon for brannslukking med pulver	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi				✓		
335	Installasjon for brannslukking med inertgass	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi				✓		
339	Andre deler av installasjoner for brannslukking					✓		
34	Gass og trykk						ENT	
341	Installasjon til gass for bygningsdrift	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi				✓		Ikke levert av generalentreprenøren.

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

342	Installasjon til gass for virksomhet i ferdig bygg	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi				✓		
343	Installasjon til medisinske gasser	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi				✓		
345	Installasjon til trykkluft for virksomhet i ferdig bygg	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi				✓		
346	Installasjon til medisinsk trykkluft	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi				✓		
347	Vakuumsystem	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi				✓		
349	Andre deler av installasjoner til gass- og trykkluft					✓		
35	Prosesskjøling						ENT	
351	Kjøleromssystem	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi	Pk, Te			✓		Tegning for rom, ventilasjon og luftkjøler, mangler beskrivende dokument. Sluttokumentasjons beskrivende mappe inneholder systemskjema for ledningsnett, men mangler ledninger i grunnen. Isolasjon er ikke beskrevet spesifikt for prosesskjøling, men eksisterer henvisning til leverandørens produkt «Armaflex».
352	Fryseromssystem	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi	Te			✓		Tegning for rom, ventilasjon og luftkjøler, mangler beskrivende dokument.
353	Kjølesystem for virksomhet	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te			✓		Beskrivelse for kuldeanlegg for kjøle- og fryserom i mappe for komfortkjøling. Tegning/beskrivelse av CO2 Aggregat forekommer i samme mappe. Beskrivelsen for gasskjøler er på tysk.
354	Kjølesystem for produksjon	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te			✓		Beskrivelse likt punkt. 353
355	Kuldesystemer for innendørs idrettsbaner	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi				✓		
359	Andre deler av installasjoner for kulde- og kjølesystemer					✓		

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

36	Luftbehandling	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Pr, Id, Te, Bi				ENT
360	Luftbehandling generelt	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Pr, Id, Te, Bi	Dr, Ve, Pk, Pr, Id			Mangler beregninger, dimensjoneringsgrunnlag for luftmengder, varme- og kjølebehov, samt befuktning- og avfuktingsbehov. Beskrivelse mangler informasjon om ytelsen for luftbehandlingsanlegget.
361	Kanalnett i grunnen for luftbehandling	Te		✓		Anleggsorientering levert av klima øst, men mangler tegning for anlegget.
362	Kanalnett for luftbehandling	Ve, Te, Bi	Ve, Te, Bi	✓		Godkjent dokumentasjon.
364	Utstyr for luftfordeling	Dr, Ve, Br, Te	Dr, Ve, Br, Te	✓		Dokument: Klima øst punkt. 7
365	Utstyr for luftbehandling	Be, Dr, Ve, Br, Te	Be, Dr, Ve, Br, Te	✓		Godkjent dokumentasjon.
366	Isolasjon av installasjon for luftbehandling	Ve, Id			✓	Isolasjon ikke presisert, kun nevnt Armaflex rørisolasjon, ingen dimensjoner/utførelser- Identifikasjonen møter ikke dokumentasjonskravet og grunnlag for vedlikeholdsinstrukser mangler.
369	Annet utstyr for luftbehandling				✓	
37	Komfortkjøling	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi				ENT
371	Ledningsnett i grunnen for komfortkjøling				✓	Ingen dokumentasjon.
372	Ledningsnett for komfortkjøling		Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te	✓		Systemskjema, samt generelle tegninger av luftbehandlingsanlegg fra «AS Buildt» mappen. Mangler bilder.
374	Armaturer for komfortkjøling		Dr, Ve, Pk, Br, Id, Te	✓		Oversiktlig dokumentasjon for komfortkjøling generelt, inneholder produktkataloger for valgte armaturer, men ikke beskrivelse av hvilke dimensjoner som er valgt.
375	Utstyr for komfortkjøling				✓	Mangler beskrivelse for utstyr som for eksempel kjølelegemer, kjølebafler, kjøletak.
376	Isolasjon av installasjon for komfortkjøling		Pk		✓	Isolasjon ikke presisert, kun nevnt Armaflex rørisolasjon, ingen dimensjoner/utførelser.

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

379	Andre deler for komfortkjøling					✓		
38	Vannbehandling						ENT	
381	Systemer for rensing av forbruksvann	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Te, Bi				✓		
382	System for rensing av avløpsvann	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi				✓		
383	System for rensing av vann til svømmebasseng	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi				✓		
386	Innendørs fontener og springvann	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Pr, Te				✓		
389	Andre deler for vannbehandling	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Pr, Te				✓		
39	Andre VVS-installasjoner							
40	Elkraft generelt (Er ikke med i denne totalentreprisen) – Ansvar Byggherre							
50	Tele- og automatisering generelt (Er ikke med i denne totalentreprisen) – Ansvar Byggherre							
60	Andre installasjoner generelt (Er ikke med i totalentreprisen) – Ansvar Byggherre							
70	Utendørs, generelt							
71	Bearbeidet terreng	Kr, At, Be, Ve, Pk, Id, Te					ENT	
711	Grovplanert terreng					✓		
712	Drenering					✓		Ingen dokumentasjon.
713	Forsterket grunn					✓		
714	Grøfter og groper for tekniske installasjoner					✓		
719	Annen terrengbearbeiding					✓		
72	Utendørs konstruksjoner						ENT	
721	Støttemurer og andre murer	Kr, At, Be, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi				✓		
722	Trapper og ramper i terreng	Kr, At, Be, Ve, Pk, Br, Id, Te, Bi				✓		

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

723	Frittstående skjermtak, leskur mv.	Kr, At, Be, Ve, Pk, Id, Te, Bi			✓		
724	Svømmebassenger mv.	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi			✓		
725	Gjerder, porter og bommer	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi			✓		
726	Kanaler og kulverter for tekniske installasjoner	Se bygningsdel 211-219			✓		
727	Kummer og tanker for tekniske installasjoner	Kr, Be, Pk, Pr, Id, Te, Bi	Be, Pk, Id, Pr		✓		Beskrevet, men finnes ikke i tegninger. Dimensjoner er ikke fastsatt.
729	Andre utendørskonstruksjoner				✓		
73	Utendørs røranlegg						ENT
731	Utendørs VA	Se bygningsdel 311-319			✓		situasjonsplan med utvendig VA, nedgravde kabler, kummer og stoppekran mangler.
732	Utendørs varme	Se bygningsdel 321-329			✓		
733	Utendørs brannslukking	Se bygningsdel 331-339	Be, Te		✓		Godt med beskrivelser og tegninger for pumpehus, samt pumpesystem. Er bilde av pumpe med <i>to</i> alarmpressostater for utløst sprinkelanlegg i dokumentasjonen, i virkeligheten er den <i>kun</i> én. Rettes denne feilen vil dokumentasjonskravet møtes.
734	Utendørs gassinntallasjoner	Se bygningsdel 341-349			✓		
735	Utendørs kjøling for idrettsbane	Se bygningsdel 351-359			✓		
736	Utendørs luftbehandlingsanlegg	Se bygningsdel 361-369			✓		
737	Utendørs forsyningsanlegg for termisk energi	Se bygningsdel 371-379			✓		
738	Utendørs fontener og springvann	Se bygningsdel 381-389			✓		
739	Andre utendørs røranlegg	Se bygningsdel 39			✓		
74	Utendørs elkraft						ENT

