

Tore Reiersen

Optimal drift av bygg

Løten, 21 juni , 2012





Oppgavens tittel: Optimal drift av bygg Optimal operation and maintenance of buildings	Dato:21 juni 2012 Antall sider (inkl. bilag): 118
	Masteroppgave <input type="checkbox"/> X Prosjektoppgave <input type="checkbox"/>
Navn: Stud.techn. Tore Reiersen	
Faglærer/veileder: Håkon Kvale Gissingen	
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere:	

Ekstrakt:

Vedlikeholdsetterslepet øker på bygningsmasse og infrastruktur. De fleste eiendomsforvaltere er av den oppfatning av mere midler til vedlikehold er løsningen. Kan det være at det er manglende drift som er årsaken til at man i dag har ett så stort vedlikeholdsetterslep? Oppgaven har sett nærmere på drift og hvilke oppgaver som må utføres av driftspersonell.

Målsettingen for denne oppgaven har vært å finne ut hvordan man kan oppnå optimal drift av bygg. Det er studert hvordan industrien opprettholder sine produksjonssystemer igjennom drift og vedlikehold for å se om det er elementer som kan adopteres til eiendomsforvaltningen. Det er gjort en kartlegging av 4 bygg for å se nærmere på den praktiske drift som utføres og hva som er årsaken til mangler ved driften og de praktiske konsekvensene dette gir. I oppgaven er det stilt følgende forskningsspørsmål:

1. Hva er optimal drift av bygningene med tilhørende tekniske anlegg?
2. Hva er årsaker til mangler ved drift av bygningsmassen?
3. Hvilke konsekvenser oppstår ved manglende drift?

Litteraturen viser mange ulike definisjoner knyttet til drift og vedlikehold. I oppgaven er det sett nærmere på forskjellige definisjoner som eksisterer i litteraturen innenfor eiendomsforvaltningen.

Studiet har vist at man må ha ett helhetsperspektiv for å oppnå en optimal drift. Det må utføres arbeid i planlegging av drift og jevnlig utføres revisjoner for å forbedre prosessen. Litteraturgjennomgangen viser at industrien har en helhetlig tilnærming til drift og vedlikehold. Konsekvensen ved og ikke å se på alle faktorer gir dårligere produkter og dårligere fortjeneste.

En prosess for å nå optimal drift består av risiko og sårbarhetsanalyser, lage driftsplan, utføre oppgave, rapportere og gjennomføre revisjon for å forbedre de ulike delprosesser eller verifisere at man er på riktig spor.

Empirien viser at årsaken til manglende gjennomføring av drift ligger på flere områder. Årsaken ligger hos menneskers holdninger, erfaring og kompetanse. Man utøver i for liten grad aktiv arbeidsledelse og rapportering i organisasjonen. Man utfører de riktige stegene i prosessen, men har en mangelfull gjennomføring av risiko og sårbarhetsanalyser. Årsaken ligger også i manglende arbeidsverktøy som arbeidsprosedyrer, rutiner og arbeidsordre system.

Konsekvensene er at man har ett økt vedlikeholdsbehov på enkelte skoler, høyere driftskostnader og etterlever ikke enkelte forskriftskrav.

Stikkord:

1. Optimal
2. Drift
3. Vedlikehold
4. Fasilitetsstyring

(sign.)

Forord

Rapporten er skrevet som en del av det erfaringsbaserte masterprogrammet i eiendomsutvikling og – forvaltning ved Norges teknisk-naturvitenskapelige Universitet - NTNU - i Trondheim, ved Fakultetet for arkitektur og billedkunst og Institutt for bygg, anlegg og transport.

Mastergradsoppgaven gir 30 studiepoeng og er den avsluttende oppgaven etter 3 år med deltids studie ved NTNU.

Drift av bygg og infrastruktur har vært et tema i de årene hvor jeg har arbeidet med eiendomsforvaltning og kommunalteknikk. Det å få arbeide med problemstillingen over tid har vært givende. Det har gitt en bedre forståelse av grensegangen imellom drift og vedlikehold og hvordan man skal optimalisere de forskjellige prosessene.

Arbeidet har vært selvstendig, med Håkon Kvåle Gissinger fra Rambøll Norge AS som veileder. Takk for gode innspill og kjappe tilbakemeldinger.

En takk til teamet for dette erfaringsbaserte studiet har stått for mange flotte samlinger og kvelder i løpet av studiet.

Trondheim eiendom har villig stilt opp med informasjon og driftsoperatører har stilt opp til intervjuer. En takk til Per Moen som har organisert befaringer og intervjuene.

Takk til Lise, min kjære samboer som har holdt ut i denne perioden.



Tore Reiersen

Løten, den 21. juni 2012

Sammendrag

Det fremheves ofte at det er et vedlikeholdsetterslep på bygg eller infrastruktur. Hvorfor vedlikeholdsetterslepet har oppstått kan være sammensatt, men den allmenne oppfatning er at dette skyldes manglende vedlikehold.

Kanskje årsaken til vedlikeholdsetterslep like godt ligger hos drift som vedlikehold. Oppgaven har sett nærmere på drift og hvilke oppgaver som må utføres av driftspersonell. I oppgaven er det stilt følgende forskningsspørsmål:

1. Hva er optimal drift av bygningene med tilhørende tekniske anlegg?
2. Hva er årsaker til mangler ved drift av bygningsmassen?
3. Hvilke konsekvenser oppstår ved manglende drift?

Litteraturgjennomgangen viser fra industrien at de har en helhetlig tilnærming til drift og vedlikehold. Konsekvensen ved å ikke se på alle faktorer som påvirker drift og vedlikehold gir dårligere produkter og dårligere fortjeneste.

En prosess for optimal drift består av risiko og sårbarhetsanalyser, lage driftsplan, utføre oppgave, rapportere og gjennomføre revisjon for å forbedre de ulike delprosesser eller verifisere at man er på riktig spor.

Litteraturen viser mange ulike definisjoner knyttet til drift og vedlikehold. I oppgaven er det studert nærmere på de engelske definisjonene til drift og vedlikehold.

Den engelske definisjonen *maintenance* (vedlikehold) inkluderer mange oppgaver som etter NS3454 kalles løpende drift. Man kan forenkle dette å si at *maintenance* inkluderer alle oppgaver hvor man skal utføre kontroll, planlagt vedlikehold, korrigerende vedlikehold og service på teknisk anlegg.

Det engelske begrepet *operation* betyr at man skal drifte bygget eller de tekniske anlegg. Det er en forutsetning om at bygget og de tekniske anlegg fungerer som planlagt. Begrepet *operation* omhandler styring av tekniske anlegg, energioppfølging, vannforbruk, avfallshåndtering, etc.

De oppgaver som naturlig tilhører driftsorganisasjonen vil være oppgaver som etter NS3454 kalles løpende drift. I tillegg vil det være naturlig å inkludere preventive og korrektive tiltak selv om disse etter NS3454 kan defineres om vedlikehold. I hovedsak vil det være snakk om maling, men også enkelte utskiftinger av komponenter av en viss størrelse for å opprettholde funksjon på bygget.

Empirien viser at årsaken til manglende gjennomføring av drift ligger på flere områder.

Årsaken ligger i menneskers holdninger, erfaring og kompetanse. Man utøver i for liten grad aktiv arbeidsledelse og rapportering i organisasjonen. Man utfører de riktige stegene i prosessen, men mangler risiko og sårbarhetsanalyser på enkelte områder, samt manglende involvering av ressurspersoner.

Årsaken ligger også i manglende arbeidsverktøy som arbeidsprosedyrer, rutiner og arbeidsordre system.

Konsekvensene er at man ikke oppfyller enkelte forskriftskrav. Man har ikke kontroll på om man har tilstrekkelig effekt på de forebyggende tiltak mot legionella. Noe som medfører en økt risiko.

Det er på enkelte skoler ett økende vedlikeholdsbehov fordi driftsoperatør mangler rett holdning og man har ikke kontroll over det korrigerende vedlikeholdet som må utføres.

Den manglende kompetanse innenfor drift av tekniske anlegg gir høyere driftskostnader enn nødvendig.

Innholdsfortegnelse

Forord	2
Sammendrag	3
1. Innledning.....	8
1.1. Bakgrunn.....	9
1.2. Problemstilling.....	10
1.3. Omfang av arbeidet.....	10
1.4. Begrensninger	11
1.5. Beskrivelse av rapportens oppbygning	12
2. Metode.....	13
2.1. Tilnærming.....	13
2.2. Litteraturstudie	14
2.3. Case.....	15
2.4. Intervju.....	17
2.5. Datainnsamling	18
3. Litteraturstudiet	19
3.1. Innledning	19
3.1.1. Historisk tilbakeblikk	19
3.1.2. God eiendomsforvaltning	20
3.1.3. Optimal drift og vedlikehold	22
3.1.4. Lov og forskrift.....	25
3.2. Hva er driftsoppgaver og hva er vedlikehold?.....	26
3.3. Planlegging	31
3.3.1. Risiko og sårbarhetsanalyser	35
3.3.2. Kompetanse	42
3.3.3. Lager for reservedeler.....	42
3.3.4. Arbeidsprosedyrer	43
3.4. FDV system	46
3.5. Arbeidsordre	48
3.6. Rapportering og måling av kvalitet.....	50
3.7. Kvalitetsarbeid	50
3.8. Driftsoperatørs regelmessige oppgaver.....	52

3.9.	Optimal drift – “beste praksis”	54
4.	Empiri.....	57
4.1.	Organisering.....	57
4.2.	Planlegging og implementering	59
4.2.1.	Risiko og sårbarhetsanalyse.....	59
4.2.2.	Driftsplan	60
4.2.3.	Implementering av plan	61
4.2.4.	Kompetanse	62
4.3.	Utførelse.....	62
4.3.1.	Generelt	62
4.3.2.	Driftsplan	63
4.3.3.	Uforutsette oppgaver	66
4.3.4.	Bruker tjenester.....	69
4.3.5.	Vedlikeholdsoppgaver	70
4.3.6.	Helse miljø og sikkerhet.....	71
4.3.7.	Rapportering av utført arbeid	72
4.4.	Revisjon av planverk	72
5.	Drøfting	73
5.1.	Planlegging og implementering	73
5.1.1.	Risiko og sårbarhetsanalyser	73
5.1.2.	Implementering av driftsplan.....	74
5.1.3.	Kompetanse	74
5.2.	Utførelse.....	75
5.2.1.	Planlagte oppgaver	76
5.2.2.	Uforutsette oppgaver	78
5.2.3.	Brukertjenester.....	79
5.2.4.	Vedlikeholdsoppgaver	79
5.2.5.	Rapportering av utført arbeid	79
5.3.	Den menneskelige faktoren.....	80
5.4.	Revisjon av planverket.....	80
6.	Konklusjoner	81
6.1.	Hva er optimal drift?.....	81

6.2. Hva er årsak til mangler ved drift av bygningsmassen?	81
6.3. Hvilke konsekvenser oppstår ved manglende drift?	82
7. Eventuelt videre arbeid.....	84
8. Bibliografi	85
9. Oversikt vedlegg	89

1. Innledning

Det fremheves ofte at det er et vedlikeholdsetterslep på bygg eller infrastruktur. Hvorfor vedlikeholdsetterslepet har oppstått kan være sammensatt, men den allmenne oppfatning er at dette skyldes manglende vedlikehold.

Det er gjennomført mange kartlegginger av tilstand og vedlikeholdsetterslepet. Vedlikeholdsetterslepet viser at bygg og infrastruktur ikke har tilfredsstillende tilstand eller funksjonalitet. Ett vedlikeholdsetterslep kan ha sin årsak i at bygget/infrastrukturen faktisk har hatt sin forventede levetid og at det ikke lenger er mulig å gjennomføre ett tilfredsstillende vedlikehold. Samfunnet har i de siste årene tatt i bruk bygg/infrastruktur på en slik måte at levetiden reduseres drastisk. I tillegg til dette er funksjonaliteten ofte ikke lenger er tilfredsstillende til dagens bruk.

Særlig innenfor vegsektoren har dette gjort seg gjeldene med stor økning i trafikk som igjen gir større belastning på vegnettet. Belastningen på vegnettet gir økt slitasje på bærelag og bruer/konstruksjoner. Dette forfaller som man ikke klarer å kompensere igjennom drift og vedlikehold gir dårligere sikkerhet, da vegnettet i stor grad ikke er dimensjonert for en slik mengde med trafikk.

I det offentlige har man innenfor ivaretagelse av bygg vært tvunget til å spare penger for å nå det fastsatte budsjettet. De bevilgninger som er gitt til drift og vedlikehold er ofte låst til det aktuelle budsjettår. Det er derfor forvalters rolle og utnytte disse midlene på en god måte for å ivareta bygg og infrastruktur. Forvalter vil bli stilt til ansvar for de valg som tas. Med en stadig mer utslitt og lite funksjonell bygningsmasse/infrastruktur vil midler som skulle vært benyttet til drift og vedlikehold bli benyttet til reparasjon av skader, samt utbedre funksjonalitet på enkelte områder. Dermed har man slitt på verdier uten å vedlikeholde underveis. Man har bare utført de mest akutte og prioriterte tiltak. Særlig innenfor kommunal eiendomsforvaltning er dette en typisk situasjon med mange nedslitte skolebygg.

Mange organisasjoner har de siste 10-20 årene vært igjennom til dels omfattende organisasjonsendringer og fått nedskjæringer på budsjett. Dette fokuset blir internt rettet i stedet for å rette fokuset mot ivaretagelse av verdier. Manglende kontinuitet og kompetanse vil også være faktorer som spiller inn.

Tidsaspektet innenfor drift og vedlikehold er også en faktor. Det kan være en tålmodighetsprøve å ha ansvaret for drift og vedlikehold. Det er ofte lett å utsette ett tiltak over tid fordi det går som regel bra. Men med ett slikt tankesett glemmer man ofte at det blir enda mere som skal gjøres neste år.

Dermed er det mange faktorer som vil kunne gi ett vedlikeholdsetterslep, men kanskje det er slikt at dårlig drift av bygg og infrastruktur også i stor grad medvirker til

vedlikeholdsetterslepet/behov. Dersom midlene som skulle vært brukt til opprettholdelse av verdier blir brukt til å “brannslukke” vil man aldri få gjort de preventive oppgavene.

Oppgaven tar for seg hva som skjer i den daglige driften av bygningsmassen. Det er sett nærmere på hvilke oppgaver som bør være en del av den daglige driften av bygg.

Bakgrunnen for dette er at man i dag har gråsoner imellom drift og vedlikehold som påvirker ivaretagelsen av verdier.

For å vurdere drift må man se på ulike faktorer som påvirker driften. Dette vil være planlegging, arbeidsledelse, kompetanse, revisjon, etc. Hvordan påvirker disse faktorene driften av bygg og hvilke konsekvenser gir dette i forhold til ivaretagelse av byggets verdier? Dette er områder som er søkt belyst i oppgaven.

1.1. Bakgrunn

Fra 2000-2012 er det gjennomført mange undersøkelser knyttet til bygningsmassens tilstand og behov for vedlikehold. I hovedsak er dette gjennomført for statlige- og kommunale eiendomsforvaltere. Her har man vurdert bygningenes tilstand sett opp i mot ett referansenivå og laget modeller for hvor mye det vil koste å sette bygningsmassen i stand opp til det angitte referansenivå.

Oslo kommune har gjennomført dette for skolesektoren, Forsvarets bygningstjeneste gjennomførte det som ett ledd i etableringen av Forsvarsbygg i 2002 og Kommune- og helse sektoren har gjennomført tilsvarende kartlegginger etter 2005. Felles for alle kartleggingene er at man finner store vedlikeholdsetterslep.

Rådgivende ingeniørs forening har utarbeidet en rapport kalt «State of nation» (RIF, 2010) hvor man synliggjør manglende vedlikehold for bygg og infrastruktur i Norge. Her er områder som helsebygg, kommunale bygg, veier, va, lufthavner, avfall, jernbane og energi beskrevet. Luftfart trekkes frem som ett område med god standard og man antyder at årsaken til dette kan være at banesystemer og instrumentering må til enhver tid tilfredsstillende Luftfartstilsynets krav innenfor utforming, drift og vedlikehold for å få sin periodiske godkjenning hvert 5 år.

Innenfor luftfart og industri er det over tid utviklet metoder for at man skal oppnå optimal drift og vedlikehold. Fokuset er på å optimalisere alle prosesser og bruke ressursene på en rett måte innenfor drift og vedlikehold. En optimal ressursinnsats på drift og vedlikehold vil igjen gi ett best mulig resultat for den aktuelle virksomhet.

1.2. Problemstilling

Oppgaven tar for seg hva som skjer i den daglige driften av bygningsmassen. Det er sett nærmere på hvilke oppgaver som bør være en del av den daglige driften av bygg.

Bakgrunnen for dette er at man i dag har gråsoner imellom drift og vedlikehold som påvirker ivaretagelsen av verdier.

Den daglige driften av bygg skjer ikke fullstendig uten styring eller påvirkning fra eier. Det er ønskelig å se på hvordan dette påvirker driften. Da må man også se nærmere på hvordan grunnlaget for driften er fremkommet igjennom planlegging, arbeidsledelse, kompetanse, rapportering og revisjon.

Hvordan påvirker disse faktorene driften av bygg og hvilke konsekvenser gir dette i forhold til ivaretagelse av byggets verdier? Har man god drift av ett bygg dersom man har en engasjert og kompetent person eller må det være etablert gode systemer for drift av bygningsmassen. Hva er den optimale driften av bygningsmassen?

Følgende forskningsspørsmål er søkt belyst i oppgaven:

4. Hva er optimal drift av bygningene med tilhørende tekniske anlegg?
5. Hva er årsaker til mangler ved drift av bygningsmassen?
6. Hvilke konsekvenser oppstår ved manglende drift?

1.3. Omfang av arbeidet

Litteraturstudiet har fokusert på drift og hva som finnes av litteratur rundt disse prosessene for at man skal nå optimal drift.

Det er gjennomført i overkant av 13 timer med intervjuer. Det er laget referat fra alle intervjuer som de intervjuede har hatt anledning til å kommentere. De aktuelle referat fra intervju ble for omfattende til at de kunne vedlegges oppgaven. Det var derfor nødvendig å lage ett sammendrag av hvert enkelt intervju. Dersom ønskelig kan disse referat legges frem.

Befaringsrapportenes omfang ble noe for omfangsrikt å vedlegge oppgaven. De mest aktuelle funn er redegjort under kapittel 4. For å vise resultat fra befaringsrapportene velges det å legge ved ett eksempel av befaringsrapport. Dersom ønskelig kan befaringsrapporter legges frem.

1.4. Begrensninger

Oppgavens hovedfokus er innenfor verdibevaring av bygg og dets tekniske komponenter. Med dette menes preventive oppgaver som sørger for at byggets funksjon fortsatt ivaretas. De preventive tiltakene innbefatter filter og reimsifte på ventilasjonsanlegg. Det er funksjonskontroller, reparere eller skifte ut komponenter med kort levetid. Det er kontroll, ettersyn, justering og smøring av teknisk utstyr. Det er renholdsoppgaver på bygget i form av rengjøring av fasader, takrenner og inngangspartier. Det er å sørge for at tekniske rom er rene slik at forurensning ikke kommer inn i ventilasjonsanleggene og gir ett dårlig innemiljø. Utbedre skader eller hendelser som kan medføre fremtidig skade. Disse skadene må utbedres før de utvikler seg til ytterligere og får følgekonskvenser. Det er ivaretagelse av de krav som er satt i lov og forskrifter.

Disse regelmessige oppgaver innenfor drift og til dels vedlikehold (NS3454) skal sørge for at bygget fungerer som planlagt i en periode på 10-20 år etter oppføring hvor det ikke vil bli gjennomført større ombygginger eller større vedlikeholdsoppgaver.

Oppgaven har ikke hatt til intensjon å se på hvordan drift av bygg vil påvirke den virksomhet som skjer i byggene. I en viss grad er konsekvens av drift beskrevet, men hvilken effekt dette har på virksomheten er ikke vurdert i denne oppgaven.

Oppgaven har ikke vurdert områder som renhold, avfallshåndtering eller tjenester utført av eksterne leverandører. Det registreres at tjenester utført av eksterne leverandører i hovedsak ser ut til å bli utført som avtalt.

Drift er ett område som krever allsidig kompetanse. Det er derfor ikke mulig å evaluere alle oppgaver som en driftstekniker utfører. Fokuset i oppgaven er rettet mot planlegging og utførelse av drift. Dette gir ett bilde av hvordan systemet som eier har iverksatt ivaretar verdiene i bygget i motsetning til ene alene å vurdere driftsoperatørs evne til å ivareta bygget på egen hånd.

Det er valgt ut 4 bygg fra Trondheim eiendom som aktuelle case. Dette gir ikke noe komplett bilde av drift i Trondheim eiendom, men en indikasjon. Det er heller ikke tatt med andre bygg fra andre bygg eiere/forvaltere.

Det er gjennomført intervjuer av relevant personell i driftsorganisasjonen på alle nivåer. Til sammen 8 intervjuer, samt at andre personer i Trondheim eiendom har bidratt med generell informasjon.

1.5. Beskrivelse av rapportens oppbygning

Kapittel 2 beskriver oppgavens metodikk for å svare på den problemstilling og forskningsspørsmål som er reist i kapittel 1.

Kapittel 3 er litteraturstudie som beskriver aktuell litteratur rundt drift av bygg, men også hvordan dette gjøres i industrien, og andre kritiske anlegg/objekter. Det er sett nærmere på definisjoner rundt drift og vedlikehold både nasjonalt og internasjonalt.

Kapittel 4 er resultatet av de kartlegginger som er gjennomført og viser hvordan Trondheim eiendom drifter dagens skolebygg.

Kapittel 5 er en drøfting av de funn som er kommet frem igjennom intervju og caseobjekter sett opp imot teori om hvordan man skal nå optimal drift.

Kapittel 6 er konklusjoner og anbefalinger om veien videre.

Kapittel 7 inneholder en beskrivelse av videre arbeid på området.

2. Metode

I dette kapittelet er det vist hvordan datainnsamlingen er utført og hvorfor man har valgt de metoder som er benyttet. Datainnsamlingen har vært rettet mot å gi svar på problemstillingen og de aktuelle forskningsspørsmål. Alle caseobjekter og intervjuer er anonymisert, da oppgaven er som ett ledd i utdanningen og ikke ett verktøy for arbeidsledelse.

2.1. Tilnærming

Det har vært en utfordring å finne rett metode for å avdekke de forskningsspørsmål som er reist. Det å avdekke avvik innenfor drift kan på den ene siden komme tydelig frem, men det kan også vise seg at det er forhold hvor driftsorganisasjonen selv synes at de har etablert en god praksis, mens virkeligheten er en annen.

Metodikken skal sikre at dataene har validitet (gyldighet) og reliabilitet (pålitelighet) (Evereett & Furuseth, 2008). De data som samles inn må være relevant for problemstillingen. Data må ha kvalitet for at man skal kunne ha gode og relevante konklusjoner i oppgaven. Det skal også være mulig å etterprøve de resultat som er funnet.

Teorien danner rammen for de undersøkelser som er gjennomført, samt at dette gir ett bilde av hvilke prosesser som må gjennomføres for at man skal kunne oppnå en optimal drift. Det har vært ett ønske om å se på hvordan industrien løser utfordringene ved drift og vedlikehold av produksjonssystemer. Hvordan arbeider industrien med slike prosesser for at det skal kunne ha optimal drift og vedlikehold. Dette er interessant, da dette er områder som industrien har jobbet med i lengre tid og har utviklet mange modeller og teorier for dette. Det vil sannsynlig være elementer som har overføringsverdi til eiendomsforvaltningen.

Ett hovedfokus vil være å definere hva som er en del av den daglige driften. I dette ligger det å si noe om hva som er optimal drift av bygg og tekniske anlegg.

Tilnærmingen har som utgangspunkt å finne ut hvordan prosessen gjennomføres i dag ved de skoler som er befart. Dette vurderes opp imot ett teoretisk bilde av hvordan oppgaven burde vært løst. Ved en slik tilnærming vil man se hvor avvikene oppstår og hvorfor de oppstår.

Det som menes med prosessen er alle elementer som påvirker det som skjer i det daglige arbeidet til en driftsoperatør. I hovedsak betyr dette at man ser på hvordan planleggingen av drift skjer, utførelse, rapportering og evaluering.

2.2. Litteraturstudie

Litteraturstudiet har tatt for seg litteratur innenfor forvaltning, drift og vedlikehold av bygg og tekniske installasjoner. Dette for at man skal vurdere driften i ett teoretisk bilde.

For og komplementere dette er det sett nærmere på hvordan industrien løser drift og vedlikehold av sine produksjonssystemer.

Innenfor eiendomsforvaltning er det gråsoner for om oppgavene skal kalles drift eller vedlikehold. Det eksisterer i dag mange ulike definisjoner innenfor drift og vedlikehold. Definisjonene og forståelsen av disse er viktig i kommunikasjon med ulike aktører innenfor eiendomsforvaltning. Dermed har en kartlegging av de ulike begrepene vært nødvendig. Det har også vært relevant å se på internasjonale definisjoner og hvordan industrien setter grensen innenfor de samme temaene. Det har vært ett ønske å klargjøre hva som er oppgaver i de årene etter at bygget er nytt. Da vil man unngå større ombygginger og store vedlikeholdstiltak som kan forstyrre bildet i hva som skal til for å drifte ett bygg de første 10-20 årene etter at dette er nytt.

Dermed danner litteraturstudiet rammeverket for å gi svar på den problemstilling og forskningsspørsmål som er definert i oppgaven.

Litteraturstudiet er utført slik at man skal velge ut den mest relevante informasjon for å løse problemstillingen. Dette er en stor utfordring å finne rett litteratur. Det ble derfor gjort ett forsøk på å strukturere søk og minimalisere tiden til søk av litteratur. I boka "Å forske på samfunnet" (Halvorsen, 2009) anbefaler man følgende prosess i litteratursøket.

1. Utvikle nøkkel ord for søk
2. Kilder for søk (BIBSYS, Google scholar, etc.)
3. Gjennomføre søk, dokumentere relevante treff
4. Systematisere aktuelle kilder og gjøre valg i aktuell litteratur
5. Fremskaffe litteratur – må bestilles/lånes/kjøpes/nedlastes
6. Gjennomgå litteratur, lage kortfattede sammendrag over konklusjoner og relevans for oppgaven

I hovedsak er punkt 1 og 2 fulgt, samt at det er benyttet referanselister fra andre bøker for å finne mest mulig relevant litteratur.

Nøkkelord for søk

Først ble det valgt ut relevante norske ord som det var aktuelt å benytte i søket. Deretter ble det disse oversatt til engelsk ved hjelp av <http://www.microsofttranslator.com>.

Norsk	Engelsk
Drift	Operation
Vedlikehold	Maintenance
Bærekraftig	Sustainable
Fasilitetsstyring	Facility management
Eiendomsforvaltning	Property management
Risikoanalyse	RCM - reliability centered maintenance
	TPM - total productive maintenance
	FMECA - Failure modes, effects, and criticality analysis

Tabell 1 - Søkeord litteratur

Fundamentet i litteraturen er fasilitetsstyring, reliability centered maintenance og total productive maintenance. Når litteraturdelen har favnet problemstillingen er litteraturdelen spisset ytterligere for å forstå enkelte områder i detalj.

Litteratursøk

De aktuelle søk i BIBYS databasen og andre relevante søkemotorer viser mange treff og det har vært behov for å gjøre definerte søk for å finne relevant litteratur. I tillegg er det gjennomgått flere standarder, både norske og europeiske. Dette for å avklare definisjoner innenfor drift og vedlikehold. Siden problemstillingen har til dels omfattende litteratur har det ikke vært nødvendig å dokumentere prosessen med utvalg av litteratur videre. De litteraturvalg som er gjort er anses som relevant.

2.3. Case

Formålet med case studiene har vært å kartlegge om det er driftsavvik på skolene. Med dette menes oppgaver som burde vært gjort eller som er mangelfullt utført. Som nevnt i kapittel 2.1 har det ikke vært mulig å gjennomføre en detaljert kartlegging av alle oppgaver en driftsoperatør utfører. Case studiet har hatt til formål å se nærmere på om det var elementer som indikerte god eller dårlig drift av byggene og de tekniske installasjonene. Det ble besluttet at man skulle se nærmere på bygg i Trondheim eiendom. Trondheim eiendom tok kontakt, da de ønsket noen som kunne se nærmere på drift av deres bygg, da de har en del forsikringsskader de ønsket analysert nærmere. Dermed ble det besluttet at man kunne bruke skolebygg i Trondheim eiendom som case objekter for å se nærmere på problemstillingen.

Case studiet i oppgaven er utført på 4 skole bygg. Disse ble valgt ut etter følgende kriterier:

- Byggene er bygget i samme periode for ca.15-25 år siden, 3 av skolene er bygget på etter byggeår.
- Det har vært en kontinuitet på minst 5 år med samme driftsoperatør.
- De aktuelle skolenes driftsoperatører skulle ha ulike kompetanse og erfaring
- 2 ulike områder (organisatorisk skille i Trondheim eiendom)

For å gjennomføre case studiet måtte det velges en metode for å gjennomføre befaringen. Det sto i utgangspunktet imellom å gjennomføre en tilstandsanalyse etter NS3424 eller å benytte metoden kalt "Usetool".

En tilstandsanalyse har i stor grad fokus på den tekniske tilstanden til bygget og tekniske installasjoner. Den er i mindre grad rettet mot hvordan driften av bygget blir gjennomført. En tilstandsanalyse ville ha avdekket mangler ved drift som hadde medført en skader/havari eller avdekket skade som ikke var utbedret. Den vil ikke avdekke hvorfor skaden ikke var utbedret og i mange tilfeller er det ikke så fokus på årsaksforhold i en tilstandsanalyse. Man fokuserer gjerne på å forstå årsaken i en del tilfeller, men dette er rettet mot å finne korrekt måte å utbedre skaden på. Dersom skaden er enkel å utbedre fokuseres det ikke på årsaksforholdet.

Usetool (NTNU;SINTEF, 2009) er en metode for å vurdere brukskvalitet. Metoden tar for seg befaring og registrering av de forhold som oppdages på utvalgte områder. Dette registreres så i en mal hvor funn blir listet opp og med anbefaling for hva man kan gjøre for å utbedre relevante funn. Med Usetool kan man velge ut hvilke aktuelle rom/arealer som ønskes studert på det enkelte case. Dette gir en god utnyttelse av tiden som var til rådighet ved befaring og setter fokus på de mest belastede arealene i forhold til drift som utføres på de representative arealene. De mest aktuelle arealer er romtyper som klasserom, fellesarealer, gymsal, våtrom, toalett og til dels utearealer.

Det er laget referat fra befaringene, men pga. omfanget vedlegges kun Skole 2. Så langt det lar seg gjøre er funn fra befaringene anonymisert. Der hvor det har vært tilfeller med HMS rettede funn er dette videre bragt under befaringene.

2.4. Intervju

Intervjuene har hatt som hensikt å få innsikt i utførelsen av drift i organisasjonen, samt få ett bilde av andre faktorer som påvirker selve utførelsen.

Dermed er det valgt å ha ett relativt åpent intervju, men med temaer/områder som man kan snakke om. Dette for å få forskjellige innfallsvinkler i de intervjuene som blir foretatt og dermed få ett helhetsbilde (Halvorsen, 2009). Dette vil ikke være mulig dersom man stiller ett spørsmål som skal besvares direkte fra alle de intervjuede. Det har vært ett ønske om en kvalitativ runde for å få mest mulig innsikt og avdekket enkelte problemområder som man i forkant ikke kjenner til.

Metoden “Usetool” (NTNU;SINTEF, 2009) inneholder også en intervjuguide. Denne guiden er utviklet til å brukes sammen med befaringsmodellen. Man får dermed ett helhetlig bilde av de aktuelle bygg og de forhold som påvirker driften.

Valget falt derfor på å bruke metoden Usetool også til intervju. Siden Usetool fokuserer på brukskvalitet måtte derfor en del spørsmål og fokusområder endres til å se på drift av bygg og ikke bare på resultatet i form av brukskvalitet. Spørsmålene ble tilpasset til hvem som skulle intervjues. Dette var nødvendig, da de som ble intervjuet representerte ulike avdelinger og hadde forskjellige roller knyttet til drift og vedlikehold av byggene. Noen hadde en taktisk rolle og andre en operativ rolle.

Formål med intervjuene var som følger:

- Skaffe informasjon om organisasjonen til Trondheim eiendom og hvordan driftsavdelingen fungerer i det daglige.
- Få informasjon om kompetanse og erfaring til den enkelte driftsoperatør.
- Få informasjon i driftsplanens relevans og hvordan den blir gjennomført.
- Få innblikk i de daglige oppgaver og arbeidsmetoder.
- Få innspill på hva den enkelte mener er god drift av bygg og tekniske anlegg.
- Er det forbedringsområder man kan ha fokus på?
- Hva fungerer mindre bra?

Ved å stille spørsmål om disse områdene har det vært mulig å fange opp elementer som ellers ville vært vanskelig å avdekke.

