

Ressursbruk knyttet til drift og vedlikehold av kommunale skolebygg

En empirisk undersøkelse av ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold av Kristiansand kommunes skolebygg i tidsperioden fra 2010 til 2018

KRISTINE KORTH SUNDE
SOFIE FADUM THINGSAKER

VEILEDER

Liv Bente Hannevik Friestad

Universitetet i Agder, 2019

Handelshøyskolen

Forord

Denne oppgaven er skrevet våren 2019 som en avsluttende del av mastergraden i økonomi og administrasjon ved Universitetet i Agder. Oppgaven er obligatorisk og tilsvarer 30 studiepoeng i spesialiseringen økonomisk styring.

Arbeidet med oppgaven har vist seg å være utfordrende, samtidig som det har vært svært lærerikt. Å finne tilgjengelig internasjonal forskningslitteratur på temaet var til tider vanskelig, da vi underveis i skrivingen mistet tilgang på flere elektroniske tidsskrifter. Vi har likevel fått en dypere forståelse innenfor et viktig tema, og vi håper de som leser oppgaven vil ha god nytte av den.

Vi vil rette en stor takk til vår veileder, førsteamanuensis og instituttleder Liv Bente Hannevik Friestad, som har bidratt med svært god hjelp gjennom hele skriveprosessen. Hun har kommet med gode konstruktive tilbakemeldinger som har økt vår forståelse rundt temaet, og motivert oss underveis i arbeidet. Videre vil vi takke eiendomsavdelingen i Kristiansand kommune for et fint samarbeid. De har bidratt med viktig kunnskap som var nødvendig for å skrive oppgaven.

Kristiansand, 31. mai 2019

Kristine Korth Sunde

Sofie Fadum Thingsaker

Sammendrag

Temaet for denne masteroppgaven er ressursbruk knyttet til drift og vedlikehold av Kristiansand kommunes skolebygg. Drift- og vedlikeholdsmidler utgjør vanligvis en stor budsjettpost som ofte blir tilsidesatt til fordel for andre velferdsprioriteringer. På bakgrunn av dette har det i de senere årene oppstått et vedlikeholdsetterslep i flere norske kommuner. For å forhindre et ytterligere vedlikeholdsetterslep, er det i kommunal sammenheng verdifullt å vite hva som kan påvirke ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold.

Problemstillingen som undersøkes i oppgaven er derfor følgende:

“Hvilke faktorer påvirker ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold av Kristiansand kommunes skolebygg?”

Det teoretiske rammeverket tar for seg vedlikeholdsetterslepet, vedlikeholdsstrategier, budsjettet, livssyklusperspektivet og drift og vedlikehold av bygg. Tilslutt oppsummeres alt i en teoretisk modell.

For å undersøke problemstillingen ble det benyttet en kvantitativ metodetilnærming. Det ble foretatt en innsamling av data på 37 skolebygg i Kristiansand kommune i tidsperioden fra 2010 til 2018. Disse dataene ble analysert grafisk og med to statistiske metoder for paneldata, henholdsvis en random effect regresjon og en fixed effect regresjon.

Den grafiske analysen av datasettet ga oss ikke et tilstrekkelig grunnlag til å vurdere om det forelå noen sammenhenger. Random effect regresjonen indikerte en sammenheng mellom ressursbruk på drift og vedlikehold og variablene alder og areal. Fixed effect regresjonen indikerte en sammenheng mellom ressursbruk på drift og vedlikehold og variabelen alder.

Konklusjonen er dermed at det kan se ut som at alderen og arealet har hatt en innvirkning på ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold av skolebygg i Kristiansand kommune i tidsperioden fra 2010 til 2018. Videre indikerer forklaringskraften i begge modellene at det sannsynligvis er ytterligere faktorer som det ikke ble testet for i våre analyser, som også er med på å påvirke ressursbruken.

Innholdsfortegnelse

1 Innledning	4
1.1 Bakgrunn for oppgaven	4
1.2 Formål og problemstilling.....	5
1.3 Oppgavens struktur.....	6
2 Kommunal eiendomsforvaltning	7
2.1 Roller	7
2.2 Strategiske, taktiske og operative nivåer	9
2.3 Eiendomsforvaltning i Kristiansand kommune.....	10
3 Teoretisk rammeverk	12
3.1 Vedlikeholdsetterslep.....	12
3.2 Vedlikeholdsstrategier	13
3.3 Budsjettet	16
3.3.1 Budsjettets funksjoner.....	16
3.3.2 Budsjettet i kommunal sammenheng	17
3.3.3 Begrensninger i det kommunale budsjettet.....	18
3.4 Livssyklusperspektivet	19
3.4.1 Variasjon i årlig ressursbruk	19
3.4.2 Livssyklusanalyser	20
3.5 Drift og vedlikehold av bygg	21
3.5.1 Faktorer som påvirker ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold.....	21
3.5.2 Teoretisk modell	25
4 Metodisk tilnærming	28
4.1 Utvalg	28
4.2 Datasettet.....	29

4.2.1 Skolebyggene	29
4.2.2 Justering og ekskludering av skolebygg	29
4.2.3 Datagrunnlaget	30
<i>4.3 Variabler</i>	<i>31</i>
4.3.1 Avhengig variabel.....	31
4.3.2 Uavhengige variabler	32
<i>4.4 Deskriptiv statistikk</i>	<i>37</i>
4.4.1 Korrelasjon.....	37
4.4.2 Posisjon og spredning	38
4.4.3 Oversikt over variablene i analysen	39
<i>4.5 Statistiske analysemetoder</i>	<i>40</i>
4.5.1 Minste kvadraters metode	40
4.5.2 Random effect regresjon	41
4.5.3 Fixed effect regresjon	42
4.5.4 Forskjellen mellom en random effect regresjon og en fixed effect regresjon	43
5 Resultater	45
<i>5.1 Grafisk fremstilling av datamaterialet</i>	<i>45</i>
<i>5.2 Statistisk analyse</i>	<i>47</i>
5.2.1 Random effect modellen	47
5.2.2 Fixed effect modellen	50
6 Diskusjon.....	54
7 Konklusjon	59
<i>7.1 Svakheter ved analysen</i>	<i>60</i>
<i>7.2 Videre arbeid</i>	<i>61</i>
8 Litteraturliste.....	62
9 Vedlegg	68

Figurliste

Figur 1: Rollene som eier, forvalter og bruker.....	8
Figur 2: Roller og nivåer i eiendomsforvaltningen.....	9
Figur 3: Veien til verdiforringelse.....	15
Figur 4: Variasjon mellom årlig ressursbruk.....	19
Figur 5: Teoretisk modell.....	27
Figur 6: Gjennomsnittlig årlig ressursbruk på drift og vedlikehold på hvert skolebygg.....	45
Figur 7: Gjennomsnittlig elevtall på hvert skolebygg.....	45
Figur 8: Alder på hvert skolebygg.....	45
Figur 9: Areal på hvert skolebygg.....	45

Tabelliste

Tabell 1: Beskrivelse av drift- og vedlikeholdsarter fra KOSTRA.....	32
Tabell 2: Korrelasjon.....	37
Tabell 3: Posisjon og spredning.....	38
Tabell 4: Oversikt over variablene i analysen.....	39
Tabell 5: Random effect regresjon.....	48
Tabell 6: Robust random effect regresjon.....	49
Tabell 7: Fixed effect regresjon.....	51
Tabell 8: Robust fixed effect regresjon.....	51
Tabell 9: Normalfordelingstest av restledd.....	52

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for oppgaven

Norske kommuner forvalter i dag en eiendomsmasse på rundt 25 millioner kvadratmeter (Statistisk sentralbyrå, 2015a). Dette arealet legger beslag på en stor mengde ressurser knyttet til drift og vedlikehold. I løpet av de siste 20 årene har flere offentlige utredninger avslørt en høy grad av forfall på kommunale formålsbygg (Multiconsult & PwC, 2008; NOU 2004:22; Rådgivende Ingeniørers Forening, 2010, 2015). I en kartlegging av kommunale bygg fra 2010, ble hele to tredjedeler av den kommunale eiendomsmassen vurdert som utilfredsstillende eller dårlig (Rådgivende Ingeniørers Forening, 2010). Flere år med liten prioritering av drift og vedlikehold på bygg har ført til et pågående vedlikeholdsetterslep i flere norske kommuner (NOU 2004:22).

For å unngå en ytterligere økning av vedlikeholdsetterslepet, har det blitt rettet et større fokus mot kommunal eiendomsforvaltning og implementering av vedlikeholdsstrategier. Formålet med strategiene er å legge føringer for ressursbruk på drift og vedlikehold av bygg (Multiconsult & PwC, 2008; NOU 2004:22). Et av de viktigste verktøyene som blir brukt for å planlegge og kommunisere strategiene er det kommunale budsjettet (Bergstrand, Bjørnenak & Boye, 1999).

Ved planlegging av ressursbruk knyttet til drift og vedlikehold av bygg legges ofte et livssyklusperspektiv til grunn (Bjørberg et al., 2007). For å anvende et slikt perspektiv benytter mange norske kommuner kalkulasjonsverktøy som Holte eller Norsk Prisbok (Holte AS, 2019; Norsk Prisbok, 2019). Disse verktøyene gjør det mulig å gjennomføre analyser basert på nøkkeltall. Dette danner ofte grunnlaget for den planlagte ressursbruken som blir vedtatt i de årlige budsjettene (Kristiansand kommune, 2019d).

Selv om oppmerksomheten rundt drift og vedlikehold av kommunal eiendomsmasse kan se ut til å ha økt, er det fremdeles utfordrende å planlegge rundt behovet for ressurser (Multiconsult & PwC, 2008). Verdibevaringen av kommunale bygg ses på som en vanskelig oppgave, og en av utfordringene ligger i å vurdere hvordan man kan opprettholde den mest optimale bygningsmassen. Dette er fordi man ønsker å ha en mest mulig effektiv eiendomsforvaltning, samtidig som at ressursbruken holdes innenfor budsjetttrammene (NOU 2004:22).