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

742	Utendørs høyspent forsyning	Se bygningsdel 421-429				✓		
743	Utendørs lavspent forsyning	Se bygningsdel 431-439				✓		
744	Utendørs lys	Se bygningsdel 441-449			✓		LEV	Ingen dokumentasjon.
745	Utendørs elvarme	Se bygningsdel 451-459				✓		
746	Utendørs reservekraft	Se bygningsdel 461-469				✓		
749	Andre installasjoner for utendørs elkraft	Se bygningsdel 49				✓		
75	Utendørs tele og automatis.						ENT	
752	Utendørs integrert kommunikasjon	Se bygningsdel 521-529				✓		
753	Utendørs telefoni og personsøking	Se bygningsdel 531-539				✓		
754	Utendørs alarm og signal	Se bygningsdel 541-549			✓			Ingen dokumentasjon.
755	Utendørs lyd og bilde	Se bygningsdel 551-559				✓		
756	Utendørs automatisering	Se bygningsdel 561-569				✓		
759	Andre installasjoner for utendørs tele og automatisering	Se bygningsdel 59				✓		
76	Veger og plasser	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi					ENT	
761	Veger				✓			Ingen dokumentasjon.
762	Plasser				✓			Ingen dokumentasjon.
763	Skilter				✓		ENT/ BH	Ingen dokumentasjon.
764	Sikkerhetsrekkverk, avvisere mv.					✓		

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

769	Andre deler for veger og plasser					✓		
77	Parker og hager	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi					ENT	
771	Gressarealer					✓		
772	Beplantning					✓		
773	Utstyr					✓		
779	Andre deler for parker og hager					✓		
78	Utendørs infrastruktur	Be, Te					ENT	
783	Tilknytning til eksterne nett for vannforsyning, avløp og fjernvarme					✓		Mangler informasjon om tilknytningspunkter for eksterne system. Mangler innmålingstegninger og situasjonsplan med utvendig VA, nedgravde kabler, kummer og stoppekran. Situasjonsplanen som er levert i dokumentasjonen mangler slike detaljer og møter dermed ikke kravet.
784	Tilknytning til eksternt elkraftnett					✓		
785	Tilknytning til eksternt telenett					✓		
789	Andre deler for utendørs infrastruktur					✓		
79	Andre utendørs anlegg	Avtales særskilt						

Vedlegg F. Avviksliste og bilder Kransekakebakeren

Bygningstype: 211, næringsbygg

Kode	Avvik	FDVU-dokumentasjon	Kommentar	Bilde nr.
-	Orienteringsplan har feil merking av dreneringsventiler: utenfor bygningsdelstabell, se vedlegg C, punkt 17	FDVU-dokumentasjonen står ikke i samsvar med virkeligheten	Sone 1, 2 og 3 må rettes i plantegningen	
-	Rømningsplan viser ikke alarmsentral, møtepunkt og meldere, i tillegg er den ikke leselig i A4 format	Dokumentasjonen står ikke i samsvar med virkeligheten	Rette rømningsplan og henge de opp i A3 format eller større	
234	Hurtigport i produksjonshall er ikke tilkoblet	Dokumentasjonen er godkjent, dette er mangel på kontroll/oversikt		4
234	Dårlig fuging dørstopp	Fuging av dørstopp er ikke del av dokumentasjon		
234	Innvendig port er beskrevet som dør i plantegning	Dokumentasjonen står ikke i samsvar med virkeligheten		
234	Rømning ikke mulig gjennom port i produksjonsrom: feil i rømningsplan, se vedlegg C	Dokumentasjonen står ikke i samsvar med virkeligheten		
234	Innerdør mot produksjonshall er ikke av egnet kvalitet	Reklamert	Bør byttes til glassfiber eller stål	
234	Dør teknisk rom 3. etasje er skjev og lukker ikke	Feil i utførelse, ikke kontrollert		
234	Dør er ikke ferdigstilt i produksjonsrom	Feil i utførelse, ikke kontrollert		
255	Fugemasse langs gulv i produksjonslokale lar seg ikke rengjøres, begroing etter kort tid	Ingen beskrivelser for forbehandling, flis, belegg, parkett, maling, eller listverk	Fuge kan fjernes og det kan etableres hulkil med epoxy	
274	Dusj HCWC mangler	Mangler dokumentasjon for baderominnredning		
275	Det er ikke plass til nødvendige antall garderobeskap	Dokumentasjonen står ikke i samsvar med virkeligheten		

Befaring av byggskader og mangler KKB

31	Teknisk rom over kontor er tegnet inn feil	Dokumentasjonen står ikke i samsvar med virkeligheten		
31	Mesalin i teknisk rom over kontorer er ikke vist i noen av «as buildt» tegningene	Dokumentasjonen står ikke i samsvar med virkeligheten		
312	Rør i rør på teknisk mesalin er ikke avsluttet med tetting	Mangler beskrivelse for varmt og kaldt forbruksvann, overvann og spillvann. Mangler også tegninger.	Viktig iht. Vannskadesikkerhet	
312	Vannrør 2. etasje mesalin står og vibrerer	Mangler beskrivelse for varmt og kaldt forbruksvann, overvann og spillvann. Mangler også tegninger.	Fare for brudd, rør bør festes bedre	
332	Pressostat er feilplassert slik at hovedvann må stenges av før test	Feilmontasje, ikke beskrevet i dokumentasjonen		6
332	Eksentrisk overgang fra tank til pumpe er montert feil vei	Dokumentasjonen viser ikke det samme som utførelsen, feilmontasje	Dette kan forårsake store skader i pumpen da det kan oppstå luftpropp i sugekonen.	
332	Ikke utført merking for stengeventilen	Dokumentasjonen beskriver merking som ikke er utført	Skilt/indikator må monteres på ventilen	
332	Det mangler dreneringsventiler på reolsprinkling, som byggherre mener er prosjekteringsfeil	Dokumentasjonen beskriver ikke dreneringsventil	Dette er noe som anses som	
332	Driftsinstruks for kompressor mangler	Mangler kapasitet, tabeller og verdier	FDVU oppgir daglig tapping av tørrventil, som ikke er tilpasset levert tørranlegg	
332	Driftsinstruks og merking av preaction-ventiler mangler	FDVU beskriver ikke tørrventil som eksisterer i anlegget, dokumentasjonen står ikke i samsvar med utførelsen		
332	2 stk. DN150 pre-action ventiler og 1 stk. DN150 våt sprinklerventil stemmer ikke med dokumentasjon	Dokumentert 3 våte DN150 ventiler. Står ikke i samsvar med utførelse		
332	Kun én alarmpressostat pr. Pre-action ventil	Dokumentasjonen står ikke i samsvar med virkeligheten		
332	Ledes vann bak fasadeplater på trykktank til sprinkler	Dokumentasjonen står ikke i samsvar med virkeligheten	Bør legges heldekkende membran på tak som føres over gesims	
332	Sprinkler i rom A14 mangler	Dokumentasjonen står ikke i samsvar med virkeligheten		

Befaring av byggskader og mangler KKB

332	Ovn mangler i sprinkler-sentralt hovedbygg	Prosjekteringsfeil	Fare for frost i dette området, veldig nært port	
332	Ventiler og skap i pumpehus er ikke merket	Dokumentasjonen står ikke i samsvar med virkeligheten	Må merkes med permanent merking/gravert skilt med ventilens funksjon, se <i>NS-12845 kap. 18.2</i>	
332	Sidewall-sprinkler i 2 små kjølerom er ikke tillat	Dokumentert, men valgt løsning er ikke tillatt iht. NS12845:2015 Automatiske sprinklersystem	Må byttes til stående eller hengende hodet midt i rom	
542/ 332	Brannalarm feilutløstes og satt igang sprinkleranlegget. Forårsak store skader	Dokumentasjonen står ikke i samsvar med virkeligheten		
731	Vann lekker inn eller ut av pumpehus	Utførelsen står ikke i samsvar med dokumentasjon, tegninger av pumpehus var vanskelig å navigere		1 og 7
733	Dieseltank mangler ventilering	Dokumentasjonen står ikke i samsvar med virkeligheten		
761	Asfalt i nordvest buler og sprekker	Ingen dokumentasjon	Mangelfull komprimering	9