Alle intervjuer er tatt opp på digitalt media og blir behandlet konfidensielt. Det samme er referat og sammendrag. Alle referat er anonymisert. Alle referat fra intervjuene er ikke gjengitt i sin helhet, da omfanget av dette blir for stort. Det er i stedet laget ett sammendrag av intervjuene som ligger vedlagt oppgaven.

2.5. Datainnsamling

For og ytterligere få belyst forskningsspørsmålene er det naturlig å innhente en del data knyttet til drift og vedlikehold. Dette vil være kvantitative data som vil gi utfyllende informasjon om selve driften og dermed komplementere datasett.

Energiforbruket er ett aktuelt datasett som påvirkes igjennom god drift av bygget og de tekniske installasjoner. Det søkes å innhentes data for samme periode som driftsoperatør har vært på de respektive skolebygg. Dette for å se om det er sammenhenger mellom faktisk drift og energiforbruk.

Ett annet område er skader på bygningsmassen. For å vurdere dette er det aktuelt å se nærmere på de innmeldt forsikringsskadene. Dataene vil komme fra forsikringssselskapets database for de respektive skoler. Dette for å se om det er sammenhenger mellom drift og skadestatistikk.

Det siste området som er naturlig å se nærmere på er vedlikeholdskostnadene. Dataene vil bli hentet fra regnskapssystemet til Trondheim eiendom og for de respektive skoler. Tanken bak dette datasettet er å vurdere hvorvidt det er indikasjoner på at drift påvirker vedlikehold.

3. Litteraturstudiet

3.1. Innledning

3.1.1. Historisk tilbakeblikk

En vaktmester/driftsoperatør ble før i tiden kalt for en pedell. En pedell var en person som hadde til oppgave å bistå rektor og lærere i de oppgaver de ikke kunne utføre. Dette kunne være oppgaver som å avstraffe elever, hjelpe lærere med ulike ting, renhold, utleie, vedlikeholde bygningen eller bygge/repasere ulike ting som det var behov for ved skolen.

Ved Bindalseidet skole (Webområde for Bindalseidet skole) er det skrevet følgende om arbeidsoppgavene til pedellen:

Først i 1939 blir ordet "pedell" brukt. Da blir en kvinne ansatt i denne stillingen. En pedell sørget for at skolehuset var varmt og lampene tent før lærer og elever kom til skolen. Dessuten ordnet hun med vasking etter skoledagens slutt. Noen steder, som f.eks. i Fiskerosen, hadde hun også ansvaret for internatet.

Ofte var det snekkere som fikk jobben som pedell ved en skole. Det var viktig å ha kunnskap om hvordan bygget skulle repareres og vedlikeholdes. En snekker kunne også reparere inventar som ble brukt i skolen.

Rollen som pedell eksisterer også ved enkelte skoler/bygg i dag, men ofte med ett noe annet innhold. Men oppgaven med å ivareta bygget, påse at bygget blir utnyttet best mulig er fortsatt hovedoppgaven.

Dagens vaktmester har nok noen andre oppgaver enn en pedell, men mange av oppgavene består. De fleste er knyttet til det å ivareta bygning og styre de tekniske anlegg. Dette for å påse at bygget er varmt og godt for virksomheten som skal utøves.

Hva er så dagens oppgaver for en vaktmester/driftsoperatør? Nettstedet kalt "Utdanning.no" (Senter for IKT i utdanningen) beskriver følgende oppgaver som vaktmesterens.

En vaktmester (byggdrifter, driftsoperatør) drifter og vedlikeholder lokaler, inventar og utstyr i et bygg. Vaktmesteren tar seg av mindre reparasjoner, mens fagfolk tar seg av større problemer ved bygningene. Vaktmesteren sørger for at tekniske installasjoner, som for eksempel heiser, brannvarsling, låsesystemer, varmeanlegg og andre maskinanlegg fungerer som de skal.

Jobben som vaktmester/byggdrifter er i sterk endring. I forhold til tidligere innebærer vaktmesterjobben idag betydelig større innslag av elektronikk og kontrollfunksjoner,

oppgaver som blant annet krever gode IKT-kunnskaper. Økt fokus på HMS, ENØK, klimautslipp og miljø er også med på endre arbeidet som vaktmester.

En vaktmester vil i noen tilfeller fungere som en arbeidsleder, men har fortsatt god kjennskap til fagfeltet.

Oppgavene til vaktmester (pedell, driftsoperatør, driftstekniker, etc.) er mange og omfattende. Det blir bygningens eier som til slutt må avgjøre hvilke oppgaver en vaktmester skal løse. Det som synes å være en realitet er at oppgavene som skal utføres på ett bygg blir mer og mer teknisk kompliserte og krever ytterligere spiss kompetanse. Det vil derfor være viktig at det er samsvar imellom oppgaver, ressurser og kompetanse til vaktmester/driftsoperatør.

3.1.2. God eiendomsforvaltning

Det er vel kjent at tilstanden til mange kommunale bygg er dårlig. Men hvorfor har tilstanden blitt dårligere over tid? Mange viser til at det er manglende midler til vedlikehold, men årsaken er nok mere kompleks.

Hvordan skal man oppnå en god eiendomsforvaltning i praksis? For å få belyst dette området besluttet Regjeringen i 2003 at det skulle nedsettes ett utvalg som så på dette spørsmålet. Utvalget la frem en rapport i 2004 som ble kalt "NOU 2004 – Velholdte bygninger gir mer til alle".

Utvalget måtte se nærmere på hva god eiendomsforvaltning er. De definerte god eiendomsforvaltning til å være:

“å gi brukerne gode og effektive bygninger til lavest mulig kostnad”

For at man skal kunne oppnå en god eiendomsforvaltning av de kommunale bygg kom NOU utvalget frem til ett sett kriterier som må være oppfylt. De aktuelle kriteriene er:

1. Det foreligger overordnede politisk bestemte mål for eiendomsforvaltningen.
2. Det foreligger et rasjonelt system for planlegging og styring av eiendomsforvaltningen.
3. Generelle delkriterier:
 - 3.1 Tilfredsstillende prioriterte brukerbehov
 - 3.2 Effektiv arealutnyttelse.
 - 3.3 Godt, verdibevarende vedlikehold
 - 3.4 Kostnadseffektiv eiendomsforvaltning.
 - 3.5 Målrettet utvikling av eiendommens kvaliteter.
 - 3.6 En hensiktsmessig organisering av eiendomsforvaltningen, som legger til rette for god faglig kompetanse på alle nivåer i eiendomsforvaltningen, et godt

samarbeid og en god gjensidig rolleforståelse med klare ansvarsforhold i trekantforholdet mellom eier, forvalter og bruker.

3.7 Riktige økonomiske rammebetingelser som er tilpasset eiendomsforvaltningens langsiktige karakter.

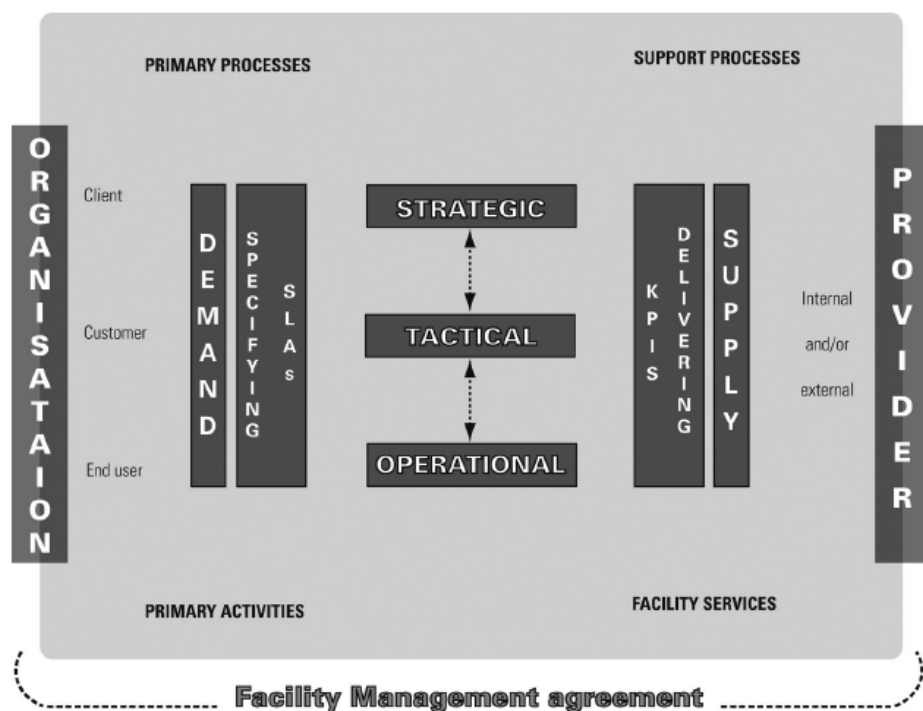
4. Lovpålagte krav overfor eier og bruker blir ivarettatt.

For å innfri disse kriteriene må man organisere eiendomsforvaltningen og innse at det er ulike roller imellom eier av bygget og de som bruker bygget. Dette er ofte kalt Facility Management og det norske ordet er fasilitetsstyring.

Fasilitetsstyring er i NS-EN 15221-1 (Standard Norge, 2006) definert til å være:

integrasjon av prosesser i en organisasjon for å opprettholde og utvikle avtalte tjenester som støtter og forbedrer effektiviteten til organisasjonens primære aktiviteter

NS-EN 15221-1 beskriver fasilitetsstyring på følgende måte, vist i Figur 1 under.



Figur 1 - NS-EN 15221-1 Fasilitetsstyring

Modellen er skilt imellom primær prosesser og støtte prosesser på ulike nivåer (strategisk, taktisk, operativt) (Standard Norge, 2006).

Fasilitetsstyringen starter i primærprosessen. Primærprosessen tilhører den organisasjon som utøver sin virksomhet (skole, sykehus, barnehage, etc.). De ønsker en tjeneste levert for å utøve sin virksomhet på en best mulig måte. Tjenesteleverandøren står for ulike leveranser (renhold, service, vaktmestertjenester, etc.) innenfor fasilitetsstyring. Figuren viser hvordan en samhandling imellom leverandør og organisasjon foregår på de forskjellige nivåene.

De strategiske oppgavene det de som foregår hos eier av bygget eller andre som er satt til å forvalte denne oppgaven for eier. For at organisasjonen skal lykkes med sine målsettinger, må målene for fasilitetsstyring være i tråd med organisasjonens. Andre oppgaver vil være å fastsette miljø/energi mål, utarbeide arealnormer, initiere risikoanalyser, initiere utarbeidelse av service level agreement (SLA) med relevante måleparametere (key performance indicators), følge opp kunder andre samarbeidspartnere, ha nødvendig dialog med myndigheter i forhold til lover og forskrifter, samt følge opp organisasjonen som utøver taktisk og operativ fasilitetsstyring. Det strategiske nivået må også se på organisering og initiere eventuelle endringer. Slike endringer kan også skje på lavere nivå for at man skal nå de aktuelle mål som er fastsatt, men ofte må dette sees i sammenheng imellom nivåene.

De taktiske oppgavene består i å implementere de strategiske målsettinger og følge opp at de blir fulgt. De målsettinger og oppgaver som er bestemt må videreutvikles til operative krav. Disse oppgavene skal planlegges og budsjetteres. Det taktiske nivået skal følge opp at lov og forskriftskrav blir etterlevd. Dette nivået står for prosjektgjennomføring, avtale oppfølging samt optimalisere bruken av ressurser. Det innebærer også å ha dialog med de interne og eksterne tjenesteleverandørene på ett taktisk nivå.

Det operative nivået betyr å levere det fastsatte kvalitetsnivået for bruker hver dag. Man skal levere tjenestene etter de krav som er satt av det taktiske nivået. Det operative nivået følger opp eksterne tjenesteleverandører og påser at man faktisk får levert det som er avtalt. Man mottar arbeidsordrer fra bruker igjennom et ordre system (avtale i fellesskap hvordan dette løses). Man skal logge hensiktsmessige data innenfor de tekniske anlegg, men det kan også være andre data som skader/hærverk. Samle inn informasjon for å gi tilbakemeldinger til taktisk nivå og bruker. Rapportere etter fastsatt intervall og ha daglige kommunikasjoner med bruker.

3.1.3. Optimal drift og vedlikehold

Industrien har igjennom mange år driftet og vedlikeholdt produksjonsutstyr. Dette er ofte mere komplekse systemer og har en høyere grad av teknologiske systemer enn det som finnes på ett bygg. Industrielle bedrifter kan ikke tillate at slike at produksjonsanlegg får driftsstans. Dette vil kunne ha store konsekvenser økonomisk, kvalitetsmessig, omdømme eller i verste fall helse, miljø og sikkerhets relaterte skader. Siden industrien og andre felt

som har jobbet mye med drift og vedlikeholds metoder er det elementer som er overførbare til drift og vedlikehold av bygninger.

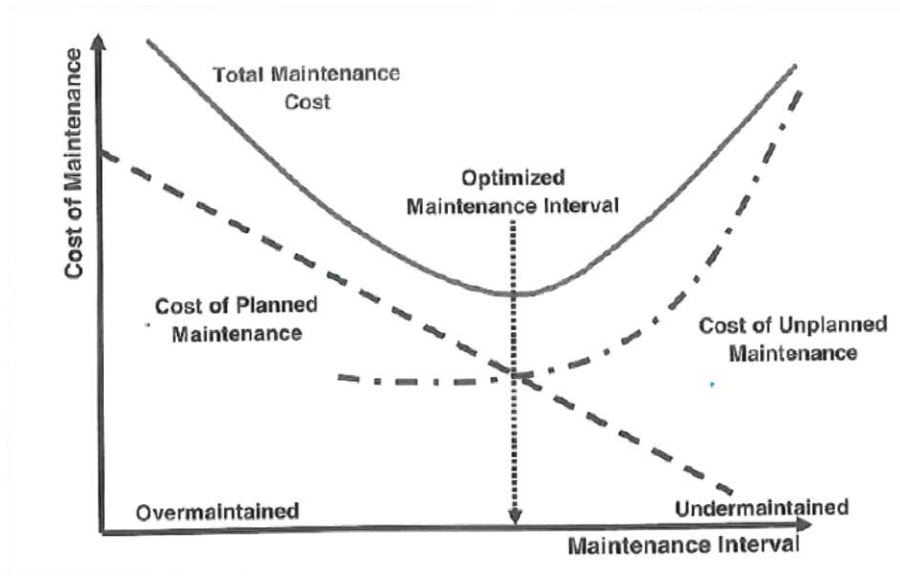
Industrien har på mange områder utviklet ulike metoder for drift og vedlikehold som har sitt utspring fra industri og luftfart.

En metode er TPM som står for Total Productive Maintenance (Smith & Hawkins, 2004). TPM er en vedlikeholds modell som har til hensikt å optimalisere pålitelighet og effektivitet i de industrielle prosessene. Dette er en modell som er basert på at alle nivåer i organisasjonen er involvert og at de riktige personene deltar i de ulike prosessene. Det legges til grunn at man har ett proaktivt vedlikehold som påser at man ikke får tap i produksjonen. Det er også ett fokus på at man skal unngå ulykker, avvik og havari. Målsettingen for denne metoden er å øke produksjonen, oppnå ett stabilt driftsmiljø, ett effektivt driftsmiljø og samtidig øke moral/medarbeidertilfredshet. Tanken bak denne metoden er at drift og vedlikehold av utstyr blir en del av den daglige produksjonen og er en planlagt aktivitet for å forhindre at man får akutte og ikke planlagte opphold i produksjonen.

For at man skal oppnå dette ønsker man hele tiden å optimalisere prosessen innenfor drift og vedlikehold.

Til dette benyttes ofte metoden RCM som står for Reliability Centered Maintenance (Department of the Army, 2006). Dette beskrives som en kontinuerlig prosess for å oppnå en mest mulig effektiv metodikk for hvordan drift og vedlikehold skal utføres for at man skal nå de fastsatte mål.

Industrien og luftfart har en helhetlig tilnærming til hvordan man skal oppnå en mest mulig optimal utnyttelse av ressursene til drift og vedlikehold. Man ser på drift og vedlikehold som en helt nødvendig prosess for at man til slutt skal kunne oppnå ett best mulig økonomisk resultat. Det er ønskelig å finne ett balansepunkt imellom for mye drift og vedlikehold og for lite. Figur 2 illustrerer dette.



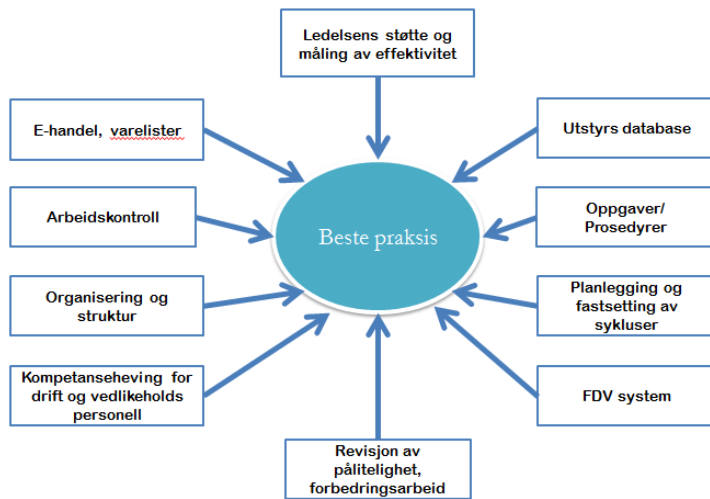
Figur 2 - Lean Maintenance - Optimalisering av vedlikeholdskostnader

For mye vedlikehold er altså ikke økonomisk gunstig, men man får heller ikke ønsket effekt på uforutsett vedlikehold. Optimalt drift og vedlikehold oppstår i det punktet hvor kostnadene for planlagt vedlikehold og uforutsett vedlikehold møtes. Reduserer man det planlagte vedlikeholdet utover dette vil man få høyere kostnader med uforutsett vedlikehold. Man må altså få satt rett syklus på drift og vedlikeholds intervall for å oppnå optimalt drift og vedlikehold.

Innenfor tilstandsbasert vedlikehold ønsker man å skifte takbelegg rett før skader inntreffer. Med dette menes at man ikke skifter takbelegg etter angitt levetid fra leverandør, da produktet kan ha ulik levetid etter hvilke påvirkninger fra klima/bruker.

Men for at man skal kunne få optimalisert prosessen for drift og vedlikehold er det flere områder man må ha kontroll over.

Figur 3 er gjengitt i boka “Lean maintenance” (Smith & Hawkins, 2004) for hvordan man skal oppnå beste praksis innenfor drift og vedlikehold. Figuren er fritt oversatt.



Figur 3 -Beste praksis lean maintenance

TPM modellen ser nærmere på alle faktorer som påvirker det endelig resultatet. Med en slik tilnærming reduserer man sannsynligheten for å få redusert kvalitet og økonomiske tap som en følge av problemer i produksjonen.

3.1.4. Lov og forskrift

Det er stilt mange krav til virksomheten som skal drive en skole, men den forskrift som er mest aktuell kalles “Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften)” (Lovdata, 1997).

Internkontrollforskriften angir tiltak som gjør at virksomheten utfører sitt virke på en forsvarlig måte. Formålet til internkontrollforskriften er å påse at virksomheten skal kunne ha ett godt arbeidsmiljø og unngå uønskede hendelser (skader, forurensning). Det er ledelsens ansvar å påse at internkontrollen er i tråd med regelverket.

For å oppnå de krav som er satt i internkontrollforskriften må man planlegge de oppgaver som skal utføres. Oppgavene skal organiseres og utføres/vedlikeholdes på en slik måte at dette skjer innenfor regelverket.

For at man skal kunne gjennomføre en planlegging, organisering og vedlikehold av internkontrollen må man:

- kjenner lov og forskriftskrav
- ha satt seg målsettinger for HMS-arbeidet
- gjennomføre en kartlegging av farer og problemer
- utarbeide en plan med risikoreducerende tiltak

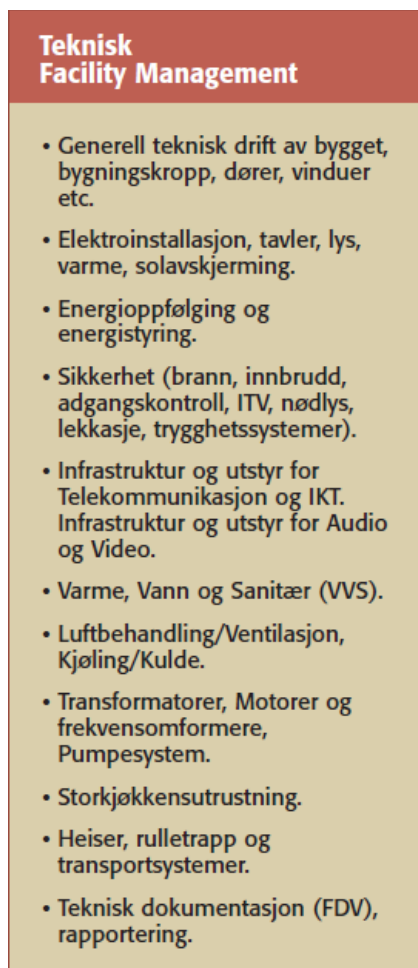
- utarbeide rutiner for å avdekke eventuelle brudd på HMS-krav
- utarbeide rutiner for å korrigere/forebygge at fremtidige brudd på HMS-krav ikke skjer
- utarbeide dokumentasjon som viser at man har gjort tiltak for å unngå nye hendelser
- påse at de som utfører oppgaven har rett kompetanse og erfaring (dette for å være sikker på at arbeidsoppgavene blir utført i tråd med HMS-krav)

3.2. Hva er driftsoppgaver og hva er vedlikehold?

Den praktiske delen av drift skjer på ett operativt nivå, se Figur 1. Det er her alt det praktiske arbeidet blir utført for at bygget skal fungere som planlagt. Figuren er enkel i sin fremstilling, men det er mange avklaringer som skal til for at man kan si at det er klart hva den enkelte driftsoperatør skal utføre av oppgaver. Det er viktig med en grensedragning (taktisk nivå) slik at oppgaver ikke faller imellom 2 stoler.

Norsk teknologi har utgitt ett fakta hefte kalt Teknisk Facility Management (Norsk Teknologi, 2005). Her er Facility management (FM) delt inn i 3 områder. Dette er teknisk FM, kommersiell FM og infrastruktur FM.

Teknisk FM er definert til å være drift av tekniske installasjoner og tekniske funksjoner på ett operativt nivå. Se Figur 4 under.



Figur 4 Teknisk Facility Management

De områder som er listet opp ovenfor er ofte oppgaver som løses av både virksomhet og eier av bygget. Det er gunstig å synliggjøre hva bruker har ansvar for og hva som er eiers ansvar på bygget.

Flere offentlige eiendomsforvaltere har valgt å iverksette internhusleie for å gjøre bruker oppmerksom på at areal koster penger. Statsbygg har i sin leieavtale (Statsbygg, 2003) valgt å tydeliggjøre hvem som har ansvar for de ulike oppgavene i følgende kategorier:

- utleiers ansvar og kostnad
- utleiers ansvar, men leietakers kostnad
- leietakers ansvar og kostnad

En slik grensedracting i leieavtalen gir ett godt utgangspunkt for hva som er oppgavene til utleier og leietaker, samt hvem som skal bære kostnaden.

Når man så har fastsatt hvem som har ansvar for hvilke oppgaver kommer man over i hvor man setter en grense imellom drift og vedlikehold. Ofte er oppgavene til drift og vedlikehold løst av forskjellige organisatoriske enheter i en organisasjon. Disse igjen har

som regel egne planer og budsjetter som de forholder seg til, med tilhørende dragkamp om hvem som skal betale ulike oppgaver som er havnet i en gråsoner av ansvarsforhold.

Eiendomsforvalterne tyr ofte til de hjelpemidler som er tilgjengelige i markedet og som har fått et fotfeste i markedet. Ett eksempel på dette er Norske standarder som eiendomsbransjen ofte benytter, men som det er frivillig å bruke siden dette ikke er myndighetskrav.

NS 3454- Livssyklus kostnader for byggverk (Standard Norge, 2000) er en ofte benyttet standard. Dette er en standard for beregning av livssyklus kostnader og angir også hvordan kostnader skal grupperes. Statsbygg og Forsvarsbygg benytter standarden til beregning av kostnadsdekkende leie, samt gruppering av kostnader som deretter blir benyttet i benchmarking.

Byggets livssyklus kostnader er alle kostnader som oppstår i byggets levetid. Dette inkluderer kostnader fra planlegging, prosjektering, anskaffelse, forvaltning, drift, vedlikehold, utvikling, service og avhending av bygget. Dersom man ser nærmere på driftskostnadene ser man i Figur 5 at driftskostnader gjelder løpende drift, renhold, energi, va, avfall, vakt og sikring og utendørs.

3	Drifts- kostnader		
	30 (Ledig)		
	31 Løpende drift	31	Løpende drift
	32 Renhold		
	33 Energi		
	34 Vann og avløp		
	35 Avfallshåndtering		
	36 Vakt og sikring		
	37 Utendørs		
	38		
	39 Diverse		
			<ul style="list-style-type: none"> • Lønnskostnader (inkl. sosiale kostnader) for arbeidsledere, ingeniører, vaktmester, driftsoperatører • Materiell som verktøy, arbeidstøy, hansker, etc • Rekvizita og enkle reservedeler som filter, pakninger, skruer, etc • Smøring av hengsler • Justering og regulering av ventilasjonsanlegg • Justering og regulering av kjøleanlegg • Brannvern (daglig drift og oppfølging) • Drift og oppfølging av brannsikring • Drift av brannalarmanlegg • Drift og oppfølging av sprinkleranlegg • Kostnader til service-avtaler • Ikke planlagte arbeider som må utføres for å rette opp uforutsette skader eller mangler (som følge av hærverk, innbrudd, akutte skader eller lignende)

Figur 5 - NS3454 - Klassifisering av Drift kostnader og løpende drift

Kostnadene til løpende drift er angitt til høyre i Figur 5. NS3454 angir dette til å være følgende kostnader som gjelder tekniske anlegg og kostnader til eget personell, samt utbedring av uforutsette ting.

Det er flere områder som man kan tolke NS3454 forskjellig. Kostnader som har med styring av de tekniske anleggene slik at de fungerer som planlagt og er mest mulig energiokonomisk er en kostnad som skal posteres på post 31 og ikke energi, post 33.

Opgaver som settes ut som en service avtale (f.eks. ventilasjon/kjøling) er en kostnad som tilhører løpende drift. Dette er som regel filter- og reim skifte, funksjonskontroller, renhold

av anlegget, justering og smøring. Her kommer man inn i en gråson dersom det er en kostbar komponent som må skiftes ut. Ett havari på en motor kan ha ulike årsaker, men den kommer ofte uventet og vedlikeholdsplanen er ofte fylt opp med andre tiltak. Dermed må drift ofte ta denne kostnaden selv om man kan argumentere for at den er en faktisk vedlikeholdskostnad etter NS3454. Dette medfører ofte at ressurs situasjonen til drift blir en utfordring utover budsjettåret.

For å avklare slike gråsoner er det flere eiendomsforvaltere som har satt ulike grenser for å skille løpende drift og vedlikehold. Ett slikt skille er ikke entydig satt i NS3454 hvorvidt denne komponenten er vedlikehold eller drift. Undervisningsbyggs kravspesifikasjon for drift og vedlikehold (Undervisningsbygg, 2010) refererer til NS3454 når de sier at drift er aktiviteter med en frekvens på mer enn en gang pr år. NS3454 har ikke satt noen slik grense på aktiviteter med en frekvens på mer enn en gang pr år, men Undervisningsbygg kan fritt sette en slik grense utover standarden. Undervisningsbygg angir også renhold som en del av løpende drift. NS3454 har ikke dette med som en del av løpende drift og sannsynligvis er dette en glipp i korrekturlesningen av Undervisningsbygg. Andre eiendomsforvaltere har valgt å sette en beløpsgrense for å skille løpende drift og vedlikehold. Trondheim eiendom opplyser at de har satt en grense på kr 25.000,-. Alt over dette ansees uansett som en vedlikeholdskostnad.

I boken “Håndbog i Facilities Management” (Jensen, 2001) benyttes begrepene forebyggende og avhjelpende vedlikehold av bygningsinstallasjoner. Forebyggende vedlikehold er ivaretagelse av lover og forskrifter, funksjonskontroller, skifte av filter/reimer og renhold av tekniske rom/anlegg. Avhjelpende vedlikehold omfatter i reparasjon, utskifting av mindre komponenter, tetting av rør å utbedre tette rør. P A Jensen har valgt å skille imellom planlagte oppgaver og oppgaver som man har vanskelig for å planlegge (uforutsett). Dermed benyttes her vedlikehold som begrep om de samme oppgavene som i NS3454 kalles for løpende drift.

NS-EN 13306 (Standard Norge, 2010) er en europeisk standard om terminologi for vedlikehold. Her står det følgende om hva som ansees som vedlikehold (maintenance):

combination of all technical, administrative and managerial actions during the life cycle of an item intended to retain it in, or restore it to, a state in which it can perform the required function

Fritt oversatt blir dette noe som:

“en kombinasjon av handlinger (tiltak) som må gjøres i løpet av ett objekts (bygg, komponent, system, etc.) levetid for å opprettholde det i, eller gjenopprette det til en slik tilstand at dets planlagte funksjon kan opprettholdes”

Dersom man ser på en del av definisjonen “intended to retain it in”, betyr dette med intensjon om å opprettholde den spesifiserte funksjon i levetiden til ett objekt. Altså så vil

denne definisjonen dekke det som i Norge kalles drift og vedlikehold. Det kan også diskuteres om den europeiske standarden også har med seg elementer som etter NS3454 kalles forvaltning. Bakgrunnen for dette er formuleringen “*administrative and managerial actions*”. Dette vil blant annet inkludere tilstandsanalyse som i dag er forvaltning etter NS3454. Kontroll og ettersyn av bygg og tekniske anlegg er da oppgaver som ligger under definisjonen vedlikehold.

NS-EN 13306 (Standard Norge, 2010) definerer også det som vi kaller drift (operation):

combination of all technical, administrative and managerial actions, other than maintenance actions, that results in the item being in use

Fritt oversatt blir dette noe som:

“en kombinasjon av handlinger (tiltak), eksklusiv vedlikeholdstiltak som medfører at objektet (bygg, komponent, system, etc.) blir brukt “

Dette tolkes dithen at dette gjelder alle tiltak som må utføres for at bygget skal kunne benyttes under en forutsetning om at all infrastruktur og lignende er på plass for at det skal kunne tas i bruk. Her har man utelukket vedlikeholdsoppgaver som en del av drift (operation). Sannsynligvis er det meste her knyttet til virksomhetens bruk av objektet. Dette kan for eksempel være igangsettelse av ventilasjonsanlegget, starte en kjølemaskin, drifte adgangskontrollanlegg, samt styre de tekniske anleggene slik at man har godt inn klima og fornuftig energiforbruk.

I boken “The Facility Management Handbook” (Cotts, 1999) har man valgt å definere vedlikehold som:

The work necessary to maintain the original anticipated useful life of a fixed asset. It is to upkeep of property and equipment. Maintenance includes periodic or occasional inspection, adjustment, lubrication, cleaning, painting, replacement of parts, minor repairs and other actions to prolong service and prevent unscheduled breakdown, but it does not prolong the life of the property or equipment or add to its value.

Fritt oversatt blir dette noe som:

“Tiltak nødvendig for å opprettholde den forventede levetiden på en verdi. Det er å ivareta vedlikehold bygg og utstyr. Vedlikehold inkluderer periodisk eller tilfeldig ettersyn, justering, smøring, renhold, maling, skifte deler, mindre reparasjoner og andre tiltak for å forlenge tjenesten og forhindre ikke planlagte havarier. Vedlikeholdet skal ikke forlenge levetiden til bygget eller utstyret og ikke øke dets verdi”

David Cotts definisjon tar for seg flere oppgaver enn definisjonen i NS-EN 13306. Det presiseres at tiltakene ikke skal forlenge levetiden til bygningen/komponenten og ei heller øke verdien. Oppgavene har som målsetting at eiendommen eller utstyret skal fungere som planlagt i dets levetid. Oppgavene har til hensikt å være preventive slik at man forebygger at det oppstår skader eller uforutsette hendelser.

Denne definisjonen velger å være mere tydelig på hvilke type oppgaver som kommer inn under definisjonen for vedlikehold samtidig som den i hovedsak inkluderer drift. Det viktige her er tiden fra bygget er nytt og frem i tid hvor man kan snakke om vedlikehold slik som D Cott har definert det. Hvor lang tid det tar før man skal gjøre større ting er variabelt, men 15-20 år kan man påregne at man i hovedsak gjør preventive oppgaver før man skal skifte ut komponenter eller bygge om til andre funksjoner.

NS3454 definerer vedlikehold til å være planlagt vedlikehold og utskifting av komponenter. Slik som NS3454 er bygget opp har det planlagte vedlikeholdet endt opp med å være omtrent bare maling. Dette fordi utskifting av reimer på ett ventilasjonsanlegg som gjøres kanskje hvert 3 år skiftes igjennom en service avtale som igjen kostnadsføres på post 31 løpende drift. Andre type tiltak havner inn under utskifting (skifte dør/vindu) eller utviklingskostnader (ivaretagelse av lov og forskriftskrav).