1.2 Formål og problemstilling

Formålet med oppgaven er å bidra til økt kunnskap rundt drift og vedlikehold av kommunale bygg. Det var motiverende for oss at dette temaet ved flere anledninger har blitt kommentert i nyhetsbildet. Drift- og vedlikeholdsmidler utgjør vanligvis en stor budsjettpost som ofte blir tilsidesatt på bakgrunn av andre velferdsprioriteringer (Kristiansand kommune, 2018b; Multiconsult & PwC, 2008).

Kristiansand kommune har en stor eiendomsportefølje som består av ulike typer formålsbygg. Det er eiendomsavdelingen som er ansvarlig for forvaltning av disse byggene. I drift og vedlikeholdsplanen til Kristiansand kommune fremkommer det at budsjetttrammene avsatt til drift- og vedlikeholdsformål i mange år har vært for lav (Kristiansand kommune, 2009). Derfor har det i de senere årene blitt satt i gang ulike tiltak for å forhindre at det ikke opparbeides et ytterligere vedlikeholdsetterslep på eiendomsporteføljen (Kristiansand kommune, 2010).

Det er viktig for kommunen at eiendomsavdelingen har gode rutiner rundt effektiv eiendomsforvaltning av sine bygg (Kristiansand kommune, 2009, 2010). Til tross for dette, antydes det fra eiendomsavdelingen at de har for lite kunnskap rundt hva som er den optimale ressursbruken på drift- og vedlikeholdsmidler innenfor de årlige budsjetttrammene (Kristiansand kommune, 2019d). Skolebygg utgjør en stor andel av Kristiansand kommunes formålsbygg.

På bakgrunn av dette er problemstillingen vi ønsker å undersøke følgende:

“Hvilke faktorer påvirker ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold av Kristiansand kommunes skolebygg?”

Ved å studere trekk ved skolebyggene i tidsperioden fra 2010 til 2018, ønsker vi å se om det finnes faktorer som i større grad er med på å påvirke ressursbruken på drift og vedlikehold. Ved å undersøke skolebygg fra en kommune kan vi ikke si at eventuelle sammenhenger vil være representative for andre typer formålsbygg. Det vil heller ikke være gjeldende for andre kommuner i Norge. Likevel håper vi at funnene kan bidra til at de tilgjengelige budsjetttrammene blir fordelt på den måten som skaper mest verdi for Kristiansand kommune og brukerne av byggene.

Drift og vedlikehold er begreper som gjennomgående blir brukt i oppgaven. Drift kan ses på som det daglige og regelmessige arbeidet som må til for at et bygg skal kunne brukes til sitt formål (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019; NS 3454, 2013). Videre kan vedlikehold anses som handlingene som må utføres gjennom et byggs levetid for å bevare eller tilbakeføre standarden (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019; NS 3454, 2013). Til tross for at disse beskrivelsene representerer to ulike begreper, er det ofte vanskelig å skille dem fra hverandre (Bjørberg, Larsen & Øiseth, 2007). I denne oppgaven brukes derfor ressursbruk på drift og vedlikehold som en fellesbetegnelse på arbeid som utføres for å opprettholde bygningers verdi.

1.3 Oppgavens struktur

Oppgaven består av 7 hovedkapitler med tilhørende delkapitler og avsnitt. Det første kapitlet er innledning, hvor vi tar for oss bakgrunn og formål med oppgaven. I kapittel 2 tar vi for oss hvordan eiendomsforvaltning ofte foregår i norske kommuner. Videre tar kapittel 3 for seg det teoretiske rammeverket som ligger til grunn for videre analyser. I kapittel 4 legges den metodiske tilnærmingen frem. I kapittel 5 presenteres resultatene fra analysene. På bakgrunn av analysene vil vi i kapittel 6 diskutere funnene, før vi i kapittel 7 avslutter med en konklusjon.

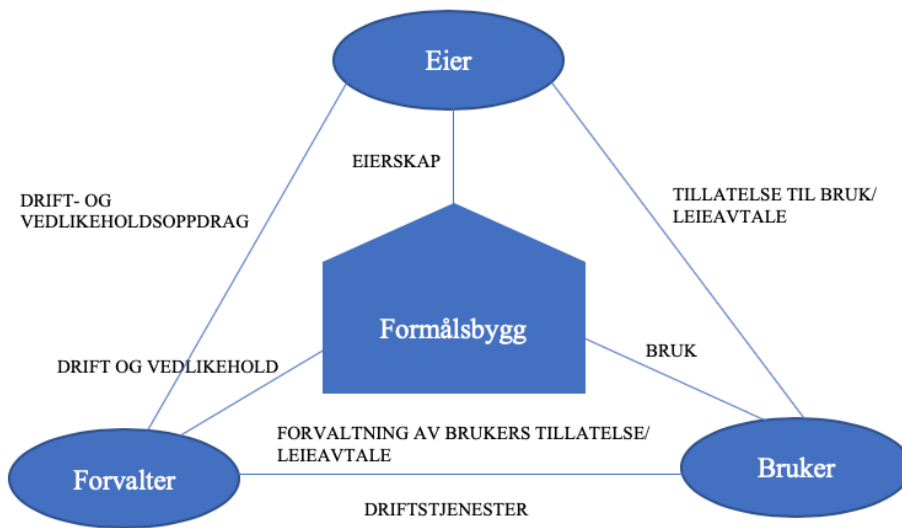
2 Kommunal eiendomsforvaltning

Kommunal eiendomsforvaltning fungerer i dag som en støttefunksjon for den kjernevirksomheten kommuner skal drive (NOU 2004:22). Målet med kommunal eiendomsforvaltning er derfor å fordele de tilgjengelige ressursene på en mest mulig kostnadseffektiv måte. Dette skal sørge for at kommunens innbyggere får forsvarlige bygg, både i dag og i fremtiden (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2011).

I de senere årene har det blitt lagt frem flere rapporter som belyser problemer knyttet til kommunal eiendomsforvaltning (Rådgivende Ingeniørers Forening, 2010, 2015). Som en reaksjon på dette har det blitt rettet et større fokus mot ivaretagelse og utvikling av kommunal eiendomsmasse. Dagens samfunn krever at det legges til grunn en mer bærekraftig og langsiktig tenkning. Det jobbes for at byggene skal være funksjonelle for sine bruksmål over tid (Multiconsult & PwC, 2008). Dette betyr at det i enda større grad enn tidligere må tas hensyn til drift og vedlikehold av bygg. Likevel er dagens tilstand på kommunale bygg svært varierende fra kommune til kommune (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2011; NOU 2004:22; Rådgivende Ingeniørers Forening, 2010, 2015).

2.1 Roller

Måten en kommune velger å organisere sin eiendomsforvaltning på, har betydning for hvilke rammer forvaltningen skjer under. Organiseringen skjer oftest med utgangspunkt i eier, forvalter og bruker av eiendommen. Disse tre rollene har ulike ansvar og oppgaver. De utfyller hverandre og sørger samlet for at eiendomsforvaltningen i en kommune blir ivaretatt (NOU 2004:22). Det er kommunen som vanligvis opptrer som eieren av bygget. Rollen som forvalter blir ofte tildelt eiendomsavdelingen i kommunen, mens brukerne er de som fysisk bruker bygget (Multiconsult & PwC, 2008; NOU 2004:22).



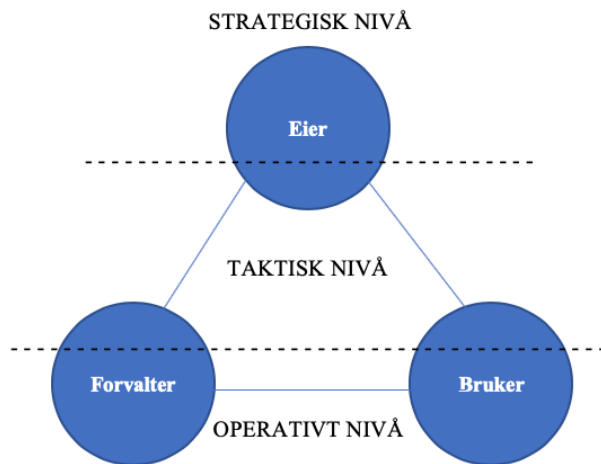
Figur 1: Rollene som eier, forvalter og bruker (NOU 2004:22)

Eier har eiendomsretten på bygget og er ansvarlig for å legge en vedlikeholdsstrategi. I relasjonen mellom eier og forvalter er eieren oppdragsgiver. Det betyr at eieren vedtar strategien til byggene, som videre må følges opp av forvalterne. I relasjonen mellom eier og bruker avtales tillatelse av bruk. Dette gjelder både vanlig bruk og bruk til andre situasjoner enn det tiltenkte formålet (NOU 2004:22).

Forvalterne har ansvaret for å drifte og vedlikeholde formålsbyggene i henhold til de vedtatte strategiene. Et av de viktigste verktøyene som brukes for å planlegge dette er budsjettet (Kristiansand kommune, 2019d). Budsjettet gir forvalterne viktig informasjon om hvordan de kan nå målene satt i strategien, samtidig som det bidrar til god oppfølging og kontroll av vedlikeholdet (Multiconsult & PwC, 2008; NOU 2004:22).

Brukerne er de som fysisk bruker bygget. Det betyr at for en skole er brukerne hovedsakelig elevene. Samtidig er også idrettslag, frivillige organisasjoner og andre private aktører som leier bygget brukere. I relasjonen mellom bruker og forvalter opptrer brukerne som bestillere av ulike driftstjenester (NOU 2004:22).