Bildeliste KKB



Figur 1. vann trenger inn, tegning ikke fulgt



Figur 2. uteglemt at sprinkler må testes med vann, avløp tåler ikke frost



Figur 3. Oljeutskiller uten dokumentasjon



Figur 4. Rømningsdør ikke ferdigkoblet og testet



Figur 5. gult plastlokk på branddetektor anlegg ikke testet



Figur 6. feil kobling, testrør for sprinkler

Bildeliste KKB



Figur 7. Pumpehus



Figur 8. Inngang Kransekakebakeren



Figur 9. stort brudd i asfalt

Vedlegg G. Sjekkliste for FDVU-dokumentasjon Bjørneveien 26 – 28

FDVU-Sjekkliste basert på bygningsdelstabell etter SN/TS 3456:2018

Prosjekt: Bjørneveien 26 – 28

Entrepriseform: Totalentreprise

Bygningstype: Boligbygg

(NS 3457, kode 145 boligblokk)

Tabell 1 Informasjonstyper og forkortelse

Id.	Informasjonstyper
Kr	Kravoppløsning
At	Attestasjon
Be	Beskrivelse
Dr	Drift
Ve	Vedlikehold
Pk	Produktinformasjon (produktkatalog)
Br	Bruksanvisning
Pr	Protokoll
Id	Identifikasjon
Te	Tegning
Bi	Bilde

Tabell 2 Ansvarlige parter og forkortelser

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

Informasjon

- Sjekklisten er ikke komplett. Hovedfokus er på registrerte avvik og nært tilknyttede bygningsdeler.
- **Vedlegg D** beskriver de forskjellige informasjonstypene fastsatt for FDVU-dokumentasjonen. Forkortelser, (*se tabell 1*) er benyttet i sjekklisten for å påse at alle relevante informasjonstyper forekommer i dokumentasjonen.
Oversikt over nødvendige informasjonstyper for de individuelle punktene i sjekklisten er hentet fra *SN/TS 3456:2018 Tabell 4 – Inndeling av FDVU-dokumentasjon i informasjonstyper*.
- De informasjonstypene som er satt på 2-siffernivå, etter *NS 3451 bygningsdelstabell*, gjelder for bygningsdelen som helhet og for underliggende 3-siffernivå. Der en informasjonstype eksisterer både for et 2- og 3-siffernivå, skal det leveres tilleggsinformasjon til det som er angitt i 2-siffernivå.
- Ettersom bygningstypen er *boligblokk*, er kravene om informasjonstyper lavere i forhold til næringsbygg.
- Informasjonstypene som kreves for boligblokk er i **fet skrift**.

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

FDVU-dokumentasjon inndelt etter NS3451:2009 «Bygningsdeltabell»								
Kode NS 3451	Bygningsdel	nødvendig Informasjonstype	Levert Informasjonstype	A	B	C	Ansvar	Kommentar
20	Bygning, generelt							
21	Grunn og fundament	Kr, Be					ENT	
211	Klargjøring av tomt	Kr, Be, Bi			✓			Ingen dokumentasjon. Mangler beskrivelse av grunnforhold.
212	Byggegrep	Kr, Be, Pk, Pr, Te , Bi	Te		✓			Gode bunnledning- og innmålingstegninger, men mangler beskrivelse.
213	Grunnforsterking	Kr, Be , Pr, Id, Te			✓			Ingen dokumentasjon.
214	Støttekonstruksjoner	Kr, Be , Pk, Pr, Te				✓		
215	Pelefundamentering	Kr, Be , Pr, Te	Be, Te, Pr	✓				God dokumentasjon.
216	Direkte fundamentering	Be , Te				✓		
217	Drenering	Kr, Be , Ve , Te , Bi			✓			Ingen dokumentasjon for drenering. Her skal det eksistere beskrivelse av type drenering, anvisninger for inspeksjon og tegninger.
218	Utstyr og komplettering	Kr, Be, Pk				✓		
219	Andre deler av grunn og fundamenter					✓		
23	Yttervegger	Kr, Be					ENT	
231	Bærende yttervegger	Kr, Pk, Te	Kr, Pk, Te	✓				
232	Ikke-bærende yttervegger	Pk, Id, Te	Pk, Te	✓				
233	Glassfasader	Kr, Be, Dr , Ve, Pk, Br , Id, Te				✓		
234	Vinduer, dører, porter	Kr, At, Be, Dr , Ve , Pk, Br , Pr, Id, Te, Bi	Dr, Ve, Br, Id		✓			Alt er på plass for ytterdører. Ikke oversikt over brann-, lyd-, og sikkerhetsklasse for innvendige dører. Står ingenting om drift av brannport. Dokumentasjon for kjellerport mangler.

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

235	Utvendig kledning og overflate	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Id, Te	Dr, Ve	✓				Mangler systemskjema for fasadeelementer.
236	Innvendig overflate	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Id, Te	Dr, Ve,	✓				Mangler systemskjema for elementer, men ellers tilstrekkelig dokumentasjon for boligbygg.
237	Solavskjerming	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi				✓	BH	
238	Utstyr og komplettering	Ve, Pk, Id				✓		
239	Andre deler av yttervegg					✓		
24	Innervegger	Kr, Be						
241	Bærende innervegg	Kr, Pk, Te	Pk, Te	✓				Dokumentasjon om brannetting mangler både materialspesifikasjon og vedlikeholdsanvisning.
242	Ikke-bærende innervegg	Ve, Pk, Te	Ve, Pk, Te	✓				Det stilles ikke strenge dokumentasjonskrav for boligblokk. Dokumentasjonen er tilstrekkelig for det meste, men informasjon om brannetting mangler.
243	Systemvegger, glassfelt	At, Dr, Ve, Pk, Id, Te				✓		
244	Vinduer, dører, foldevegger	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi	Dr, Ve, Br, Id		✓			God dokumentasjon generelt, men sier at dører er vedlikeholdsfrie når dette åpenbart er feilinformasjon. Basert på flere tilfeller av tidlig slitasje. Mangler dokumentasjon brannport.
245	Skjørt	Be, Bi				✓		
246	Kledning og overflate	Kr, At, Dr, Ve, Pk, Id	Id, Dr, Ve	✓				Dokumentasjon malingsarbeider er ikke søkbar og inneholder overflødig mengde informasjon som ikke er relevant. Nødvendig informasjon er derimot tilgjengelig.
248	Utstyr og komplettering	Dr, Ve, Pk				✓		
249	Andre deler av innervegg					✓		

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

25	Dekker	Kr, Be, Te				ENT	
251	Frittbærende dekker	Kr, At, Be, Dr , Ve, Pk, Te	Be, Dr, Te	✓			Ok, informasjon om nyttelast feilplassert.
252	Gulv på grunn	Kr, Be, Ve, Pk, Te	Be	✓			Konstruksjonsprinsipp dokumentert.
253	Oppforet gulv, påstøp	Be, Ve, Pk, Te	Be	✓			Påstøp i badrom.
254	Gulvsystem	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Te	Be	✓			
255	Gulvoverflate	Kr, Be, Dr, Ve , Pk, Id , Te			✓	ENT/LEV	Dokumentasjon for trappefliser. Er ellers ingen informasjon om gulvoverflate, blant annet støvbinding betonggulv. Her er det viktig med identifikasjon og vedlikeholdsinstrukser/planer.
256	Faste himlinger og overflatebehandling	Kr, Be, Dr, Ve , Pk, Id , Te	Dr, Id		✓		FDVU-dokumentasjon henviser til vedlegg for vedlikehold, uten å presisere navn eller plassering. Finner ikke dette vedlegget, vedlikeholdsinstrukser mangler.
257	Systemhimlinger	Kr, Be, Dr, Ve , Pk, Id , Te	Dr, Ve, Id	✓			
258	Utstyr og komplettering	Dr, Ve, Pk				✓	
259	Andre deler av dekker					✓	
26	Yttertak	Kr, Be, Te				ENT	
261	Primærkonstruksjon	Kr, Be, Ve, Pk, Te	Be, Te	✓			
262	Taktekning	Kr, Be, Dr, Ve , Pk, Id, Te	Dr, Ve, Te	✓			
263	Glasstak, overlys, takluker	Kr, At, Be, Dr, Ve , Pk, Br, Pr, Id , Te			✓		Ingen dokumentasjon, takluke for røyk.
265	Gesimser, takrenner og nedløp	Kr, Be, Dr, Ve , Pk, Br, Id , Te		✓			Ikke presisert for svalganger, men godkjent dokumentasjon for boligbygg.
266	Himling og innvendig overflate	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Id, Te			✓		Mangler beskrivelse og detaljtegning med himling.
267	Prefabrikkerte takelementer	Kr, Ve, Pk, Id, Te				✓	
268	Utstyr og kompletteringer	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Te			✓		Mangler dokumentasjon av innfestning STO-puss.
269	Andre deler av yttertak					✓	
28	Trapper, balkonger m.m.	Kr, Be, Ve, Pk, Id, Te					