Uforutsette hendelser som reparasjoner og skader har havnet i kategorien for løpende drift (post 31). Dette betyr at en lekkasje med tilstøtende fuktskade skal kostnadsføres på løpende drift, det samme for skader forårsaket av natur eller 3 part (hærverk/innbrudd).

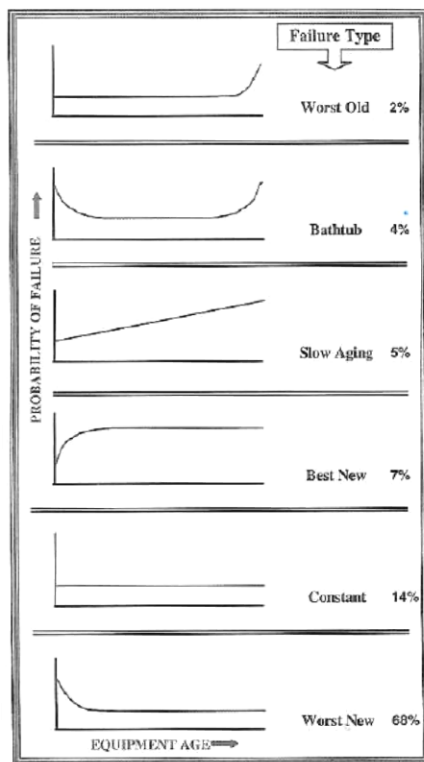
3.3. Planlegging

For å lage en plan må man vite hva man ønsker å oppnå. Man må ha en klar oppfatning av hva som er målsettingen med planen og eier må ha ett langsiktig fokus. Planleggingen bør gjennomføres som en egen prosess med ulike analyser for hvordan man tenker å nå målsettingen (Wood, 2009). Først når dette er på plass kan man starte med selve utarbeidelsen av planen.

Det er også viktig hvem som planlegger driften og vedlikeholdet. Dette er en som regel en overordnet oppgave (stab, eller lignende). De må stå for gjennomføringen av prosessen og må trekke med seg relevante ressurspersoner.

Reliability Centered Maintenance (RCM) har sin opprinnelse fra 60 og 70 tallet hvor flyindustrien ønsket å forbedre sikkerheten til flypassasjerene, samt oppnå en driftssikker portefølje med fly (Smith & Hawkins, 2004).

Bakgrunnen for ønsket om forbedring var at man i en periode hadde flere store flyulykker. En arbeidsgruppe ble satt ned for å undersøke eksisterende praksis innenfor drift og vedlikehold, samt utfordre noen av de etablerte metodene for vedlikehold/overhaling av flyene. Den tradisjonelle tankegangen rundt en komponents tilstandsutvikling var at den forfalt over tid (lineær utvikling) og at man ut ifra dette kan fastslå ett tidspunkt hvor man kan utføre vedlikehold eller skifte ut komponenten.



Figur 6 - Sannsynlighet for feil i komponent

Figur 6 (Smith & Hawkins, 2004) viser at komponenter har ulik sannsynlighet for feil. Noen komponenter har en høyest sannsynlighet for å feile når de nærmer seg slutten av levetiden. Andre komponenter har en utvikling som ett badekar, dvs. høyest sannsynlighet i starten og slutten av dets levetid for feil. Andre har en lineær utvikling (tradisjonell), andre komponenter kan gå i det uendelige og noen har størst sannsynlighet for feil i starten av dets levetid.

Arbeidet viste at det ikke fantes en sterk sammenheng mellom forfall og tid (lineær utvikling) og at man ikke kunne benytte en slik modell for fastsetting av drift og vedlikeholds rutiner for mange komponenter. Hver enkelt komponent har forskjellig sannsynlighet for feilmodus og man må ivareta dette videre i planleggingen. Dermed viste utredningen at intervallbasert drift og vedlikehold hadde liten effekt på den helhetlige driftssikkerheten, med mindre komponenten hadde kommet i feilmodus og tiltaket kunne rettes direkte mot dette. Man kom også frem til at det var mange komponenter som ikke hadde behov for ett intervallbasert drift og vedlikehold. Man kunne la disse gå til de gikk i feil modus.

Dermed kunne man gjennomføre økonomiske besparelser uten å gå på bekostning av driftssikkerheten. Faktisk vil man ved en bedre forståelse av komponentens levetid fra ny til den havarer/feiler gi en bedre driftssikkerhet. Driftssikkerheten øker fordi man fjerner unødvendig drift og vedlikehold. Unødvendig drift og vedlikehold vil kunne gi nye feil

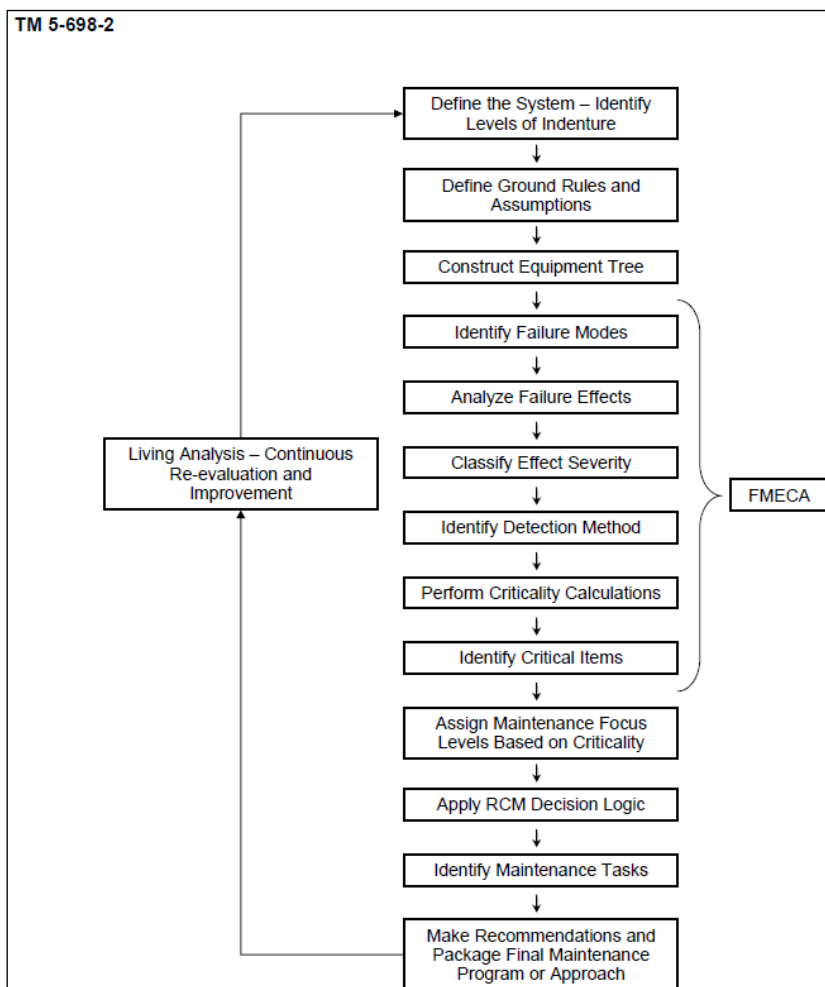
derfor er det viktig å ha en god forståelse av hva som må til av drift og vedlikehold på den enkelte komponent.

RCM er ingen ny strategi for drift og vedlikehold. Det er en ny måte for å planlegge drift og vedlikehold (Department of the Army, 2006). Med å tenke på denne måten har man oppnådd:

- Reduksjon av kostnader igjennom mer optimalt drift og vedlikehold
- Høyere grad av driftssikkerhet og driftstid

RCM er en prosess som er gjentagende prosess som har til hensikt og hele tiden å optimalisere drift og vedlikehold ut ifra de gjeldene målsettingene. Det amerikanske forsvaret har jobbet med denne metodikken og laget manualer for ulike områder. Deriblant operative anlegg og hvordan RCM skal benyttes på disse anleggene (Department of the Army, 2006). Manualene er tilgjengelig for allmenheten.

TM 5-698 beskriver RCM prosessen som følgende:



Figur 7 - Prosess RCM - Department of the army

De 3 første punktene i prosessen består av å identifisere målsetting, forventninger, system, komponenter og lage prosess skjema. Deretter går man inn i en risiko og sårbarhetsanalyse, kalt FMECA (Failure modes, effects, and criticality analysis).

På norsk kan metoden kalles for “feilmode og feileffektanalyse”. Dette er en kvalitativ metode og brukes innen for analyse av pålitelighet av systemer. Den blir først og fremst brukt for å avdekke feil på tekniske komponenter, samt hvilken effekt den enkelte feil vil ha på systemet. Metoden skal gi svar på følgende spørsmål (Utne & Rausand, 2009):

- Hvilke feilmoder kan inntreffe for hver enkelt av komponentene i systemet?
- Hva er årsakene til disse feilmodene?
- Hvilken effekt har hver enkelt feilmode på resten av systemet?
- Hvordan oppdages feilmodene?
- Hvor ofte inntreffer feilmodene?
- Hvor alvorlig er hver feilmode?
- Hva er risikoen knyttet til hver feilmode?
- Hvilke risikoreducerende tiltak kan være aktuelle?

Metoden inneholder det som på engelsk kalles “criticality analysis”. I grove trekk kan man si at det er en rangering av komponenter som er vurdert i en risiko og sårbarhetsanalyse. Ofte er dette en del av risikoanalysen kalt FMECA som er beskrevet nærmere i kapittelet om risiko og sårbarhetsanalyser. Her beskriver man konsekvensen av en feil. Man vurderer økonomiske, helse, miljø, sikkerhet og virksomhets relaterte konsekvenser. Med bakgrunn i konsekvensen lager man en rangering over hvor viktig det er at man unngår denne type hendelser. De som da er rangert høyest vil være de tiltak man må utføre først.

Temahefte kalt “Bygningsvedlikehold” (Valen, Olsson, Bjørberg, & Gissing, 2011) angir at planleggingen av drift i bygg starter med en risiko og sårbarhetsanalyse. En slik ROS-analyse vil identifisere hvilke oppgaver som skal utføres. Driftsplanen skal inneholde alle oppgaver som man igjennom en ROS analyse finner nødvendig å gjennomføre. Denne analysen skal også gi ett svar på hvilke risikoreducerende tiltak som skal iverksettes for at man kan oppnå en akseptabel risiko. Dette vil være oppgaver som skal utføres sjelden eller ofte. Fastsetting av de riktige intervallene for hver oppgave gjør at man får en troverdig plan som alle kan forholde seg til.

Innenfor planleggingen av drift av det bygningstekniske vil det være mest aktuelt med en plan for tilsyn og overvåkning (Haugen, 2008). En slik plan vil inneholde informasjon om når de ulike komponentene skal kontrolleres, justeres, rengjøres og vedlikeholdes på en slik måte at de fungerer etter sin hensikt.

3.3.1. Risiko og sårbarhetsanalyser

Industrien har arbeidet med risiko- og sårbarhetsanalyser i lang tid, men innenfor eiendomsforvaltning har ikke dette vært ett tema før de siste 10 år. Det blir mer vanlig også innenfor eiendomsforvaltning å gjennomføre risikoanalyser. Det er stilt ett krav igjennom internkontrollforskriften om at dette skal utføres. Metode og detaljeringsnivå må tilpasses det aktuelle behov. Innenfor risiko- og sårbarhetsanalyser er det i industrien utviklet ulike modeller for hva man skal analysere av sannsynlighet, frekvenser og mulige feilkilder.

I en risikoanalyse er det vanlig å stille 3 spørsmål (Utne & Rausand, 2009).

- Hva kan gå galt?
- Hva er sannsynligheten for at de uønskede hendelsene inntreffer?
- Hvilke konsekvenser kan hver av de uønskede hendelsene medføre?

NS5418 (Standard Norge, 2008) er en revidert standard for risikovurderinger. Risikovurdering er prosessen med planlegging og gjennomføring av en risikoanalyse- og evaluering. En slik prosess vil dersom den blir gjennomført på en god måte avdekke uønskede hendelser og farer.

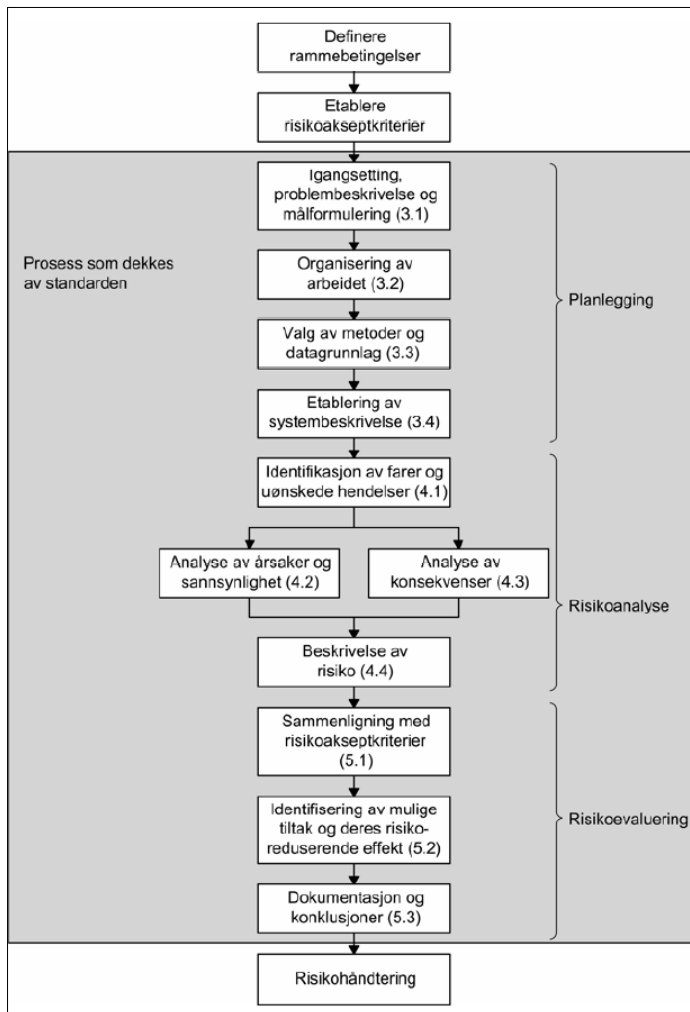
I risikoanalysene benyttes mest begrepet farekilde (Utne & Rausand, 2009). Med dette menes en tilstand eller forhold som kan lede til en uønsket hendelse. Når farekildene er kartlagt blir risikoen analysert og vurdert. Dette vil igjen gi god informasjon for planlegging av tiltak som vil være med på å redusere eller fjerne risikoen.

Innenfor eiendomsforvaltning er det flere områder hvor det er krav til risikovurdering. Folkehelseinstituttets veiledning for forebygging av legionella smitte (Pettersen, 2010) beskriver følgende prosedyre ved forebygging av legionella smitte:

- Drifts, vedlikeholds og kontroll rutiner. Det må foreligge skriftlige drifts- og vedlikeholds instruksjer, og kontrollplaner. Innenfor kontroll skal man vurdere om rutinene virker etter sin hensikt, utføre prøvetaking, påse at de som utfører oppgaven har fått opplæring, ha en oppdatert internkontroll og oppdatere risikovurderingen.

Forskrift om miljørettet helsevern har et eget kapittel om tiltak for å hindre legionellasmitte.

Proessen for gjennomføring av en risikoanalyse er vist i Figur 8 under.



Figur 8 - Prosess for risikovurdering - NS 5814

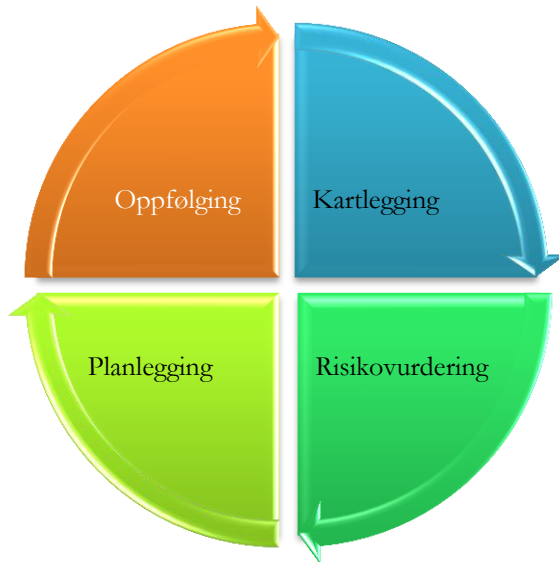
Dagens bygningsmasse blir mer og mer teknisk komplisert og over tid er det flere aktører som er med på å drifte og vedlikeholde ett bygg. Som regel har man eget personell, innleid spesial kompetanse på heis, ventilasjon/kjøling, brannalarm osv. Dette samspillet gir også mulige farekilder.

Risikoanalyse for arbeid som skal utføres

Dette må sees i sammenheng med selve driftsplanen. Noen oppgaver vil være av en slik art at de krever annen kompetanse, sikkerhet for gjennomføring, avhengig av vær, brukers tillatelse, f.eks. kjøring av reservekraft etc. NS 5815 angir hvordan man skal gjennomføre risikovurdering ved anleggsarbeid eller en arbeidsoperasjon.

Arbeidstilsynet (Arbeidstilsynet, 2011) har laget en veiledning for hvordan man på en enkel måte kan kartlegge forhold som vil kunne utgjøre en sikkerhetsrisiko i det arbeid som blir utført.

Dette er forenklet metode som tar utgangspunkt i en vanlig risikoanalyse, men stiller spørsmålene slik at de er rettet mot det arbeid som skal utføres. Figur 9 er en tolkning av hvordan dette kan fremstilles grafisk i en prosess.



Figur 9- Risikoanalyse for utførelse av arbeid

Kartlegging har til hensikt å identifisere de forhold som kan skape problemer på arbeidsplassen fysisk eller psykisk. Det er viktig at alle involverte parter deltar i dette arbeidet slik at man får avdekket alle mulige hendelser som kan skje ved utførelse av arbeidet.

Man skal finne den som er ansvarlig for gjennomføring av planleggingen og oppfølging av fremdrift. Planlegging ser på alle forhold som kan medføre skade eller utrygghet. Man må identifisere hva som kan gjøres for å løse problemet eller redusere risikoen til ett nivå som ansees som ubetydelig.

Risikovurderingen skal identifisere de forhold som kan være skadelige eller medføre utrygghet for arbeidstaker når arbeidet utføres.

Alle forhold skal vurderes slik at man kan iverksette relevante tiltak for at risikoen skal kunne fjernes eller reduseres til ett akseptabelt nivå.

På noen forhold vil sannsynligheten for at en hendelse skal inntreffe være så lav at man ikke velger å iverksette tiltak. Dersom man ikke iverksetter tiltak må man dokumentere at man har vurdert sannsynligheten så lav at man unnlater å iverksette tiltak.

På ett senere tidspunkt kan forholdene og sannsynligheten ha endret seg slik at man evt. kan vurdere dette på nytt. Man må deretter gjennomføre en oppfølging/revisjon av det som er gjennomført for å se på om man har fått en ønsket effekt av de gjennomførte tiltak.

- Hva ble bestemt?
- Hva ble utført?
- Hvorfor ble det utført/ikke utført?
- Har det skjedd endringer underveis som gjør at opprinnelig kartlegging av risikoforhold ikke lenger er dekkende?

NS 5415 (Standard Norge, 2006) omhandler hvordan man kan gjennomføre risikovurderinger ved anleggsarbeid. Standarden dekker alt fra større anleggsarbeid til mindre arbeidsoperasjoner. Man starter en risikoanalyse med å beskrive analyseobjektet, relevante forutsetninger, beskrivelse av prosjektet og type arbeid som skal utføres. For å identifisere hva som kan gå galt må man kartlegge mulige kilder for fare og trusler. Det vil være disse som er årsaken til at man får uønskede hendelser. NS 5815 angir at man skal se på fysiske forhold, kjemiske/biologiske og psykiske/psykososiale forhold i en analyse ved anleggsarbeid. Dermed favner en slik risikoanalyse alt som kan oppstå ved ett anlegg.

Det som beskrives i NS 5415 vil kunne kalles en sikker jobb analyse (SJA). Dette er en analyse som utføres før en arbeidsoppgave utføres slik at man kan iverksette tiltak for å fjerne eller kontrollere de farer som avdekkes (Utne & Rausand, 2009). En sikker jobb analyse består av følgende punkter:

- Innledning
- Velge ut å avgrense oppgaven
- Bryte oppgaven ned i deloppgaver
- Identifisere mulige farekilder til hver enkelt deloppgave
- Vurdere risikoen
- Foreslå tiltak for å redusere risikoen.

I Ventilasjons-håndboka (Eriksen, 2005) angir at man alltid skal gjøre seg kjent med anlegget før man starter service.

Man skal gi beskjed til ansvarlig på bygget slik at det er kjent at arbeid pågår og at det settes opp ett skilt på styretavlen som viser at arbeid pågår. Anlegget må gjøres spenningsløst og man må være varsom, da det kan være forsinket stopp og start på viftene. Dersom man driver med feilsøking skal man alltid finne årsaken til at brannsikring, frostsikring eller motorvern er slått ut før dette slås på igjen.

I ett slikt tilfelle vil disse forebyggende forhold komme frem i en sikker jobb analyse dersom dette er gjort i forkant av utarbeidelsen av prosedyren.

Ulike modeller for risikoanalyser

Det finnes mange ulike modeller for gjennomføring av risikoanalyser. En risikoanalyse må gjennomføres strukturert og man må gjennomføre de ulike stegene i riktig rekkefølge for at man skal kunne få ut ett best mulig resultat. Man er også avhengig av en del informasjon knyttet til virksomhet og tekniske data knyttet til det objektet som skal analyseres.

Det finnes ulike modeller (Utne & Rausand, 2009) for at man skal kunne finne ut hvilke uønskede hendelser som kan inntreffe. Under er det en kort beskrivelse av de mest aktuelle for bygningstekniske drift.

- Grov analyse (HAZID):
- FMECA
- HAZOP
- SWIFT
- Sikker jobb analyse (vist ovenfor)

Hovedprinsippene er relativt like, men modellene er tilpasset ulike formål og stadier for den prosess eller objekt som skal vurderes.

Hvordan man skal prioritere drift og vedlikeholdsoppgaver er en utfordring både økonomi men også tilgjengelig tid for de som skal utføre dette. I mange tilfeller vil mange oppleve det som konfliktfullt å måtte ta stilling til om man skal male eller gjøre ander type oppgaver som reparasjon eller brukertjenester. Listen er ofte relativt lang.

Tilstandsanalyse (Standard Norge, 1995) er ofte det verktøy som benyttes som hjelpemiddel for vedlikeholdsplanleggingen. Her registrerer man tilstanden til den enkelte komponent og vurderer om det er avvik. Dersom det er ett avvik vil man måtte se på hvorfor dette har oppstått før man iverksetter tiltak. Når man fastsetter tilstanden er dette etter en gitt skala. NS 3424 har en skala fra 0 til 3. Tilstandsgrad 0 vil si at den er uten tegn til slitasje og som ny. Mens tilstandsgrad 3 har kraftige symptomer og har brutt sammen. I tillegg til tilstandsgrad registrerer man konsekvensgrad og type konsekvens. Dette til sammen vil være til hjelp å prioritere hvilke type vedlikehold man skal iverksette først. Dette blir å sammenligne med risiko analyse hvor man kan se på sannsynligheten (tilstandsgrad) og konsekvensgrad. Produktet angir hvilken risiko man har på det aktuelle objekt.

Den menneskelige faktoren

Begrepet “Menneskelige faktorer” benyttes ofte i arbeidet med risikoanalyser. Det er ikke unormalt at mennesker gjør feil. Det er interessant å forstå hvorfor feilene oppstår. En feilhandling kan skyldes manglende kompetanse, prosedyrer som er uklare, manglende sjekklister, feil utformet arbeidsplass, manglende kommunikasjon, etc. Man kan også dele menneskelig feilhandling inn i handlinger som blir glemt eller utført på en feil måte.

Innenfor luftfart er det jobbet mye med menneskelige faktorer som årsak til ulykker igjennom feil handlinger. Denne forskningen, samt granskning av ulykker har gitt ett økt fokus på å lage systemer som skaper effektivitet uten å redusere sikkerheten.

I boka Risikoanalyser (Utne & Rausand, 2009) lister man opp følgende faktorer som påvirker hvordan en oppgave blir løst.

- Menneskets fysiologi (utmattelse, stress, syn, hørsel, sykdom, andre faktorer som påvirker mennesket fysisk)
- Psykologiske faktorer (hukommelse, stress toleranse, vurderingsevne, arbeidsvaner, risikopersepsjon, motivasjon, opplæring, erfaring, familiesituasjon og andre faktorer som påvirker ett menneske psykisk)
- Arbeidssituasjon, utstyr og anlegg (tid siden pause, skiftarbeid, overtid, ergonomi, bruk av automatisering, inneklime, etc.)
- Kultur og psykososialt arbeidsmiljø (verdier, kommunikasjon, endringsvilje, samarbeidstilje, klima, kulturelt mangfold, sikkerhetsarbeid, etc.)
- Styringssystemer (organisasjonsmål, risikoanalyser, kvalitet i prosedyrer og planer, klare ansvarsforhold, sikker arbeidsplass, ledelse, etc.)

Det mennesket enten gjør feil eller riktig skjer igjennom ulike type handlinger (Petursson, 2009). Dette er ferdighetsstyrte, regelstyrte og kunnskapsstyrte handlinger. Ved trening kan man utvikle handlingsmønstrene slik at man utfører handlinger etter regler eller ferdigheter. Dette skal således frigjøre mentale ressurser hos individet som utfører de ulike handlingene.

Hvordan mennesker oppfatter situasjoner/omgivelser kalles situasjonsbevissthet. Det er menneskers evne til å bearbeide og tolke sanseopplevelser (persepsjon). Hvordan blir situasjonen forstått og evnen til å forutse hva som kan skje i en situasjon. Dette er noe som kan trenes opp og ved erfaring vil man øke evnen til å forutsi hva som kan skje eller skjer.

Sansene brukes aktivt selv om man ikke er bevist at dette skjer, altså det skjer enten aktivt eller ubevist. Sansene til mennesker deles opp i subjektive og individuelle sanser som er avhengig av omstendighetene.

Det vil være indre og ytre faktorer som påvirker hvilke sanseinntrykk som blir valgt ut (Petursson, 2009).

Se Tabell 2 under hvor de ulike faktorene er listet opp.

Ytre	Indre
Intensitet	Interesser/behov
Størrelse	Kunnskap
Kontrast	Forventninger
Bevegelse	Følelser
	Motiver
	Verdier og menneskesyn

Tabell 2 - Faktorer som påvirker sanseinntrykk

Til eksempel vil en som jobber mye med brannsikkerhet, umiddelbart se etter om rømningsveger og rømningskilt er i orden. En interiørarkitekt vil se på det samme rømningskilt og vurdere hvorvidt dette passer inn i arkitektoniske bildet i bygget. Mens en leder av virksomheten vil ha fokus på det som skal skje i bygget og hvordan bygget er tilpasset virksomheten.

Studier i offshore bransjen viser at det ofte er svikt i den menneskelige innsatsen ved store ulykker. (Kviterud & Leonardsen, 2001).

- Plattformen Alexander Kielland havarerte som en følge av en sveisefeil. Denne feilen fikk utvikle seg slik at den til slutt dro med seg ett stag som fikk plattformen til å gå rundt.
- West gamma som gikk ned i 1989 var som en følge av dårlig sikring av last på dekk. Dette medførte at lasten løsnet og som igjen medførte at innretningen ble ustabil og gikk ned. Her kan man si at med bedre rutiner og kompetanse for sikring av last ville dette vært unngått.

Når en feil oppstår kan dette ha ulike årsaker og forhold. En person kan utføre alt rett etter en prosedyre, mens en annen ikke får dette til. At en arbeidsprosedyre blir gjennomført feil vil si at den enten er utført mangelfullt. Man kan utelate en handling i en prosedyre, med eller uten vilje eller at selve gjennomføringen har vært feil.

I boka "Risikoanalyse" (Utne & Rausand, 2009) er det vist til en kartlegging om menneskers handling som en mulig farekilde. Det er påvist at mennesker kan ha følgende oppførsel knyttet til arbeid som kan påvirke sikkerheten.

- Forsøker å minimere vår innsats i mange av de oppgavene vi skal utføre
- Forsøker å løse oppgavene slik at vi får annerkjennelse fra andre
- Begynner å leke med teknologien når vi føler at vi mestrer den
- Gjør noe i alle situasjoner – selv om vi burde latt være

- Responderer med griperefleksen
- Lar irregulariteter passere når vi er trøtte
- Ser det vi ønsker å se

Det er da disse menneskelige egenskapene sammen med andre farekilder som av og til gjør at det blir gjort feil som igjen medfører uønskede hendelser. Når ett menneske har følgende oppførsel som knyttet til sikkerhet er det rimelig å anta at man også handler tilsvarende for områder innenfor drift og vedlikehold av eiendommer.

3.3.2. Kompetanse

Kompetanseheving av det personell som utfører drift og vedlikehold er en viktig faktor. Innenfor vedlikehold av industrielle produksjonssystemer er det dette viktig, da manglende kompetanse vil gi en lavere pålitelighet i utstyret og kostnadene til drift og vedlikehold øker. En god kompetanseplan som blir gjennomført på rett personell vil gi bedre drift og vedlikehold. Kompetanseplanen må være direkte rettet mot de oppgaver som personellet skal utføre. Dette vil gi resultat snarest mulig som virksomhetene vil nyte godt av.

For at en kompetanseplan skal kunne bli ett godt verktøy må man gå veien om å kartlegge hvilken type kompetanse som kreves for å gjennomføre ulike typer drift og vedlikeholdsoppgaver.

Dette kalles på engelsk “Job task analysis” (JTA) (Smith & Hawkins, 2004). Fritt oversatt betyr dette en analyse av arbeidsoppgavene. For kritiske oppgaver utføres det også tester/prøver på drift og vedlikeholds personell for å kartlegge om de faktisk innehar den nødvendige kompetanse som er identifisert i analysen av arbeidsoppgavene. Dette vil avdekke eventuelle avvik imellom krav til kompetanse og hvilken kompetanse driftspersonellet faktisk har. Dette avviket kan igjen benyttes for å utarbeide kompetanseplaner, både individuelle og grupper av personer.

3.3.3. Lager for reservedeler

De fleste virksomheter ønsker at normal drift skal opprettholdes til enhver tid. Dette betyr at man må gjøre tiltak av forebyggende art, samt utføre nødvendige korleksjoner snarest mulig eller umiddelbart. For at man skal få gjort disse oppgavene må man se på hvorvidt man trenger ett reservelager/delelager. I industrien som benytter modellen “Total Productive Maintenance” (Smith & Hawkins, 2004) er dette ett av flere områder som må være dekket for å kunne oppnå “beste praksis”

Beslutningen på hvorvidt man skal etablere ett delelager/reservelager vil man kunne ta etter at man har gjennomført en ROS analyse. Her vil man se prioriterte områder for deretter å vurdere i hvilken grad det er mulig å skaffe deler.

Ofte er det stilt krav til “oppetid” på en del anlegg. Her skal anleggene fungere på de tidspunkt som er avtalt og så er det avtalt tidspunkt for når man kan stenge anlegget for å utføre ettersyn og service.

Man vurderer så kravet til responstid for utbedring i forhold til tiden det vil ta og anskaffe reservedeler eksternt. Dersom det viser seg at man ikke oppnår det fastsatte krav til responstid må man sørge for å ha tilgjengelig deler. ROS analysen vil være til hjelp i å prioritere hvilke reservedeler man bør ha på eget lager.

I industrien er dette ett prioritert område og FDV systemet holder oversikt over delelager/reservedeler. Man vil i større bedrifter spare mye dersom man slipper å måtte bestille varer som må leveres av firmaer som leverer over natten eller innen en gitt frist. Industrien utfører detaljerte analyser for å finne ut hvilke deler man må ha inne på lager og hvilke man kan bestille direkte fra leverandør ved behov. Man har ikke noe ønske om å ha for store lagre da dette også koster i form av lager kostnader og ettersyn.

Innenfor drift og vedlikehold er det ofte aktuelt å ta deler fra gamle anlegg som blir rehabilitert slik at man fortsatt har deler på en del anlegg inntil alle anlegg er modernisert.

I slike tilfeller vil det ikke være mulig å finne tilsvarende deler eller at kostnaden for å lage de nye delene er kostbart.

Dersom man kommer opp i en slik situasjon at man ikke klarer å skaffe reservedeler i markedet, må eier sørge for tilstrekkelig med reservedeler inntil alle anlegg er skiftes ut.

Det er viktig at man oversikter over hvilke deler man har og hvor disse er lokalisert. En annen viktig faktor å ha kontroll på er tidspunktet for når de kom inn på lageret. Den som har ansvaret for ett utstyrlager/delelager må utarbeide ett system for hele tiden å ha oversikt over beholdningen. Det må vites hva som må bestilles og hva som er bestilt. Dersom man loggfører historikk vil man over tid se trender i hva som bestilles mest og som kan komme til nytte ved senere bestillinger/forhandlinger.