2.2 Strategiske, taktiske og operative nivåer



Figur 2: Roller og nivåer i eiendomsforvaltningen (NOU 2004:22)

Figur 2 viser hvordan eiendomsforvaltningen også kan foregå på et strategisk, taktisk og operativt nivå. Det er viktig med kommunikasjon mellom de ulike nivåene, slik at strategiene som blir utarbeidet på det strategiske nivået, blir brukt til å gjennomføre de riktige tiltakene på det operative nivået (Multiconsult & PwC, 2008). Dette gir en oversikt over hvem som har ansvaret for de ulike delene av eiendomsforvaltningen, slik at rollefordelingen blir tydeligere (NOU 2004:22).

På det strategiske nivået er det vedlikeholdsstrategien som står i sentrum (Multiconsult & PwC, 2008; NOU 2004:22). Det betyr at man må finne ut hvor man er i dag, hvor man ønsker å være i fremtiden og hvordan man skal komme seg dit (Merchant & Van der Stede, 2017). Det innebærer blant annet at det i strategien må konkretiseres hvorfor man ønsker å eie istedenfor å leie bygninger. Videre bør man vite hvordan man skal gå frem for å anskaffe de byggene man ønsker, og hvordan man skal forvalte, drifte og vedlikeholde byggene (Multiconsult & PwC, 2008; NOU 2004:22).

På det taktiske nivået er det organisering og ledelse av den daglige eiendomsforvaltningen som står i fokus. Her er det forvalterne som er ansvarlige, og det må utarbeides planer for byggene i eiendomsporteføljene. Disse planene bør inneholde operasjonelle mål som man må strekke seg etter. Samtidig er det forvalterne som er ansvarlige for organiseringen og ledelsen av drift og vedlikehold som må gjennomføres på de ulike byggene (NOU 2004:22).

På det operative nivået foregår den daglige driften av bygget. Oppgavene er fordelt mellom eierens driftspersonale og brukerne av bygget. Det er vanlig at eier og bruker er ansvarlige for hver sin del av drift og vedlikehold. Eier er oftest ansvarlig for utvendig vedlikehold, i tillegg til tyngre innvendig vedlikehold av for eksempel heiser og ventilasjonsanlegg. Bruker har vanligvis ansvar for renhold, elektrisitet og ellers innvendig vedlikehold (NOU 2004:22).

2.3 Eiendomsforvaltning i Kristiansand kommune

Kristiansand Eiendom er en enhet i Kristiansand kommunes tekniske sektor. Eiendomsavdelingen har ansvaret for forvaltning, drift og vedlikehold av en kommunal eiendomsmasse på 360 000 kvadratmeter (Kristiansand kommune, 2019b). Dette inkluderer blant annet 34 skoler, som i stor grad varierer i størrelse, alder og utforming (Kristiansand kommune, 2018a). Disse byggene trenger betydelige midler for å opprettholde den standarden som bruksbehovet tilsier (Kristiansand kommune, 2010, 2018b).

Kristiansand kommune og eiendomsavdelingen har et mål om at budsjettmidler til drift- og vedlikehold skal brukes der de gjør mest nytte for seg (Kristiansand kommune, 2009, 2019b). Hvert år legges det frem et forslag til budsjett for de neste fire årene (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2013). I utarbeidelsen av forslaget involveres eiendomsavdelingen i en såkalt fragmentert prosess, hvor deres innspill og ønsker blir lagt frem (Hagen & Vabo, 2005; Monkerud & Tjerbo, 2017).

Innspillene er basert på forvalternes analyser og kostnadsestimeringer som er gjennomført på byggene. Forvalterne gjennomfører vurderinger for hvert enkelt bygg ved å ta utgangspunkt i bruttoareal og nøkkeltall fra Norsk Prisbok (Kristiansand kommune, 2019c). Dette er et oppslagsverk fra den norske byggebransjen (Norsk Prisbok, 2019). Vurderingene på fremtidig ressursbruk er basert på et livssyklusperspektiv, hvor et byggs livsfaser fra prosjekt til rivning hensyntas (Bjørberg et al., 2007).

Det endelige forslaget til fordeling av budsjettmidler besluttes av rådmannen, i samarbeid med økonomidirektøren og den resterende administrasjonen. Forslaget legges videre frem for bystyret, som tilslutt vedtar det årlige budsjettet. Når budsjetttrammene er satt, fordeles eiendomsavdelingens bevilgede drift- og vedlikeholdsmidler videre til hver forvalter. Det er deres oppgave å detaljbudsjettere på bygningsnivå. Dette gjennomføres vanligvis med

utgangspunkt i nøkkeltallsberegningene, i kombinasjon med justeringer fra tidligere budsjetter (Kristiansand kommune, 2017, 2018b, 2019a).

Gjennom mange år har budsjettrammen til drift- og vedlikeholdsformål for de kommunale formålsbyggene ligget betydelig lavere enn behovet (Kristiansand kommune, 2009). På bakgrunn av dette vedtok Kristiansand kommune i 2010 en ny vedlikeholdsstrategi for byggene sine. Samtidig fikk de bevilget en årlig økning i drift- og vedlikeholdsmidler til forvaltning av bygg.

Vedlikeholdsstrategien går ut på å dele formålsbygg inn i to ulike kategorier, henholdsvis A- og B-bygg. Byggene som fikk betegnelsen A-bygg hadde gjennomgått oppgraderinger de siste årene, i tillegg til at alle nye bygg blir plassert her. De resterende byggene fikk status som B-bygg. B-byggene var i vesentlig dårligere stand og skal i utgangspunktet totalrenoveres eller saneres ved endt levetid. Gjennomføres det en totalrenovasjon vil det gi en endret status på bygget fra B til A (Kristiansand kommune, 2010).

Det ble bestemt at selve økningen i drift- og vedlikeholdsmidler skulle øremerkes A-bygg, for å opprettholde kvaliteten på disse. Dette har resultert i at i tillegg til det vanlige drift- og vedlikeholdsbudsjettet for alle bygg, får A-byggene hvert år en ytterligere pott til drift og vedlikehold avsatt i budsjettet (Kristiansand kommune, 2010, 2019d). På denne måten legger vedlikeholdsstrategien til grunn ulike budsjetttildelingskriterier ved forvaltning av A- og B-byggene.

Når eiendomsavdelingen i Kristiansand kommune foretar analyser over livsløpet til sine bygg, bruker de 30 år som grunnlag i beregningene (Kristiansand kommune, 2019b). Det mest vanlige for kommuner er å bruke 60 år, men etter vurderinger gjort av eiendomsavdelingen vil byggets funksjonalitet endre seg før det har gått så lang tid (Kristiansand kommune, 2019c; NS 3454, 2013).

De nødvendige midlene som blir bevilget gjennom budsjettet, er med på å kommunisere den planlagte ressursbruken (Bergstrand et al., 1999). Til tross for at budsjettet legger rammene for hvordan man ser for seg at bruken av drift- og vedlikeholdsmidler skal bli, er det likevel ikke alltid slik utfallet blir (Kristiansand kommune, 2019c). Det kan også være andre faktorer som er med på å avgjøre størrelsen på drift- og vedlikeholdsarbeid som blir utført.

3 Teoretisk rammeverk

Før vi går videre inn på det teoretiske rammeverket er det vesentlig med en tydeliggjøring av begrepene drift og vedlikehold. I henhold til NS 3454 (2013) defineres drift som kombinasjonen av alle tekniske, administrative og styringsrelaterte handlinger som resulterer i at bygningsdelen er i bruk. I tillegg til den daglige og regelmessige driften et bygg har, påløper det periodevis vedlikehold alt ettersom behovet oppstår. Vedlikehold kan dermed defineres som handlingene som må utføres gjennom et byggs levetid for å bevare eller tilbakeføre den forventede standarden (NS 3454, 2013).

Det finnes flere ulike definisjoner av begrepene, men hovedtrekkene går ut på at det gjennom en bygningens levetid må gjennomføres regelmessig arbeid for å sikre daglig bruk og opprettholdelse av bygningens verdi, funksjonalitet og standard (Ali, Kamaruzzaman, Peng & Sulaiman, 2010). Det kan noen ganger være vanskelig å skille mellom begrepene, og vi har derfor valgt å se samlet på dem i denne oppgaven.

Det teoretiske rammeverket starter med en gjennomgang av vedlikeholdsetterslepet og ulike vedlikeholdsstrategier. Deretter tar vi for oss budsjettet og dets funksjoner, i tillegg til hvordan det brukes i kommunal sammenheng. Videre ser vi på livssyklusperspektivet som legges til grunn ved eiendomsforvaltning og planlegging av fremtidig ressursbruk. Etter dette ser vi på spesifikke faktorer som i henhold til tidligere teori og forskning kan påvirke ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold av bygg. Tilslutt vil det teoretiske rammeverket bli oppsummert i en teoretisk modell.

3.1 Vedlikeholdsetterslep

Et kjent problem ved kommunal eiendomsforvaltning er at man ofte opplever at det er for stor avstand mellom det som skjer på det strategiske og det operasjonelle nivået (NOU 2004:22). Det betyr at planene som blir utarbeidet ikke får feste i det daglige arbeidet. Dette bidrar videre til forsømmelse av nødvendig arbeid, og blir i dag betegnet som et pågående vedlikeholdsetterslep i mange norske kommuner (Multiconsult & PwC, 2008; NOU 2004:22).

Kommunal eiendomsforvaltning kan i mange tilfeller betegnes som mer komplekst sammenlignet med privat eiendomsforvaltning. For private aktører er hovedmålet å sikre god eiendomsforvaltning gjennom ivaretagelse av eiendomskapitalen. I offentlig sektor fungerer

derimot eiendomsforvaltning som en støttefunksjon til den egentlige kjernevirksomheten (Nyhlen, Døving & Johnsen, 2005). Det antas derfor at en av årsakene til vedlikeholdsetterslepet er at drift og vedlikehold ofte blir nedprioritert til fordel for den øvrige produksjonen av velferdstjenester (Multiconsult & PwC, 2008).