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

281	Innvendige trapper	Dr, Ve	Dr, Ve	✓				
282	Utvendige trapper	Dr, Ve	Dr, Ve	✓				
283	Ramper	Dr, Ve			✓			
30	VVS-installasjoner							
31	Sanitær	Kr, Be, Dr, Ve, Pr, Id, Te, Bi						
311	Bunnledning for sanitærinstallasjoner	Dr, Ve, Pk, Id, Te, Bi	Te		✓			Kun tegninger, ingen beskrivelse.
312	Ledningsnett for sanitærinstallasjoner	Be, Dr, Ve, Pk, Id, Te, Bi	Te		✓			Kun tegninger, ingen beskrivelse.
314	Armaturer for sanitærinstallasjoner	Be, Dr, Ve, Pk, Br, Id, Bi	Id, Pk		✓			Ingen dokumentasjon for vannmålere. Bare dokumentasjon for manometer og noen ventiler, ikke hovedstoppekran.
315	Utstyr for sanitærinstallasjoner	Be, Dr, Ve, Pk, Br, Id, Bi	Te		✓			Kun tegninger, ingen beskrivelse.
316	Isolasjon av sanitærinstallasjoner	Pk, Id, Bi	Te		✓			Kun tegninger, ingen beskrivelse.
319	Andre deler av sanitærinstallasjoner					✓		
32	Varme	Kr, Be, Dr, Ve, Pr						
321	Bunnledninger for varmeinstallasjoner	Pk, Id, Te	Te		✓			Tegninger er ok, men ingen beskrivelse av valgt produktprodukt brukt som bunnledning.
322	Ledningsnett for varmeinstallasjoner	Kr, Pk, Id, Te	Te		✓			Kun tegninger, ingen beskrivelse.
324	Armaturer for varmeinstallasjoner	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Id, Te	Te		✓			Kun tegninger, ingen beskrivelse.
325	Utstyr for varmeinstallasjoner	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Id, Te	Pk, Id, Te		✓			Ingen dokumentasjon for energimålere, bare produktdatablader for andre installasjoner.
326	Isolasjon av varmeinstallasjoner	Kr, Ve, Pk, Id	Te		✓			Kun tegninger, ingen beskrivelse.
329	Andre deler av varmeinstallasjoner					✓		
33	Brannslukking	Be, Te						

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

331	Installasjon for manuell brannslukking med vann	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi	Be, Dr, Ve, Br		✓			Merking ikke utført etter NS3910 vedlikehold brannslukkere. Dokumentasjon er gitt brukerhåndbok, men er ikke vedlagt digitalt.
332	Installasjon for brannslukking med sprinkler	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi				✓		
333	Installasjon for brannslukking med vanntåke	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi				✓		
334	Installasjon for brannslukking med pulver	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi			✓			Ingen dokumentasjon.
335	Installasjon for brannslukking med inertgass	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi				✓		
339	Andre deler av installasjoner for brannslukking					✓		
36	Luftbehandling	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Pr, Id, Te, Bi						
362	Kanalnett for luftbehandling	Te, Ve			✓			Ny avtrekksvifte er ikke dokumentert, FDVU-dokumentasjonen står ikke i samsvar med byggverket da denne ikke vises i noen tegninger.
50	Tele og automatisering							
54	Alarm- og signalsystemer	Be					ENT	
542	Brannalarm	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te			✓			Ingen dokumentasjon. <i>Dokumentasjon for vedlikeholdsplaner og drift er gitt til brukere, men produktbeskrivelse mangler. Disse brannalarmene er kompliserte, dermed er bruksanvisning imperativt.</i>
543	Adgangskontroll, innbrudds- og overfallsalarm	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te			✓			Ingen dokumentasjon.
544	Pasientsignal	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te				✓		
545	Uranlegg og tidsregistrering	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te				✓		
549	Andre deler for brann og signal					✓		

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

56	Automatisering	Be, Te					
563	Lokal automatisering	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te			✓		Ingen dokumentasjon.
60	Andre installasjoner						
65	Avfall og støvsuging						
651	Utstyr for oppsamling og behandling av avfall	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te	At, Be, Dr, Ve, Br, Id, Te		✓		Dokumentasjonen for nedgravd avfallssystem er generelt god og er i grunn godkjent for boligbygg. Problemet oppstår når dokumentasjonen ikke sier noe om fall, noe som åpenbart er viktig å ta i betraktning ved bruk av slike system. Nødinstrukser er en del av dokumentasjonskravet og er tatt med i dokumentasjon, men tar ikke for seg problem om inntrenging av vann. Dokumentasjonen levert av underentreprenør anse ikke som god nok. Dokumentasjon av kravoppnåelse i forbindelse med løsning og utførelse ville vært verdifullt i dette tilfellet, men er dessverre ikke krav for boligblokk.
70	Utendørs, generelt						
72	Utendørs konstruksjoner						ENT
721	Støttemurer og andre murer	Kr, At, Be, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi	Be, Ve		✓		
722	Trapper og ramper i terreng	Kr, At, Be, Ve, Pk, Br, Id, Te, Bi			✓		Tegninger av trapper og generell dokumentasjon av trapper for kode 281. Mangler dokumentasjon for utendørs.
723	Frittstående skjermtak, leskur mv.	Kr, At, Be, Ve, Pk, Id, Te, Bi				✓	
724	Svømmebassenger mv.	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi				✓	
725	Gjerder, porter og bommer	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi			✓		Ingen dokumentasjon for kjellerport og gjerder.

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

726	Kanaler og kulverter for tekniske installasjoner	Se bygningsdel 211-219	Te		✓			Tegninger, men ikke beskrivelser.
76	Veger og plasser	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi					ENT	
761	Veger	Be, Dr, Ve, Id			✓			Ingen dokumentasjon.
762	Plasser				✓			Ingen dokumentasjon.
763	Skilter					✓		
77	Parker og hager	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi						
771	Gressarealer	Be, Dr, Ve, Id			✓			Ingen dokumentasjon, samlet dokumentasjon for utendørs FDVU.
772	Beplantning	Be, Dr, Ve, Id			✓			

Vedlegg H. Avviksliste og bilder - Bjørneveien

Bygningstype: 145, Boligblokk

Kode	Avvik	FDVU-dokumentasjon	Kommentar	Bilde nr.
212	Setninger på ca. 50 cm	Poretrykk og setningsmålinger mangler		34 og 41
217	Fukt i kjellerbod	Ingen dokumentasjon for drenering	Reklamert 23.08.2016, ikke utbedret. Bør montere avfukter	18, 22
234	Inngangsdør, løs list.	List-type er dokumentert, men det står ingenting om vedlikehold for disse dørene	Bytte ut list og dokumentere vedlikehold	
234	Brannport stenger seg <i>uten</i> brann	Dokument for ståldør og brannport er tomt, ingen dokumentasjon	Porten styres av vekt og magnet	27, 28
234	Ståldør er plassert direkte mot asfalt, her er dørterskel skadet. I tillegg må terskelen heves (kan forårsake personskaade)	Finner produktbeskrivelse av terskel, men hverken beskrivelse, tegninger eller utførelse for garasjedør	Det må støpes under	32
234	Brannør i parkeringskjeller har løs ramme	Ingen spesifikk dokumentasjon for denne døra		30
234	Ytterdør med for tynt metall	Dokumentasjonen er godkjent. Her er valgt løsning billig, men på grunn av holdbarhet, ikke nødvendigvis lønnsom	Reklamert 23.08.2016. Ikke utbedret noe sted	
234	Løst beslag, port	Ingen dokumentasjon for kjellerport		37
235	Ca. 10 liter vann har lekt inn i trappegang	Dokumentasjonen er generelt god, men mangler systemskjema for fasadeelementer	Finne ut hvorfor det har lekt, og sette opp systemskjema etter reparasjon	
242	Branntetting mangler	Det stilles ikke strenge dokumentasjonskrav for boligblokk, men den dokumentasjonen som eksisterer for branntetting mangler både materialspesifikasjon og vedlikeholdsanvisning		