3.3.4. Arbeidsprosedyrer

Industrien har i stor grad fokus på å utarbeide prosedyrer for hvordan drift og vedlikeholdsarbeid skal utføres. Industrien har oppdaget igjennom statistikk på utstyr som feiler at ca. 70 % er selvpåført igjennom feil drift og vedlikehold. Det å finne årsakene til dette blir da ett fokus og dette er det ofte en egen gruppe med vedlikeholds ingeniører som jobber med.

Innenfor pålitelighetsanalyser finnes det utallige modeller og vedlikeholdsgruppen gjør ofte grundige revisjoner av planverk, prosedyrer, kompetanse, dokumentasjon og risikoanalyser for å optimalisere drift og vedlikehold.

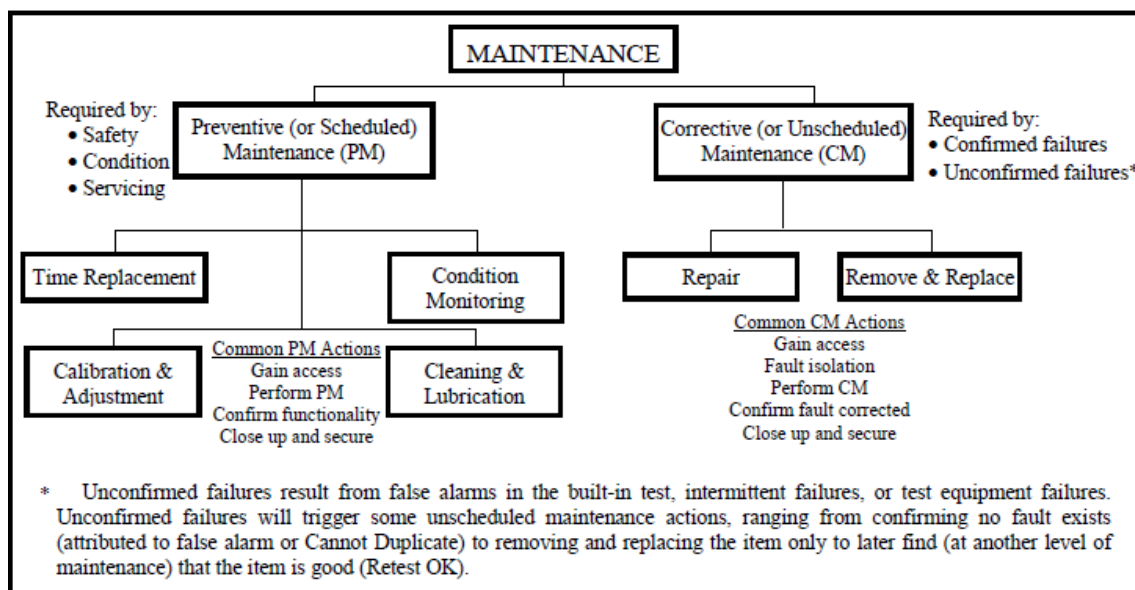
For å ha kontroll på at jobben blir gjort korrekt blir det utarbeidet prosedyrer for hvordan arbeidet skal utføres. Definisjonen for en prosedyre (NS-EN ISO 9000) er:

angitt fremgangsmåte for å utføre en aktivitet eller en prosess

Flere ser nytten av å lage prosedyrer for hvordan man skal utføre vedlikeholdsoppgaver. Prosedyrene bør skille på hvilken type vedlikehold som skal utføres. Det opereres med 4 forskjellige kategorier vedlikehold (Smith & Hawkins, 2004):

- Planlagt forebyggende vedlikehold
Dette betyr at man gjennomfører nødvendige tiltak for at komponenten skal opprettholde sin funksjon. Gjøres ikke dette vil komponenten slutte å fungere som ønsket.
- Korrigerende vedlikehold
Reparasjon eller utskifting av en komponent som ikke fungerer som planlagt. Man lar komponenten gå til den ryker, da konsekvensen er så liten at det ikke påvirker virksomheten eller gir ett økonomisk tap.
- Periodisk vedlikehold
Dette betyr å gjennomføre tilsyn regelmessig, sammen med service, renhold og utskifting av komponenter for å unngå ikke planlagte hendelser.
- Tilstandsbasert vedlikehold
Består av kontinuerlig måling og overvåkning av tilstanden, slik at man kan forutsi når en komponent vil nå sin levetid. Dermed kan man skifte denne komponenten rett før den havarerer eller påvirker prosessen.

Dette er illustrert på følgende måte i Figur 10 (Department of the Army, 2006).



Figur 10 - Kategorier vedlikehold (TM 5-698-2)

Når man har fastsatt om man skal ha forebyggende vedlikehold og/eller en annen type vedlikehold må man identifisere hvilke drift og vedlikeholdsoppgaver som skal utføres. Dette vil være en beskrivelse av oppgaven som skal utføres. Når beskrivelsen av oppgaven er utført skal man fastsette syklus for drift og vedlikehold (dag, uke, mnd., år) på den enkelte komponent.

En typisk arbeidsprosedyre bør inneholde følgende informasjon (Smith & Hawkins, 2004):

- System (identifisering)
- Komponent
- Type vedlikehold
 - ettersyn/kontroll (måle ulike driftsparametere, mengder, avvik, etc.)
 - preventivt vedlikehold (rengjøring, skifte smøremidler, smøring, filterskifte)
 - korrigerende vedlikehold (skifte lager, sentrere aksling, skifte komponent, overhaling)
 - prøvetaking (termografering, oljeprøver, måle vibrasjoner)
- Kompetansekrav (rørlegger, elektriker, automatikk, mekaniker, etc.)
- Prosedyre beskrivelse
 - Type verktøy som trengs
 - Forberedelser før vedlikehold starter (stenge strøm, varsle brukere, henge opp varsel skilt)
 - Beskrivelse av komponentens funksjonskrav for at den skal fungere
 - Sjekke om tilstand er slik som funksjonskravet er beskrevet

Når man lager disse prosedyrene i industrien for å oppnå “beste praksis” gjøres det ofte sjekk av flere kilder før man endelig godkjenner den enkelte prosedyre (Smith & Hawkins, 2004). Man bruker standarder, myndighetskrav, teknisk dokumentasjon fra leverandør og om mulig andre erfaringsdata.

FDV dokumentasjon

Dersom eier av bygget har fått en relevant FDV dokumentasjon over bygget og dets tekniske komponenter vil man ha ett godt underlag i planleggingen av driften. En slik FDV dokumentasjon skal redegjøre for hvor ofte installasjonene krever ettersyn og tiltak. Det skal også fremgå på hvilken måte dette skal skje (riktig rekkefølge, etc.). Komponenter som krever hyppig funksjonskontroller bør ha en prosedyre som viser hvordan dette gjøres på en rasjonell måte.

I TPM modellen som vist i Figur 3 er det viktig at den tekniske dokumentasjon over utstyr er oppdatert til enhver tid. Man utfører kontroll på at den dokumentasjon som foreligger stemmer med det utstyr som er installert. Disse verifikasjonene gjennomføres ved jevne sykluser.

Man tar utgangspunkt i den tekniske dokumentasjonen som beskriver hvilket vedlikehold som skal utføres på den enkelte komponent og hvor ofte.

3.4. FDV system

Innenfor eiendomsforvaltning benyttes begrepet FDV system. De fleste er klar over at dette er ett verktøy som vil hjelpe til i den daglige forvaltning, drift og vedlikehold som utføres på ett bygg. Rådgivende ingeniørs forening (Rådgivende ingeniørs forening, 1996) definerer hva ett FDV system er og hva målsettingen til ett FDV system anes å være:

DEFINISJON

Et FDV-system er den organisasjon og de prosedyrer, ressurser og kunnskaper som til sammen skal sikre at forvaltning, drift og vedlikehold blir utført på en økonomisk og sikkerhetsmessig tilfredsstillende måte.

MÅLSETTING

Den overordnede målsettingen med et FDV-system er å sikre at bygningen og de tekniske installasjonene til enhver tid fungerer som et effektivt verktøy for en produktiv organisasjon, til lavest mulig kostnad.

Rådgivende ingeniørs forening har ikke nevnt IT systemer som en del av ett FDV system. I dag benyttes mest FDV system om ett IT system som skal støtte opp under de prosesser som skjer innenfor eiendomsforvaltningen.

Arne Johan Solesvik oversatte en tysk definisjon i sin masteroppgave i 2008 til å være:

Et FDVU-system representerer en individualisert, tilpasset og komplett programvareløsning for å støtte opp om de ulike prosessene knyttet til eiendomsforvaltning. Dette basert på spesifikke behov knyttet til en organisasjon.

Av norske eiendomsforvaltere har Vestre Viken helseforetak valgt å definere FDV system som:

Edb system som benyttes til oppfølging og lagring av informasjon om bygningen og oppgaver innenfor forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling.

Alle som har listet opp dette har samme intensjon om at bygningene skal ivaretas på en best mulig måte til lavest mulig kostnad og som gir fornøyde brukere. Hvorvidt systemet er digitalt eller ei er ikke vesentlig så lenge man har opparbeidet seg ett system som fungerer i det daglige. Men det er på det rene at dersom man har større eiendomsmasse må man ha bistand fra digitale systemer.

Når man skal ta ett valg om hvilket IT system som skal bistå i forvaltning, drift og vedlikeholdsplanleggingen er det viktig at man tenker nøye igjennom de behov man har og

hva systemet skal brukes til. I en rapport om FDVU løsninger for store byggeiere (Rambøll, 2008) er vist til følgende mulige områder i en kartlegging:

- Tegningsarkiv/Arealforvaltning
- Vedlikeholdsplanlegging
- Driftsplanlegging
- Leietakerhåndtering
- Utleie og Kontrakt
- Økonomi
- Renholdsplanlegging
- Energi ENØK
- Brannsikkersoppfølging
- Arbeidsordre
- Nøkkelhåndtering
- HMS Internkontroll
- Parkeringshåndtering
- Feilmelding/Helpdesk

Her må den enkelte eiendomsforvalter selv avgjøre hvilke områder man ønsker å ha med i ett FDV system for deretter å anskaffe ett slikt verktøy. Om det i dag finnes ett verktøy som dekker alle områder er uvisst. Den enkelte eiendomsforvalter må nok være forberedt på at det må anskaffes flere systemer dersom man ønsker alle funksjoner.

Industrien har sett nærmere på hvilke behov som er relevant og brukes aktivt. Det er gjennomført en prosessbenchmarking (Smith & Hawkins, 2004) hvor man har sett på bruken av IT systemer (FDV). Målsettingen med studiet har vært å finne de funksjoner som ansees som de viktigste innenfor drift og vedlikehold av industrielle anlegg/prosessstyr.

Studiet kom frem til at følgende funksjonalitet er de som benyttes mest:

- Håndtering av arbeidsordrer (arbeidsledelse)
- Funksjonalitet for planlegging (drift og vedlikehold)
- Fremdriftsplanlegging
- Budsjett/Kostnadsoppfølging (økonomi)
- Register for reservedeler (lager)
- Key performance indicators (KPI - rapporteringsformål)

Ett av de viktigste punktene ved implementering av ett datasystem er kvalitet i de data som legges inn i systemet. Dette vil være både ressurskrevende økonomisk og tidsmessig. Innenfor eiendomsforvaltning er datainnsamling anslått til ca. 74 % av den totale kostnaden for FDVU verktøy og arealforvaltningsverktøy (Rambøll, 2008).

For drift er det vanlig å benytte sentral driftskontroll som system for å overvåke og styre de tekniske anleggene. Man fastsetter grenseverdier for SD anlegget for hva som skal kunne aksepteres og ikke aksepteres. Systemet gir alarmer ved feil dersom man kommer utenfor akseptable grenseverdier. Ved alarm må man først identifisere hva som er feil. Dersom man får lave temperaturer i ett kontorbygg på vinteren kan dette ha mange årsaker eller bare en. Det å finne årsaken til feilen krever rett kompetanse og ofte erfaring fra tilsvarende bygg/tekniske anlegg. Når årsaken er identifisert må man ta stilling til hvordan man skal utbedre feilen.

SD anlegg brukes i dag ved styring/overvåkning av større bygg. Man ser også at man får mere overvåkning av mindre bygg da teknikken utvikler seg og blir rimeligere. Mange velger å logge deler eller alt av data på bygget. Dette gir styringsinformasjon og historikk som over tid gir trender for bruken av bygget. Denne informasjonen kan benyttes aktivt for å oppnå bedre drift av bygget. En bedre drift vil gi mange fordeler. Dette kan være bedre ressursutnyttelse i form av spart energi og vannforbruk. Ett bedre inn klima for brukerne av bygget.

3.5. Arbeidsordre

Når man skal planlegge en arbeidsoppgave må man ta stilling til hva som må være på plass for at oppgaven skal kunne bli utført etter intensjonen.

Innenfor renhold lager man detaljerte planer for renholdspersonellet som skal utføre det regelmessige renholdet. Denne planen beskriver i detalj hvilken metode og hyppighet som skal benyttes på de ulike arealene. Disse metodene og frekvensene er satt for å nå den avtalte kvalitet (Standard Norge, 2012).

Man har igjennom studier kartlagt hvor lang tid det vil ta og rengjøre ulike typer overflater og kalkulerer deretter tiden man skal bruke på hvert rom. Dersom en renholder har flere bygg er også gangtid medtatt som en faktor slik at man skal få planlagt hele dagen til renholderen. Slikt kan man si at en renholdsplan som sier noe om lokasjon, tjeneste (hva), omfang, fremdrift og kontaktperson på lokasjon også er en arbeidsordre, men dem blir ikke fremlagt i digital form som regel. Dermed kan man si at en detaljert plan for utførelsen også kan kalles for en arbeidsordre, men som regel benyttes begrepet om ett enkelt tiltak som blir tilbake rapportert med ulik informasjon. Denne tilbake rapporteringen kan inneholde tidspunkt for ferdigstillelse, timeforbruk, forbruk av varer, årsak til utbedring, etc.

Innenfor drift må man igjennom risikoanalysene avgjøre hvorvidt det er behov for risikoreducerende tiltak. En rett utarbeidet arbeidsordre vil kunne være ett slikt tiltak. Man har jo de planlagte oppgavene som man kan over tid justere planverket slik at dette blir mest mulig optimalt. De oppdukkende oppgavene er ofte en større utfordring.

De oppdukkende oppgavene (utstyr som ryker, hærverk/innbrudd, skader, etc.) er driftsavvik som bør registreres i ett eget system. Da vil disse oppgavene bli plassert i ett eget planverk som skal påse at avviket blir utbedret.

Forsvarsbygg mottar skader på bygningsmassen fra kunde til sitt servicesenter (Forsvarsbygg, 2012). Dette utføres ved å gå inn på hjemmesiden til Forsvarsbygg. I tillegg er det mulig å lage bestillinger av brukertjenester som ønskes utført. Servicesenteret behandler deretter det innmeldte tiltaket og sender ut en ordre til rett mottaket. En slik ordning gir gode muligheter for rapportering og måling av responstiden på den tjeneste som blir levert.

En arbeidsordre blir i dag oppfattet som ett oppdrag som blir sendt til en mobil enhet. Dette kan sendes som en mail eller SMS. En arbeidsordre blir gitt til den personen som skal utføre en tjeneste/tiltak. Selve ordren vil inneholde informasjon som lokasjon (hvor), tjeneste/tiltak (hva), omfang, forventet fremdrift og ofte kontaktperson. Arbeidsordrene kan innbefatte planlagte og oppdukkende oppgaver, men kan også bare ha kundemeldte avvik.

Vestre Viken Helseforetak presenterte hvordan de løser planlagt vedlikehold på ett kurs i regi av Norges bygg og eiendomsforening (desember 2011). Her ble prosessen presentert for hvordan de kom frem til en god plan og utførelsen av dette. Dette starter med en bred prosess med utarbeidelse av risiko og sårbarhetsanalyser som forankres internt før man godkjenner en prioritert plan. Vestre Viken HF opplyste at arbeidsordresystemet er det bærende konseptet innenfor planlagt vedlikehold. Dette gir de muligheten til å styre arbeidet fra ad hoc til planlagt på en helt annen måte enn tidligere.

Arbeidsordre systemer gir de videre muligheter for tilbake rapportering av årsaks sammenhenger på oppståtte feil. Dette danner igjen grunnlag for mulig analyser innenfor frekvens og årsak.

De driftsavvik som ikke skal rettes opp av driftspersonell går over til vedlikeholdsplanen. Det er ofte gunstig at vedlikeholdsplanen har ett lengre planleggingsperspektiv og man har anbefalt en 5 års syklus (Valen, Olsson, Bjørberg, & Gissing, 2011).

De avvik som ikke blir korrigert av drift eller vedlikeholdsplan er sannsynligvis avvik som man kan leve med. Dersom dette er tilfellet må det gis tilbakemelding til vedkommende som meldte inn avviket og forklare årsaken til at det ikke blir korrigert.

Dersom det oppstår alarmer i SD anlegget som ikke er av betydning må man justere grenseverdiene. Dersom man ikke gjennomfører evaluering og korrigerer på hvor grensen for avvik ligger, vil SD-anlegg/andre systemer generere masse unødvendige avvik som igjen gir en manglende respekt for FDV systemet. Behandling av disse avvikene er ressurskrevende for de som skal kvitter ut disse avvikene.

Viktigheten av at systemene gir korrekte tilbakemeldinger er ofte ett sterkt fokus område innenfor industri og luftfart. Systemene må utformes for å skape en arbeidssituasjon som bidrar til effektivitet uten at det fører til negative konsekvenser. Målet blir å optimalisere samspill imellom teknologi, menneske og omgivelser (Petursson, 2009).

Ett driftsavvik som blir registrert som en arbeidsordre vil kunne være ett godt innspill for videre oppfølging og måling. En måling kan være av den tid det tar fra feilen ble oppdaget til den ble korrigeret. Det er viktig at driftsavviket blir korrigeret skikkelig og ikke midlertidig. Dersom det er en midlertidig løsning kan ikke avviket kvitteres ut som ferdig. Man må korrigere avviket som intensjonen er før man kvitterer tiltaket som fullført.

3.6. Rapportering og måling av kvalitet

Rapportering av utført arbeid er ett viktig element i profesjonelle eiendomsforvaltere. Dette kalles Key Performance Indeks (KPI). Man tar her sikte på å lage måleparametere som gir forvalteren fokus på de riktige oppgavene som blir utført. Men er det mulig å måle om driften av bygg og de tekniske anlegg blir utført på en tilfredsstillende måte?

Det er viktig at kvalitetskravet kan defineres i målbare termer (Multiconsult, 2009). Målekriteriene må være rettet mot selve utførelsen.

INSTA 800 er en metode for å måle kvaliteten på det renhold som utføres. Dette skjer enten ved visuell telling av antall flekker eller løst smuss. Denne kontrollen skjer direkte etter at renholdet er utført på rommet før bruker har tatt rommet i bruk igjen. Når kontrollen er gjennomført og sjekkes resultatet opp imot det som er avtalt målsetting for renholds kvalitet (Standard Norge, 2012).

Innenfor drift er det flere mulig måter å måle utførelsen på (Sæbøe & Blakstad, 2009).

Dette kan være:

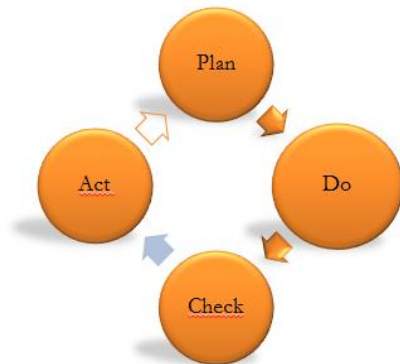
- Driftskostnader kr/m², kwh/m², m³
- Responstid fra mottatt melding til oppdraget er utført
- Kundetilfredshet

3.7. Kvalitetsarbeid

Industrien har ett stort fokus på at man skal nå rett kvalitet for å ha ett best mulig økonomisk resultat. Dermed blir det utført revisjoner i alle ledd som utfører drift og vedlikehold.

E. W Deming er kjent for sitt arbeid innenfor kvalitet og kvalitetsledelse. Han arbeidet mye med oppbyggingen av Japan etter 2 verdens krig. Han lagde det som nå blir kalt "Demings

sirkel” for utvikling av kvalitet i arbeidet som utføres. Dette skjer i 4 faser: Planlegging (Plan), Utføre (Do), Sjekke/Vurdere (Check), korrigere (Act).

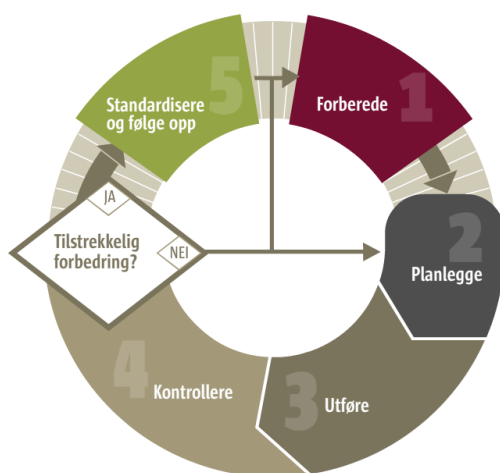


Figur 11 - Demings sirkel

Figur 11 viser at man må utføre dette i steg. Man starter med planleggingen for å beskrive hvordan en oppgave skal utføres. Deretter går man over i å utføre oppgaven. På ett tidspunkt må man sjekke om utførelsen er som ønsket. Dersom man finner avvik må man korrigere kurs og deretter på nytt starte planleggingen med utførelse slik at dette skjer etter den nye kursen som er satt.

Dersom man følger dette vil man over tid utvikle og foredle de prosesser man arbeider med. Denne tanke gangen er nå i stor grad akseptert i industrien og den er også på vei inn i Eiendomsforvaltningen. Det er nå elementer innenfor forbedring/optimalisering og kvalitetsprøving er nå nevnt i NS-EN 15221-2. Den angir at man skal velge hvilken metode man skal benytte for å forbedre avtalen for begge parter.

Kunnskapssenteret (Konsmo & Vibe, 2008) forbedringsprosessen på følgende måte:



Figur 12 - Metode for kvalitetsforbedring

Som man ser i Figur 12 er det lagt til ett 5 element som omhandler å standardisere de gode løsningene og følge opp de prosesser som er implementert.

Industrien og andre områder med kritisk virksomhet gjennomfører evaluering etter en internasjonal standard kalt “*Evaluation Criteria for Reliability-Centered Maintenance (RCM) Processes*” (SAE International, 2009) Revisjonen tar utgangspunkt i 7 spørsmål for systemer som er under revisjon for å bedre drift og vedlikehold.

Spørsmålene som stilles i metodikken er:

1. Hva er funksjonen til utstyret og hva er den forventede ytelse?
2. Hvordan oppnår den ikke sin tiltenkte funksjon?
3. Hva forårsaker den enkelte funksjonsfeil?
4. Hva skjer når funksjonsfeil oppstår?
5. Hvilken konsekvens vil den enkelte funksjonsfeil ha?
6. Hva kan gjøres for å forutsi eller forhindre den enkelte feil?
7. Hva kan man gjøre dersom man ikke klarer å finne forebyggende tiltak?

Disse spørsmålene gjør det mulig å identifisere årsak til den aktuelle feil og potensielle feil som kan oppstå. Dette danner igjen grunnlaget for å revidere/korrigere planer og prosedyrer for og hele tiden optimalisere arbeidet med drift og vedlikehold.

3.8. Driftsoperatørs regelmessige oppgaver

Målsettingen for drift i de årene hvor det ikke skal utføres større vedlikeholdsoppgaver eller ombygginger vil være av en forebyggende art. Man skal drifte bygget mest mulig optimalt og utføre preventive og korrektive oppgaver for at byggets verdi skal opprettholdes. Utføres disse oppgavene vil sannsynligheten kunden blir fornøyd. I tillegg må man påse at de aktuelle oppgaver som initieres av bruker blir prioritert.

Funksjonskontroll er ett begrep som benyttes ofte innenfor de tekniske fag og spesielt ventilasjon. Men man kan også bruke dette begrepet om det bygningstekniske. Larvik kommune benytter funksjonskontroll (Larvik Kommune;SINTEF) også om det bygningstekniske.

Drift av ett bygg og dets tekniske komponenter kan deles inn i 2 hovedområder:

- planlagte oppgaver
 - preventive oppgaver
 - Funksjonskontroll/tilsyn
 - Styring av tekniske anlegg
- uforutsette oppgaver

Dette er beskrevet i “Håndbog i Facilities Management” (Jensen, 2001) og i boken “Lean Maintenance” (Smith & Hawkins, 2004). De planlagte oppgavene vil være av preventiv/forebyggende art, kontroll/tilsyn, samt styring av de tekniske anleggene.

Preventive oppgaver vil kunne være:

- rengjøring av tekniske anlegg/bygningskomponenter
- oljeskift, filterskift, skifte drivreimer og reimskiver
- Smøring
- Bytte filter
- Utbedre luftlekkasjer og vannlekkasjer
- Utbedre og forebygge korrodering av anlegget
- Rengjøre aggregat, drenering, inntaksrister og komponenter
- Maling av innvendige overflater, rustbeskyttelse av tekniske anlegg, etc.

Oppgaver ved kontroll og tilsyn er:

- Ettersyn ved å inspisere bygg og tekniske installasjoner, sjekke mengder frostvæske, sjekke filter, reimer etc.
- Kontroller i form av periodiske målinger som termografering, oljeanalyser, måle vibrasjoner i motorer.
- Funksjonskontroller på tekniske anlegg, varmegjenvinner, automatikk, etc.
- Funksjonskontroll av bygningstekniske komponenter som takrenner, vinduer, dører, porter, solavskjerming etc.

Oppgaver ved styring av tekniske anlegg er:

- Aktivt styre de tekniske anleggene for at bruker skal ha ett godt inneklima
- Aktiv dialog med bruker for å avklare når bygget skal ha ventilasjon og varme/lys.

Uforutsette oppgaver som man ikke klarer å planlegge, kategoriseres som korrektive oppgaver. Dette er oppgaver som må utføres for å tilbakeføre komponenten/objektet slik at den fungerer som planlagt. Eksempler på korrektive tiltak er:

- skifte lagre, overhaling av utstyr, reparere deler, skifte låskasse, etc.
- justere akslinger, justere dører/porter, tette lekkasjer på varmeanlegg, etc.
- reparere skader (klima)
- utbedre skader etter hærverk/innbrudd omgående
- skifte/reparere komponenter/bygningsdeler som ikke fungerer som planlagt

En del av disse oppgavene kan være av en slik art at de vil kunne komme inn under vedlikehold eller forsikring, men det er opp til eier av bygget å fastsette denne grensen.

3.9. Optimal drift - “beste praksis”

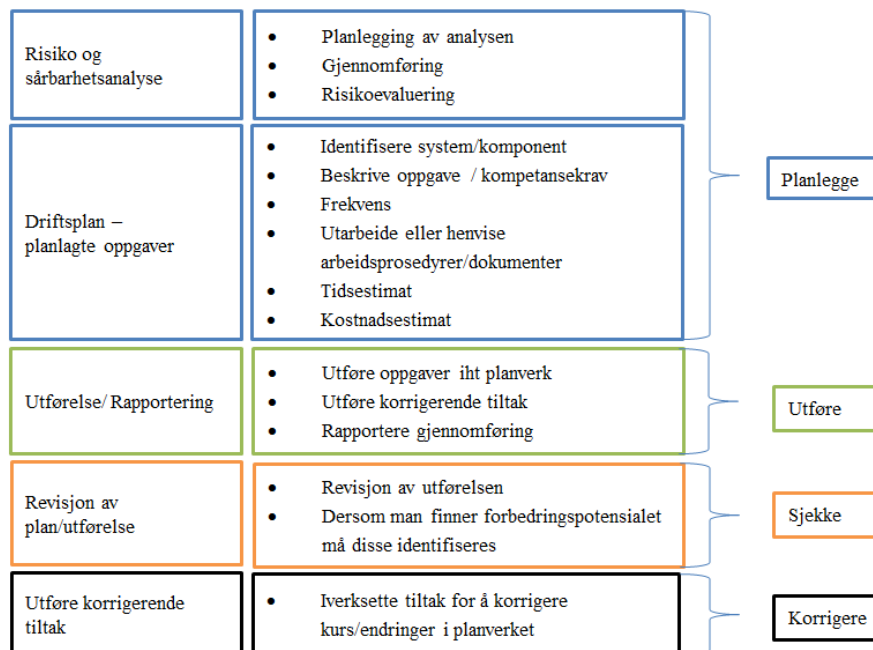
Optimal er i Store Norske Leksikon definert til å være “best mulig”. I driftssammenheng holder det ikke å si best mulig, men det må knyttes til flere forutsetninger. Optimal drift må stå i sammenheng med strategier, målsettinger, tilgjengelige ressurser, omgivelser, etc.

Som vist i Figur 2 handler det å optimalisere vedlikehold om å finne punktet hvor man balanserer imellom for lite og for stor ressursinnsats.

Men for å oppnå optimal drift må alle delprosesser bli best mulig. Dette betyr at man kontinuerlig må gå igjennom de ulike stegene for å korrigere mangler eller endret situasjon. Det kan også være slik at man trenger å få verifisert status for å kunne utføre en optimal drift.

Man må jobbe for kontinuerlig forbedring av alle elementer i Figur 13 og ha oversikt før man kan si at man har nådd en optimal drift.

Teorien beskriver følgende steg som de som vil være nødvendige for å oppnå optimal drift av bygg og dets tekniske anlegg. Omfanget vil selvsagt variere og hvor man må legge inn ekstra r



Figur 13 - Optimal prosess

Risiko og sårbarhetsanalyse (Planlegge)

All planlegging av drift starter med en risiko og sårbarhetsanalyse (ROS). Det er viktig at selve gjennomføringen skjer med rett personell slik at man får med seg alle relevante

forhold. Dette danner grunnlaget for vurdering av risiko og dermed en prioritering av de ulike oppgavene som skal utføres.

Man skal etter å ha kartlagt risikoen, finne risikoreduserende tiltak slik at man ender opp med en akseptabel risiko. Som en del av de risikoreduserende tiltakene må man ta stilling til hvor detaljert de ulike områdene skal beskrives. Må det lages detaljerte arbeidsprosedyrer for at oppgaven skal bli utført tilfredsstillende og hvilken kompetanse må vedkommende ha.

For visse type oppgaver må man vurdere hvorvidt man skal gjennomføre en sikker jobb analyse (SJA). Dette for å påse at oppgaven skjer på en trygg måte.

Driftsplan (Planlegge)

De relevante risikoreduserende tiltak som er identifisert legges inn i driftsplanen. Det er viktig at men identifiseres systemet/komponenten, beskriver oppgaven (ettersyn, planlagt vedlikehold, kontroll, etc.) og angir syklus for oppgaven.

Det er i mange tilfeller relevant å utarbeide ett driftsbudsjett med bakgrunn i de planlagte oppgaver.

Implementering av planverket er viktig slik at utførende forstår hvorfor de utfører oppgaven og hvordan de skal utføre denne.

Utførelse (Utføre)

Utføre oppgaver som beskrevet i driftsplan og etter gjeldene arbeidsprosedyrer. Forholde seg til de bestemmelser som er satt innenfor HMS og rapportere de utførte oppgaver. Ha god kommunikasjon med virksomheten å utføre oppgaver etter avtale.

Revisjon (Sjekke)

Gjennomføre revisjon av hele prosessen. Er det mangler i planleggingsprosessen som medfører at driftsplanen ikke er komplett eller kunne vært forbedret. Er det mangelfull implementering som er årsaken til de avvik som er oppdaget etc. Hvorfor blir ikke driftsplanens punkter fulgt opp tilfredsstillende?

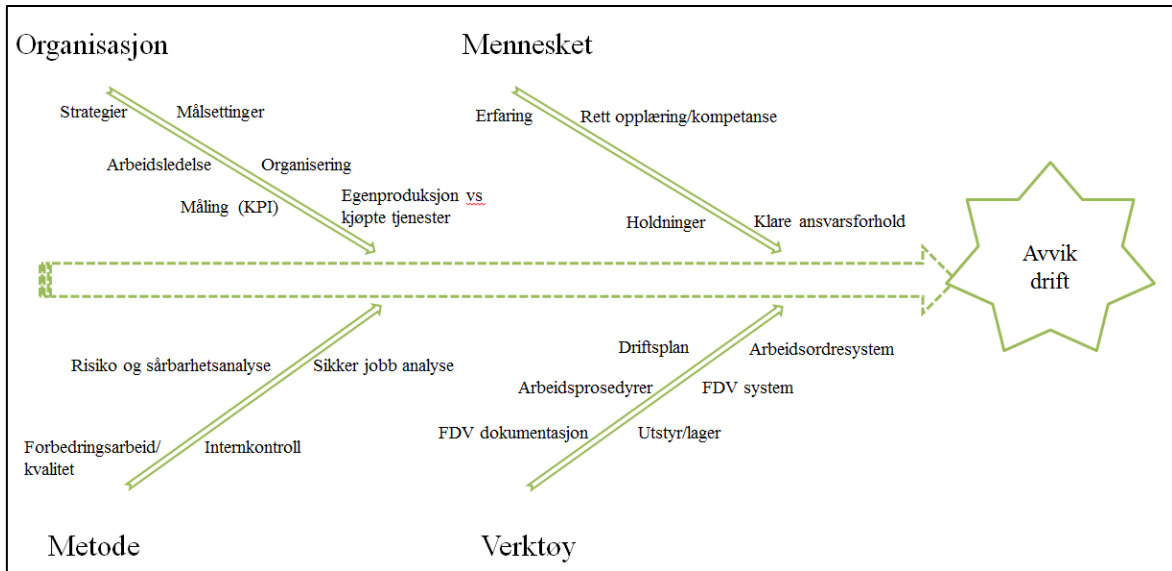
Korrigerende tiltak (Korrigere)

Gjennomfører man en årlig revisjon vil man finne avvik og årsak til avvik. Dette er ikke nok, man må faktisk gjøre noe med de avvik som er funnet. Det kreves handling.