Samtidig kan vedlikeholdsetterslepet begrunnes i at det ofte er mangelfulle rutiner på innhenting av informasjon om tilstanden på bygningsmassen. Dette henger sammen med at det ofte er for liten kapasitet hos forvalterne som har ansvaret for drift og vedlikehold av byggene. Det kan også skyldes at det ikke foreligger en utarbeidet vedlikeholdsstrategi for hvordan drift og vedlikehold skal utføres (Multiconsult & PwC, 2008).

Det argumenteres også for at det noen ganger kan være lønnsomt for kommuner å utsette tyngre vedlikehold. Dette skyldes at det sannsynligvis må foretas større ombygginger i nær fremtid, som en følge av den teknologiske utviklingen og endrede preferanser hos brukerne (Multiconsult & PwC, 2008; NOU 2004:22). Erfaringer viser derimot at for mye vedlikehold blir utsatt, slik at tilstanden blir for dårlig. Dette kan føre til at det oppstår et politisk trykk, som tilslutt ofte blir tatt hånd om gjennom statlige kompensasjonsordninger for kommunene. Dette kan være en ytterligere grunn til hvorfor det foreligger et vedlikeholdsetterslep (Multiconsult & PwC, 2008).

3.2 Vedlikeholdsstrategier

Det omtalte vedlikeholdsetterslepet i Norge har ført til at det i et kommuneperspektiv har blitt vesentlig viktigere å løfte standarden på bygg (NOU 2004:22). Med mål om å gjenopprette eller bevare bygningers nødvendige standard på en ressursbesparende måte, bør det i kommunal eiendomsforvaltning utarbeides vedlikeholdsstrategier for eiendomsporteføljene (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2011).

Det finnes flere ulike strategier for hvordan de ansvarlige kan gjennomføre drift og vedlikehold på bygg. I teorien knyttet til temaet, trekkes det særlig frem tre strategier. Disse betegnes som reaktive, forebyggende og tilstandsbaserte strategier, hvor det i hovedsak fokuseres på drift og vedlikehold av bygningers ulike elementer (Horner, El-Haram & Munns, 1997; Lind & Muyingo, 2012; Olanrewaju & Abdul-Aziz, 2015).

Reaktiv strategi

Ved en reaktiv strategi vedlikeholdes ikke elementer før de faktisk blir ødelagt (Horner et al., 1997; Olanrewaju & Abdul-Aziz, 2015). Dette kan sees på som en ad-hoc metode å gjennomføre vedlikehold på, da man ikke utfører nødvendig arbeid før brukerne ber om det, eller elementet har sluttet å fungere (David & Arthur, 1989).

Ifølge Horner et al. (1997) kan en reaktiv vedlikeholdsstrategi være svært kostbart. Skadene inntreffer gjerne på et ugunstig tidspunkt, da man ikke kan planlegge for når det er behov for slikt vedlikehold. Dette kan medføre ulemper for både brukere og de som er ansvarlige for vedlikeholdet. I tillegg vil denne strategien kunne medføre ytterligere skader på andre elementer som følge av dårlig drift og vedlikehold.

Forebyggende strategi

En forebyggende vedlikeholdsstrategi innebærer å ha faste sykluser på når man gjennomfører ulike vedlikeholdstiltak. Dette medfører at man jobber ut ifra en drift- og vedlikeholdsplan, hvor det er planlagt hvilket arbeid som skal gjennomføres til hvilken tid. Ved å følge en fast plan kan det legges til grunn mer konkret planlegging for fremtiden (Horner et al., 1997; Olanrewaju & Abdul-Aziz, 2015).

Ved en forebyggende strategi vil faste intervaller på vedlikeholdet si noe om tidspunktet for når nødvendig arbeid skal skje. Dermed kan man planlegge og legge bedre til rette for brukerne under gjennomførelsen av vedlikeholdet. I tillegg kan forebyggende drift og vedlikehold være ressursbesparende, fordi man ofte unngår høy ressursbruk knyttet til plutselig arbeid som må gjennomføres (Matulionis & Freitag, 1991).

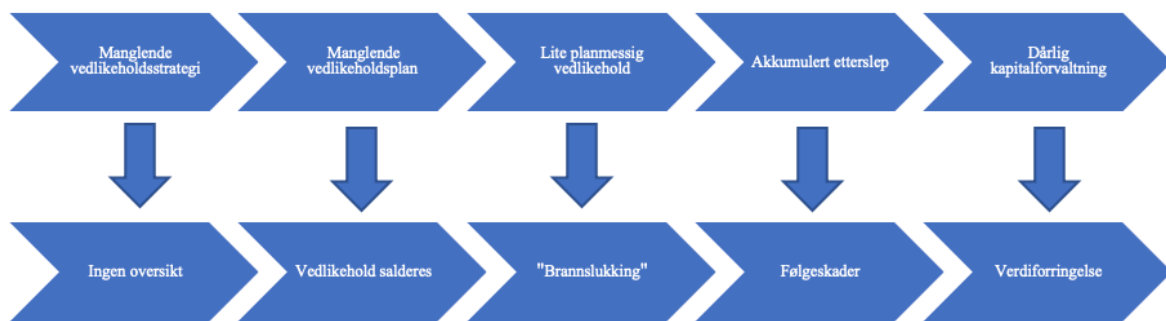
Andre hevder derimot at en forebyggende vedlikeholdsstrategi kan føre til sløsing av tid og ressurser (Horner et al., 1997). Ved å følge en fastsatt vedlikeholdsplan vil man være bundet til å gjennomføre mye unødvendig vedlikehold. Dette er fordi planen tilsier at man skal vedlikeholde elementene uavhengig av hvilken tilstand de er i. Dette kan føre til at ressurser blir brukt på å vedlikeholde elementer som egentlig hadde hatt en akseptabel tilstand i en lengre periode (Horner et al., 1997).

Tilstandsbasert strategi

En tilstandsbasert strategi går ut på å planlegge for nødvendig vedlikehold ved hjelp av tilstandsevalueringer. Ved å følge nøye med på standarden til et byggs ulike komponenter, planlegges det for fremtidig drift og vedlikehold. På denne måten identifiseres elementer som krever nødvendig vedlikehold, før en større verdiforringelse skjer (Horner et al., 1997).

Tilstandsbasert vedlikehold gjennomføres ved bruk av alt fra fysiske vurderinger til mer kompliserte matematiske tilstandsanalyser ved hjelp av nøkkeltall. Strategien krever mye arbeid rundt planleggingen, noe som kan være en tidkrevende prosess. Grundige tilstandsevalueringer av bygg og dets komponenter kan derfor være vanskelige å gjennomføre i praksis (Horner et al., 1997; Lind & Muingo, 2012).

Oppsummering



Figur 3: Veien til verdiforringelse (Multiconsult & PwC, 2008)

Det hevdes at manglende vedlikeholdsstrategier kan lede til «brannslukking» (Multiconsult & PwC, 2008). Dette innebærer at mangel på planer ofte fører til at man må gjennomføre drift og vedlikehold som er mer kostbart. I tillegg kan manglende drift og vedlikehold innebære dårlig kapitalforvaltning, fordi man kan oppleve en raskere verdiforringelse på bygget (NOU 2004:22).

Uavhengig av hvilken vedlikeholdsstrategi som velges, legger den føringer for hva virksomheten ønsker å sette fokus på og hvilke områder som skal prioriteres (Horner et al., 1997). En kombinasjon av ulike strategier kan også anvendes på en eiendomsportefølje hvis det foreligger ulike prioriteringer. Prioriteringene blir satt på bakgrunn av de langsiktige målene i virksomheten. For å nå disse målene er det vanlig å utarbeide mer konkrete og kortsiktige mål gjennom budsjettene (Bergstrand et al., 1999; Hoff & Bragelien, 2016).

3.3 Budsjettet

I kommunal eiendomsforvaltning kan planlegging av ressursbruk gjennom den nedfelte vedlikeholdsstrategien være en utfordrende oppgave (NOU 2004:22). En viktig post som ikke alltid hensyntas nok i de årlige budsjettene er drift og vedlikehold av bygg. For å hindre verdiforringelse på bygg, hevdes det at fokuset på drift og vedlikehold bør stå mer sentralt (Multiconsult & PwC, 2008).

Gjennom budsjettet estimerer virksomheter kommende inntektskilder og utgiftsposter. Vurderingene og overveielserne som utføres fungerer som virksomhetens plan for en fremtidig periode (Hoff, 2004). I litteraturen kan et budsjett defineres som «*et tallmessig uttrykk for en virksomhets handlingsplaner for en gitt fremtidig periode*» (Hoff, 2004, s. 17).

Offentlig og privat sektor har begge et felles mål om å produsere etterspurte goder på en hensiktsmessig måte (Bergstrand et al., 1999). Hovedforskjellen går ut på at offentlig sektor har som mål å maksimere velferd, mens privat sektor ofte ønsker å maksimere profitten (Nyhlen et al., 2005). Til tross for dette, foreligger det noen funksjoner ved budsjettet som er felles for begge sektorene (Bergstrand et al., 1999).

3.3.1 Budsjettets funksjoner

Merchant og Van der Stede (2017) trekker frem at budsjettet er et verktøy som brukes til å planlegge for fremtidig ressursbruk. Denne prosessen går ut på å kartlegge dagens situasjon for å prøve å forutse hva man tror kommer til å skje i fremtiden. Informasjon om hvordan fremtidige krav fra kunder vil kunne forandre seg, er blant annet en viktig faktor som må hensyntas i planleggingen. Planlegging legger også til rette for en fremoverlent tankegang som hjelper virksomheten til å handle mer proaktivt.

På bakgrunn av planleggingen vil man få en oversikt over totale ressurser som er til rådighet. Allokeringen av ressurser viser hvordan man tenker at tilgjengelige midler kan omsettes til verdiskapning gjennom de prioriteringene som foretas. Målet er å få størst mulig nytte ut av minst mulig ressurser. Ressursallokeringen i budsjettet er derfor en viktig måte for virksomheten å oppnå bedre kontroll over hvilke oppgaver som skal gjennomføres det kommende året (Bergstrand et al., 1999). Det kan imidlertid være vanskelig å anskaffe informasjonsgrunnlaget til ulike kostnadsdrivere. En utfordring ved allokering av ressurser er

derfor at man ikke har et godt nok grunnlag for hva det er som driver kostnadene (Zimmerman, 2005).