Befaring av byggskader og mangler Bjørneveien 26 – 28

244	Tidlig slitasje på innerdører	Dokumentasjonen sier at ferdigmalte dører er vedlikeholdsfrie, står ikke type maling		4
252	Maling i teknisk rom løsner	Manglende dampsperre, ikke dokumentert		22
255	Flis, fuge skadet	Dokumentasjon for trappefliser, men er ellers stor mangel på informasjon. Trengs vedlikeholdsinstrukser	Bytte ut skadet element, dermed sette opp vedlikeholdsplaner for fremtiden	5, 6, 16, 19
256	Skadet himling, fukt?	Dokumentasjon for himling godkjent		
268	Vann in bak STO-puss	Mangler dokumentasjon av innfestning STO-puss		42
314	Feil med vannmålere	Ingen dokumentasjon	Se reklamasjonssak med bilder	40
325	Feil med energimålere	Ingen dokumentasjon	Se reklamasjonssak med bilder	
331	Merking ikke utført etter NS3910, vedlikehold brannslukkere	Bruksanvisning, drift, og vedlikehold del av levert brukerhåndbok. Ellers mangelfull		
331	Skilting for brannslukker	Merking ikke utført	Se brannservice øst, er plogskilt påbudt?	
362	Mulig fuktproblem pga. ny avtrekksvifte	Ny avtrekksvifte ikke dokumentasjon		17, 21
542	FDVU-dokumentasjon for panel nr. 9/9 mangler. Eldre panel fra 2015 ble utbyttet i 2018	Utbytte ikke dokumentert		
542	Brann (?) ikke korrigert	Ingen dokumentasjon. Brukere har fått drift- og vedlikeholdsdokumentasjon, men har et stort behov for bruksanvisninger.		
542	Brannvarsler piper	Mangelfull dokumentasjon, brukere er ikke i stand til å enkelt kunne håndtere disse alarmene uten bruksanvisning. De er kompliserte, og opererer ikke som <i>typiske</i> brannalarmer	Etablere god, brukervennlig dokumentasjon	
563	Termostat er dårlig festet	Ingen dokumentasjon		
651	Vann renner inn i kummer fra avfallsanlegget	Dokumentasjonen inneholder nødsinstrukser, men tar ikke for seg inntrenging av vann. Utførelse er ikke beskrevet, men heller ikke kravsatt	Etablere fall fra avfallsanlegg	

Befaring av byggskader og mangler Bjørneveien 26 – 28

721	Hele membranen rundt bygget er utett	Dårlig utførelse, står ikke i samsvar med tegninger		20
722	Inngangsrist mangler, dette forårsaker unødvendig oppbygning av stein og sand	Ingen dokumentasjon tilknyttet inngangsrist		
726	Skade på drenering ved port	Ingen dokumentasjon, valgt produkt er i utgangspunktet ikke av tilstrekkelig holdbarhet	Valgt Aco/Drens-produkt er bygd opp av plast og aluminium. Bør byttes til støpejernrist for å takle større påkjenning	
761	Storstein kommer opp gjennom asfalt ved avfallsanlegg	Ingen dokumentasjon, trolig for tynn asfaltering		
761	Asfalmaling er skader	Finner ingen dokumentasjon	Male nytt, og sørge for dokumentert vedlikeholds og drift	
762	Parkering over brannkum	Ingen dokumentasjon for parkeringsplass	Male over gjeldende parkeringsplass, ulovlig parkering	23
771	Brun plen, oppbygning?	Gressarealer og beplantning er ikke tatt med i utvendig FDVU-dokumentasjon	Ferdiggress. Det anbefales å løse opp de øverste 20 cm av jordlaget med en jordfreser eller en spade. Deretter bør området tromles flatt.	
771	Gress rundt lysstolper	Ingen dokumentasjon	Reklamert 23.08.2016, ikke utbedret. Bør montere avfukter Det anbefales å løse opp de øverste 20 cm av jordlaget med en jordfreser eller en spade. Deretter bør området tromles flatt.	
	Dårlig skilting for møteplass: ikke tilknyttet bygningsdel. <i>Se vedlegg C, punkt 17</i>	Ikke merket i rømningsplanen		1
712	Kan ikke åpne rist, for lavt plassert	Feil i utførelse, mangler dokumentasjon		9 og 13
771	Fundament satt for høyt, for tynt gressunderlag	Ingen dokumentasjon		11 og 12



Figur 1. liten skrift, ikke merket på rømningsplanen



Figur 2. stein i dagens asfalt, for tynn



Figur 3. rust



Maling avskaller etter 2-3 år

Figur 4. maling avskaller



Figur 5. sprekk i parkett, gjelder alle leilighetene



For lite parkett

Figur 6. sprekk mellom list og parkett



Figur 7. ventilrist ikke festet



Figur 8. vann inn?



Kan ikke åpne rist

Figur 9. kan ikke åpnes



Skal ikke være synlig, kabel til belysning

Figur 10. synlig kabel



Figur 11. Fundament satt for høyt



Figur 12. Gressunderlag målt til 30 – 50 mm, gir ikke grønt gress



Figur 13. rist satt ca. 100mm for lavt



Figur 14. 3 hull, ukjent



Figur 15. nye skilter etter krav til størrelse



Fliser ikke reparert

Figur 16. fliser



Figur 17. avtrekk i bod, fukt i tak?



68 og 69 er ikke egnet som lagring pga fukt

Figur 18. fuktproblem



Figur 19. dårlig parkett



Figur 20. utett membran



Figur 21. manglende kobling av kabel og manglende merking av brytere for ventilasjon av boder/fuktproblem



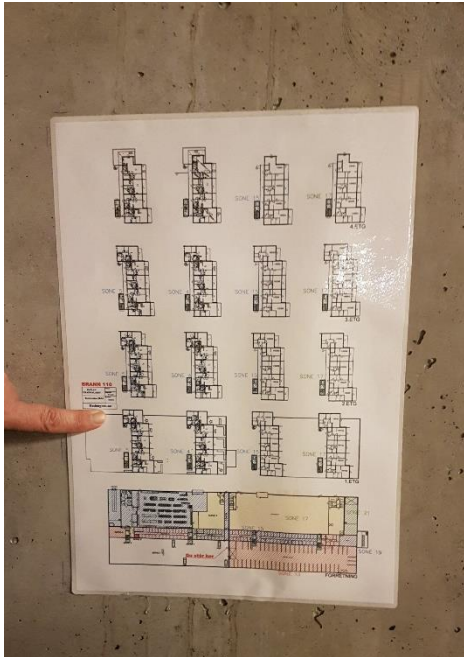
Figur 22. maling løsner, manglende dampsperre



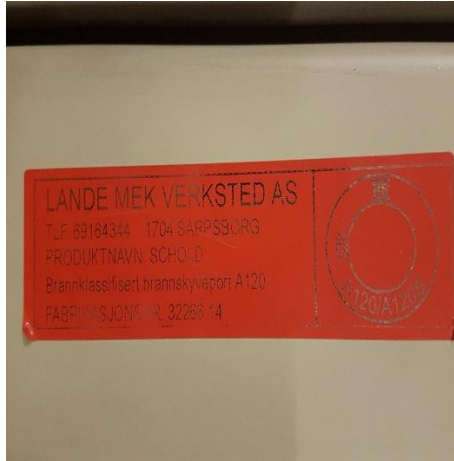
Figur 23. dårlig oppmåling, parkering over brannkum