Det kan være slik at man går tilbake i risiko og sårbarhetsanalysen og gjør en ny vurdering basert på de funn som kom frem i revisjonen. Det er derfor viktig at man dokumenterer risiko og sårbarhetsanalysen og de endringer som gjøres.

For at man skal kunne utføre prosessen ovenfor på en best mulig måte er det selvsagt mange andre forhold som må være på plass.

For å illustrere dette er det laget ett fiskebeinsdiagram (Figur 14) som viser hvilke forhold vil kunne gi avvik ved drift av bygg.



Figur 14 - Fiskebeinsdiagram - forhold som kan gi avvik i drift

4. Empiri

Kapittelet viser hvilke funn som er gjort i de intervjuer og befaringer som er utført.

4.1. Organisering

Trondheim eiendom har som ansvaret for å ta vare på bygningsmassen til Trondheim kommune. Trondheim eiendom er organisert på følgende måte i Figur 15.

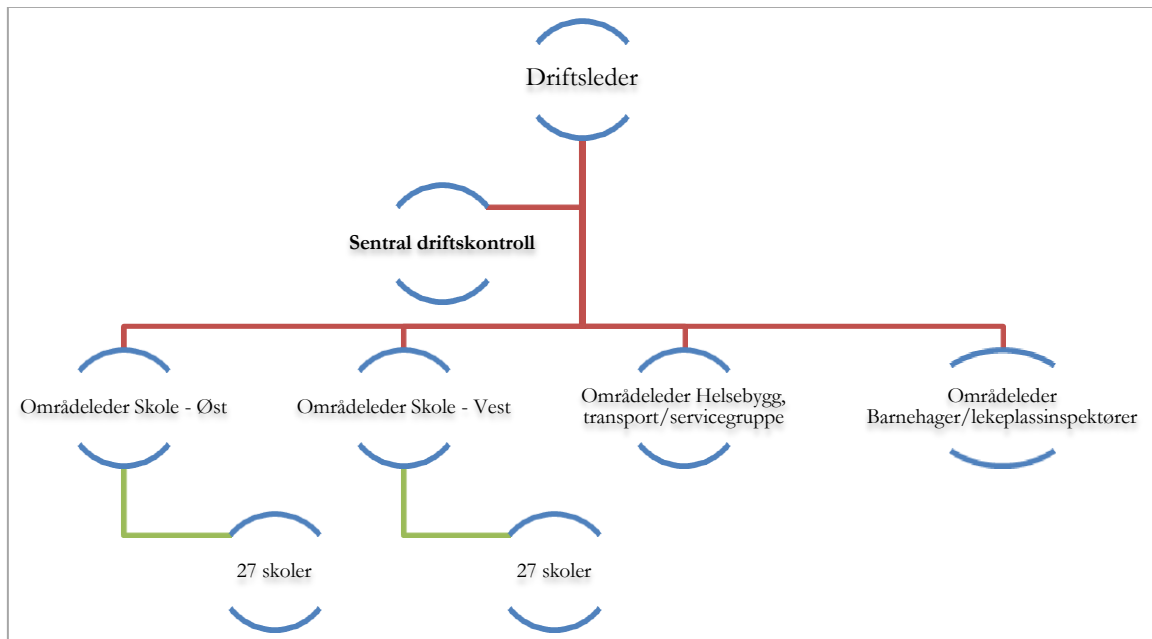


Figur 15 - Organisasjonskart Trondheim eiendom

Trondheim eiendom opplyser at de forvalter, drifter og vedlikeholder ca. 330.000 m² med skolebygg. Trondheim eiendom har 54 skoler og man har en driftsoperatør på hver enkelt skole.

Det utføres hovedvedlikehold på skolene hvert 4 år. Før det utføres hovedvedlikehold blir det gjennomført en tilstandsanalyse hvor man "leter" etter vedlikeholdstiltak for den aktuelle skole. Resultatet av en tilstandsanalyse er en anbefaling av aktuelle vedlikeholdstiltak. I tillegg meldes det inn tiltak som oppdages på service av tekniske anlegg som drift ikke klarer å håndtere. Trondheim kommune har satset på vedlikehold og det har vært en økende innsats de siste 3 årene. Det er benyttet ca. 100 kr/m² til vedlikehold av skolene i de siste årene.

Driftsavdelingen er organisert med en driftsleder, en sentral driftsgruppe og med 4 områdeledere. Se Figur 16 hvor det er laget en organisasjonsskisse på bakgrunn av det som er opplyst i intervjuer og befaringer.



Figur 16 - Driftsavdelingen i Trondheim eiendom

Selve driftsavdelingen er delt opp i 4 områder og sentral driftskontroll. Drift av skoler er delt i 2 områder (vest/øst), 1 område for helsebygg og 1 område for barnehage. Områdeleder vest og øst har 27 skoler hver som de skal følge opp. Områdeleder har ingen administrativ støtte i den daglige oppfølgingen.

Den sentrale driftsgruppen består av en teknisk konsulent (fagkoordinator) og 4 service teknikere og en energioppfølger. Gruppen utfører service, funksjonskontroller og energioppfølging på de tekniske anleggene for de 4 områdene i Driftsavdelingen. Service av de tekniske anleggene skjer annen hvert år etter en egen plan. For hver service blir det utarbeidet en servicerapport for hvert bygg som blir gjort tilgjengelig for organisasjonen. Den sentrale driftsgruppen bistår også i en del feilsøking og bestilling av eksterne tjenester hvor man selv ikke har spiss kompetanse eller kapasitet.

Det er den sentrale driftsgruppen som styrer temperatur og luftmengder på byggene. Bare i enkelte unntak skjer dette ved driftsoperatør. Temperatur og ventilasjon blir fjernstyrt via sentral driftskontroll (SD-anlegg).

Dersom det oppstår sykdom hos driftsoperatør har man sørget for en viss overlapping mellom skolene slik at man kan ivareta driften selv om noen blir sykemeldt.

Trondheim eiendom skriver i sin kundeundersøkelse 2010 (Trondheim kommune, 2010) at de er opptatt av god kommunikasjon med sine leietakere. Trondheim eiendom har fornøyd leietakere. Kundeundersøkelsen viste i 2008 en score på 3.1 (maks 4) og i 2010 oppnådde man en score på 3,4 innenfor drift av skoler.

Trondheim eiendom har utarbeidet ett interkontroll system som driftsavdelingen benytter i det daglige. I praksis er dette en interkontrollperm som oppdateres av driftsoperatør ved å skifte ut de reviderte områdene. Internkontrollpermen står hos administrasjonen i det enkelte skolebygg. Internkontrollen er bygget opp på følgende måte som vist i Tabell 3.

1	Systembeskrivelse
2	Målsetting
3	Organisasjon, ansvarsforhold og bygningsbeskrivelse
4	Kvalifikasjoner og opplæring
5	Lover, forskrifter og veiledninger
6	Planlegging, gjennomføring og dokumentasjon av risikoanalyse
7	Avviksbehandling, korrigerende tiltak
8	Systemrevisjon
9	Prosedyrer, instruksjoner og rutiner
10	Dokumentasjon

Tabell 3 - Innhold internkontrollperm

Som ett ledd av metodikken for å se på problemstillingen er det utført 4 befaringer på utvalgte skoler i Trondheim kommune. De skolene som er befart har generelt en **god tilstand** med få feil og mangler.

4.2. Planlegging og implementering

4.2.1. Risiko og sårbarhetsanalyse

Trondheim eiendom benytter risikoanalyse som grunnlag for å utarbeide driftsplan. I tillegg utføres det risikoanalyser innenfor spesifikke områder. Trondheim eiendom har ansvaret for at risikoanalysen blir gjort innenfor forebygging av brann, men virksomheten må delta.

Det er personell fra Trondheim eiendom/stab med kjennskap til risikoanalyser som gjennomfører og driver prosessen fremover. Selvsagt skal de som kjenner bygget og stedlige forhold delta. Som regel vil dette være driftsoperatør, vedlikeholdsplanlegger og virksomhetsleder.

Trondheim eiendom har gjennomført en risikoanalyse som danner grunnlaget for en generisk driftsplan for alle bygg i Trondheim eiendom. For å få dette til har man tatt utgangspunkt i ett av de mest kompliserte byggene som Trondheim eiendom har. Dette for at man skal kunne fange opp alle forhold. Tanken er så at dersom de andre byggene ikke har aktuelle komponenter skal man se bort i fra punktet i driftsplanen.

I risikoanalysen starter man med å se på dagens situasjon og metoden tar som utgangspunkt å avdekke potensielle uønskede hendelser for deretter å legge inn barrierer for å redusere risikoen.

Når man så har identifisert mulig uønskede hendelser skal man vurdere sannsynligheten for at dette skal kunne oppstå, samt konsekvensen av den aktuelle hendelse. Sannsynligheten vurderes i en skala fra lav til høy (ofte 1-4) og tilsvarende for konsekvens. Det er produktet av sannsynlighet og konsekvens som gir ett bilde av risikoen.

Man tar så tak i de objektene som er identifisert med høyest risiko og starter arbeidet med å finne risikoreduserende tiltak. Dette resulterer i handlingsplaner som skal medføre at risikoen kommer til ett akseptabelt nivå.

Trondheim eiendom utfører ikke risikoanalyse for lov og forskriftskrav. I disse tilfellene følger man de krav som er satt og disse kravene blir videreført til driftsplanen.

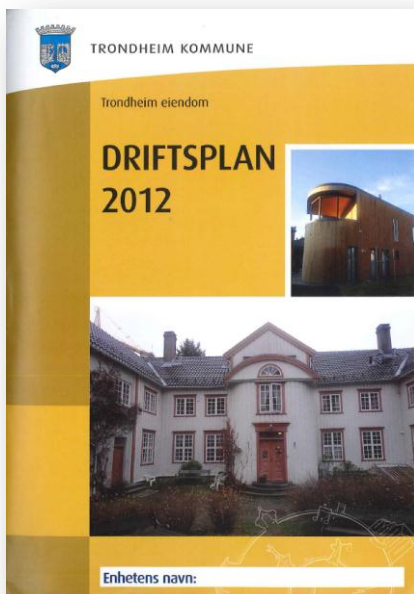
I de tilfeller hvor eier (Trondheim kommune) har satt kravet høyere enn lovverket er dette synliggjort i risikoanalysen.

Risikoanalyse “Sikker jobb analyse”

Det utføres ikke risikoanalyser for å sikre at jobben som utføres skjer uten HMS risiko.

4.2.2. Driftsplan

Trondheim kommune har laget en generisk driftsplan for skolene. Denne gjelder for alle typer bygg. Alt fra bolig, sykehjem, skoler og barnehager.



Bilde 1 - Forside Driftsplan 2012

Det vil si at alle forhold skal være dekket og de tekniske anlegg eller oppgaver som ikke er relevant skal strykes i planen.

Trondheim eiendom utfører ikke risikoanalyse for de områder hvor det er satt krav i lovverket. Lov og forskriftskrav blir tatt direkte inn i driftsplanen. Det samme gjelder krav som er satt av forsikringsselskapet.

Trondheim eiendoms driftsplan består da i grove trekk av det som har kommet frem i risikoanalysene, lov og forskriftskrav, samt forsikringskrav.

Driftsplanen har følgende oppbygging:

1. Beskrivelse av arbeidsoppgaver i kryssliste
2. Kryssliste for lovpålagte oppgaver (oppgavene skal utføres og dokumenteres av driftsoperatør)
3. Kryssliste for kritisk drift (oppgavene skal utføres og dokumenteres av driftsoperatør)
4. Sjekkliste for drift (Arbeidsoppgaver er kontroll/tilsyn/service)
5. Kontrolliste for elektriske anlegg og utstyr (Listen er utfyllende informasjon til kap 2 – lovpålagte oppgaver)
6. Kontrolliste for utelekeområde (Listen er utfyllende informasjon til kap 2 – lovpålagte oppgaver)
7. Egenkontroll av bygningssikkerhet (Listen er utfyllende informasjon til kap 2 – lovpålagte oppgaver, forsikringskrav og krav fra Trondheim kommune)
8. Drifts- og vedlikeholds instruks for tilfluktsrom (Forskriftskrav, inneholder kontroll, ettersyn, service og vedlikehold)
9. Egenkontroll av driftsoppgavene

Planen inneholder en generell beskrivelse av type system eller komponent som er identifisering. Det ligger en generell beskrivelse av hva oppgaven går ut på og hvilken syklus det er for oppgaven. Driftsplanen angir også hvordan man skal rapportere utført oppgave i planen.

Planen lages av stab og driftsavdelingen. I intervju kommer det frem at den sentrale driftsgruppa ikke har deltatt i utarbeidelsen av driftsplan. Driftsplanen gjelder bare planlagte og preventive/forebyggende oppgaver.

4.2.3. Implementering av plan

Det gjennomføres årlige samlinger i driftsavdelingen for å videreformidle de endringer og krav som er satt i driftsplanen.

Ved nytilsetting ønsker man å få til en overlapping imellom driftsoperatørene slik at man får til en erfaringsoverføring om bygget og de tekniske anleggene. I tillegg til dette blir det opplyst at den sentral driftsgruppen driver med opplæring av nytilsatte driftsoperatører.

Intervjuene viser at det er flere som ikke forstår hvordan man skal gjennomføre tiltakene som listet i driftsplanen. Årsakene som oppgis i intervju er manglende kompetanse på enkelte områder (elektro, egenkontroll av bygningssikkerhet). Driftsoperatørene sier også at de ikke helt forstår hvordan de skal forholde seg til en generell driftsplan og bruke denne til sitte eget bygg.

Fra ledelsesnivået erkjennes det i intervjuene at man ikke har vært flinke nok i implementeringsprosessen av driftsplanen og interkontroll perm.

4.2.4. Kompetanse

Trondheim eiendom har satt som krav at den enkelte driftsoperatør skal ha ett fagbrev innenfor relevant fag. Det er ikke satt ett spesifikt krav til hvilket fagbrev man skal ha, men man prøver å ha flere forskjellige fagområder slik at man kan bistå hverandre. Man tilsetter både nyutdannede og personer med lengre erfaring.

Driftsavdelingen har ingen kompetanseplan for den enkelte og har heller ingen oversikt over hvilke kurs den enkelte har deltatt på. I intervju var det driftsoperatør som ikke kunne svare på om han hadde deltatt på kurs i varme og ventilasjon. Vedkommende har ingen utdanning innenfor drift av tekniske anlegg.

I intervju blir det vist til at man tidligere hadde en ambulerende ordning i Trondheim kommune. I en slik organisering fikk man utnyttet bredden i kompetansen i motsetning til i dag hvor man i stor grad har ansvar for sin respektive skole.

Den sentrale SD gruppen kjører kurs for de som skal ha tilgang til styring av tekniske anlegg.

4.3. Utførelse

4.3.1. Generelt

Oppgavene til en driftsoperatør er i Trondheim eiendom mange og omfavner mange ulike fag. De oppgaver som utføres er følgende:

- Driftsplan – utførelse av de planlagte oppgaver som beskrevet
- Korrigerende tiltak som en følge av en uforutsett hendelse
- Brukertjenester ovenfor virksomheten (møbelflytting, reparasjon av inventar, henge opp utstyr)
- Vedlikeholdsoppgaver som maling og utskifting av mindre bygningskomponenter

Driftsoperatør har en del verktøy og arealer tilgjengelig for sine oppgaver. De fleste har ett kontor og lagerarealet. Når driftsoperatør skal sjekke mail eller andre dokumenter på Trondheim eiendoms intranett må de dele pc med virksomheten. Det er enkelte driftsoperatører som har kontorsted sammen med lager og verksted eller i teknisk rom.

Det er en del oppgaver som utføres av andre firmaer eller andre enheter i Trondheim eiendom. De oppgaver som er satt ut til eksterne firmaer blir utført og tilbakemeldingene er at dette blir gjennomført på en grei måte.

Trondheim eiendom har kurset egne ansatte og som er blitt godkjent for service og ettersyn av brannslanger/brannslukningsapparater. Trondheim eiendom oppgir at dette har vært en gunstig økonomisk løsning.

Den sentrale driftsgruppen har en egen plan for service på varme og ventilasjonsanlegg. Den har som målsetting at man skal gjennomføre service hvert 2 år. Man utfører funksjonskontroller, skifter komponenter etter behov og de logger data på bygg hvor det er problemer med innemiljøet.

Det er sjelden at driftsoperatør deltar sammen med den sentrale driftsgruppen når de gjennomfører service på anleggene.

4.3.2. Driftsplan

Alle driftsoperatørene opplyser at de starter dagen med en gjennomgang av bygget innvendig og utvendig for å sjekke at alt er i orden. Man tar også en gjennomgang av de tekniske rommene hver dag og man oppdager fort om det har oppstått feil på anlegget. Den sentrale driftsgruppen starter dagen med å se over alarmlisten som er generert igjennom SD anlegget.

Driftsoperatørene sier i intervju og på befaring at de ikke forstår hvordan de skal gjennomføre deler av driftsplanen. Dermed er det flere områder som ikke blir utført tilfredsstillende.

Driftsplanens kapittel 2 omhandler lovpålagte krav – legionella forebygging.

Alle driftsoperatører og ledelse gir uttrykk for at de gjør så godt de kan vedrørende forebygging av legionella smitte. Det eksisterer ikke noen prosedyre for hvordan forebyggingen skal skje ved den enkelte skole. De følger den angitte syklus i driftsplanen og forsøker å gjennomføre oppgaven som beskrevet i plan. Det er ikke gjennomført noen ombygginger av tekniske anlegg etter at forskriften trådte i kraft. Dette medfører at forskrifts krav som varmebehandling sannsynligvis ikke blir oppfylt.

Driftsplanens kapittel 2 og kapittel 5.

Kapittel 5 er en kontrolliste for elektriske anlegg og utstyr. Det kommer frem i intervju nr. 3 og nr. 5 at driftsoperatør ikke føler seg kompetente til de oppgaver som er beskrevet i planen. Det viser seg at kontrollen for elektriske anlegg ikke blir utført etter plan. Det viser seg at en driftsoperatør har vært utsatt for elektrisk støt tidligere og av denne grunn også er tilbakeholden med å utføre oppgaver på det elektriske som angitt i planen. Driftsoperatør (intervju nr. 5) hevder at det kreves en elektriker for å utføre denne kontrollen slik som beskrevet.

Driftsplanens kapittel 3 omhandler kritisk drift.

I 2011 var en av de planlagte oppgavene å skifte filter og reimer på ventilasjonsanlegget (minst hvert år). Dette blir utført etter syklus i plan og noen steder oftere. Intervjuene viser store sprik i hvordan dette skal håndteres. Enkelte driftsoperatører hevder at filteret må skiftes fordi det er tett av skitt. Intervju nr. 7 hevder på en annen side synlig skitt ikke gjør filteret dårlig, det gjør jobben bare bedre. Det registreres at syklus er endret i driftsplanen for 2012.

Driftsplanens kapittel 7 omhandler egenkontroll av bygningssikkerhet.

Det står i driftsplanen at dette skal gi ett bilde av den generelle sikkerheten på eiendommen. Kontrollen skal utføres av brannvernleder fra eier og leietaker. Det skal sjekkes brannvernoplæring, brann dokumentasjon, sjekke rømningsveger, sjekke at slukkeutstyr er kontrollert, tilgjengelighet for brannvesen, generell ryddighet, sikring av bygget, bygning og uteområde, vann, avløp, fukt, heis, lekeutstyr, etc. I intervju 5 kom det frem at driftsoperatør ikke var komfortabel med hvordan dette skulle gjøres. Det ble etterlyst nærmere informasjon på hvordan dette skulle gjøres. Fra ledelsesnivå anses implementeringen av egenkontroll av bygningssikkerhet som relativt vellykket. Dette har medført en bedre brannsikkerhet, da virksomhet og eier sammen går igjennom bygget og får bla ryddet rømningsveier.

Driftsplanens kapittel 8 omhandler drift og vedlikehold av tilfluktsrom.

Siden driftsplanen skal dekke alle Trondheim eiendoms bygg er det naturligvis en del punkter som ikke er aktuelle for den enkelte skole. Tilfluktsrommene ved de skolene blir benyttet til forskjellige formål i fredstid. Dette skal være godkjent før lokalet tas i bruk. Driftsoperatør (intervju 3) mente at det ikke var mulig å utføre plan etter intensjonen da bruken i fredstid hindrer dette. Driftsoperatør (intervju 8) mente at drift og vedlikeholds instruks kunne utføres i sin helhet på en håndfull bygg. I intervju blir det også redegjort for at intervaller for drift og vedlikehold kunne med fordel ha blitt endret. En endring i syklus på f.eks. kjøring av nødstrømsaggregat ville gitt en bedre levetid på batteriene.

Energiforbruk

Trondheim kommune har gitt en del målsettinger for energibruken. Man skal i minst mulig grad benytte oljekjeler. Det er satt en målsetting om at man skal spare minst 3 % energi hvert år. De siste 5 årene har man oppnådd denne målsettingen. Det er også satt ett krav om at temperatur i klasserom skal være 21 grader.

Trondheim eiendom har god oppfølging av energiforbruket på skolebyggene. Driftsoperatør skal hver uke melde inn sitt energiforbruk til de som jobber med energi sentralt i Trondheim eiendom.

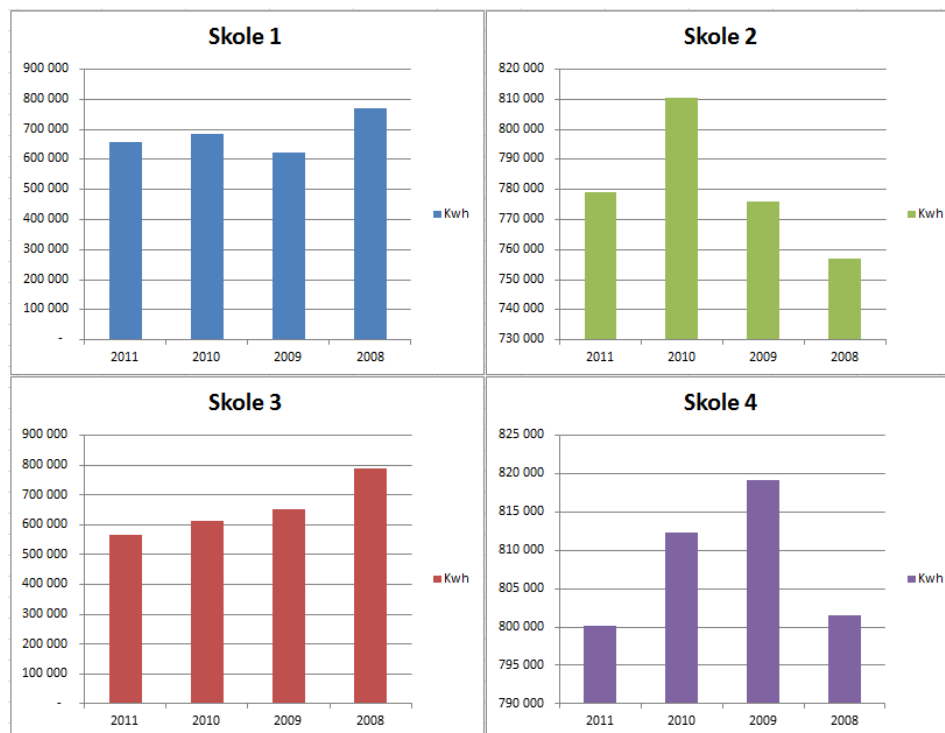
Trondheim eiendoms mulighet for påvirkning av energiforbruket ligger i å styre temperatur og luftmengder på en god måte. For Trondheim eiendom er styringen av de tekniske anleggene delt.

Driftsoperatør styrer uret på de tekniske anleggene. Med dette menes styring av tidspunktet for start/stopp av ventilasjon og lys. Temperatur og luftmengder settes av den sentrale driftsgruppen. Dermed er det den sentrale driftsgruppen som i hovedsak påvirker energiforbruket, mens driftsoperatør bare kan styre når det skal være ventilasjon og lys på bygget.

Energiforbruket på de 4 skolene er som følger:

Skole	Areal	Kwh/ m2 i 2011	2011 (temp korrigert)	2010 (temp korrigert)	2009 (temp korrigert)	2008 (temp korrigert)
Skole 1	4493	145	655 761	682 879	623 312	768 833
Skole 3	6041	94	566 968	612 306	652 392	787 351
Skole 2	4737	164	779 230	810 369	775 798	756 951
Skole 4	5099	157	800 116	812 355	819 106	801 538

Tabell 4 - Energiforbruk samlet



Figur 17 - Energiforbruk 2008-2011 – fordelt pr skole

Felles for alle skolene er at de i 2011 har ett lavere energiforbruk enn i 2010.

Skole 1 hadde ett noe høyt forbruk i 2008, men deretter er dette relativt stabilt.
Skole 2 har hatt en ujevn utvikling av energiforbruket. Det er en topp i 2010.
Skole 3 har et stabilt nedadgående forbruk siden 2008.
Skole 4 fikk en topp i energiforbruket i 2009, deretter synkende.

4.3.3. Uforutsette oppgaver

Trondheim eiendom har igjennom sitt forsikringsselskap god oversikt over innmeldte skader som søkes dekket av forsikringen. Utover dette har ikke Trondheim eiendom noe system for å følge opp uforutsette skader som må korrigeres av drift.

Det er ingen styring (arbeidsledelse) av korrigerende tiltak og det er ikke noen rapportering av at oppgaven er utført. I hvor stor grad ledelsen kjenner til de ulike avvik er ikke undersøkt nærmere. Intervjuene og befaring viser at driftsoperatørene utfører sine oppgaver etter beste evne og har ett stort ansvar for ivaretagelsen av bygget.

Befaringene viste avvik ved de fleste skolene. Alle skoler hadde skader av en eller annen art som ikke var utbedret på befaringstidspunktet. Under intervju/befaring kom det frem at enkelte driftsoperatører hadde konkrete planer om å utbedre dette på ett angitt tidspunkt. Andre driftsoperatører hadde ikke planlagt å korrigere disse skadene av gitte årsaker.

Flere av de intervjuede (2;6), samt befaring viser at flere av de oppdukkende og korrigerende oppgaver ikke blir utført. Bilde 2 under er fra skole 2 hvor det var utført omfattende hærverk på himlingsplater i ett klasserom. Det ble under befaring anslått til å være skader på ca. 50 % av himlingsplatene. I garderobe var det benyttet tusj og lignende på knaggrekker.



Bilde 2 – Skade tak og knaggrekke

På befaring av denne skolen ble det diskutert utskifting av de ødelagte himlingsplatene. Det kommer frem under befaring at årsaken til at de ikke ble byttet ut var antagelsen om at de umiddelbart ble ødelagte igjen og at omfanget var så stort. Når det gjaldt knaggrekken ble dette "tillatt" så lenge det ikke ble skrevet på andre deler av rommet/inventar. Det kom frem under befaring at det ikke var noen intensjon om å utbedre knaggrekke.

I intervju (nr. 2 og 3) beskrives nødvendigheten av å utføre korrigerende tiltak umiddelbart etter at de har oppstått. Dette er ”hjelp til selvhjelp” sies det i intervju nr. 2. De intervjuede mente at dersom skaden ble korrigert umiddelbart vil terskelen for å gjøre hærverk være høyere. Når forfallet er økende vil terskelen for å utføre hærverk være mindre og flere vil sannsynligvis delta i hærverket.

Ved Skole 1 var det noen skader på flis og vegger. Det ble det opplyst av driftsoperatør om at oppståtte skader skulle utbedres kort tid etter befarings.

Skole 2 hadde ett avvik med løst teknisk utstyr over ytterdør. Dette ble oppdaget under befarings, se Bilde 3. Hvorvidt dette burde ha blitt oppdaget er vanskelig å vurdere. I korridor var det mange ødelagte himlingsplater på befaringsstidspunktet.



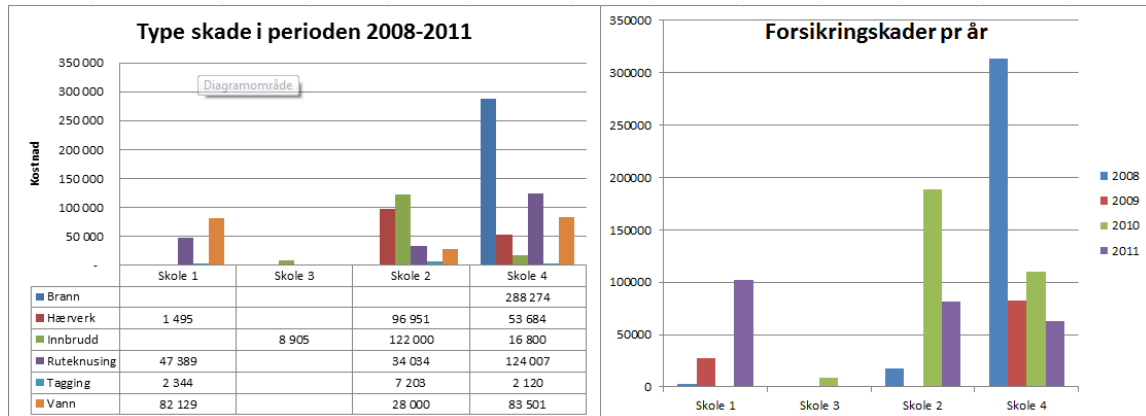
Bilde 3 - Skader Skole 2

Skole 3 har mindre avvik, men sliter med gjentagende tilstopninger av avløpsnett. Det opplyses at det er tørkepapir som oftest er årsaken til at avløpsnettet går tett. Det er også mangler på FDV dokumentasjon som gjør at man ikke har oversikt på mulige punkter hvor det er stakemuligheter eller stoppekraner.

Skole 4 har avvik på sol avskjerming og himling/knaggrekke, se Bilde 2 ovenfor. Solavskjerming blir ikke utbedret, da den intervjuede påstår at det blir ødelagt umiddelbart etter reparasjon. Det er flere av de intervjuede som påpeker at solavskjermingen er utsatt for hærverk.

Forsikringskader

Trondheim eiendom er medeier i ett forsikringsselskap og har selv tilgang til alle data som er meldt inn. Det er tatt ut statistikk for de siste 4 år for de skoler som er befart.



Figur 18 - Forsikringskade skadetype/år

Den høyeste skadesummen er relatert til brann i ett rom. Etter dette er det kostnader til 3 parts skader som er høyest. Dette er hærverk, ruteknusing, innbrudd, tagging som vanskelig kan påvirkes av eier. Når det gjelder vannskader har Trondheim eiendom etablert ett eget prosjekt sammen med forsikringsselskapet som er rettet mot å se på tiltak som kan redusere antall vannskader på bygningsmassen.

Andre uforutsette oppgaver

På befaring av enkelte skoler viste det seg at driftsoperatør bruker mye tid på feil med bygget som de ikke klarer å utbedre eller som bør ivaretas av andre enheter i Trondheim eiendom.

Årsaken til disse oppgavene er i hovedsak byggefeil og at man tar i bruk arealer av bygget som ikke ble planlagt til det aktuelle formål.

Skole 3 har store problemer med fukt i yttervegg. Trondheim eiendom har gjort flere forsøk på å fjerne fuktigheten igjennom å legge på beslag og nye takrenner, se Bilde 4.



Bilde 4 - Fuktskade Skole 3

Man har i dette tilfellet antatt at skaden har kommet av mangler i beslag og takrenner. Driftsoperatør opplyser at tidligere vaktmester har fortalt at fukt problemet kom ganske umiddelbart etter at bygget var ferdig. Forsøket på å utbedre fuktproblematikken er ikke løst. Dette medfører ekstra arbeid på driftsoperatør som må tørke opp vann og bruke mye tid knyttet til dette problemet.

Skole 1 har en lang korridor igjennom bygget fra inngang og forbi administrasjon, grupperom, åpne læringsarealer og bibliotek/data rom. Øverste del av bygget er det ett åpent læringsareal som i enden flyter sammen med korridoren. Ved vegg er det etablert pulter for datamaskiner. Rett over pult er det overlys. Se Bilde 5 hvor det er bilde av korridor som viser overlys.



Bilde 5 – Korridor Skole 1

Dette vindusarealet som gir ett flott lys vil det naturlig nok på vinter bli en del temperaturforskjeller. Dette danner en trekk som på befaring kunne kjennes i korridor. Når man gikk ut av korridor og inn i ett annet areal økte temperaturen umiddelbart og trekken forsvant.