Budsjettet brukes også til tydeliggjøring og delegering av ansvar ved å klargjøre hvilke ledere, avdelinger og ansatte som er ansvarlige for ulikt arbeid. Dette skjer på bakgrunn av de tildelte midlene som blir fordelt gjennom ressursallokeringen. Dette bidrar til en desentralisering i virksomheten, hvor ansvar blir fordelt utover de ulike avdelingene. Denne ansvarliggjøringen kan føre til at det er lettere å følge opp og kontrollere for at den nedfelte strategien etterleves (Bergstrand et al., 1999; Hoff, 2004).

3.3.2 Budsjettet i kommunal sammenheng

I det offentlige handler det om at inntekter og utgifter skal utligne hverandre (Bergstrand et al., 1999; Finansdepartementet, 2018). På denne måten vil man ikke kunne måle verdiskapningen i en kroneverdi. For å si noe om verdiskapningen i offentlig sektor, ser man på den velferden som har blitt skapt ut ifra den besluttede pengebruken (Nyhlen et al., 2005).

Kommuneloven (1992) §44 stiller krav om ivaretagelse av økonomiforvaltningen over et lengre tidsperspektiv. Dette innebærer at alle kommuner er pliktet til å utarbeide rullerende budsjetter for minst fire år frem i tid, med lovpålagt revisjon hvert år. Tanken bak dette er at nødvendige justeringer kan legges til grunn etterhvert som behovene oppstår (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2013; Opstad, 2013).

Kommunene finansieres i hovedsak gjennom statlige rammeoverføringer. Budsjettet utøver derfor en form for kontroll på føringene man får fra staten (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2015). Ved å gjennomføre avviksanalyser på regnskapet kontrolleres det for om den faktiske ressursbruken ligger på samme nivå som det som ble bestemt i budsjettet (Bergstrand et al., 1999; Grønnevet & Østergren, 2008).

Hensikten er også at folkevalgte politikere gjennom budsjettet skal kommunisere det de ønsker å prioritere fremover (Opstad, 2013). På samme måte får hvert enkelt tjenesteområde informasjon om hvor stor andel av midlene de blir tildelt det kommende året. Ved å gi en realistisk oversikt over sannsynlige inntekter, forventede utgifter og prioriterte tiltak reduseres

risikoen, og man oppnår balanse mellom tilgang på og bruk av ressurser (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2013).

Budsjettet legger føringer på fremtidig ressursbruk som ledere må arbeide ut fra og ta avgjørelser på grunnlag av (Opstad, 2013). Tidligere forskning viser at kostnader i mange tilfeller kun kontrolleres først etter at de har oppstått (Fabrycky & Blanchard, 1991). Emblemsvåg (2003) argumenterer for at denne usynliggjøringen av ressursbruk er med på å bidra til en svært sløsende økonomi. I kommunal sammenheng kan budsjettet dermed sees på som et verktøy for å unngå dette (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2013).

3.3.3 Begrensninger i det kommunale budsjettet

Til tross for at kommunene legger beslag på en betydelig andel av landets økonomiske ressurser, bærer de kommunale budsjettene preg av en stram økonomi (Multiconsult & PwC, 2008). Dette innebærer at kampen om ressurser ofte blir stor mellom de ulike tjenestoområdene. Trange rammer og knapphet på midler kan føre til at flere viktige tiltak blir nedprioritert til fordel for andre (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2015).

Denne knappheten kan i tillegg være en faktor som bidrar til en ond sirkel av overforbruk. Hvis en avdeling ett år har klart å senke forbruket av ressurser, kan man grunnet nye behov likevel ha nytte av mer midler året etter. Derfor ønsker man ikke å avsløre den lave ressursbruken, da dette kan medføre reduserte bevilgninger i neste periode. Dette fører til at man bruker opp de tildelte midlene man får rådighet over (Bergstrand et al., 1999; Heskestad, 2014; Hope & Fraser, 2003).

For at kostnadsbildet i budsjettet skal bli så reelt som mulig er det viktig å vurdere hva man tror vil bli den faktiske ressursbruken (Hoff, 2004). Ofte foretas det kun inflasjonsjusteringer av tidligere års budsjetter, fordi informasjon om endringer i kostnadsbildet er vanskelig å forutse. Selv om dette kan virke som en god løsning, vil det ofte være variasjoner i behov fra et år til det neste. Dermed tar ikke slike justeringer alltid hensyn til de faktiske behovene (Horner et al., 1997; Kristiansand kommune, 2019c).

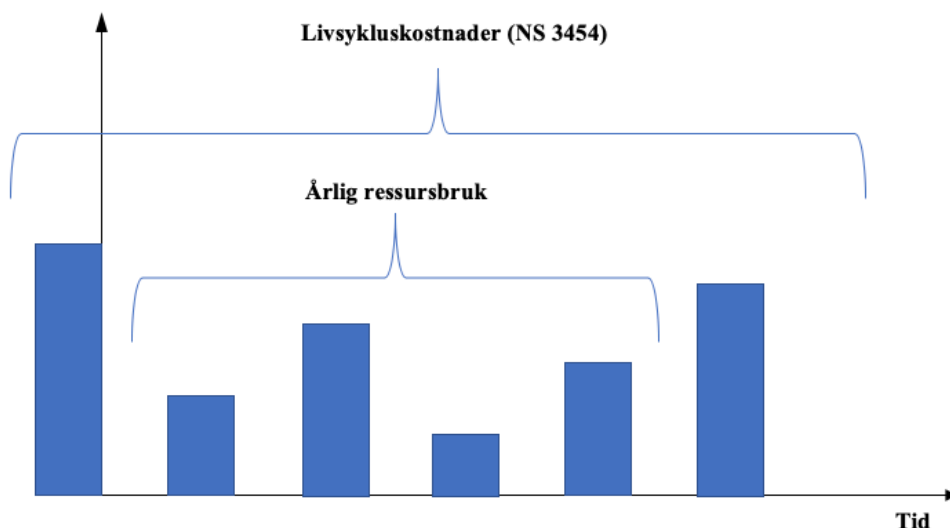
Til tross for visse svakheter kan det likevel argumenteres for at budsjettet er et av de viktigste verktøyene for styring og etterlevelse av nedfelte strategier i kommunal sektor (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2006). Det er en god måte å vise ressursallokeringen på, i tillegg

til at det kommuniserer de ønskede prioriteringene til administrasjonen og de folkevalgte. Budsjettet brukes også til oppfølging og kontroll, som sørger for at interessene til både stat og innbyggere blir ivaretatt (Bergstrand et al., 1999; Hoff, 2004; Opstad, 2013).

3.4 Livssyklusperspektivet

For at kommuner skal bevilge midler til de faktiske behov for drift og vedlikehold i budsjettene, har det i de senere årene blitt mer sentralt å estimere ressursbruken basert på et livssyklusperspektiv (Salicath & Liyanage, 2016). Det påpekes fra flere hold at det bør avsettes betydelige midler til drift og vedlikehold, da det er kommunene som er ansvarlige for at innbyggerne tar i bruk forsvarlige bygg (Bjørberg et al., 2007; NOU 2004:22).

3.4.1 Variasjon i årlig ressursbruk



Figur 4: Variasjon i årlig ressursbruk (Bjørberg et al., 2007)

Et aspekt som hensynstas ved livssyklusperspektivet er svingningene i ressursbruken for hvert år. Figur 4 illustrerer variasjonen i årlig ressursbruk som kan påløpe i løpet av en periode. Den totale mengden ressurser som går til drift og vedlikehold ett år, vil ofte ha en innvirkning på ressursbrukens størrelse de påfølgende årene. Lav ressursbruk i en periode vil ikke nødvendigvis bety at dette vil være tilfellet i all fremtid. På samme måte vil høy ressursbruk ett år, i mange tilfeller føre til at en betydelig mindre sum er nødvendig i en etterfølgende periode. Denne sammenhengen har vist seg å være vanskelig å planlegge rundt (Bjørberg et al., 2007).

En ujevn strøm av årlig ressursbruk på drift- og vedlikehold avhenger også i stor grad av hvor i livsløpet et bygg har kommet. Det vil ofte være forskjell på hva et gammelt bygg trenger av nødvendige ressurser, i forhold til et nybygg som nettopp har blitt tatt i bruk. For å unngå svært høy ressursbruk, bør det dermed foretas jevnlig vurderinger av tilstanden. Total ressursbruk kan i noen tilfeller senkes ved å rive bygget og bygge et nytt (Bjørberg et al., 2007).

Årlig ressursbruk på drift og vedlikehold blir for et gitt areal også påvirket av investeringens størrelse. Investeringens størrelse avhenger ofte av de valgene som tas i planleggingsfasen (Bjørberg et al., 2007). Lave investeringskostnader er ofte knyttet til høyere ressursbruk. Motsatt vil trolig høye investeringskostnader føre til lavere ressursbruk (Boge, Salaj, Bjørberg & Larssen, 2018). Det er imidlertid ikke alltid slik at disse forutsetningene er et faktum. En høy investeringskostnad kan også være et resultat av estetiske preferanser som medfører dyrere materialer av dårlig kvalitet (Bjørberg et al., 2007).

I tidligere teori og forskning finnes det delte meninger om hva som egentlig gir den laveste totalkostnaden. Bjørberg et al. (2007) påpeker at det ikke er et bestemt svar på denne problemstillingen, da det vil variere ettersom hvordan bygget blir brukt og om eventuelle endringer blir foretatt i løpet av planlagt levetid.