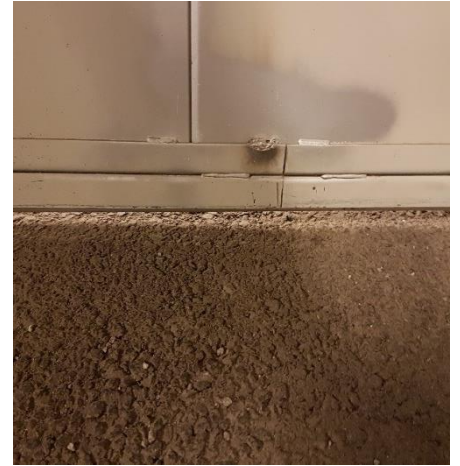
Figur 24. rømningsplan, kiwi



Figur 25. for liten, vanskelig å tyde



Figur 26. manglende tekst og dør dokumentasjon brannport



Figur 27. åpning under brannport



Figur 28. skadet karm brannport, fare for røykspredning

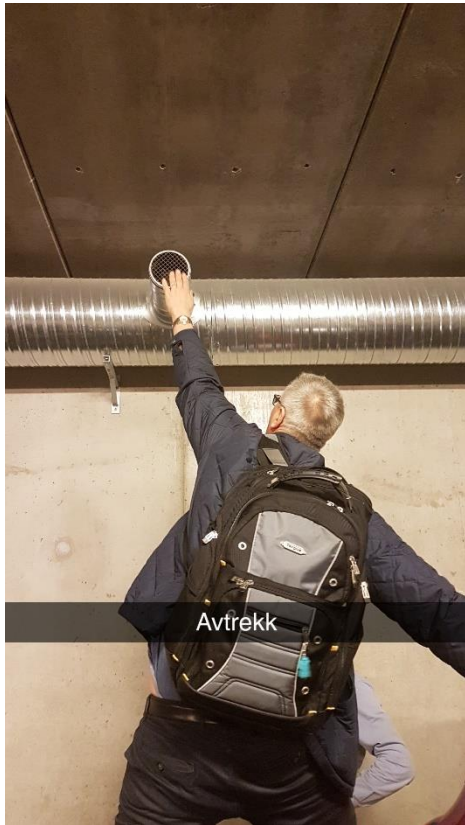


Bør ha dørstopper

Figur 29



Figur 30. løs karm, branndør



Figur 31



Figur 32.



Figur 33.



Figur 34. setninger på ca. 50mm



Figur 35. list ligger løst



Figur 36. skadet opplegg som skal omstøpes



Figur 37



Figur 38. setninger



Figur 39. setninger



Figur 40. skadede vannmålere



Figur 41. setninger



Figur 42. vann inn bak STO-puss

Vedlegg I. Sjekkliste for FDVU-dokumentasjon Skjønhaug skole

FDVU-Sjekkliste basert på bygningsdelstabell etter SN/TS 3456:2018

Prosjekt: Skjønhaug skole

Entrepriseform: Totalentreprise NS8407

Bygningstype: Skolebygg

(NS 3457, kode 613)

Tabell 1. Informasjonstyper og forkortelser

Id.	Informasjonstyper SN/TS 3456
Kr	Kravoppnåelse
At	Attestasjon
Be	Beskrivelse
Dr	Drift
Ve	Vedlikehold
Pk	Produktinformasjon (produktkatalog)
Br	Bruksanvisning
Pr	Protokoll
Id	Identifikasjon
Te	Tegning
Bi	Bilde

Tabell 2. Ansvarlige parter og forkortelser

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

Informasjon

- Sjekklisten er inndelt etter *NS 3451:2009 Bygningsdeltabell* og følger standardens kodeinndeling
- **Vedlegg D** beskriver de forskjellige informasjonstypene fastsatt for FDVU-dokumentasjonen. Forkortelser (*se tabell 1*) benyttes i sjekklisten for å påse at relevante informasjonstyper forekommer i dokumentasjonen. Oversikt over nødvendige informasjonstyper for de individuelle punktene i sjekklisten er hentet fra *SN/TS 3456:2018 Tabell 4 – Inndeling av FDVU-dokumentasjon i informasjonstyper*
- De informasjonstypene som er satt på 2-siffernivå, etter *NS 3451 bygningsdelstabell*, gjelder for bygningsdelen som helhet og for underliggende 3-siffernivå. Der en informasjonstype eksisterer både for et 2- og 3-siffernivå, skal det leveres tilleggsinformasjon til det som er angitt i 2-siffernivå.
- Sjekklisten er ikke komplett. Den tar hovedsakelig for seg de bygningsdelene hvor det er observert avvik

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

FDVU-dokumentasjon for driftsoperatører inndelt etter NS3451:2009 «Bygningsdeltabell»								
Kode NS 3451	Bygningsdel	nødvendig Informasjonstype	Levert Informasjonstype	A	B	C	Ansvar	Kommentar
20	Bygning generelt							
21	Grunn og fundament	Kr, Be						
211	Klargjøring av tomt	Kr, Be, Bi	Bi		✓			Mangler stabilitetsberegninger og beskrivelser
212	Byggegrøp	Kr, Be, Pk, Pr, Te, Bi	Bi, Te, Pr, Pk		✓			Mangler stabilitetsberegninger, beskrivelser av sprenging, graving og fylling
213	Grunnforsterking	Kr, Be, Pr, Id, Te	Pr, Te		✓			Peleplan og masseplan vedlagt, mangler beskrivelser og kravoppnåelse
214	Støttekonstruksjoner	Kr, Be, Pk, Pr, Te	Pr, Te		✓			
215	Pelefundamentering	Kr, Be, Pr, Te	Pr, Te		✓			Protokoll til spunt og tegninger, ikke mer
216	Direkte fundamentering	Be, Te	Te, Be		✓			Beskrivelse på engelsk, <i>ikke</i> skandinavisk språk
217	Drenering	Kr, Be, Ve, Te, Bi			✓			Inneholder inspeksjonsfrekvens(planlagt), men ingen beskrivelser, kravspesifikasjon, eller tegninger. Antar at dokumentasjonen eksisterer, men er ikke vedlagt FDVU
218	Utstyr og komplettering	Kr, Be, Pk				✓		
219	Andre deler av grunn og fundamenter					✓		
22	Bæresystemer	Kr, Be, Pk						
220	Prefab.					✓		
221	Rammer	Kr, Te	Te		✓			Henvisning til Norsk Standard i arbeidstegninger, ikke noe utover dette. Tegningene er på plass, dette gjelder stort sett alle punkter i bæresystem
222	Søyler	Kr, Te	Te		✓			
223	Bjelker	Kr, Te	Te		✓			
224	Avstivende konstruksjoner	Kr, Te	Te		✓			