4.3.4. Bruker tjenester

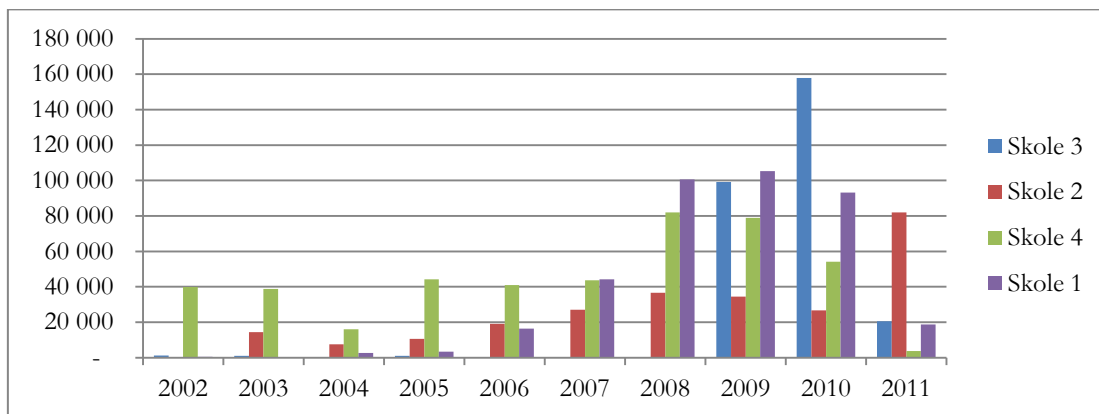
De behov som virksomheten har eller avvik som oppdages blir notert i en egen bok i administrasjonen. Det skjer også at virksomheten tar direkte kontakt med driftsoperatør. Man har avtalt med Trondheim eiendom at driftsoperatør skal bruke i gjennomsnitt 1 dag pr uke for oppgaver som er virksomhetens ansvar.

Ved enkelte skoler er det mye som tyder på at driftsoperatør prioriterer bruker, da kundeundersøkelsen til Trondheim eiendom viser svært god score for skolebygg (Trondheim kommune, 2010). Flere av de intervjuede ga uttrykk for at de fikk svært gode

tilbakemeldinger fra bruker og i ett intervju blir det sagt klart at brukers innmeldte saker blir prioritert.

I intervju nr. 3 kommer det frem at det å ha kontakt med virksomheten er svært viktig. Både for å få tilbakemeldinger om ting som må gjøre, men også for selv å skape seg en god arbeidssituasjon. I intervju nr.5 opplyses det at bruker meldte tiltak prioriteres.

Det er sett nærmere på de kostnader relatert til brukertjenester, se Figur 19. Som man ser har det etter 2008 vært en klar økning i ressursinnsatsen eller føring av kostnader mot bruker.



Figur 19 - Kostnader til brukertjenester

4.3.5. Vedlikeholdsoppgaver

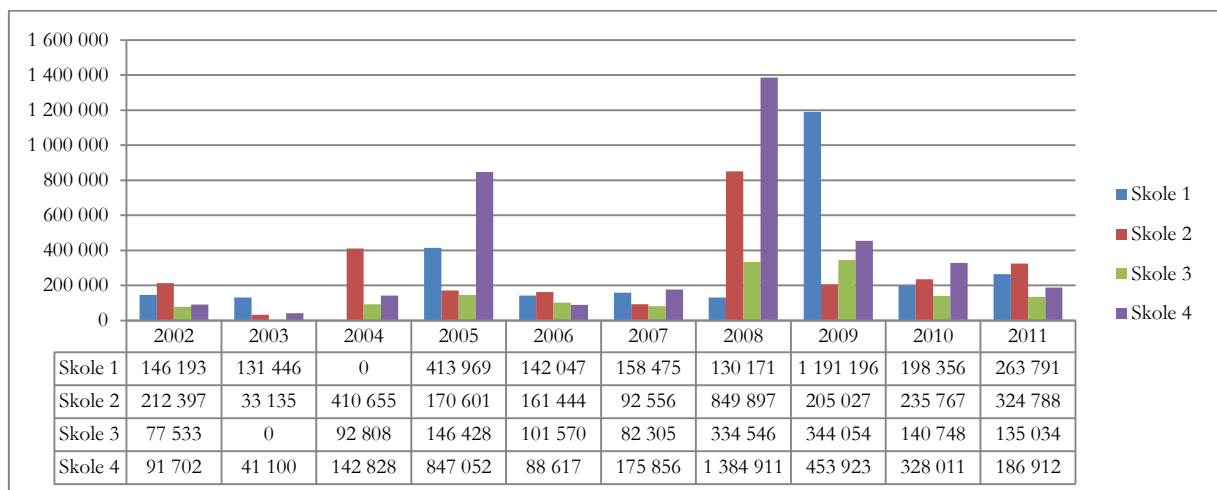
Trondheim eiendom har satt av vedlikeholdsmidler slik at driftsoperatør kan benytte ca. 1 dag i uken til vedlikehold. Driftsavdelingen oppfordrer driftsoperatør til å utføre vedlikehold, men det er opp til driftsoperatør selv å avgjøre behov for vedlikehold og når dette skal skje. Det er i hovedsak snakk om maling av innvendige overflater og utskifting av enkle bygningskomponenter.

I intervju nr. 5 kommer det frem at man mener at det ikke er tid til dette eller at det sjelden passer. Når det er ferie må det utføres andre driftsoppgaver som ikke kan utføres når elevene er til stede. Andre driftsoperatører utfører vedlikehold i ferie tider. Dette er sannsynligvis den åpningen man har til å kunne male klasserom.

Enkelte av de intervjuede hadde en klar oppfatning og en plan for hva de skal utføre av vedlikehold i 2012.

I intervju nr. 4 opplyses det at det ikke er noen plan for vedlikehold i 2012. Befaring av Skole 2 viser at det er behov for både maling og korrigerende tiltak. Ref. kapittel 4.3.3.

Vedlikeholdskostnadene vist i Figur 20 er inkludert utforutsette kostnader (utskiftinger) som blir tatt av driftsavdelingen. Her ser man at Skole 4 hadde ett hovedvedlikehold i 2008 og det ble utført hovedvedlikehold under befaring mars 2012.



Figur 20 - Vedlikeholdskostnader

4.3.6. Helse miljø og sikkerhet

Driftsplanen inneholder en beskrivelse av hva oppgaven går ut på. Intervju og befaring viser at de ikke eksisterer noen beskrivelse av hvordan man skal utføre en oppgave på en sikker måte. Det eksisterer ingen sjekklister eller skriftlige rutiner/prosedyrer for hvordan man på en sikker måte skal utføre oppgaven som er gitt.

I ett intervju nr. 3 kom det frem at det var behov for å skifte en komponent i tak. Den dedikerte driftsoperatøren nektet å klatre så høyt i en stige. Resultatet var at jobben ble utført med stige av en annen driftsoperatør som gjorde jobben i stedet. I intervju nr. 1 kom det frem at man holdt på å anskaffe godkjente stiger opp til en viss høyde. Skulle man høyere må man inn med lift eller stillas.

Det eksisterer ingen prosedyrer for hvordan man skal på en sikker måte skifte filter og reim i ventilasjonsanlegg. Med dette menes sjekklister for hva man skal påse før arbeidet starter og hvilket beskyttelsesutstyr man bør bruke.

4.3.7. Rapportering av utført arbeid

Når en oppgave er utført skal det kvitteres i driftsplanen for tidspunkt oppgaven ble utført. Den samme praksisen gjelder også ved tilbakemelding til bruker, men at det kvitteres i bok hvor det noteres ting. Men siden en del henvendelser skjer pr telefon blir ikke alle oppgaver registrert eller registrert utført.

Driftsplanens kapittel 9 omhandler egenkontroll av årets gjennomføring av drift.

For 2 av de intervjuede driftsoperatørene kommer det frem at det ikke er gjennomført en slik egenkontroll med områdeleder. I intervju på ledernivå blir dette forklart med at det er manglende ressurser som er årsaken til at dette ikke blir utført. Intervjuene viser at dette er den eneste oppfølgingen av de oppgaver som er angitt i driftsplanen.

4.4. Revisjon av planverk

Driftsplan er endret på flere punkter fra 2011 til 2012. Dette viser at man har fokus på å optimalisere planverket fra år til år.

Følgende områder er endret eller det opplyses vil bli satt under revisjon i 2012:

- Endring av syklus for å skifte filter på ett ventilasjonsanlegg fra hvert år til etter behov (Driftsplan for 2012).
- Man har utarbeidet en sjekklister for kritisk drift (Driftsplan for 2012)
- Man vil jobbe nærmere med tiltak på vann og avløp siden dette ikke tidligere har vært med i driftsplanleggingen eller risikoanalysene. Man vurderer nå magnetventiler i kjøkkenområder etc. for å unngå fuktskader ved hærverk, etc.
- Andre områder som ønskes forbedret er innenfor egenkontroll av elektro. Det viser seg at det er behov for å lage bedre beskrivelse av en del poster i driftsplanen, da en del av disse blir misforstått.

5. Drøfting

Trondheim eiendom har en god tilstand på de bygg som er befart. De har en prosess fra planlegging til utførelse som ivaretar hovedprosessene for og nå en optimal drift. Det er gjort noen funn som viser at det finnes ett forbedringspotensial.

Dette forbedringspotensialet er drøftet under sett opp imot en optimal prosess for gjennomføring.

5.1. Planlegging og implementering

5.1.1. Risiko og sårbarhetsanalyser

Litteraturen påpeker viktigheten av å involvere de riktige ressurspersonene i risiko og sårbarhetsanalyse. Den sentrale driftsgruppen opplyser i intervju at de ikke har deltatt i utarbeidelsen av driftsplan eller fastsetting av syklus for ettersyn og kontroll. Denne enheten har førstehåndskunnskap om de tekniske anleggene og hvilke utfordringer som eksisterer på de tekniske anleggene. Skal man kunne oppnå besparelser i driften er man avhengig av at denne gruppen og andre ressurspersoner gir gode innspill til driftsplanen. En manglende involvering vil kunne ha økonomiske konsekvenser og at manglende kvalitet i planverket.

Trondheim eiendom opplyser at de ikke gjennomfører ikke risiko og sårbarhetsanalyser for de områder som er beskrevet i lovverket. Årsaken som oppgis er at lovverket angir de oppgaver og sykluser som skal følges og at det ikke er nødvendig med en risikoanalyse for dette området. Denne antagelsen stemmer for noen områder, men ikke alle.

Ved forebygging av legionella smitte blir denne antagelsen feil. Forskrift om miljørettet helsevern omhandler legionella smitte og i punkt § 11b står det som følger:

“Innretningene skal etterses regelmessig, og det skal på grunnlag av en risikovurdering fastsettes rutiner som sikrer at drift og vedlikehold gir tilfredsstillende vern mot Legionella“

Både befaring og intervjuer viser at det råder usikkerhet om hvorvidt de forebyggende tiltak som gjennomføres har tilfredsstillende effekt. Ingen av de befarte bygg er bygget om for å oppnå god nok varmebehandling. Det ble ved enkelte skoler benyttet desinfiserende middel og andre steder varmebehandling av dusjhoder, men dette var ingen bevist strategi ut ifra de rådende forhold ved den enkelte skole.

Konsekvensen av manglende risikoanalyse på dette området medfører at forskriftskrav ikke er fulgt. Hvor stor risiko det er for å bli smittet av legionella skal komme frem av den enkelte risikoanalyse. Man skal deretter finne risikoreduserende tiltak.

Trondheim eiendom behandler alle bygg likt i driftsplanleggingen. Man har 54 skoler og i intervju og befaring kommer det frem at det er ulike metoder for å forebygge legionella. Siden man kan ha stedlige forhold som påvirker de risiko reduserende tiltakene bør man gjennomføre en risikoanalyse pr skole for å finne de rette forebyggende tiltak for legionella smitte.

5.1.2. Implementering av driftsplan

Det viser seg at det er manglende forståelse for hvordan deler av driftsplanen skal utøves. Intervju viser at egenkontroll av bygningssikkerhet ikke er forstått. Det var en driftsoperatør som ga direkte uttrykk for at han ikke forsto hvordan dette skulle utføres.

Empirien viser at drift og vedlikeholdsrutinene for tilfluktsrom er vanskelig å oppfylle slik som de foreligger i dag. Av alle skoler vil det være mulig å gjennomføre driftsplanen fullt ut på en håndfull skoler. Noe av usikkerheten skyldes nok at man har en generell driftsplan som ikke ivaretar lokale forhold eller at man ikke forstår hvordan man skal tilpasse driftsplanen til de lokale forhold.

Når man ser på kompetansekravet som er satt (fagbrev) og hvor lang erfaring enkelte har vil det være grunn til å anta at det er flere driftsoperatører som ikke forstår hvordan man skal utføre oppgaven og tilpasse planen til lokale forhold.

Intervju av ulike ledere støtter dette og hevder at en bedre implementering av driftsplan/internkontroll vil gi en bedre utførelse.

Kompetanseheving er nøkkelen til en bedre forståelse av hvordan man skal utføre arbeid etter driftsplan og hvorfor dette er viktig arbeid. I enkelte tilfeller vil det være tilstrekkelig med en bedre implementeringsprosess og i andre tilfeller er det manglende kompetanse som vanskelig kan kompenseres igjennom en god implementeringsprosess. De mangler grunnkompetanse som er nødvendig i faget.

5.1.3. Kompetanse

I intervju (2) ble det sagt “ vi skal ha driftsoperatører og ikke driftsobservatører”. Det som mentes med dette var at man ikke bare skal se på at det er behov for tiltak, man skal utføre tiltak.

De driftsoperatører som er intervjuet har alle en svært forskjellig utdanning. Kravet er at driftsoperatør skal ha fagbrev. De fleste intervjuede driftsoperatører har ikke fagbrev. Kravet til fagbrev antas å ha blitt innført i de senere år. Det som er mer interessant er hvorvidt ett krav om generelt fagbrev er tilfredsstillende. De intervjuede fra ledelsen er av den oppfatning at krav om fagbrev er satt for at man skal kunne utføre oppgaver selvstendig.

Trondheim eiendoms driftsplan stiller høye krav til gjennomføring av ulike områder. Man skal ha en generell kunnskap om forskriftskrav på elektro, brann og bygg. I tillegg skal man forstå hvordan man drifter ett bygg på en god måte slik at bruker får ett godt inneklima. Slik som driftsplan er utarbeidet må nok ambisjonsnivået senkes for de oppgaver som utføres av driftsoperatør ved områder som av brann og elektro.

Det er indikasjoner på at det fastsatte generelle krav om fagbrev nok ikke gir den drift som Trondheim eiendom ønsker. Det må i tillegg være egenskaper til den enkelte driftsoperatør som må være tilstede for at driften av bygget skal ivaretas på en god måte.

Det viser seg i empirien at de som har mest kompetanse viser en forståelse av hva som må til for at bygg og innelima skal være optimalt. Det samme med hvordan man skal kommunisere og få fornøyde kunder.

I dag er det den sentrale driftsgruppen som utfører service på tekniske anlegg. Driftsoperatør skal skifte filter og reimer og utføre ettersyn. I enkelte tilfeller styrer også driftsoperatør de tekniske anlegg fullt ut. Ansvar for styring av de tekniske anleggene er delt og empirien viser at dette er nødvendig. Det er kanskje slik at det er den sentrale driftsgruppen som bør styre flere av de oppgaver som utføres på tekniske anlegg enn situasjonen er i dag.

Funn i befarings og intervju viser at oppgaver som beskrevet i driftsplan for 2012 krever høyere kompetanse enn det som i dag er kompetansekravet ved Trondheim eiendom.

Den enkelte driftsoperatør kan ikke holdes ansvarlig for at han/hun er tilsatt og gjør det beste etter de evner vedkommende har. Det må være samsvar imellom kompetanse og de oppgaver som Trondheim eiendom fastsetter i driftsplanen.

5.2. Utførelse

Trondheim eiendom har tilsatt 2 personer som er godkjent for å utføre kontroll av brannslukningsapparat og brannslanger. Med disse 2 utfører man kontroll og ettersyn av alt slukkeutstyr som finnes i Trondheim eiendom. Det opplyses at dette har vært en økonomisk gunstig løsning for Trondheim eiendom og at man årlig sparer penger på en slik løsning. Dette viser at man her har funnet en løsning som er optimal for Trondheim eiendom på dette området.

5.2.1. Planlagte oppgaver

Ettersyn

Det blir opplyst i alle intervjuer og befaringer at man starter dagen med å se over bygget og de tekniske anlegg. De fleste sjekket alle arealer for å se om bygget er klart til bruk før elevene kommer. Driftsoperatør får oftest tilbakemelding fra renholder dersom det er noe uforutsett som har oppstått.

Her har man oppnådd en god holdning hos driftsoperatørene som viser at de har forstått behovet av en slik runde før skolen starter. Særlig når man ser at den del av skolene er utsatt for hærverk.

Filterskifte

De fleste driftsoperatørene gir uttrykk for at filteret skiftes hvert år etter syklus satt i planverket. For 2012 er skifte av filter endret fra årlig skifte til å skifte filter etter behov. For at denne endringen skal kunne fungere er det viktig at implementeringsprosessen påpeker at man skal skifte ved behov og at man skal følge filtervakta hvor dette finnes. Det er mange av anleggene som har filtervakt. En filtervakt måler trykkfall før og etter filteret. Når det blir for stor differanse i trykket vil filtervakt gi alarm om at det er tid for å skifte filteret.

En løsning her vil være at SD gruppa gir driftsoperatør beskjed om å skifte filter når filtervakta har gitt alarm. Man kan her ha en oversikt over de anlegg som har filtervakt og har avtale om at her skal filter skiftes etter melding fra SD gruppen. De anlegg som ikke har filtervakt bør man da etablere rutiner for ettersyn og syklus for skifte av filter. Her er det muligheter for å optimalisere en relativt enkel prosess hvor man vil kunne oppnå økonomiske besparelser.

Energiforbruk

Trondheim eiendom har organisert seg på en slik måte at det er ett delt ansvar for styring av de tekniske anleggene. Driftsoperatør kan styre ur og lys, mens sentral driftsgruppe styrer luftmengder og temperatur for de aktuelle bygg.

Energiforbruket ved skole 2, 3 og 4 er variable, men har en god trend de siste årene. Dersom man sammenligner forbruket i Figur 21 opp imot intervjuene og de opplysninger som blir gitt, kommer det frem det skjedde nyttilsetninger rett før eller i starten av det året hvor energiforbruket økte betraktelig.

Ved skole 2 opplyser driftsoperatør at han startet tidlig i 2010 og for skole 4 startet driftsoperatør i november 2008. For skole 2 og 4 er nok økningen i energiforbruk også ett resultat av driftsoperatørs kompetanse og erfaring. De hadde lite eller ingen bakgrunn fra å drifte tekniske anlegg når de ble tilsatt, men hadde erfaring fra håndverksfag.

Klima målinger viser at spesielt 2010 hadde særskilt kalde måneder i januar og februar for Trondheim by noe som kan ha medført den reelle økningen for Skole 2.

Intervjuene viser at begge driftsoperatører syntes det har vært mye å sette seg inn i den første tiden. De har heller ikke kompetanse på tekniske anlegg som understøtter påstanden om sammenheng imellom ansettelsestidspunkt og økt energiforbruk.

Nå har begge skolene forbedret energiforbruket betraktelig i 2011, men dette tyder på at det tar tid før driftsoperatør klarer å sette seg inn i styringen av de tekniske anleggene.



Figur 21 - Energiforbruk skole 2 og skole 4

For skole 1 og 3 startet driftsoperatør før 2008 og dermed er det ikke data for energistatistikk som kan underbygge dette for skole 1 og 3. Skole 1 viser stabilt energiforbruk over tid (Figur 17), noe som antas å være driftsoperatørs lengre kontinuitet og erfaring innenfor drift av bygg.

Konsekvensen av ikke å ha ett bevist forhold til nyttilsetting og kompetanse kan gi ett høyere energiforbruk, inntil driftsoperatør har fått noe mer erfaring.

Erfaringsoverføring

Ett av spørsmålene som ble stilt til de intervjuede var om problemstillinger i driften. Det kom da frem at man hadde mye utskifting av shunter på varmesystemet. SD gruppa har erfart at der hvor driftsoperatør man gjennomfører smøring av spindel på shuntventil gir dette en økt levetid. I FDV dokumentasjon er det ikke angitt noe krav fra leverandør om at dette må gjøres. Leverandør har også gitt muntlige tilbakemeldinger på at dette ikke er nødvendig, mens SD gruppas erfaring faktisk er en annen. Dette viser at preventive holdninger vil ha en effekt på levetiden dersom dette faktisk er ett reelt funn.

Derimot er ikke SD gruppa delaktig i utarbeidelse av driftsplan og fastsetting av sykluser.

Ved enkelte skoler er tette toaletter og servanter er ett problem. Ved Skole 3 er dette ett gjentakende problem ved skolen. Her benyttes det tørkepapir som løser deg dårlig opp i vann. Ved Skole 1 benyttes tørkepapir som løser seg godt opp i vann og man har ikke problem med tilstopning.

Dersom problemet kan løses ved å skifte papir er dette en enkel sak, men det handler mest om å videreføre erfaringer av gode løsninger og hvilket system Trondheim eiendom har for å fange opp dette.

5.2.2. Uforutsette oppgaver

Forsikringssaker blir meldt inn og håndtert på en god måte, men det er de små tingene som kanskje ikke synes så lett eller som man lett kan utsette som ikke blir utført.

I ett intervju ble følgende spørsmål stilt fra den intervjuede: *“Skal det være nødvendig å skrive alt de skal gjøre?”*

Det som viser seg igjennom intervju og befaring er at det er mange oppgaver som ikke kan planlegges og som krever korrigerende tiltak. Som vist i litteraturen om den menneskelige faktoren tolker mennesket den samme tingen på forskjellig måte. Det kan være at driftsoperatør “ikke ser” tiltaket som bør utføres, mens en annen person umiddelbart vil påpeke en mangel.

Intervju av ledelsen viser at de er klar over at det er mange korrigerende tiltak som ikke blir utført. Befaringer og intervjuer viser at det er korrigerende tiltak som burde vært utført, men som ikke blir gjort fordi man antar at det vil bli ødelagt igjen med en gang.

Det gjennomføres ingen registreringer av de behov som er for korrigerende oppgaver. Man har også til dels lite eller ingen kontroll med i hvor stor grad de uforutsette oppgavene blir utført eller ei. Man har i dag etablert ett system som i stor grad fungerer for de planlagte oppgavene og brukertjenester. Dette følges opp og blir stort sett utført.

Skal man få kontroll med behovet for korrigerende vedlikehold bør det gjennomføres en registrering/innmelding behov for korrigerende vedlikehold. Da kan man følge opp disse igjennom en egen plan for uforutsette oppgaver.

Dette bør selvsagt være tiltak av en viss størrelse. Befaringene viste at det var behov for å reparere solavskjerming, skifte ut en del himlingsplater som var ødelagt, innfesting av utstyr og erstatte mindre bygningskomponenter. Det er denne type tiltak som bør inn i en slik plan.

Dersom man ikke utfører korrigerende vedlikehold vil forfallet øke og man må ta dette inn igjen på ett tidspunkt. Trondheim eiendom utfører hovedvedlikehold hvert 4 år. Det blir opplyst av Trondheim eiendom at tilstandsanalysen ikke tar med seg oppgaver som er driftsoperatørs ansvar. Dette styrker behovet for å registrere behovet for korrigerende vedlikehold.

Er det slik at driftsoperatør utsetter noe korrigerende vedlikehold i påvente av hovedvedlikehold? Intervjuene viser ikke at dette er en bevist holdning, men befaringene

viser at enkelte driftsoperatører ikke “ser” tiltaket eller de mener at det ikke er noen hensikt å utføre tiltaket.

Det er en del korrigerende vedlikehold som ikke blir utført. Årsaken til den manglende gjennomføringen er delt, men Trondheim eiendom mangler ett system for å ivareta og følge opp det korrigerende vedlikeholdet som driftsoperatør skal utføre. Konsekvensen er en tendens til økende forfall på enkelte skoler.

5.2.3. Brukertjenester

Alle intervjuer og befaringer viser at driftsoperatør har en god service holdning ovenfor bruker. Driftsoperatør prioriterer de behov som bruker melder inn. Dette støttes også opp videre igjennom de kundeundersøkelser (Trondheim kommune, 2010) som gjennomføres.

Det som kan synes som en utfordring for Trondheim eiendom er om oppgavene til bruker blir prioritert i en slik grad at bruker mottar mer tjenester enn det som er avtalt.

5.2.4. Vedlikeholdsoppgaver

Empirien viser at de planlagte vedlikeholdsoppgaver en driftsoperatør utfører er maling av innvendige overflater. Ledelsen *oppfordrer* til at de skal male, da dette gir gode tilbakemeldinger fra kunde. Det er ikke laget noen plan for hvilke arealer som skal males. Dette er det opp til driftsoperatør selv å bestemme.

Empirien viser at det er driftsoperatører som ikke har gjort seg opp noen tanker eller planer for hvilke arealer som skal males. Denne mangelen er ett resultat av erfaring, holdning og kompetanse hos driftsoperatør.

Ved enkelte skoler fungerer dette bra og ved andre fungerer dette ikke. Trondheim eiendom bør i større grad styre dette området igjennom enkle planer pr skole. Man kan her avtale sammen med virksomheten hvilke arealer som skal males. Har man slike planer vil man som eier av bygget ta styring over dette og ikke la dette være opp til den enkelte driftsoperatør å bestemme.

5.2.5. Rapportering av utført arbeid

Driftsplanens kapittel 9 er egenkontroll av driftsoppgavene. Dette blir delvis utført og årsaken som kommer frem i empirien er at dette skyldes manglende kapasitet fra områdeleder. Hensikten med en egenkontroll er at driftsoperatør skal utføre dette selv om områdeleder ikke har kapasitet. Når dette ikke blir gjort faller den planlagte rapporteringen av de utførte oppgaver vekk, samtidig som driftsoperatør ikke tar en gjennomgang på om han har fått utført alle planlagte oppgaver.

Driftsoperatørene opererer i stor grad selvstendig og på egenhånd. Denne egenkontrollen sammen med områdeleder er en sjekk på om alle oppgaver er utført og en del av internkontrollen.

Dette er driftsoperatørs eneste rapportering av de oppgaver har utfører etter driftsplanen.

5.3. Den menneskelige faktoren

Driftsoperatørene som er intervjuet har ulik utdanning, ulik erfaring, ulik alder og ulike holdninger, ulike interesser.

Innenfor utdanning er det spenn fra høgskole utdanning til fagbrev på driftsoperatørene. Det er dermed en naturlig årsak til at drift og vedlikehold påvirkes av disse faktorene.

Den driftsoperatør som har mest utdanning viser i intervju en helhetlig forståelse av hva som skal til for å drifte bygget på en god måte. I tillegg er det en offensiv holdning, sammen med forståelse av viktigheten av å ha god kommunikasjon med bruker av bygget.

De med kortest erfaring gir på intervju og befaring uttrykk for at man blir kastet ut på “dypt vann”. Trondheim eiendom legger ikke nok vekt på disse forholdene i planleggingen eller tilsetningen. Det må være samsvar imellom de oppgaver som driftsoperatør blir satt til og den kompetanse vedkommende har.

5.4. Revisjon av planverket

Revisjon av planverket er en viktig oppgave. Det står som følger i interkontrollforskriften:

8. foreta systematisk overvåkning og gjennomgang av internkontrollen for å sikre at den fungerer som forutsatt

Denne revisjonen skal sørge for kontinuerlig overvåkning av hvorvidt de oppgaver som utføres har sin tilsiktede hensikt. Empirien viser at det er utført forbedringer i planverket fra 2011 til 2012. Det blir også vist til at man kommer til å se på andre områder i løpet av 2012. Dette vil kunne ha forbedrende effekt på skoler hvor man i dag har driftsoperatører med tilstrekkelig erfaring og kompetanse.

“Improvement usually means doing something that we have never done before.” - Shigeo Shingo

Men for områder hvor driftsoperatør mangler kompetanse vil nok ikke dette gi ønsket effekt.

6. Konklusjoner

Oppgaven har sett nærmere på hva som er optimal drift, samt årsak og konsekvens ved manglende drift.

Optimal drift er definert fra ett teoretisk bilde og i empirien er det sett nærmere på hvordan dette skjer hos Trondheim eiendom.

6.1. Hva er optimal drift?

Optimal drift betyr at man drifter bygget best mulig ut ifra de rammebetingelser som er satt. Dette betyr å utnytte ressursene på en måte som gjør man i stand til å innfri de målsettinger som er satt for driften.

Optimal drift betyr å:

- ivareta de krav som er satt i lov og forskrift
- innfri strategier og målsettinger som er satt av eier og bruker
- utnytte ressursene best mulig
- utføre brukertjenester etter avtale
- innfri andre type krav satt av forsikring og omgivelser

Skal man oppnå optimal drift må man kontinuerlig jobbe for å forbedre de ulike faktorer som har en innvirkning på utførelsen eller mangel av utførelse. Disse faktorene er vist i Figur 14 - Fiskebeinsdiagram - forhold som kan gi avvik i drift.

Empirien viser at man må se på alle faktorer som påvirker den fysiske utførelsen.

6.2. Hva er årsak til mangler ved drift av bygningsmassen?

I teorien kan det svikte i alle ledd som igjen blir en årsak til manglende drift. I empirien er det funnet avvik i organisasjon, menneske, metode og verktøy. Dette resulterer i følgende årsaker til mangler i drift.

- Ikke en fullstendig prosess i planlegging og implementering

Det er ikke utført risiko og sårbarhetsanalyser for alle områder etter lov og forskriftskrav.

Det er manglende prosedyrer for hvordan kritiske oppgaver skal utføres. (legionella, kontroll av elektriske anlegg, egenkontroll av bygningssikkerhet).

Det er manglende prosedyrer/rutiner for hvordan man skal utføre oppgaven på en sikker måte.

Empirien viser at enkelte ikke har klart å få med seg det som er vist i implementeringsprosessen. Teori og empiri viser at man må vurdere hvor grundig en implementeringsprosess må være i forhold til driftsoperatørs kompetanse og erfaring. Som ett ledd av dette er det en manglende forståelse for hvordan man skal aktivt bruke, samt tilpasse driftsplan til lokale forhold.

Det er i en for liten grad arbeidsledelse og manglende planer for hvilket korrigerende vedlikehold som skal utføres. Det eksisterer heller ikke planer for det planlagte vedlikeholdet som skal utføres av driftsoperatør. Dette resulterer i enkelte tilfeller at dette ikke blir utført.

– Manglende kompetanse og feil holdninger

Det er ikke samsvar imellom den enkeltes kompetanse og de oppgaver som eier har satt igjennom driftsplanen. Kompetansekravet er satt til fagbrev. Empirien viser at dette ikke tilstrekkelig for å drifte ett moderne bygg med tilhørende tekniske anlegg. Det er kanskje viktigere å finne den “rette” personen som har erfaring og interesse for faget kontra en med fagbrev. Uansett bør man se mer på erfaring fra drift av tekniske anlegg.

På grunn av driftsoperatørs holdning blir ikke korrigerende vedlikehold utført fordi det antas at objektet/komponenten umiddelbart vil bli utsatt for hærverk.

– Manglende ressurser for oppfølging av drift

Det kan tyde på at oppfølging av driftsoperatører er mangelfull. Det gjennomføres ikke egenkontroll sammen med leder.

6.3. Hvilke konsekvenser oppstår ved manglende drift?

De er funnet følgende konsekvenser ved manglende drift i de befaringer og intervjuer som er utført er:

- Manglende ivaretagelse av forskrift om miljørettet helsevern
- Usikkerhet vedrørende effekt av legionella forebyggende tiltak som gjennomføres. Dette kan være en HMS risiko.
- Når det ikke er samsvar imellom kompetanse og oppgaver medfører dette at oppgavene ikke blir utført eller utføres mangelfullt.
- Feil holdning og oppfølging av det korrigerende vedlikeholdet medfører at dette i gitte tilfeller ikke blir utført. Dette gir ett økende vedlikeholdsbehov.

- Manglende kompetanse på tekniske anlegg vil kunne gi økt energiforbruk og en lite gunstig ressursutnyttelse ved at man må innhente andre personer til å gjøre feil søking etc.
- Det er indikasjoner på at manglende ressurser gir lite oppfølging av de som skjer ute på skolene.

7. Eventuelt videre arbeid

I litteraturstudiet ble det ikke funnet noen modell for kvalitetsmåling av de planlagte oppgavene som en driftsoperatør utfører. Dette betyr ikke at det ikke finnes, men er ett resultat av at søket har hatt en annen vinkling. Det vil være interessant å vite om det finnes modeller for måling av kvalitet og hvordan bør man utføre en slik kvalitetsmåling.

Verktøy og systemer for styring av de uforutsette oppgavene som krever korrigerende vedlikehold. En prosess benchmarking av ulike eiendomsforvaltere og hvordan de håndterer de uforutsette oppgaver.

Empirien i oppgaven viser behov for styrking av ressurser til planlegging og styring av drift. Det er behov for en bred involvering av ressursgrupper/personer som er relevant for den aktuelle oppgave som skal utføres. Særlig ved risikoanalyser og utarbeidelse av driftsplan.