3.4.2 Livssyklusanalyser

Bjørberg et al. (2007) hevder at livssyklusanalyser bør betraktes som hovednøkkelen til å oppnå bedre verdi av de investerte midlene på bygg. Livssykluskostnader kan defineres som: «*summen av kapitalkostnader og alle kostnader til forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling i brukstiden og restkostnad ved avhending*» (Bjørberg et al., 2007, s. 3). Formålet med livssyklusanalyser er å danne et helhetlig bilde av livssyklusen til et bygg ved å se på de ulike prosessene fra vugge til grav (NOU 2004:22).

Anskaffelsesloven (2016) §5 krever at livssykluskostnader skal hensyntas ved alle offentlige anskaffelser. NS 3454 Livssykluskostnader for bygg (2013) brukes av kommuner for å klargjøre sammenhengen mellom årlige kostnader, levetidskostnader og årskostnader knyttet til bygg. For at kommuner skal kunne planlegge ressursbruk knyttet til bygningers levetid, er det derfor vesentlig at en totaløkonomisk vurdering legges til grunn. Det man ønsker å kartlegge er sammenhengen mellom kostnadsdrivere og ressursbruken. Ulike valg av løsninger,

komponenter og materialer danner grunnlaget for den ressursbruken som vil påløpe i løpet av levetiden (Bjørberg et al., 2007; Fabrycky & Blanchard, 1991).

I livssyklusanalyser benyttes grunnleggende økonomiske beregninger som i internrente- og nåverdimetoden (NS 3454, 2013). Livssyklusanalyser tar imidlertid kun for seg estimering og vurdering av kostnader, uten en vurdering av de tilhørende inntektene (Fuller, 2010). Analysene utføres i løpet av hele byggeprosessen, hvor man i startfasen ofte får grovere kalkyler enn beregningene som gjennomføres når et prosjekt nærmer seg slutten (Bjørberg et al., 2007). I følge Emblemsvåg (2003) utføres de viktigste livssyklusanalysene allerede i skissefasen av et byggeprosjekt. Ved å undersøke mulige utfall i en så tidlig fase, vil man lettere kunne identifisere de fremtidige kostnadsdriverne. Bygningen kan da få bedre forutsetninger for å kunne tilpasses fremtidige endringer i markedet. Målet er å finne en kostnadseffektiv balanse mellom investeringskostnader og drift- og vedlikeholdskostnader (Asiedu & Gu, 1998; Bjørberg et al., 2007; Fabrycky & Blanchard, 1991).

3.5 Drift og vedlikehold av bygg

Tidligere forskning trekker frem at ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold ofte utgjør en stor del av et byggs totale livsløpskostnader (El-Haram & Horner, 2002). Vedlikehold foregår ofte i liten skala, og det kan derfor være vanskelig å utnytte stordriftsfordeler. I tillegg kan høy ressursbruk ofte knyttes til at drift og vedlikehold utføres når bygningen er i bruk, da det må tas flere hensyn til omstendighetene rundt arbeidet som utføres (Chanter & Swallow, 2008). I mange tilfeller utgjør dermed drift og vedlikehold så mye som 40 % av livsløpskostnadene til et bygg (Bjørberg et al., 2007). Dette taler for en høy bruk av ressurser på drift og vedlikehold i forhold til det totaløkonomiske bildet.

3.5.1 Faktorer som påvirker ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold

På bakgrunn av mengden ressurser som går til å drifte og vedlikeholde et bygg, er det interessant å se direkte på spesifikke faktorer som trolig kan påvirke ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold. Selv om forskningen på dette området er begrenset, finnes det likevel noen sammenhenger som tidligere har blitt undersøkt.

Bygningers karakteristika

Tidligere forskning har undersøkt om det foreligger en sammenheng mellom alderen på bygg og ressursbruk på drift og vedlikehold. Sammenhengen peker mot at jo eldre bygget er, jo høyere vil ressursbruken være (Ali et al., 2010). Denne påstanden ble støttet opp av at mer arbeid vanligvis må til for å opprettholde en eldre bygnings opprinnelige verdi og utforming (Atton & Lowe, 1977). Det kan imidlertid rettes noe tvil ved at økt alder på bygg alltid vil medføre høyere ressursbruk. Det har vist seg at dette ikke alltid vil være tilfellet hvis bygningen er bygget i dårlige materialer. I slike tilfeller kan bygget selv etter kort tid trenge betydelige midler for å opprettholde verdien, hvis det i utgangspunktet ble lagt for mye vekt på kostnadsbesparende midler (Shabha, 2003).

Et annen faktor som har vist seg å påvirke ressursbruk på drift og vedlikehold er arealet. Tidligere forskning antyder at et større areal krever mer midler til opprettholdelse av standarden på bygget (Atton & Lowe, 1977; El-Haram & Horner, 2002). Et resultat av denne intuisjonen er at det har blitt rettet et fokus mot utnyttelsen av bygningers areal (Direktoratet for forvaltning og IKT, 2013). Høy arealeffektivitet kan potensielt være med på å senke ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold. Det kan blant annet bety at materialbruk reduseres. Dette kan igjen føre til en nedgang i ressursbruk på drift og vedlikehold (NOU 2004:22).

Cheung og Kyle (1996) hevder at valg av byggemateriale kan påvirke ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold. Materialvalget skjer tidlig i planleggingsprosessen, men har innvirkning på ressursbruken gjennom hele livsløpet til et bygg. Dette taler for at ressursbruken som oppstår ved valg av byggemateriale er tidsavhengig. Et 30-års livssyklusperspektiv har ofte andre innvirkninger på valg av materiale enn ved et 60-års livssyklusperspektiv (Bjørberg et al., 2007). Velger man et billig materiale, vil det ofte kreve mer vedlikehold etter hvert som tiden går på grunn av generell slitasje. Ved et dyrere materiale er det ofte ikke behov for tilsvarende vedlikehold, da det vil ta lenger tid før man opplever slitasje. Det er derimot ikke alltid slik at dette er tilfellet, og et dyrt materiale betyr ikke alltid lavere ressursbruk på drift og vedlikehold (Shabha, 2003).

Politiske forhold

Det hevdes at endringer i den politiske styringen i en kommune vil kunne påvirke størrelsen til ressursbruken på drift og vedlikehold. Dette kan skje gjennom større partiutskiftninger som fører til endringer i det politiske flertallet. Videre kan det også oppstå politiske endringer ved

enkeltvedtak fra den sittende politiske ledelsen (Chanter & Swallow, 2008; El-Haram & Horner, 2002). I begge tilfeller kan det føre til at det blir satt et annet fokus på agendaen.

Et eksempel på dette er at det kan bli bevilget mindre midler til en eiendomsavdeling, som igjen vil kunne føre til et større etterslep av drift- og vedlikehold. Fra NOU 2004:22 kommer det frem at vedlikeholdsetterslepet på kommunale bygg trolig er et resultat av manglende politisk prioritering av ressurser. Etterslepet kan dermed ha ført til en forskyvning av kostnader, slik at ressursbruken har blitt høyere enn nødvendig (Chanter & Swallow, 2008).

Regulatoriske forhold

Krav om reguleringer rundt forsvarlig helse, miljø og sikkerhet er også en faktor som har blitt undersøkt i forbindelse med drift- og vedlikeholdsarbeid og tilhørende ressursbruk (Lee & Scott, 2009). Plan- og bygningsloven (2008) legger blant annet en rekke krav til grunn for standarden til bygg. Dette kan trolig føre til at ressursbruken øker, da det må gjennomføres tiltak som fører til at bygget er i lovmessig stand (Lee & Scott, 2009).

Videre er det vesentlig at et byggs ventilasjon, elektriske anlegg og andre systemer fungerer som de skal. Hvis disse elementene ikke er i lovmessig stand vil det ofte ikke være forsvarlig å bruke bygget. Med tanke på ressursbruken knyttet til en svikt i slike systemer er det viktig å opprettholde standarden på disse elementene. Dette må gjøres for å overholde de lovene og reglene som ligger til grunn, slik at helsen og sikkerheten til brukere av bygget blir ivaretatt (Ali et al., 2010).

Brukerforhold

I 2001 ble det gjennomført en studie hvor det ble avdekket at opptil 25 % av total ressursbruk knyttet til drift og vedlikehold skyldtes brukerne av byggene (Olubodun, 2001). Videre trekker tidligere forskning frem at måten et bygg blir brukt på også kan ha en innvirkning på den nødvendige ressursbruken på drift og vedlikehold (El-Haram & Horner, 2002).

På en skole vil majoriteten av brukerne typisk være elever. Det er også rimelig å tro at byggene blir brukt til utenomfaglige aktiviteter på kveldstid. Da kan for eksempel lag og foreninger som bruker klasserom eller gymsaler også betegnes som brukere av bygget (NOU 2004:22). Elever kan ha ulike interesser og prioriteringer i forhold til ivaretagelsen av skolelokalene de befinner seg i. Elever bruker trolig et skolebygg på en annen måte enn ansatte i et kontorbygg. Ulikheter

i måten man bruker bygget på kan derfor være utslagsgivende på ressursbruken (NOU 2004:22).

Budsjettrestriksjoner

Flere rapporter har påpekt at mengden ressurser som blir bevilget til årlig drift og vedlikehold i kommunebudsjettene er for lav (NOU 2004:22, Rådgivende Ingeniørers Forening, 2010, 2015). Dette kan ha en sammenheng med at drift og vedlikehold ofte blir brukt som en salderingspost for å utligne inntekter og utgifter (Multiconsult & PwC, 2008). Begrensninger i budsjettet kan derfor føre til at den nødvendige mengden av drift og vedlikehold ikke blir gjennomført (Ali, 2009). Det at kvaliteten ikke blir opprettholdt kan tilslutt føre til svært høy ressursbruk, fordi man har unnlatt å utføre tilstrekkelig vedlikehold over en lengre periode. Dette kan gi utslag i kostnadsbildet både på kort og på lang sikt (El-Haram & Horner, 2002).