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

225	Brannbeskyttelse av bærende konstruksjoner	Kr, At, Be, Ve, Pk, Pr, Id, Te	Ve, Pr, Pk, Te		✓			Mangler dokumentasjon av utførelse samt sertifikater og ingen beskrivelse av prosjektet løsning. Ellers er produktinformasjon og protokoller, samt tegninger tilstrekkelig dokumentert
226	Kledning og overflate	Kr, Be, Pk	Pk		✓			
227						✓		
228	Utstyr og komplettering	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Pr, Te				✓		
229	Andre deler av bæresystemet					✓		
23	Yttervegger	Kr, Be						
231	Bærende yttervegger	Kr, Pk, Te	Te, Pk		✓			Produktegenskaper og detaljtegninger.
232	Ikke-bærende yttervegger	Pk, Id, Te	Te, Pk		✓			Mangler HMS-dokumentasjon og systemdokumentasjon
233	Glassfasader	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Id, Te	Kr, Dr, Ve, Pk, Br, Id, Te	✓				Mye info om produkter, ikke utføring, noenlunde mangelfull iht. beregninger, men finner informasjon i produktkataloger. Generelt vanskelig å finne fram informasjon
234	Vinduer, dører, porter	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Id, Te, Bi	✓				Mangler kravoppnåelse for lyd og lys, samt beskrivelse for lyd, lys og energi. Informasjon om inngangsmodule er vedlagt, dokumentasjonsstrukturen er vanskelig å navigere Ingen dokumentasjon for inngangsliste, hvor det har oppstått skade. Disse listene ser ut til å være for tynn for påkjenningen, men eksisterer ikke i dokumentasjonen
235	Utvendig kledning og overflate	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Id, Te	Dr, Ve, Te		✓			Vedlagt drift- og vedlikeholdsdokumentasjon, samt tegninger. Ingen dokumentert utførelse, mangler systemskjema for fasadeelementer.
236	Innvendig overflate	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Id, Te			✓			Informasjonen er ikke samlet, men vedkommer forskjellige plasser. Stor mangel på informasjon
237	Solavskjerming	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi	Dr			✓		Lite dokumentasjon. Ingen info om produkt, kun anvendelse

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

238	Utstyr og komplettering	Ve, Pk, Id			✓		
239	Andre deler av yttervegg				✓		
24	Innervegger	Kr, Be					
241	Bærende innervegg	Kr, Pk, Te	Kr, Te		✓		Brannklasse og lydklasse, men ikke beskrivelse av oppbygging. Dette kunne trolig avdekket hvorfor det oppstår lekkasje i teknisk rom (hvor vannhøyden står over veggen)
242	Ikke-bærende innervegg	Ve, Pk, Te	Te		✓		Ingen vedlikeholdsinstrukser
243	Systemvegger, glassfelt	At, Dr, Ve, Pk, Id, Te	At, Dr, Ve, Pk, Te	✓			Glassfasade har god dokumentasjon
244	Vinduer, dører, foldevegger	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi	Pk, Te		✓		Ingen informasjon om vinduer for innervegger.
245	Skjørt	Be, Bi				✓	
246	Kledning og overflate	Kr, At, Dr, Ve, Pk, Id			✓		
248	Utstyr og komplettering	Dr, Ve, Pk				✓	
249	Andre deler av innervegg					✓	
25	Dekker	Kr, Be, Te					
251	Frittstående dekker	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Te			✓		Ingen dokumentasjon
252	Gulv på grunn	Kr, Be, Ve, Pk, Te	Te		✓		Ingen informasjon foruten tegninger av armering og nytt gulv. Ingen statistiske beregninger, beskrivelse av fundamentering og drenering, eller grunnlag for vedlikeholdsinstrukser.
253	Oppforet gulv, påstøp	Be, Ve, Pk, Te			✓		Tykkelse av påstøp og brannmotstand, ikke mer.
254	Gulvsystem	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Te					Dokumentasjonen inneholder ikke gulvsystem
255	Gulvoverflate	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Id, Te	Te				Ingen informasjon om type gulvoverflate foruten betonggulv (tegninger)
256	Faste himlinger og overflatebehandling	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Id, Te	Kr, Dr, Ve, Pk, Te	✓			
257	Systemhimlinger	Kr, Be, Dr, Ve, Pk, Id, Te	Kr, Dr, Ve, Pk, Te	✓			Informasjon om krav til brann (ikke lyd og miljø), drift, vedlikeholdsinstrukser, tegninger og produktblad.
258	Utstyr og komplettering	Dr, Ve, Pk				✓	

A= Levert, B= Ikke levert, C= Ikke relevant for prosjektet

259	Andre deler av dekker					✓	
33	Brannslukking	Be, Te					
331	Installasjon for manuell brannslukking med vann	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi			✓		Ingen dokumentasjon om manuell brannslukking, dette er kritisk dokumentasjon
332	Installasjon for brannslukking med sprinkler	Kr, At, Be, Dr, Ve, Pk, Br, Pr, Id, Te, Bi	At, Pk, Pr, Te		✓		<p>Tegninger og produktinformasjon, men dokumentasjonen generelt er svært mangelfull. mangler beskrivelser for ledninger, armaturer og utstyr. Rutiner for funksjonskontroll og ettersyn er vedlagt, men prosedyrer ved utløst anlegg, samt journalføring mangler.</p> <p>Grunnlag for vedlikeholdsinstrukser og betjeningsinstrukser er ikke vedlagt i dokumentasjonen. Disse eksisterer på anleggsområdet, men skal også vedkomme i FDVU-dokumentasjonen.</p> <p>Hadde dokumentasjonen om bilder og utførelse eksistert, ville ikke en slik <i>rask løsning</i> som treklossen oppstått. Dette er ikke tilstrekkelig kvalitet</p>

Vedlegg J. Avviksliste og bilder Skjønhaug skole

Bygningstype: 613, skolebygg

Kode	Avvik	FDVU-dokumentasjon	Kommentar	Bilde nr.
234	For tynt beslag, skadet. Samme beslag for alle ytterdører	Ingen dokumentasjon for inngangslist		4
241	Vannlekkasje i kjellervegg, skal være vanntett betong	Finner brannklasse og lydklasse, men ikke beskrivelse av oppbygging. Dette kunne trolig avdekket hvorfor det oppstår lekkasje i teknisk rom (hvor vannhøyden står over veggen)		1 og 3
332	Beskrivelse ikke fulgt, rør må festes	Mangler dokumentasjon for utførelse, FDVU står ikke i samsvar med virkeligheten		2
332	bruk av trekloss for å støtte konstruksjon	dokumentasjonen generelt er svært mangelfull. mangler beskrivelser for ledninger, armaturer, og utstyr.		5
332	ventil skal ha reim og låses i åpen stilling	Grunnlag for vedlikeholdsinstrukser og betjeningsinstrukser er ikke vedlagt i dokumentasjonen		6
252	Skader i betong	Ingen statistiske beregninger, beskrivelse av fundamentering og drenering, eller grunnlag for vedlikeholdsinstrukser		7
252	Store risskader i gulv på grunn	Ingen statistiske beregninger, beskrivelse av fundamentering og drenering, eller grunnlag for vedlikeholdsinstrukser		8 og 9