Aktiv arbeidsledelse i forhold til utførelse av oppgaver på drift. Aktivt styre utførelsen av oppgaver etter plan, samt følge opp utførelsen av planlagte og korrigerende oppgaver.

Jobbe med holdninger og forståelse for de målsettinger som er satt for drift av bygg

8. Bibliografi

- Arbeidstilsynet. (2011). Hentet 04 21, 2012 fra Helse-, miljø- og sikkerhetsarbeidet: <http://www.arbeidstilsynet.no/binfil/download2.php?tid=77781>
- Bruvik, A., & Instefjord, R. (2009). *Masteroppgave - Kontraksstrategi for anskaffelse av FM-tjenester*. Trondheim: NTNU.
- Cotts, D. G. (1999). *The Facility Management Handbook - Second Edition*. New York: American Management Association.
- Department of the Army. (2006, Juni 6). *TM 5-698-2, Reliability centered Maintenance (RCM) for Command, Control, Communications, Computer, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance (C4ISR) Facilities*. Hentet 05 01, 2012 fra www.wbdg.org
- Department of the Army. (2006, 09 26). *TM 5-698-4, Failure modes, effects and criticality analysis (FMECA) for command, control, communications, computer, intelligence, surveillance, and reconnaissance (C4ISR) facilities*. Hentet 05 05, 2012 fra www.wbdg.org
- Eriksen, P. H. (2005). *VENTILASJONS-håndboka*. Elforlaget.
- Everett, E. L., & Furuseth, I. (2008). *Masteroppgaven - Hvordan begynne og fullføre*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Forsvarsbygg. (2012, Juni 18). *Webområde for Forsvarsbygg*. Hentet 2012 fra www.forsvarsbygg.no
- Furustøl, K. (2008). *Masteroppgave "Økonomiske konsekvenser av manglende vedlikeholdsstrategi og - tiltak"*. Trondheim.
- Geving, S. (2011). *FUKTSKADER*. Oslo: SINTEF akademiske forlag.
- Halvorsen, K. (2009). *Å forske på samfunnet*. Oslo: Cappelen akademiske forlag.
- Haugen, T. I. (2008). *Forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling av bygninger*. Trondheim: Tapir Akademiske Forlag og NTNU Norges teknisk-naturvitenskaplige universitet.
- Heizer, J., & Render, B. (2004). *Operations Management*. New Jersey: Pearson Education LTD.
- Hilling, R. (1998). *220 Skolor - Skador og fel i skolbyggnader*. Borås: SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut.
- Jensen, P. A. (2001). *Håndbog i Facilities Management*. Taastrup: Paritas Grafik.

- Kommunalog regionaldepartementet. (2004). *NOU 2004:22 Velholdte bygninger gir mer til alle*. Oslo: Statens forvaltningstjeneste.
- Konsmo, T., & Vibe, M. d. (2008). *..og bedre skal det bli ved å involvere brukerne og gi dem innflytelse*. Oslo: Kunnskapssenteret.
- Kviterud, A., & Leonardsen, R. (2001). *Driftserfaringer med offshore konstruksjoner*. Stavanger: Oljedirektoratet.
- Larvik Kommune; SINTEF. (u.d.). *Webområde for FDV*. Hentet 05 20, 2012 fra www.fdvhms.no
- Lovdata. (1997, 01 01). FOR 1996-12-06 nr 1127: Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (Internkontrollforskriften). Oslo, Oslo, Norge.
- Multiconsult. (2008). *Appendiks 1 - Vedlikehold i kommunesektoren*. Oslo: Kommunal departementet.
- Multiconsult. (2009). *SLA Veileder*. Oslo: KOBE.
- Multiconsult; PricewaterhouseCoopers. (2008). *Vedlikehold i kommunesektoren*. Oslo: Kommunenes interesse og arbeidsorganisasjon - KS.
- Mørk, M. I., Bjørberg, S., Sæbøe, O. E., & Weisæth, O. (2008). *ORD og UTTRYKK innen Eiendomsforvaltning - Fasilitetsstyring*. Trondheim: NTNU, NBEF, Multiconsult.
- Norsk Teknologi. (2005, 01 01). *Webområde for Norsk Teknologi*. Hentet mai 9, 2012 fra www.norskteknologi.no
- NTNU; SINTEF. (2009). *USEtool - evaluering av brukskvalitet*. Trondheim: Sintef/NTNU.
- Olsen, S. (2008). *Masteroppgave - "Verdiskapning for kjernevirksomheter"*. Trondheim.
- Pettersen, J. E. (2010). *Vannrapport 115 - Forebygging av legionellasmitte - en veildening*. Oslo: Folkehelseinstituttet.
- Petursson, S. (2009). *Webområde for Norsk luftsportforbund*. Hentet mai 2012 fra http://www.nak.no/mikro/html/artikler/2009/Sikk_NOV09/Mikroflyseminar.ppt
- Rambøll. (2008). *FDVU (FM) dataløsninger for store byggeiere*. Trondheim: KOBE.
- RIF. (2010). *State og nation*. Oslo: Rådgivende Ingeniørers forening.
- Rådgivende ingeniørers forening. (1996). *FDV norm - RIF*. Oslo: RIF.
- SAE International. (2009). *SAE JA 1011 - Evaluation Criteria for Reliability-Centered Maintenance (RCM) Processes*. USA: SAE International.

- Senter for IKT i utdanningen. (u.d.). *Webområde for Senter for IKT i utdanningen*. Hentet 05 17, 2012 fra www.utdanning.no
- Smith, R., & Hawkins, B. (2004). *Lean Maintenance, Reduce Costs, Improve Quality, and Increase Market Share*.
- Standard Norge. (1995). *NS3424 - Tilstandsanalyse for byggverk*. Oslo: Standard Norge.
- Standard Norge. (2000). *NS3454 - Livssyklus kostnader for byggverk - Prinsipper og struktur*. Oslo: Standard Norge.
- Standard Norge. (2005). *NS-EN ISO 9000: Systemer for kvalitetsstyring - Grunntrekk og terminologi*. Oslo: Standard Norge.
- Standard Norge. (2006). *NS 5815 Risikovurdering ved anleggsarbeid*. Oslo: Standard Norge.
- Standard Norge. (2006). *NS-EN 15221-1:2006 - Fasilitetsstyring - Del 1: Termer og definisjoner*. Oslo: Standard Norge.
- Standard Norge. (2008). *NS 5418 Krav til risikovurderinger*. Oslo: Standard Norge.
- Standard Norge. (2010). *NS3456 - Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling (fdvu) for byggverk*. Oslo: Standard Norge.
- Standard Norge. (2010). *NS-EN 13306:2010 - Vedlikehold - Vedlikeholdsterminologi*. Oslo: Standard Norge.
- Standard Norge. (2010). *NS-EN INSTA 800 - Rengjøringskvalitet - System for å fastsette og bedømme rengjøringskvalitet*. Oslo: Standard Norge.
- Standard Norge. (2012). *Rent eller ikke rent ? Veiledning til INSTA 800 om rengjøringskvalitet*. Oslo: Standard Norge.
- Statens vegvesen. (2005). *Beregning av vedlikeholdsetterslepet for fylkesvegnettet*. Oslo: Statens vegvesen - Vegdirektoratet.
- Statsbygg. (2003, 01 08). *Webområde for Statsbyg*. Hentet 05 19, 2012 fra <http://www.statsbygg.no/Dokumenter/Juridiske-dokumenter-Kontrakter/>
- Sæbøe, O. E., & Blakstad, S. H. (2009). *Fasilitetsstyring Facilities Management*. Trondheim: Tapir Akademiske Forlag og NTNU Norges teknisk-naturvitenskaplige universitet.
- Trondheim kommune. (2010). *Kundeundersøkelsen 2010*. Trondheim: Trondheim kommune.

Undervisningsbygg. (2010, 01 01).

http://www.undervisningsbygg.oslo.kommune.no/kravspesifikasjon_for_skoleanlegg/. Hentet April 18, 2012 fra

http://www.undervisningsbygg.oslo.kommune.no/kravspesifikasjon_for_skoleanlegg/

Utne, I. B., & Rausand, M. (2009). *Risikoanalyse, teori og metoder*. Trondheim: Tapir Akademiske Forlag.

Valen, M. S., Olsson, N., Bjørberg, S., & Gissinger, H. K. (2011).

BYGNINGSVEDLIKEHOLD - en nøkkel til bedre vedlikehold. Trondheim: tapir akademiske forlag.

Webområde for Bindalseidet skole. (u.d.). Hentet 05 17, 2012 fra www.bindalseidet.net

Welte, T. (2008, Mai). Deterioration and Maintenance Models for Components in Hydropower Plants. *Doktorgradsavhandling ved NTNU*. Trondheim: Tapir uttrykk.

Wood, B. (2009). *Building maintenance*. Oxford: WILEY-BLACKWELL.

9. Oversikt vedlegg

Figur, tabell og bildeliste	Vedlegg I
Uttaksskjema	Vedlegg II
Brev i forbindelse med intervju	Vedlegg III
Oppsummering intervjuer	Vedlegg IV
Innhold internkontroll perm	Vedlegg V
Referanseliste	Vedlegg VI

Vedlegg I

Figuroversikt

Figur 1 - NS-EN 15221-1 Fasilitetsstyring	21
Figur 2 - Lean Maintenance - Optimalisering av vedlikeholdskostnader	24
Figur 3 -Beste praksis lean maintenance	25
Figur 4 Teknisk Facility Management.....	27
Figur 5 - NS3454 - Klassifisering av Drift kostnader og løpende drift.....	28
Figur 6 - Sannsynlighet for feil i komponent	32
Figur 7 - Prosess RCM - Department of the army.....	33
Figur 8 - Prosess for risikovurdering - NS 5814	36
Figur 9- Risikoanalyse for utførelse av arbeid	37
Figur 10 - Kategorier vedlikehold (TM 5-698-2).....	44
Figur 11 - Demings sirkel.....	51
Figur 12 - Metode for kvalitetsforbedring.....	51
Figur 13 - Optimal prosess	54
Figur 14 - Fiskebeinsdiagram - forhold som kan gi avvik i drift	56
Figur 15 - Organisasjonskart Trondheim eiendom.....	57
Figur 16 - Driftsavdelingen i Trondheim eiendom.....	58
Figur 17 - Energiforbruk 2008-2011 – fordelt pr skole.....	65
Figur 18 - Forsikringskade skadetype/år.....	68
Figur 19 - Kostnader til brukertjenester	70
Figur 20 - Vedlikeholdskostnader	71
Figur 21 - Energiforbruk skole 2 og skole 4.....	77

Tabeller

Tabell 1 - Søkord litteratur.....	15
Tabell 2 - Faktorer som påvirker sanseinntrykk.....	41
Tabell 3 - Innhold internkontrollperm	59
Tabell 4 - Energiforbruk samlet.....	65

Bilder

Bilde 1 - Forside Driftsplan 2012	60
Bilde 2 – Skade tak og knaggrekke	66
Bilde 3 - Skader Skole 2	67
Bilde 4 - Fuktskade Skole 3.....	68
Bilde 5 – Korridor Skole 1	69

Vedlegg II – Uttaksskjema

NTNU
Norges teknisk-naturvitenskapelige
universitet

Fakultet for arkitektur
og billedkunst



Saksbehandler
Ero

MASTEROPPGAVE I STUDIEPROGRAMMET MASTER I EIENDOMSUTVIKLING OG FORVALTNING

for

Masterstudent : Tore Reiersen, stud nr 712189

Fagområde Eiendomsutvikling og -forvaltning:

Utleveringsdato: 01.09.2011

Innleveringsdato: 22.06.2011

Tittel Optimal drift av bygg

Formål Kartlegge hvordan man oppnår optimal drift, samt finne årsak og konsekvens av manglende drift.

Følgende hovedpunkter skal behandles:

1. Hva er optimal drift av bygningene med tilhørende tekniske anlegg?
2. Hva er årsaker til mangler ved drift av bygningsmassen?
3. Hvilke konsekvenser oppstår ved manglende drift?

Trondheim
.....
(sted)

7/6-2012
.....
(dato)

[Signature]
.....
Velleder / Faglærer ved NTNU

[Signature]
.....
Leder for studieprogrammet

Vedlegg III – Informasjonsbrev

Informasjon vedrørende gjennomføring av Masteroppgave ved NTNU

Hei

Mitt navn er Tore Reiersen og jeg tar etterutdanning ved NTNU. Etterutdanningen er ett Masterprogram i eiendomsutvikling og -forvaltning/Facilities Management.

Jeg er 40 år, har samboer med 2 barn og bor på Løten. Til daglig arbeider jeg i Forsvarsbygg Utleie og har kontor på Hamar.

Jeg er nå inne i mitt siste år med etterutdanning ved NTNU og skal nå fullføre en masteroppgave. Mitt hovedfokus i oppgaven er drift av bygningsmasse og hvordan dette kan skje på en optimal måte.

Trondheim Eiendom har kontaktet NTNU for ett mulig samarbeid om drift av bygningsmassen og vi har kommet til enighet om ett videre samarbeid knyttet til drift av bygg.

Dette har resultert i at jeg skal besøke 4 skoler i Trondheim, samt intervju 8 ansatte i Trondheim Eiendom. Befaringene av skolene vil skje den 8 og 22 februar. Intervju runder er avtalt fra 6 til 8 mars.

De observasjoner/funn som jeg gjør vil bli behandlet konfidensielt slik at anonymitet er sikret for den enkelte som deltar.

Mitt arbeid med masteroppgaven skal være slutført i løpet av juni 2012.

Jeg kan nås enten på mobil tlf 99701984 eller pr e-post: tore.reiersen@forsvarsbygg.no.

Min kontaktperson i Trondheim Eiendom er Per Moen.

Jeg er frem i mot de aktuelle befaringer/intervjuer og atter igjen besøke Trondheim.

Mvh

Tore Reiersen

Vedlegg IV – Inndeling av Internkontrollperm

1	Systembeskrivelse	1.1 Forord-beskrivelse av systemet
2	Målsetting	2.1 Mål for HMS arbeid
3	Organisasjon, ansvarsforhold og bygningsbeskrivelse	3.1 Trondheim eiendoms organisasjon
		3.2 Bygningsbeskrivelse
		3.3 Ansvarsfordeling mellom leietaker og eier
		3.4 Internleiekontrakt og eksterneleiekontrakt
4	Kvalifikasjoner og opplæring	4.1 Kompetanseplan for Trondheim eiendom
5	Lover, forskrifter og veiledninger	5.1 Internkontrollforskriften
		5.1.1 Oversikt over aktuelle lover, forskrifter og veil.
6	Planlegging, gjennomføring og dokumentasjon av risikoanalyse	6.1 Systematikk for risikoanalyse
		6.2 Utført risikoanalyse for byggkategorien
7	Avviksbehandling, korrigerende tiltak	7.1 Melding om avvik, nestenulykker, skader og forslag til forbedringer.
		7.1.1 Avviks- og forbedringsskjema
		7.1.2 Internt skademeldingsskjema for ulykker og nestenulykker ved personskaade
8	Systemrevisjon	8.1 Systemgjennomgang av internkontrollen
		8.1.1 Prosedyre for interne revisjoner - systemrevisjon
		8.1.2 Plan for systemrevisjon
9	Prosedyrer, instruksjer og rutiner	9.1 Driftsplan – lovbestemte driftsoppgaver:
		9.1.1 Beskrivelse av arbeidsoppgaver i kryssliste
		9.1.2 Kryssliste for lovpålagte oppgaver
		9.1.3 Kryssliste for kritisk drift
		9.1.4 Sjekkliste for drift
		9.1.5 Kontrolliste for elektriske anlegg og utstyr
9.1.6 Kontrolliste for utelekeområdet		

	9.1.7 Egenkontroll av bygningssikkerhet
	9.1.8 Drift- og vedlikeholdsinstruks for tilfluktsrom
	9.1.9 Egenkontroll av driftsoppgavene
	9.2 Heis
	9.3 Tilfluktsrom
	9.4 Basseng
	9.5 Prosedyre for samsvarserklæringer
	9.6 Skjema for gjennomføring av varmearbeider
	9.7 Serviceavtaler
	9.8 Ansattes sikkerhet iht. internkontrollforskriften
10 Dokumentasjon	10.1 Kvitteringer for utført service
	10.2 Samsvarserklæringer
	10.3 Skjema for varme arbeider
	10.4 Branndokumentasjon
	10.5 Siste utfylte driftsplan
	10.6 Energiattest/energimerke
	10.7 Innsendte avviks- og forbedringsmeldinger
	10.8 HMS-datablad drift
	10.9 HMS- datablad miljøservice

Vedlegg V - Oppsummering intervjuer

Intervju lederfunksjoner		
Intervju nr	1	2
Kategori	Leder	Leder
Utdannelse	nn	nn
Erfaring	nn	nn
Målsettinger organisasjon/internt	<p>Lov og forskriftskrav skal følges.</p> <p>Skal ha fornøyde kunder.</p>	<p>Det skal være ett godkjent innemiljø.</p> <p>Visjon: Skape rom for læring, omsorg og aktivitet</p>
Organisering	<p>Område leder uten støtte funksjoner.</p> <p>Driftsoperatører har noe overlapping ved sykdom etc. og kan benytte spesialkompetanse på tvers.</p> <p>Sentral drift tar service på vent/varme anlegg og har egne sjekklister som de følger opp. De gjennomfører også funksjonskontroller av anleggene.</p>	<p>Driftsleder, 4 områdeledere (2 stk skole, 1 helsebygg, 1 barnehage) Hver områdeleder har x antall driftsoperatører til rådighet. Utover dette bistand fra SD gruppa.</p>
Oppfølging/ledelse av daglig drift	<p>Oppfølging av at driftsplan blir gjennomført. Siste side i driftsplanen inneholder pkt'er som skal sjekkes om det er utført. Dersom oppgaven ikke er gjort skal det avtales nærmere hvordan dette skal løses.</p> <p>For områdeleder er dette noe praktisk vanskelig å gjennomføre, da omfanget av antall skoler blir stort og dette tar mye tid i en hektisk hverdag.</p>	<p>Skjer igjennom områdeleder og oppfølging av driftsplanen.</p> <p>Driftsoperatørene har stor frihet og ett stort ansvar. Hvert år skal områdeleder og driftsoperatør gå igjennom planen og kvittere at arbeidet er utført.</p>
Kompetanse	<p>Økt opplæring på hvorfor oppgavene utføres (internkontrollperm)</p> <p>Har en opplæringsplan de ønsker å følge opp på nyansatte innenfor gitte temaer (ventilasjon, brann og interne kurs)</p> <p>Mye intern kompetanse som ikke blir benyttet siden man ikke har ambulerende ordning.</p> <p>Kompetansekrav ved tilsetning er fagbrev. Man vurderer i det enkelte tilfellet hvilket fagbrev man ønsker tilsatt.</p> <p>Det eksisterer ingen kompetanseplan for den enkelte ansatt</p>	<p>Driftsoperatør skal ha fagbrev, prøver å lage en miks av ulike grupper(snekker, rørlegger, etc.)</p> <p>Må ha kompetanse i å gjennomføre ettersyn av bygg og uteområde. Det kan ikke være nødvendig å måtte fortelle den enkelte hele tiden hva som skal utføres.</p> <p>Hvor langt i detalj skal man måtte beskrive en oppgave.</p> <p>Ha forståelse for hvordan man skal sjekke og utføre preventive tiltak. F.eks. takrenner slik at de fungerer som tiltenkt og ikke gi skader på bygget dersom de er ute av funksjon.</p> <p>Opplæringsplanen i internkontrollpermen skal revideres i 2012.</p> <p>Opplæring må skje på alle plan i</p>

		<p>driftsorganisasjonen slik at alle har samme forståelse av de oppgaver som skal utføres.</p> <p>Opplæring i mars 2012 på forståelse av IK perm og utførelse iht driftsplan</p>
Driftsplan	<p>Alle på drift deltar i arbeidet med å utarbeide plan, revideres hvert år. Driftsplanen blir benyttet, men ikke alltid sammen med internkontrollpermen.</p>	<p>Opprinnelig laget for helsebygg men videreført til ande enheter.</p> <p>Risikovurdering er en del av driftsplanen og tar for seg bygg og uteområder.</p> <p>Brannvernleder/verneombud deltar på dette. Dermed har det blitt mere "trøkk" i denne risikovurderingen. Resultatet er mere ryddige rømningsveier mm.</p> <p>Planen blir revidert hvert år. Først inneholdt planen bare lov og forskriftskrav, men er nå utvidet til å innbefatte kritisk drift. I tillegg plan for tomme bygg.</p>
Utførelse	<p>3/5 av uke til løpende drift, 1/5 til brukertjenester, 1/5 vedlikehold</p> <p>Ikke alle driftsoperatører er like flinke til å kvittere ut oppgaven i driftsplanen</p> <p>Lite fokus på godt ettersyn av tekniske anlegg, det gjennomføres ikke funksjonskontroller fra driftsoperatør i særlig grad.</p> <p>Styring av luft/temperatur skjer i hovedsak av sentral drift. Dette ble organisert slik ved forrige omorganisering. Dette ansees som ett tilbake steg, men er på veg tilbake til den enkelte skole, men har noen kostnadmessige konsekvenser.</p> <p>Det er laget en egen driftsplan for hvordan man skal kunne drifte tomme bygg.</p>	<p>Alle driftsoppgaver knyttet til lover og forskrifter tas igjennom kjøpte tjenester</p> <p>Sjekk av varme og ventilasjon tas av SD gruppa</p> <p>Driftsoperatør skal melde inn energiforbruk en gang i uka.</p> <p>Får gode tilbakemeldinger fra kunde/bruker igjennom kundeundersøkelsene.</p> <p>I praksis er det vanskelig å oppnå de krav som er satt i legionella forskriften. Det er uenighet internt hvordan dette skal gjennomføres for å få god effekt på de enkelte skolene. Det vil koste mye å gjøre tilpasninger på rørsystemer som gjør det mulig å oppnå god nok temperatur på vannet. Man må i stor grad gjøre dette forskjellig fra skole til skole. Utførelsen diskuteres jevnlig.</p> <p>Om plan er gjennomført skal sjekkes av områdeleder etter hvert år sammen med driftsoperatør. Det skal kvitteres på siste side.</p> <p>Styring av temp/luft gjøres i hovedsak av SD gruppa. Enkelte driftsoperatører har tilgang til styring av de tekniske anleggene.</p>
Helse miljø og sikkerhet	<p>Ønske om bedre lokaler for enkelte driftsoperatører, noen har "kontor" i</p>	<p>Noen driftsoperatører har ikke eget kontor, men de har tilgang til pc. Over tid</p>

	tekniske rom/ tilfluktsrom uten vindu. Ikke sjekklister for arbeid med tekniske anlegg eller hvordan arbeid i høyden skal foregå. De fleste kjenner til hvordan dette skal utføres.	vil alle få egen pc, men det er utfordringer rundt eget kontor. Ikke alle steder dette er mulig pr dags dato. Det er en målsetting at IK perm skal foreligge digitalt.
Problemstillinger	Havari er en utfordring å løse, da dette tar tid Inneklima utfordringer har ikke drift kompetanse til å løse.	Forståelsen for hvorfor visse oppgaver må gjennomføres. Det som er nedfelt i planverket blir fulgt, men de oppgaver som ikke kan beskrives i driftsplanen blir ofte ikke utført. (legge på plass himlingsplater, feste dørhåndtak før de blir ødelagt osv.). Det er ikke nok fokus på ettersyn og sjekk på at alt er i orden. I hovedsak gjelder dette det korrigerende tiltak som ikke kan nedfelles i en plan da de dukker opp hele tiden.
Tilbakemeldinger bruker	Brukere mener de ikke får sine 6 timer Inneklima klager fra noen skoler	
Evalueringer	Kundeundersøkelser utføres – initieres strategisk nivå Sykefravær måles Den utførte oppgave til driftsoperatør blir ikke sjekket mht rett utførelse eller kvalitet	Det gjennomføres tilstandsanalyser hvert 4 år for å sjekke tilstanden på byggene Kundeundersøkelser hvert 2 år
Brukertjenester		
Vedlikehold	Det er opp til den enkelte driftsoperatør å iverksette mindre vedlikehold som maling og utskifting av himlingsplater. Dette kalles egen produksjon. Det lages en egen avtale for dette ift hvilke tiltak man ønsker å iverksette. Den utførte oppgaven blir fulgt opp på kostnader og timer ift budsjettet kostnad. Noe vanskelig å følge opp dette for områdeleder.	Driftsoperatør blir oppfordret til å male innvendig. De kan male så mye de orker og det er satt av tilstrekkelig med ressurser til dette. 1 dag i uka kan benyttes.
Hva er optimal/god drift?	At man har overlapping ved sykdom og andre frafall i det daglige. De skal spørre om hjelp og ha ett godt arbeidsmiljø.	Man skal ha verktøy tilgjengelig å gå ettersyn så ofte som mulig. De skal korrigere med en gang noe uforutsett har oppstått. De må selv lage seg egne rutiner for å utføre enkelte oppgaver hver dag. De må sørge for å ha noen kritiske deler liggende klare som låsekasser, himlingsplater, etc. Dersom de utfører tiltak hver dag vil ikke omfanget bli for stort til at det ikke er

		<p>mulig å ta tak i disse sakene.</p> <p>Godt samspill med renholderne er nødvendig. De har vært på alle rom før driftsoperatør er på plass.</p> <p>Man skal ha en funksjon som driftsoperatør og ikke driftsobservatør.</p> <p>Ta tak i ting med en gang og informere bruker om at tjeneste er bestilt. Dette viser at man tar dette alvorlig.</p> <p>Dette med å male innvendig er noe som kunden setter pris på.</p> <p>Eventuelle skader/tagging må fjernes umiddelbart. Tas dette med en gang vil terskelen for å gjøre ytterligere skade øke. "Hjelp til selvhjelp"</p>
Forbedringsområder	<p>De kjøpte tjenestene kan forbedres, men tilbake rapportering fra eksterne er blitt lettere igjennom tilbake rapportering på web.</p> <p>Enkelte driftsoperatører trenger mer støtte ift gjennomføringen, andre trenger ledelse i utførelse.</p>	
Hva er dårlig drift?		Ikke utsette små reparasjoner og man kan ikke gi opp. Skader må tas umiddelbart.

Intervju driftsoperatører		
Navn	nn	nn
Stilling	Driftsoperatør	Driftsoperatør
Intervju nr	3	4
Kategori	Driftsoperatør	Driftsoperatør
Utdannelse	nn	nn
Erfaring	nn	nn
Målsettinger organisasjon/internt	<p>Skolen skal være en foregangsskole i distriktet</p> <p>Finest mulig til enhver tid</p> <p>Best mulig til enhver tid</p> <p>Man må ikke være redd for å starte opp med det arbeidet som må gjøres</p> <p>"Sjå løsinga heile tida"</p> <p>"Må bærre baug sæ på det arbe som ska gjørras"</p>	<p>Skal se skikkelig ut utvendig</p> <p>Man skal ha ett godt førsteinntrykk av skolen</p>

	Klarer å utføre 95% av det som han ønsker å gjennomføre.	
Organisering	<p>Jobber ofte i team med en annen driftsoperatør. Arbeidet går fortere og det er mere trivelig når man utfører oppgaver sammen.</p> <p>Har enkelte dager med seg vanskelig stilte barn</p> <p>Avtale med skolen om at timen kan avbrytes dersom det er gjort "djævelskap ;-)" Det må tas med en gang slik at det ikke eskalerer.</p> <p>Viktig med god kommunikasjon og ett nært samarbeid med skolen. Dette gjør at alle har en holdning om at bygget skal tas vare på på en god måte.</p>	<p>En del i team med annen driftsoperatør på naboskole.</p> <p>Bok i administrasjonen hvor lærerne skriver ned hva de har oppdaget av avvik. Ved større ting tar ofte inspektøren kontakt direkte.</p> <p>Renhold melder ofte ifra om avvik.</p>
Oppfølging/ledelse av daglig drift	<p>Styrer de daglige oppgavene selv og utbedrer ting ettersom de dukker opp. Følger også driftsplanen.</p>	<p>Administrasjonen tar kontakt ved spesielle hendelser og beskriver hvordan de ønsker at ting skal være.</p>
Kompetanse	<p>Har deltatt på følgenekurs:</p> <p>Varme arbeider</p> <p>Brannvernleder kurs</p> <p>GK ventilasjonskurs</p> <p>Har man behov for kurs må man være med å si i fra. Man må være interessert slik at man får utbedret de områdene som man har utfordringer med.</p>	<p>Har deltatt på :</p> <p>brannvernleder kurs</p> <p>varme arbeider</p> <p>Internt kurs vedr strømforbruk</p> <p>Interne samlinger</p> <p>Ønsker mere kompetanse på hvordan de tekniske anleggene fungerer og hvordan varmesystemene skal driftes. Kan ikke huske å ha gjennomført kurs innenfor ventilasjon/varme. Påfylling av vann på varmeanlegg.</p>
Driftsplan		<p>Synes driftsplanen er god og har noe å forholde seg til i det daglige.</p>
Utførelse	<p>Gjør ikke tiltak på elektro, pga manglende kompetanse. (Har også tidligere vært utsatt for støt)</p> <p>Starter dagen med å sjekke arealer og om det har skjedd noe iløpet av natta.</p> <p>Hører umiddelbart om det er noe unormalt på ventilasjonsanlegg.</p> <p>Dersom ett lager eller reim er slitt vil de komme unormale lyder fra dette og det oppdages lett.</p> <p>Gjør enkelte funksjonskontroller. Dvs måler innblåsningstemperatur i rom.</p>	<p>Har tilgang til pc i felleskap med lærerne.</p> <p>Internkontrollpermen er hos administrasjonen.</p> <p>Sjekker bygget utvendig først hver dag og deretter innvendig.</p> <p>Gjør ingen funksjonskontroller på tekniske anlegg.</p> <p>Tror ikke skola vil spare mye penger på at styring av luft/temp blir lagt ut til driftsoperatør.</p>

	<p>Alle komponenter utenom reimer/filter kjøres til de ryker. Få komponenter som har øket til nå.</p> <p>Viktig at anlegget er korrekt innregulert. Da vil man ha fornøyde brukere.</p> <p>Særdeles viktig at skader blir reparert umiddelbart</p>	
Helse miljø og sikkerhet	<p>Det foreligger ingen skiftelige arbeidsprosedyrer for hvordan man skal skifte filter eller reim på f.eks ventilasjonsanlegget. Har kunnskap om hvordan dette skal utføres på en sikker måte.</p> <p>Det foreligger ingen rutiner for arbeid i høyden. Klatrer nok sikkert for høyt, da dette tar kort tid . Men man er 2 som utfører f.eks lysrør skift i høyden. Det er vel maks 2 m høyt før man bør ha stilas/lift.</p> <p>Har akseptable kontor lokale.</p>	<p>Tar hovedsikringen før skifte av reim og filter. Varsler ingen før dette gjøres. Har ingen skiftelige rutiner rundt dette.</p> <p>Har stort kontor (tilfluktsrom) sammen med lager og til dels søppel. Ingen andre ledige lokaler.</p>
Problemstillinger	<p>Har hatt prblem med søppel tidligere, men fikk ett tips om å feste litt rågummi på innsiden slik at fuglene ikke fikk tak i søppla. Dette fungerte bra.</p> <p>Hatt prblem med tørkepapir som kastes i do, da dette ikke løste seg opp. Har nå fått tørkepapir som løser seg opp og do'ene går ikke så ofte tett lenger pga dette.</p> <p>Vinterdrift med strøing/brøyting har vært dårlig.(kjøpt tjeneste)</p>	<p>Strøing av en gangsti tas ikke av traktor ved kjøpt tjeneste.</p> <p>Mye problemer med garderobeløsning. De ryker i en sveiseskjøt, fordi ungene må klatre for å komme opp i øverste hylle for å få tak i klærne sine.</p>
Tilbakemeldinger bruker		Får gode tilbakemeldinger fra bruker.
Evalueringer		
Brukertjenester		Viktig at dette blir gjort og boka følges opp.
Vedlikehold	<p>De fleste oppgavene bestemmes av driftsoperatør. Det er opp til den enkelte å ta initiativ til utbedring av skader og preventivt vedlikehold.</p> <p>Lager egen plan for vedlikehold hvert år. For 2012 skal alle arealer for 1,2 og 3 trinn pusses opp. Rullerer på de ulike trinnene.</p>	<p>På hovedvedlikehold skal gymsalen utbedres, skifte vinduer i 1 etasje med veggfelt, kabelbruer skal skiftes, samt tavle/sikringskap.</p>

	<p>Tar ofte vedlikehold slik at bruker ikke blir plaget av dette. Dvs noe etter skoleslutt (avspaserer), en del i ferier. Har muntlig avtale med Områdeleder for hvordan arbeidstiden/avspasering skal benyttes.</p> <p>Enkelte større ting tas på hovedvedlikeholdet hvert 4 år.</p> <p>Omfanget blir for stort for driftsoperatør.</p>	
Hva er optimal/god drift?	<p>Ta korrigerende tiltak umiddelbart. Dette kan ikke utsettes.</p> <p>Skape en forståelse hos bruker for den jobb som driftsoperatør har og sammen bli enige om målsetting for hvordan man skal ivareta verdiene på skolen. Skolen må vite hvilket ansvar de har iht leiekontrakt og hva som er driftsoperatørs ansvar.</p> <p>Man må få fullføre jobben selv om det tar noen timer ekstra utover kvelden.</p> <p>Informere internt og brukerom hva som skjer til enhver tid.</p>	Følge opp boka ved adm slik at dette blir gjort. Da blir bruker fornøyd. Utførelse av driftsplanen tas når det passer imellom brukertjenester.
Forbedringsområder	<p>Trondheim eiendom har ikke så store forventninger til den enkeltes initiativ på reparasjoner eller vedlikehold.</p> <p>Mange avventer til hovedvedlikeholdet.</p> <p>Ønsker å kunne ta enkelte tiltak noe tidligere enn det han klarer.</p> <p>Planlegging av driftsoperatørs dag slik at skolen kan leies ut på kveldstid og at alle arbeidsoppgaver er ryddet/avsluttet for dagen.</p>	Ingen
Hva er dårlig drift?	Dersom driftsoperatør ikke har ett eierskap til sitt bygg er ikke dette noen gunstig løsning for bruker eller Trondheim kommune.	-
Registrerte holdninger	Offensiv, engasjert, positiv, stort eierskap,	Blid, tilbakesent, stille men svarer ved spm, usikker på tekniske anlegg, lite eller ingen planer for det preventive.