Ressursbruk knyttet til drift og vedlikehold kan variere stort fra ett år til et annet. Samtidig er det i kommunal sammenheng faste budsjetttrammer som legges til grunn for årlige tildelinger av midler. Foruten årlige prisjusteringer er det ofte få tilpasninger som blir lagt til rammene (Kristiansand kommune, 2018b). En prisjustering av tidligere års budsjetter vil ikke alltid gjenspeile de virkelige behovene (Horner et al., 1997). Det hevdes fra flere hold at denne ubalansen er med på å bidra til et kontinuerlig etterslep, som fører til økt ressursbruk ved en vurdering av totalbildet (Multiconsult & PwC, 2008; NOU 2004:22).

Investeringskostnad

Det hevdes også at størrelsen på investeringskostnaden til et bygg kan ha innvirkning på fremtidig ressursbruk knyttet til drift og vedlikehold (Bjørberg et al., 2007; Boge et al., 2018). Dette kan forklares ved at dyrere materialer ofte gir et mer solid byggverk. Det vil dermed kunne minske sannsynligheten for større slitasje i fremtiden, som igjen kan føre til lavere ressursbruk på drift og vedlikehold (Shabha, 2003). På den andre siden er ikke alltid en høy investeringskostnad en indikasjon på påfølgende lav ressursbruk på drift og vedlikehold. Endringer i for eksempel bruksformål og antatt levetid kan føre til ytterligere reinvesteringer, som totalt sett gir høyere ressursbruk (Bjørberg et al., 2007).

Vedlikeholdsstrategi

Organisering og planlegging rundt eiendomsforvaltning av bygg kan ha en betydning for ressursbruken av drift og vedlikehold. Hvis det ikke planlegges tilstrekkelig for fremtidige

behov kan ressursbruken bli unødvendig høy (NOU 2004:22). Manglende fokus på å etterfølge nedfelt vedlikeholdsstrategi, kan være med på å øke sjansen for høy og uplanlagt ressursbruk som kunne vært unngått (Ali et al., 2010; Horner et al., 1997).

Narayan (2003) hevder at sjansene for dårlig oppfølging av vedlikeholdsstrategier øker med utilstrekkelig opplæring og manglende kunnskap hos ansatte med ansvar for eiendomsforvaltningen. Feilvurderinger av tiltak kan føre til at ressursbruken blir høyere enn nødvendig. Samtidig kan feilprioriteringer føre til sløsing av ressurser som burde ha gått til å dekke mer kritiske behov (Ali et al., 2010).

Klimatiske forhold

Klimatiske forhold har også blitt trukket frem som en faktor som muligens kan ha en innvirkning på ressursbruken av drift og vedlikehold (NOU 2004:22). Det betyr at man i planleggingsprosessen bør ta forbehold om ulike værforhold og slitasjen dette medfører. Værforhold kan føre til at lite velholdte bygg påføres større slitasje enn mer solide bygg (NOU 2004:22).

Dårlig utførelse av arbeid

En annen faktor som har blitt undersøkt i sammenheng med ressursbruk på drift og vedlikehold er dårlig utførelse av håndverk og arbeid. Karim, Marosszky og Davis (2006) påpeker at dette er en av hovedårsakene til at man må utføre ytterligere drift- og vedlikehold før rimelig tid har passert. Dårlig arbeid i byggeperioden kan føre til uplanlagte reparasjoner og vedlikehold. På lik linje kan dårlig utførelse av driftsoppgaver føre til en raskere forringelse av forholdene i et bygg (Kristiansand kommune, 2019c).

3.5.2 Teoretisk modell

Forholdene som blir drøftet ovenfor indikerer at det finnes flere faktorer som kan spille inn på den totale mengden ressurser som går til å drifte og vedlikeholde et bygg. Tidligere forskning trekker i retning av at det foreligger visse identifiserbare faktorer som i stor eller liten grad kan ha en innvirkning på ressursbruken.

Faktorer som går på bygningers karakteristika som alder, areal og valg av byggematerialer kan ha en potensiell innvirkning. Det påstås at jo eldre et bygg er, jo høyere ressursbruk er knyttet til drift og vedlikehold (Ali et al., 2010). Videre vil ofte et større areal kreve mer midler til å

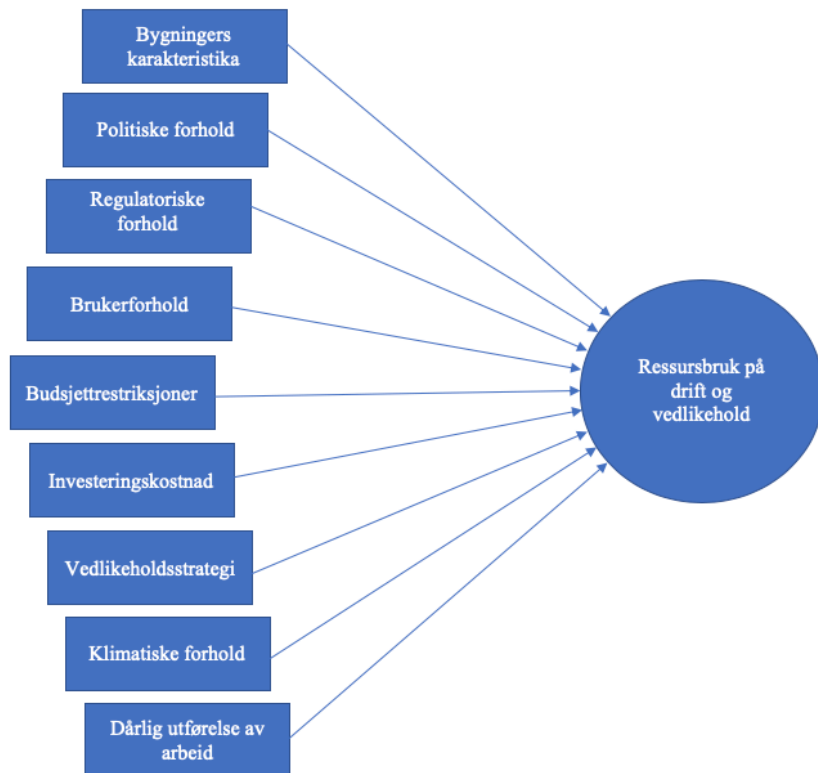
opprettholde standarden på et bygg (Atton & Lowe, 1977). Det hevdes også at byggematerialet kan gi utslag på fremtidig ressursbruk (Cheung & Kyle, 1996). Tidligere forskning viser at påvirkningen av disse faktorene varierer i ulik grad.

Videre kan politiske forhold gi utslag på ressursbrukens størrelse. Ved endring i politisk styring, kan det åpne for en økning eller reduksjon i tildelte midler til drift og vedlikehold (Chanter & Swallow, 2008). Det hevdes at regulatoriske forhold også kan føre til økt ressursbruk, på bakgrunn av at bygg må holdes i lovmessig stand. I tillegg kan ressursbruken øke ved at nye regulatoriske krav må etterfølges (Lee & Scott, 2009).

Et annet aspekt som har blitt undersøkt i sammenheng med drift og vedlikehold er brukerforhold. Hvilke brukere som benytter et bygg, vil kunne påvirke ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold (Olubodun, 2001). Budsjettrestriksjoner og investeringskostnadens størrelse kan også være to årsaker til økt ressursbruk. Begrensninger i budsjettet kan føre til at man utsetter nødvendig vedlikehold (Ali, 2009; NOU 2004:22). I tillegg kan det påløpe høye kostnader senere i byggets livsløp hvis det legges for lite midler i investeringen (Bjørberg et al., 2007).

Videre kan manglende eller dårlig etterfulgt vedlikeholdsstrategi føre til en lite optimal ivaretagelse av bygg. Dette kan igjen forårsake unødvendig høy ressursbruk av drift og vedlikehold (Horner et al., 1997). Klimatiske forhold kan også medføre økt ressursbruk, da vær og vind kan føre til større eller mindre slitasje og ødeleggelser (NOU 2004:22). Tilslutt har det vist seg at dårlig utførelse av arbeid kan føre til raskere verdiforringelse av bygg (Karim et al., 2006).

Alle faktorene og effektene av disse kan vise seg isolert, men i de fleste tilfeller er det en kombinasjon av flere faktorer som trolig kan være årsaken til høy ressursbruk (Ali et. al., 2010). Basert på drøftingen ovenfor, kan modellen under brukes for å vise sammenhengene mellom faktorene og deres påvirkning knyttet til ressursbruk på drift og vedlikehold.



Figur 1: Teoretisk modell

4 Metodisk tilnærming

Formålet med denne oppgaven å undersøke følgende problemstilling:

“Hvilke faktorer påvirker ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold av Kristiansand kommunes skolebygg?”

For å se om det finnes identifiserbare sammenhenger vil vi bruke det teoretiske rammeverket som utgangspunkt. Ettersom denne problemstillingen utledes av spørreordet “hvilke”, så vil det ifølge Yin (1994) være hensiktsmessig med en kvantitativ metodetilnærming. Ved en slik tilnærming kan vi undersøke om spesifikke faktorer kan knyttes til et bestemt utfall. Vi har derfor hentet ut kvantitative data på Kristiansand kommunes skolebygg fra tidligere regnskap, eiendomsoversikter og offentlige registre. Med disse dataene ønsker vi å avdekke om det finnes faktorer som er med på å påvirke ressursbruken på drift og vedlikehold av skolebyggene.

4.1 Utvalg

Vi har valgt å bruke data fra Kristiansand kommunes skolebygg. Bakgrunnen for dette valget, er at det forelå en forespørsel fra eiendomsavdelingen i Kristiansand kommune om mer informasjon rundt ressursbruken på drift og vedlikehold. Valget falt på skolebygg, da antall skoler i Kristiansand kommune utgjør en stor andel av de formålsbyggene som kommunen eier (Kristiansand kommune, 2019d).