Bildeliste Skjønhaug



Figur 1: Vannlekkasje kjellervegg



Figur 2. Beskrivelse ikke fulgt, rør må festes



Figur 3. Vannlekkasje kjellervegg, skal være vann tett betong



Figur 4. For tynt beslag, skadet. Samme beslag for alle ytterdører



Figur 5. bruk av trekloss



Figur 6. ventil skal ha reim og låses i åpen stilling

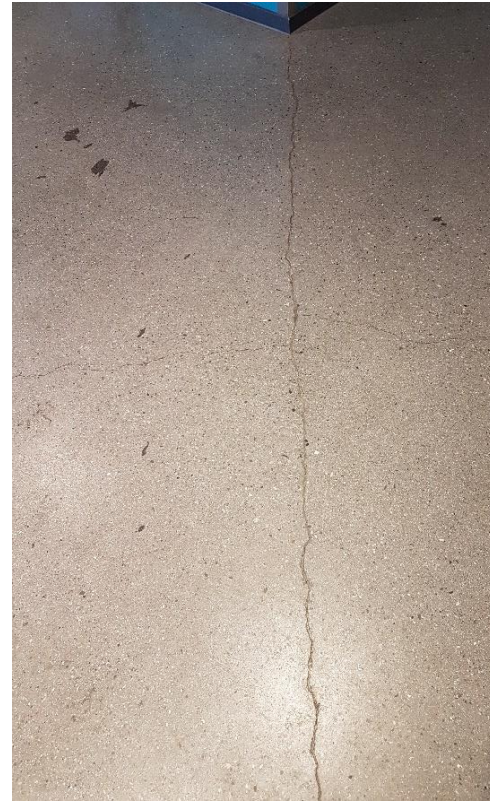
Bildeliste Skjønhaug



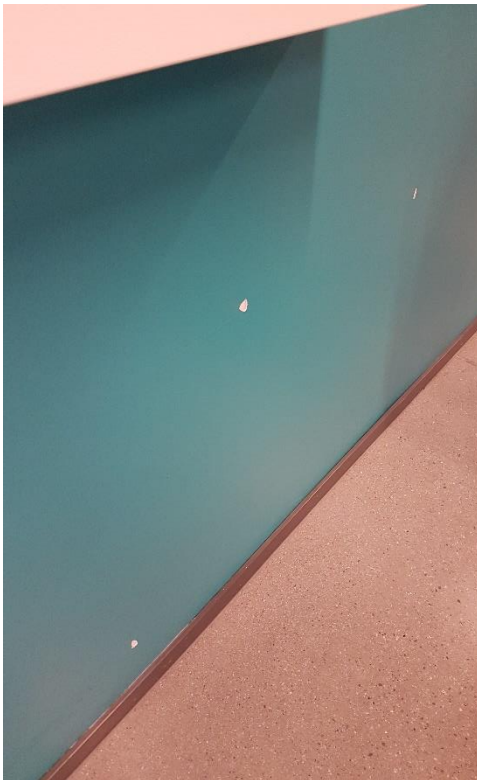
Figur 7. Skader i betong



Figur 8. Skader gulv på grunn



Figur 9. Store risskader i gulv på grunn



Figur 10. Flere mindre skader på innervegg

Befaring av byggskader og mangler. Spydeberg Park

Vedlegg K. Avviksliste og bilder Spydeberg park. 1

Bygningstype: 211, Boligbygg

Kode	Avvik	FDVU-dokumentasjon	Kommentar	Bilde nr.
234/ 242	Dårlig lydisolasjon for oppholdsrom og toalett	Rørstrekk er ikke tegnet opp	Det mangler en lydfelle til kr. 150,-	
234	List dekker ikke skjøt	Det er levert list mindre enn vist på tegning	Bytte til rett type list, slik at glippet ikke synes	7
234	Vannlekkasje over verandadør	Detaljtegning mangler	Beslag må freses ned i betongplater etasjen over	8, 9
315	Støy fra pumpe	Ingen dokumentasjon på innfesting	Opplegg/innfestning må støydempes	10
361	Feil med ventilasjon i garasje	Ingen dokumentasjon på styring av vifte	Viften kan ikke reguleres og trekker mye kulde inn om vinteren	11
731	Utendørs kum er ikke merket	Ingen dokumentasjon på VA-utomhus		1
731	Rustet kumlukk	Ingen dokumentasjon på evt. behandling		6
771	Ferdigplen må vannes	Rutiner ikke lagt med i FDVU		2
771	Fundament ligger for høyt, for tynt lag med gress	Ikke noe tegning		3

Bildeliste. Spydeberg Park. 1



Figur 1. kum må merkes



Figur 2. ferdigplen må vannes



Figur 3. Fundament ligger for høyt



Figur 4. ingen vedlikehold-dokumentasjon for lekeområde



Figur 5. fall fra utløp med frost i bakken



Figur 6. rust på kumlukk

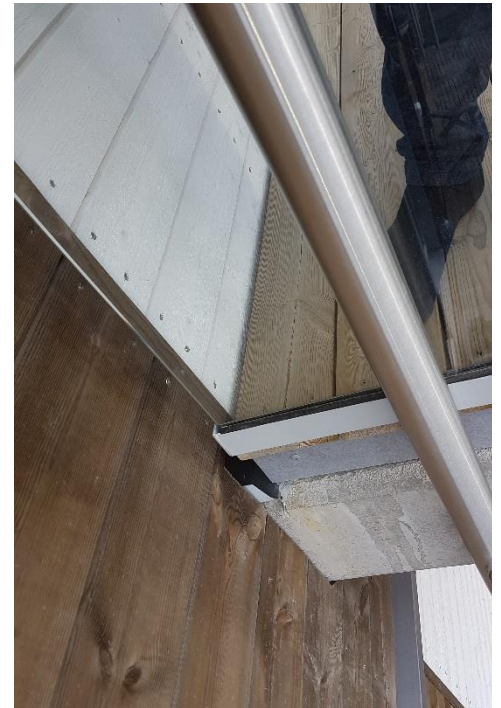
Bildeliste. Spydeberg Park. 1



Figur 7. List dekker ikke skjõt



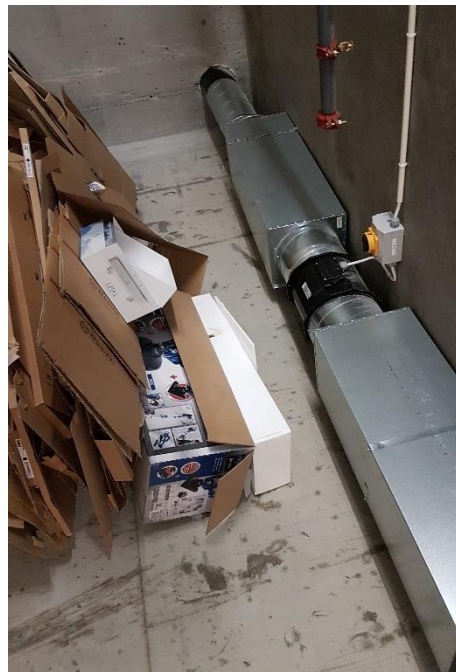
Figur 8. vannlekkasje over dør



Figur 9. årsak til vannlekkasje, beslag er ikke tett



Figur 10. Mye støy fra pumpe, opplegg/innfestning må dempes



Figur 11. problem med ventilasjon i garasje, vifte kan ikke reguleres

Vedlegg L. Forslag fra AV-sprinkler

Utforming av FDVU-dokumentasjon for kode 33 Brannslukning - 332 Sprinkleranlegg

baserer seg på fire grunnleggende spørsmål:

- 1: Hva slags virksomhet/bruk. (For eksempel skole/kontor, Parkering, sykehus, lager osv.)
Dette bestemmer fareklasse og påkrevde metoder i henhold til regelverk.
- 2: Hva skal lagres.
- 3: Hvordan skal det lagres.
- 4: Hvor høyt skal det lagres.

Forslag til utforming av FDVU-dokumentasjonsmetode for sprinkleranlegg

Forlaget innebærer en strukturell modell for mappeinndeling av FDVU-dokumentasjonen tilknyttet sprinkleranlegg og bruk av et introduksjonsdokument med en generell oppsummering, som samler den viktigste informasjonen på en oversiktlig måte.

Inndelingen står i samsvar med NS 12845:2015, hvor mappene/dokumentene baserer seg på en stegvis fremgangsmetode som gjenspeiler en metodikk for dimensjonering av sprinkleranlegg. En slik oppbygging vil gjøre det enkelt for en person med relevant erfaring å få god oversikt over *hvordan* byggets sprinkleranlegg ble valgt, og gjør det dermed enkelt å avdekke eventuelle feil ved dimensjonering og utforming.

Det innledende dokumentet vil fungere som en forenklet oversikt, hvor fareklasse, lagring, type vannforsyning, dekningsareal, anleggstype, rørdiameter, vanntrykk, vanntetthet og annen informasjon som vil kunne gi en oversikt over nødvendig, samt forventet *ytelse* fra anlegget. Den følgende mappeinndelingen vil være utdypende, og presentere den komplette dokumentasjonen.

Forslag til dokumentasjonsstruktur iht. dokument/mappeinndeling:

- Innledende dokument
- 1. Relevant byggeteknisk informasjon om bygget
- 2. Hvilken type bruk det er i forskjellige områder i bygget
- 3. Fareklasser for de forskjellige områdene
- 4. Hva skal lagres i de forskjellige områdene
- 5. Hvordan skal det lagres
- 6. Hvor mye høyde benyttes for lagringen

Hver mappe inneholder nødvendig informasjon om dimensjonering, krav fra Norsk standard og eventuelle andre bestemmelser, samt beskrivelser tilknyttet valgt løsning.