Intervju driftsoperatører		
Navn	nn	nn

Stilling	Driftsoperatør	Driftsoperatør
Intervju nr	5	6
Kategori	Driftsoperatør	Driftsoperatør
Utdannelse	nn	nn
Erfaring	nn	nn
Målsettinger organisasjon/internt	Det skal se ordentlig ut.	Det skal se ordentlig ut og behov må tas tak i umiddelbart. Ønsker selv at skolen skal fremstå best mulig og har en stolthet over jobben sin. Oppfatter selv at jobben har gjør imøtekommer målsettingene.
Organisering	Noe overlapping med en annen driftstekniker Samarbeid med vedlikeholdsplanlegger vedr fukt problematikk Henting av deler og lignende må gjøres av en annen som har tilgang på bil. Har bok hos adm som lærere og adm skirver inn ting de ønsker utført. Prioriterer dette.	Egen hylle hvor det blir gitt beskjeder som ønskes utført. God kommunikasjon mot skolen
Oppfølging/ledelse av daglig drift		
Kompetanse	Har deltatt på følgende kurs: Ukes kurs i varme og ventilasjon Brannvernleder kurs Ventilasjonskurs Usikker på hvorvidt arbeidsgiver har oversikt over den enkeltes kompetanse i dag iforhold til den kompetanse som man burde ha hatt. Føler å mangle kompetanse på risikovurdering, e-handel løsning, opplæring i enkle ting som å skifte pakninger/armatur. Altså de mest praktiske ting som man kommer borti under drift av en skole.	Har deltatt på: Brannvernleder kurs Varme arbeider Ventilasjon Motorsag Brannslukking Ikke fokus på hva den enkelte skal kunne da det er mange områder som skal dekkes. Man må sette seg inn i mye underveis. Har selv tatt initiativ til vaktmesterskolen.
Driftsplan	Siste side hvor områdeleder og driftsoperatør skal kvittere for utført jobb er fylt ut for 2011. Driftsplanen sier at filter bør skiftes hvert år, men dette bør skiftes hvert halvår. Føler at kontroll listen for elektro er noe en elektriker bør gjøre. Det legges opp til JA/NEI svar men burde vært mulighet for å skrive mere. Føler at filterskifte skulle vært gjennomført oftere. Minst hvert halvår.	Plan er god på forskriftskrav. Kjenner til hvem som skal kontaktes ved ulike behov. Siste side hvor driftsoperatør og områdeleder skal kvittere ut at jobben er gjort er aldri blitt fylt ut./gjennomgått. Har fått anmeldning til å melde inn endringer og lignende på driftsplanen men aldri gjort

	Ligger bra ann på energigrisen(EOS system Trondheim kommune). Virker som styringen av tekniske anlegg fungerer bra.	dette.
Utførelse		<p>Ønsker større frihet til å bestille tjenester. Det må avsjekkes om det er behov for den og den eksterne tjenesten. Synes selv å inneha kompetanse for å bestille rett tjeneste.</p> <p>Tar en runde rundt bygget å sjekker. Dette er også igjen avhengig av årstiden. Sjekker at tekniske anlegg har startet og om det er kommet alarmer eller lignende. Tar rengjøring av tekniske rom dersom det er behov for dette.</p> <p>Funksjonskontroller gjøres ikke og dette skyldes manglende kompetanse. Heller ikke beskrevet i plan.</p> <p>Mulig det kunne vært mulig å spare energi dersom driftsoperatør fikk anledning til å styre anleggene.</p>
Helse miljø og sikkerhet	<p>Ingen sjekk lister/arbeidsbeskrivelse for hvordan de ulike jobbene skal utføres. Føler seg trygg på at f.eks filter skifte gjøres på en trygg måte.</p> <p>Rensk av takrenner gjøres av ei lift gruppe som kommer rundt på de ulike skolene.</p> <p>Arbeidsforholdene er ikke helt optimale. Deler pc med andre lærere. Kontor/pult er plassert i ventilasjonsrom som gir en del støy. Dårlig mobil dekning i vent.rom.</p>	<p>Ingen skiftelige prosedyrer som driftsoperatør kjenner til.</p> <p>Har selv over tid funnet ut at han kan bestille engangsklær og masker ved skifte av filter. Behov for maske merker man selv.</p> <p>Ingen rutiner for arbeid i høyden. Nektet en gang å klatre høyt noe som medførte at en annen driftsoperatør kom for å gjøre jobben.</p> <p>Verneombud har deltatt litt, men det er opp til driftsoperatør å avgjøre hva som er sikkert nok.</p> <p>Gode kontorforhold, noe smått men vindu. Har eget lager.</p>
Problemstillinger	Vanskelig å få tid til vedlikehold, da	Dobbelt sjekking av bestillinger

	<p>filterskift/reim skift må skje i vinterferie/sommerferie.</p> <p>En del utfordringer med uteområder da det er myr i grunnen. Oppstillingsplass ofte under vann. Gjerdet løfter seg pga myr grunn og det er mulig å krype under gjerdet.</p> <p>Innkjøring har dårlig belysning, og saken er meldt inn flere ganger. Dette har å gjøre med trafikk sikkerheten.</p> <p>Store utfordringer med fukt på ene veggen som medfører økt ettersyn/drift og økende skader. Vedlikeholdsavdelingen klarer ikke å løse dette problemet.</p> <p>Strøing av uteområdene er ikke god nok som igjen medfører fall på elevene.</p> <p>Tar for lang tid å hente deler/utstyr for å gjøre en jobb</p> <p>Avvik som blir registrert i driftsplanen og som ikke er drift sitt ansvar blir ikke fulgt opp godt nok av andre enheter. Vedlikeholdsplanlegger følger opp, men det er vanskelig å få gjort de riktige tiltakene på fuktskaden, da ingen tiltak har fungert.</p> <p>Usikker på hvordan risikoanalysen(egenvurdering) skal gjennomføres da det ikke er vist hvordan dette skal fylles ut.</p>	<p>av rørlegger/elektriker etc føles som unødvendig. Det føles om manglende tillit til den enkelte driftsoperatør.</p> <p>I starten er det mye å sette deg inn i for den enkelte driftsoperatør og det er til dels overveldende. Det er nå satt ett større fokus på driftsplanen og gjennomgangen av dette.</p>
Tilbakemeldinger bruker	Bruker er godt fornøyd med de tjenester som blir levert	Bruker gir gode tilbakemelding på det som blir gjort
Evalueringer		
Brukertjenester		
Vedlikehold		
Hva er optimal/god drift?		At alt ser bra ut, får sjekket ventilasjonsanlegget og tar ting som dukker opp med en gang. Man må ha ett godt samarbeid med bruker.
Forbedringsområder	<p>Mindre ting burde blitt tatt umiddelbart. Nå samles dette opp og tas på hovedvedlikeholdet. Midlene på drift blir fort brukt og det virker som dårlig styring.</p> <p>Har ikke anledning til å ta overtid når det er behov for dette.</p>	<p>Sliter med å forstå hvordan Trondheim eiendom fungerer som helhet.</p> <p>Ønsker å kunne handle mere under frihet uten å bli sjekket i kortene for hvorfor hver bestilling må gjøres.</p> <p>Når man ikke forstår systemet og samhandlingen blir det frustrasjon når man står ovenfor ulike utfordringer.</p>

Hva er dårlig drift?	Frustrerende at innmeldte ting som fuktskader/opplysning/parkeringsplasser og lignende ikke blir tatt tak i av andre enheter (merknad student : dette er ikke driftsoppgaver som om den intervjuede svarte slik) Det som ikke blir gjort på vedlikehold ender opp som drift sitt ansvar.	
Registrerte holdninger	Fokus på andre, imøtekommende, men svarer sjelden direkte på spm,	Imøtekommende , positiv, noe reservert, ærlig, noe kritisk

Navn	nn	nn
Stilling	nn	nn
Intervju nr	7	8
Kategori	Leder	Driftsoperatør
Utdannelse	nn	nn
Erfaring	nn	nn
Målsettinger organisasjon/internt	Rådmannens stab har gitt beskjed om at oljekjeler skal benyttes i minst mulig grad selv om dette er til tider billigst. Føring på at man skal spare 3% energi hvert år. Dette er nådd de siste 5 årene, dvs 15% spart energi siden 06. Temperatur skal ligge på 21 grader i klasserom. Målsetting om at driftsoperatører skal kunne styre ut og temperatur. De skal ikke styre luftmengder eller kurver etter at anlegget er innregulert. Intern målsetting på at innblåsingstemperatur skal settes til 3 grader lavere enn romtemperatur i alle rom. Dette gir ønsket temperatur.	Har egen plan for service som skal tas hvert år. Løser de fleste feil som oppstår.
Organisering	Teknisk koordinator er leder for SD gruppa. Den består av 1 person på energioppfølging og 4 til som jobber med sd anlegg og service. SD gruppa er underlagt Driftsavdelingen. Tidligere var de underlagt Byggeteknisk fagstab med flere energirådgivere. 1 person er dedikert til tilfluktsrom og 1 person på kjøleutstyr.	SD gruppa er underlagt Driftsavdelingen. Jobber mye mot energigruppen som ligger rett under enhetsleder.
Oppfølging/ledelse av daglig drift	Alle henvendelser skal som kommer inn pr tlf skal loggføres. Logg brukes ikke til noe aktiv måling eller lignende.	

<p>Kompetanse</p>	<p>SD gruppen består av følgende kompetanse: Elektro ingeniør Automatikk ingeniør Elektriker Kjøletekniker Byggmester SD gruppa kjører kurs for driftsoperatører når de skal ha tilgang til styring av tekniske anlegg. Driftsoperatører bør delta på service av de tekniske anleggene. De kunne fått mye gratis læring ved en slik deltagelse. I dag velger mange å gjøre andre oppgaver når SD gruppa kjører service. Mange mangler en forståelse for hvordan man får ett godt innelima ved å styre varme og ventilasjon.</p>	<p>Ønsker mer kompetanse rundt vannforsyning i varmeanlegg. Blir ofte kastet rett ut i feilsøking. SD gruppa dekker over manglende kompetanse hos enkelte driftsoperatører. Områdeleder kjenner lite til tekniske anlegg og SD gruppa må støtte opp.</p>
<p>Driftsplan</p>	<p>SD gruppa er ikke involvert i driftsplanen på det enkelte bygg og har heller ikke gitt/ fått anledning til å gi innspill. Service hvert 2 år på skoler/barnehager. Man burde gradert hva den enkelte driftsoperatør har anledning til å gjøre med bakgrunn i den enkeltes kompetanse/erfaring. Service på anleggene tar funksjonstest, skifter komponenter, melder avvik videre, kjører logger ved problembygging/anlegg.</p>	<p>Mange tiltak ikke mulig å gjennomføre, f.eks trykkprøving av tilfluktsrom. Dette er kanskje mulig på noen anlegg av ca 50 skoler. Funksjonskontroller tas av sd gruppa For dårlig til å merke utstyr med dato for når det ble satt inn. Dermed mister man historikk når komponenten ryker. Man får ikke fulgt opp levetider på komponenter. Skifter filter hvor det er møkkete og filter er tilgjengelig. Gjør dette med bakgrunn i erfaring og følger ikke filtervakt. Mener det er hensiktsmessig å skifte filter en gang i året. De fleste filtrene er blitt møkkete.</p>
<p>Utførelse</p>	<p>Man starter dagen med å gå igjennom alarmlisten som kommer inn på web. Det er ikke noe arbeidsordre system i sd anlegget. SD gruppa gjennomfører service på varme og ventilasjonsanlegg. Det blir laget en servicereport pr anlegg. Eventuelle kritiske funn blir rapportert videre, I hovedsak til vedlikeholdsplanleggeren. Før ferie sjekker sd gruppa at alle anlegg er satt i ferienesetting slik at man sparer energi. På enkelte anlegg er dette enkelt på andre noe mere komplisert. Dette med telefonvarsling for styring av varme og ventilasjon fungerer ganske greit. Har fått noe kritikk for manglende tilgjengelighet.</p>	<p>Henvendelser kommer pr tlf. Ofte ute på feilsøking på varme og ventilasjon. Ofte for lite vann i systemer eller at motorer henger. Jobber mye med tilfluktsrom og strømgeneratorer. Oppdager ofte at driftsplanen ikke er fulgt av driftsoperatør ute ved skolen.</p>

	<p>SD anlegget gir alarmer ved feil.</p> <p>Filtervakt gir beskjed ved behov for skifte av filter.</p> <p>SD gruppa har liten oppfatning om hva driftsoperatør gjør til daglig.</p> <p>Frykter at når driftsoperatør får tilgang til sd anlegget så faller den daglige sjekken av tekniske anlegg bort.</p>	
Helse miljø og sikkerhet	Ingen uhell rapportert. Service bryter settes alltid i posisjon "AV"	<p>Man kunne sikkert vært flinkere til å ha rutiner og sjekklister knyttet til en del arbeid. Lite HMS fokus fra arbeidsgiver. Mener selv å kjenne til hvordan jobben skal gjøres på en sikker måte.</p> <p>Gir alltid beskjed om at sd gruppa tar service på anleggene til den respektive driftsoperatør. Ved lengre avbrekk informeres bruker.</p> <p>Ingen kjemikaliebruk eller lignende som er hms farlig.</p>
Problemstillinger	<p>Det bygges i stor grad læringsmiljøer med åpne arealer. Mange ønsker klasserom og bygger inn igjen arealene eller bruker arealene feil.</p> <p>Mange tar seg til rette og setter opp vegger uten å tenke på de tekniske anleggene som igjen gir ett dårlig inn klima</p> <p>Feil som SD gruppa oppdager skal løses internt uten å løfte saker videre selv om kanskje dette hadde vært rett.</p> <p>Man føler at feil drift blir skjult i stedet for å bli rapportert inn.</p> <p>Det stilles spm om hvorvidt ledelsen i Drift har tilstrekkelig kompetanse og de kjenner for lite til det som skjer i SD gruppa av arbeid.</p> <p>Ikke satt av vedlikeholdsmidler til automatikk. Undersentraler skiftes ved havari og mange har gått ut på dato og blir ikke lenger levert.</p> <p>Enkelte undersentraler er 25 år gamle.</p> <p>En utskifting er kostbar. SD gruppa henter ut gamle undersentraler som uansett skal skiftes ut ved fornyelse/vedlikehold av anlegg slik at de fortsatt har noen reservedeler ved havari.</p> <p>Det er en uenighet rundt oppfølging av idrettsanlegg og de tekniske anleggene. Trondheim Bydrift har ansvar for drift, men har ikke personell. Dersom SD gruppa ikke bistår blir ikke denne oppfølgingen utført. Da vil man få ett havari og</p>	<p>Mange ringer direkte ved feil uten å feilsøke selv. Mange bestiller feil ekstern tjeneste. De tror de trenger en rørlegger men trengte en med automatikk bakgrunn. SD gruppa kan bistå med å finne ut hva som er rett kompetanse for å løse feilen.</p> <p>Strømgeneratorer - Man følger ikke syklusene iht plan og batteriene blir dermed fort ødelagte. De skulle vært kjørt oftere slik at batteriene ble noe mer brukt. I planen strp de 4 g pr år og mener dette er for lite.</p> <p>Ofte for lite vann i varmesystemene som gir luft i anlegget. Dette gjør at varmen ikke kommer ut i alle rom og det blir kaldt. For lite fokus på etterfylling av vann i anleggene og man har hatt havari som en følge av for lite vann i systemene.</p> <p>Mange av oppgavene knyttet til tilfluktsrom er i praksis umulig å gjennomføre. Dette gir mye frustrasjon ute hos driftsoperatører at det er oppgaver som ikke kan gjennomføres i praksis.</p> <p>Man stoler blindt på kjøpte tjenester og følger ikke opp rørlegger/elektriker. Ofte har f.eks. rørlegger glemt å åpne alle stengekraner og det blir kaldt og SD gruppa blir tilkalt.</p> <p>Sliter med fjernvarme leveranse hvor mange varmevekslere ryker. De følger nøye med og logger mye data. E-verket som leverer fjernvarmen har dekket en del av kostnadene.</p> <p>Mange ute mener det er SD gruppas jobb å teste</p>

	<p>Trondheim eiendom vil stå igjen med problemet uansett.</p> <p>Mener at dette med årlig skifte av filter er en sløsing av midler og skyldes dårlig drift av de tekniske anleggene. Selv om ett filter er møkkete betyr ikke dette at det ikke fungerer, det fungerer bedre... Ett filter som ikke har vært utsatt for fukt kan gjerne stå i 3 år. Så lenge man ikke mister luftmengder kan filteret stå lengre enn 1 år. Syklusen er satt fordi man ikke stoler på at driftsoperatøren ikke gjør jobben sin. Der det er filtervakt så bør man følge denne og skifte når filtervakt gir melding om dette. I enkelte tilfeller får man inn fukt på vinteren ved snødrev. Disse anleggene kan sjekkes etter snøfall/vind. Det er store kostnader ved filterskifte som kan spares dersom man optimaliserer dette.</p> <p>Driftsoperatører setter ofte opp innblåsningstemperaturen i den forventing at dette gir økt temperatur i stedet for å søke feil på varmeanlegg.</p> <p>Utfordringer i kalde perioder, noen anlegg fungerer svært dårlig når det blir kaldt og fungerer ikke. Man må slå de av eller sette de til halv fart.</p> <p>Mangler ofte innreguleringsrapporter på nye anlegg. Når enkelte driftsoperatører "tukler" med parametere er det vanskelig å finne tilbake til optimal innregulering når rapportene mangler/ er borte.</p> <p>Shunter ryker ofte. Skyldes miljø, temp, leverandør og merke. Enkelte driftsoperatører smører spindelen og dette viser seg i praksis å øke levetiden selv om leverandør sier at dette ikke skal ha noen effekt.</p> <p>Hatt problemer med filter leveranse tidligere, dette er nå utbedret</p> <p>Enkelte feil blir brukt feil som igjen klager på inneklime. Dette gir klager som kommer til driftsavdelingen som de i praksis ikke klarer å løse (Eberg skole eksempel)</p> <p>Lite fokus på vannmengder i varmeanlegget som igjen gir for lite vann i anlegget. Dette gjør at</p>	<p>strømgeneratorer.</p> <p>Mangler en del dokumentasjon.</p>
--	---	---

	varmtvannet ikke kommer ut i alle deler av bygget og det blir kaldt. Denne oppfølgingen ligger ikke inne i driftsplanen.	
Tilbakemeldinger bruker		
Evalueringer		
Brukertjenester		
Vedlikehold		
Hva er optimal/god drift?	<p>Driftsoperatør kan styre tekniske anlegg selv på varme og luft uten innblanding fra SD gruppa. I dag er det mange som ikke har kompetanse til dette. Anslår i underkant av 10 stk som har nok erfaring/kompetanse til å klare dette.</p> <p>Tekniske rom/anlegg skal være rengjort og ryddige. De som lykkes er interesserte og har tilstrekkelig med kompetanse.</p>	<p>En driftsoperatør med teknisk kompetanse vil gi bedre drift og det blir mere engasjement rundt det som må gjøres. Utfordringen er at det også skal utføres mange brukertjenester.</p> <p>Renhold i tekniske anlegg vil gi bedre drift.</p> <p>Bedre luftkvalitet og man ser enklere hva som er feil dersom de tekniske anleggene er bedre rengjort.</p>
Forbedringsområder	<p>Det er satt av for lite midler til kompetanseheving av driftspersonell på alle nivåer, samt at fokuset er for lavt.</p> <p>Det stilles for lave krav til kompetanse for driftsoperatørene.</p> <p>Noen tror de har nok kompetanse og prøver å "tukle" med parametere etc som igjen gjør at anleggene fungerer dårligere enn oppringing i mange tilfeller.</p> <p>Man må i større grad lete etter de som er egnet enn å ha fokus på fagbrevet som tilstrekkelig utdanning.</p> <p>Personer har sluttet da de ikke har fagbrev og har gått over i det private og gjør samme jobben.</p> <p>For lite tilsyn med det tekniske anlegget og mye fokus på uteområder.</p> <p>De nye byggene vil kreve mer av driftsoperatøren enn tidligere. Mulig styringen av de tekniske anleggene i sin helhet skal settes over til sd gruppa på komplekse anlegg.</p>	SD gruppa kan gi innspill til driftsplan
Registrerte holdninger	Kompetent, argumenterer ut ifra kompetanse og ikke synsing	Åpen, men noe reservert, god innsikt i teknisk drift.

Intervju nn (stab)

Utarbeidelse av risikoanalyse	<p>Trondheim eiendom benytter risikoanalyse ved utarbeidelse av driftsplan og spesifikke emner (rømning/evakuering). Man har tatt utgangspunkt i det mest kompliserte bygget</p> <p>De som deltar er de som kjenner bygget og stedlige forhold. Det er ofte dedikert personell som gjennomfører risikoanalysene og driver prosessen fremover. Driftsoperatør, vedlikeholdsplanlegger og virksomhetsleder deltar også i risikoanalysen. Trondheim eiendom har ansvaret for at risikoanalysen blir gjort ift brann, men virksomheten må delta.</p> <p>Man ser på dagens situasjon og metoden tar som utgangspunkt å avdekke potensielle uønskede hendelser for deretter å legge inn barrierer for å redusere risikoen.</p> <p>Man vurderer så sannsynligheten (lav-høy) og konsekvens (lav-høy) for alle identifiserte uønskede hendelser. De bruker en skala fra 1-5 for sannsynlighet og konsekvens og produktet av dette viser risikoen.</p> <p>Ut ifra dette lager man handlingsplaner på de forhold som er identifisert med høy risiko. De aktuelle tiltak som iverksettes skal sørge for at risikoen blir akseptabel.</p> <p>Trondheim eiendom lager ingen risikoanalyse for de krav som er satt i lovverket. Der forholder man seg til de krav som er satt i lov og forskrift og setter disse kravene inn i driftsplanen. I enkelte tilfeller hvor eier har satt kravet høyere enn lovverket er dette synliggjort i risikoanalysen.</p> <p>Krav satt av forsikringsselskap har ikke vært igjennom en risikoanalyse. Disse krav blir tatt med i driftsplanen.</p> <p>F.eks vann og avløp er ikke synliggjort i driftsplanen og ei heller i lovverket med tilsynsmyndighet.</p>
Implementering	<p>Overlapping med tidligere driftsoperatør</p> <p>Kurs av SD gruppa</p>
Revisjon	<p>Man vurderer nå tiltak på vann og avløp – ikke med i risikoanalyser til nå. Med bakgrunn i revisjon “vannskadeporsjekt” vurderer man nå magnetventiler i kjøkkenområder etc. for å unngå fuktskader ved hærverk, etc.</p> <p>Manglende kompetanse ved egenkontroll elektro</p> <p>Uklar beskrivelse av en del poster i driftsplanen, da en del av disse blir misforstått. Dette må utvikles til å bli bedre</p>
	Ser ikke for seg å ha egne planer pr bygg

Vedlegg V – Befaringsrapport Skole

BEFARING SKOLE 2

8 FEBRUAR 2012
FOKUS PÅ LØPENDE DRIFT



Stoppested 1 Tekniske rom – Ventilasjon/Fyrrom/Etc

Dine erfaringer

Positive erfaringer:

- Nye varmtvannstanker med god temperatur
- Oppvarming via en El-kjele som det ble fortalt ikke hadde behov for særlig ettersyn.(Uvist hvilken service det er på denne el-kjelen)

Negative erfaringer:

- Det som tidligere var et kompressor rom manglet lyspære (kompressor var fjernet)
- Flere lysrør fungerte ikke i teknisk rom.
- Filterskift/reimskifte en gang i året ble det fortalt. (bilde av logg viser at dette ikke er ført opp i logg) Anlegget er fra byggeåret.



Teknisk rom – loft

Det har vært ombygginger som har medført at trykkmåler på loft ikke er i bruk lenger, men utstyr er ikke fjernet. Dårlig adgang til ventilasjon over SFO. Det samme i klasserom.

- Driftsoperatør virket noe usikker på hvordan oppgavene skulle utføres, samt hvilke oppgaver og ansvar han hadde.
- Til dels rotete tekniske rom og de tekniske rommene var dårlig renholdt.
- Noe ukjent med hvilke oppgaver som var driftsoperatørs ansvar.

Hvordan fungerer stoppestedet i forhold til drift av teknisk rom

Det er ingen trapp inn til ventilasjonsanlegg over SFO.
Driftstekniker fortalte at han fulgte driftsplanen og rapporterte etter denne. Eventuelle behov for endring av temperatur ble løst ved å ta en tlf til SD ansvarlig nede i sentrum.



Forslag til forbedringer?

Flytte sofa, lage god adkomst til ventilasjonsrom med trapp. Flytte brannslukningsapparat til hensiktsmessig lokasjon. Rydde rømningsvei, se bilde.

- Rengjøre tekniske rom
- Skifte ødelagte lysrør
- Klargjøring av hvilket ettersyn en el-kjele har ved oppvarming og hvem som skal gjøre disse oppgavene.

Stoppested 2 Sanitær rom/garderober

n

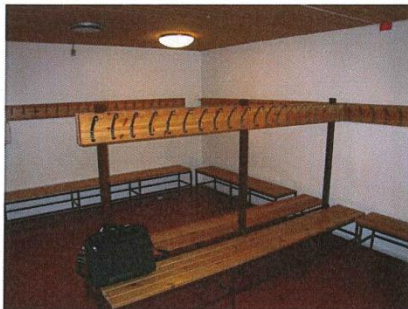
Dine erfaringer

Positive erfaringer:

- Rent, lite skader. Ser ut til å ha vært pusset opp de senere år. Ingen synlige skader i våtrom eller garderobe. Robuste dusjløsninger

Negative erfaringer:

- Det kan virke noe uklart på om man oppnår tilstrekkelig effekt av de tiltak man gjør innenfor legionella. De tiltak som gjennomføres virker ikke å være i tråd med folkehelseinstituttet sine anbefalinger.



Hvordan fungerer stoppestedet i forhold til garderobe

Fungerer bra, ingen skader eller indikasjoner på dårlig ivaretagelse av arealene.

Forslag til forbedringer?

Lage prosedyrer for hver enkelt skole på hvordan man skal kunne oppnå tilstrekkelig effekt for å fjerne risikoen for legionella smitte.

Stoppested 3 Fellesarealer

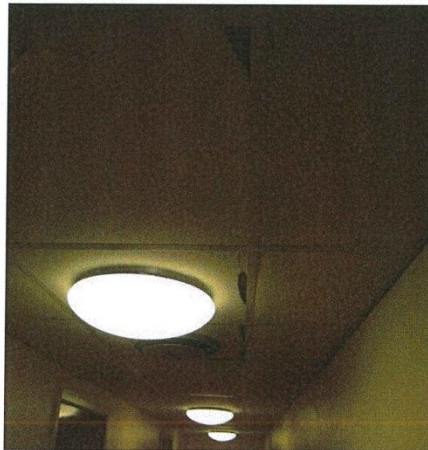
n

Dine erfaringer**Positive erfaringer:**

- Ok tilstand, uten for mange mangler eller skader.

Negative erfaringer:

- Ventilasjons hette ved tak, inngang til administrasjon var løst og kunne vært festet.
- Ytterdør noe utett, noe som kunne vært løst med pakninger og noe justering. Dette ville ha bedret energiforbruket en del i dette arealet.
- Mange himlingsplater er ute av stilling

**Hvordan fungerer stoppestedet i forhold til transport/fellesareal**

Fungerer greit, men en del estetiske elementer trekker ned.
Dør uttett noe som medfører kald trekk

Forslag til forbedringer?

Feste ventilasjons hette i tak v/administrasjon
Legge på plass himlingsplater/skifte ødelagte plater
Gjøre ytterdør tett med nye pakninger

Stoppested 4 Utearealer/lekeområder

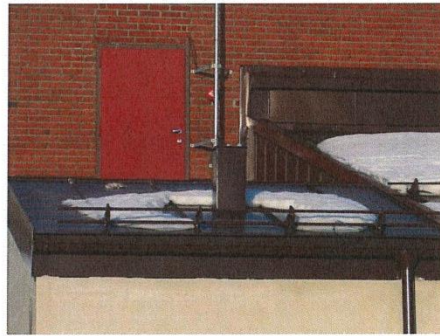
n

Dine erfaringer**Positive erfaringer:**

- Flott uteområde med islagt flate og akebakker
- Ingen lekkasjer tak etter ny taktekking, Lite løv på tak generelt.

Negative erfaringer:

- Ventilasjonshette på tak(heisrom) ser ut til å mangle (se bilde)



- Deksel til kontakt mangler utvendig inngang (øst)

Hvordan fungerer stoppestedet i forhold til drift

Bra, men noen mangler

Forslag til forbedringer?

Utbedre kontakt og få på ventilasjons hette (bilde)

Stoppsted 5 Klasserom

n

Dine erfaringer

Positive erfaringer:

- Delvis malt

Negative erfaringer:

- I ny del v/SFO
- Støy fra ventilasjonsanlegg. Noe som sannsynligvis skyldes rister ved utblåsing av luft. Andre type rister vil sannsynligvis redusere støy. Dette bør tas opp med vedlikeholdsansvarlig.

Hvordan fungerer stoppestedet i forhold til drift

Relativt mye støy fra ventilasjonsanlegget som gjør læringsmiljøet dårligere enn det kunne ha vært.

Forslag til forbedringer?

Justere hastighet på luft inn i klasserom. Få den sentrale sd gruppa til å se på problemet nærmere, alternativt ekstern kompetanse.

Stoppested 6 Gymsal/Svømmeanlegg

n

Dine erfaringer

Positive erfaringer:

- Delvis malt opp til 2 m høyde



Negative erfaringer:

- Slitte arealer
- Klokke ødelagt
- Lister helt ødelagt
- Kjetting til ringer i tak henger langs vegg og ned til gulv. Sliter tydelig på vegg og gulvlist. Kan forbedres ved å beskytte vegg, samt henge opp kjettingen.
- Vaier til ringer i tak sverter på veggen til gymsalen som resulterer i svarte streker langs vegg opp til tak.

Hvordan fungerer stoppestedet i forhold til drift

Arealet har forbedringspotensialet. Virker som om man venter på hovedvedlikehold.

Forslag til forbedringer?

- Ved skift av lysrør må det gjennomføres gruppe skift.

Stoppested 7 Annet

n

Dine erfaringer

Positive erfaringer:

Negative erfaringer:

- Støy fra utblåsningspunkt i vegg som lager mye støy
- Det ble oppdaget ett alvorlig avvik. Varmluftsvifte over inngangsparti(SFO) hadde løsnet på den ene siden. Årsaken til dette er at man ikke får noe feste i en gips vegg med bruk av feil plugger. Det ble ikke benyttet gipsplugger og man hadde tydeligvis prøvd å skifte disse tidligere uten å ha lyktes på nytt.



- Driftstekniker hadde kontor/lager/verksted inne i tilfluktsrommet. Lageret inneholder alt av driftsmateriell. Dvs maling, lakk, oljer, sprøytemiddel, drivstoff til utstyr (klipper, løvblåser), mindre delelager.
- Har IKKE tilgang til pc og oppdaterte interkontroll dokumenter.
- Virket som om han ikke hadde blitt kurset i noen særlig grad på hvordan Trondheim eiendom ønsker at driften skal gjennomføres. Kjente lite til ansvarsdelingen imellom utleier og bruker. Spørsmålet her er om han i en slik grad ikke er ivaretatt av systemet at vedkommende gjør mere oppgaver for leietaker enn for eier/arbeidsgiver.
- På spm om hvilke oppgaver vedkommende hadde planlagt i vinterferien ble det noe usikkert. Det ble fortalt at de skulle male ungdomsskolen i vinterferien og ta ett løft der. Dette virker som en feil prioritering og faktisk vedlikehold. Er ikke skillett mellom drift og vedlikehold klart i Trondheim eiendom ?

ISBN 00-0000-000-0