En fordel ved å kun se på én type bygg fra Kristiansand kommune er at eiendomsforvaltningen skjer under relativt like forhold. Det betyr at samme strategi og ledelse trolig ligger til grunn for ivaretagelse av alle byggene (Kristiansand kommune, 2019c). Samtidig vil det ikke være store forskjeller i omgivelsene rundt byggene. Byggene utsettes stort sett for de samme klimatiske forholdene. Likevel er det viktig å trekke frem at en svakhet ved utvalget er at resultatene ikke vil være representative for andre kommuner i Norge. I tillegg kan begrensningen føre til at vi ikke finner sammenhenger som ellers kunne ha vist seg hvis utvalget var større (Sekaran & Bougie, 2016).

4.2 Datasettet

4.2.1 Skolebyggene

Datamaterialet i denne oppgaven er hentet ut og bearbeidet i samarbeid med eiendomsavdelingen i Kristiansand kommune, og kan betegnes som sekundærdata (Hair, Money, Samouel & Page, 2007). Gjennom arbeidet med oppgaven har vi hatt jevnlige møter med forvaltere i eiendomsavdelingen. Dette har gitt oss innsyn i hvordan eiendomsforvaltningen foregår i kommunen. Vi har fått tilgang på tidligere regnskap i tillegg til interne dokumenter gjennom arkivsystemet de bruker.

Kristiansand kommune har i dag tilsammen 34 skoler. Den administrative ledelsen på noen av disse skolene har ansvar for flere klassetrinn fordelt på fysisk atskilte skolebygg. Kommunens eiendomsavdeling fordeler derimot midler på bygningsnivå. Vi har derfor valgt å ta utgangspunkt i skolebygg og skille objektene på bygningsnivå. Dette vil for noen objekter avvike mot det som defineres som skoler basert på den administrative ledelsen.

I Kristiansand kommune finnes det fem skoler som er fordelt på to ulike skolebygg. Dette gjelder for Dvergsnes som har et skolebygg for 1.-2.trinn og et for 3.-7.trinn. Videre gjelder tilsvarende for Hånes, som har et skolebygg for 1.-3.trinn og et for 4.-7.trinn. Torridal er delt inn i et barneskolebygg med 1.-7.trinn og et ungdomsskolebygg med 8.-10.trinn. Voiebyen har to skolebygg fordelt på 1.-3. trinn og 4.-7.trinn. Tilslutt har Vågsbygd et skolebygg for 1.-4.trinn og et for 1.-7-trinn. Disse fem skolene betraktes i vår analyse som ti atskilte skolebygg.

4.2.2 Justering og ekskludering av skolebygg

Vågsbygd avd. Åsane ble i 2015 administrativt slått sammen med Vågsbygd avd. Augland. Dette medførte at statistikken for elevtall på avd. Åsane fra 2015 ble registrert på avd. Augland. For å unngå å ekskludere begge skolebyggene har vi derfor beregnet gjennomsnittlig elevtall på avd. Åsane for de første fem årene, og brukt disse verdiene som grunnlag for årene frem til 2018. Videre trakk vi fra tilsvarende elevtall på statistikken registrert på avd. Augland.

Skolebygget til Tordenskjoldsgate ble oppført i 1872, noe som ville medført en ekstremverdi på alderen til skolebyggene. For å unngå å ekskludere dette skolebygget så vi det som nødvendig å ta utgangspunkt i året bygget sist ble totalrenovert. Grunnen til at dette kun ble gjort for Tordenskjoldsgate, er fordi skolen ble totalrenovert helt tilbake i 1988. Det foreligger

også tilfeller av andre skolebygg som har blitt totalrenovert i nyere tid, men før tidsperioden vi undersøker. Det var derimot vanskelig å hente ut pålitelig informasjon om hvilke årstall reoveringene ble gjennomført. I tillegg er det grunn til å tro at effektene av disse totalreoveringene har blitt jevnet ut med tiden.

Ved klargjøring av datasettet måtte likevel noen av skolene ekskluderes av ulike årsaker. Fagerholt ble ikke oppført før i 2016, og vi valgte derfor å utelate dette bygget for å unngå et ubalansert datasett. Justvik ble lagt ned i 2016, og av samme grunn valgte vi derfor også å utelate dette bygget. Det at ikke alle skolebyggene ble inkludert kan svekke datagrunnlaget som vi bruker i analysen.

4.2.3 Datagrunnlaget

For å vurdere hva som påvirker størrelsen på årlig ressursbruk av drift og vedlikehold, tar vi dermed utgangspunkt i data fra 37 skolebygg, som har blitt brukt som skoler i hele tidsperioden. 25 av byggene er barneskoler, 10 er ungdomsskoler og 2 er kombinerte skoler med både barne- og ungdomstrinn. Antall barneskoler utgjør over det dobbelte av hva ungdomsskoler og kombinerte skoler gjør tilsammen.

15 av skolebyggene betegnes som A-bygg, mens de resterende 22 skolebyggene har betegnelsen B-bygg. I henhold til vedlikeholdsstrategien til Kristiansand kommune betyr dette at A-byggene i praksis skal få tildelt mer budsjettmidler enn B-byggene (Kristiansand kommune, 2010).

Gjennom vårt oppsett av data kan tidsserier undersøkes på flere skolebygg i det som kalles paneldata (Stock & Watson, 2012). Fordi de 37 skolebyggene har observasjoner fra hele tidsperioden, betyr dette at vi har et balansert datasett. Tidsperioden som undersøkes er fra 2010 til 2018, og utgjør til sammen ni år. Vi har tatt utgangspunkt i denne tidsperioden fordi det i 2010 ble vedtatt en ny vedlikeholdsstrategi i Kristiansand kommune. Det at det blir lagt til grunn samme strategi i hele perioden kan styrke mulighetene for å finne en sammenheng mellom dataene våre. En svakhet ved tidsperioden er at den ikke kan betegnes som spesielt lang når statistiske metoder for paneldata skal brukes til å analysere datasettet (Wooldridge, 2010). Dette er også noe resultatene i analysene kan bære preg av. Likevel kan en periode på ni år i noen tilfeller være tilstrekkelig for å finne indikasjoner på sammenhenger (Torres-Reyna, 2007).

4.3 Variabler

4.3.1 Avhengig variabel

Ressursbruk på drift og vedlikehold

Den avhengige variabelen er ressursbruk på drift og vedlikehold. Denne måles ved hjelp av årlige regnskapstall i kroneverdi for skolebyggene. Bakgrunnen for at vi har valgt å se på ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold samlet, er fordi det viste seg å være vanskelig å skille begrepene fra hverandre. Ved å skille dem ville det oppstått usikkerhet knyttet til målingene.

Drift og vedlikehold tilsvarende kostnader som er ført på 1230- og 1240-artsseriene i regnskapet til Kristiansand kommune. Disse betegnes som drift- og vedlikeholdsarter i henhold til KOSTRA-veilederen. Dette er alle kostnader knyttet til drift- og vedlikeholdstjenester som blir utført på bygg (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2019). Energi og renhold regnes ikke som eiers ansvar, og kostnader knyttet til disse tjenestene inkluderes derfor ikke i artsseriene (Kristiansand kommune, 2019c). Videre blir ressursbruk knyttet til totalrenovasjoner eller ytterligere investeringer bevilget gjennom et investeringsbudsjett (Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2015). Disse midlene er derfor ikke med i datagrunnlaget. Tabell 1 gir en oversikt over drift- og vedlikeholdsarbeid som inkluderes i artene.

Tabell 1: Beskrivelse av drift- og vedlikeholdsarter fra KOSTRA

1230	Vedlikehold
123000	Vedlikehold og byggetjenester
123001	Vedlikehold - glass
123002	Vedlikehold - tømrer
123003	Vedlikehold - maler
123004	Vedlikehold - rørlegger
123005	Vedlikehold - elektro
123006	Vedlikehold - heis
123007	Vedlikehold - svakstrøm
123008	Vedlikehold - ventilasjon
123009	Vedlikehold - blikk
1240	Drift
124000	Serviceavtaler og reparasjoner
124001	Serviceavtaler vedlikehold IT
124030	Kjøp av vaktmestertjenester fra Kristiansand Eiendom
124031	Kjøp av vaktmestertjenester eksterne firmaer
124040	Kjøp av snøbrøytingstjenester
124080	Forebygging skadedyr

Det at dataene i den avhengige variabelen er regnskapstall styrker troverdigheten da tallene ikke er bearbeidet til andre formål (Hair et al., 2007). For at regnskapstallene skal bli målt i samme kroneverdi har de blitt justert opp til 2018-tall, slik at alle kostnader har samme referanseår. I justeringen av tallene tas det utgangspunkt i konsumprisindeksen, som er en statistikk som i stor grad benyttes av offentlige virksomheter (Statistisk sentralbyrå, 2019). Selv om det kan tenkes at andre indekser også kunne blitt brukt, er det denne indeksen Kristiansand kommune bruker i sin årlige justering av budsjettet (Kristiansand kommune, 2019e).

Til tross for at regnskapstall anses som et pålitelig mål, må det likevel tas høyde for at det kan foreligge feilføringer. Fra møtene med eiendomsavdelingen har vi blitt opplyst om at det trolig er tilfeller hvor dette forekommer. Likevel har vi data for mange skolebygg over en tidsperiode på ni år, slik at eventuelle feilføringer kan ha skjedd begge veier. Dermed har disse feilene trolig blitt jevnet ut med tiden (Kristiansand kommune, 2019a).

4.3.2 Uavhengige variabler

Alder

Variabelen alder måler hvor gammelt skolebygget er, og utgjør hvert skolebyggs alder i tidsperioden fra 2010 til 2018. Alderen måles ved å trekke fra årstallet bygget ble oppført fra alle år som undersøkes. Informasjon om byggenes oppføringsår er hentet fra Kristiansand

kommunes eiendomsoversikt. På denne måten får vi få alderen i en tallverdi for hvert år. Denne variabelen vil dermed fungere som en tidstrend, da vi har en fast økning hvert år for alle skolebygg (Brooks, 2008).

En svakhet som er viktig å trekke frem, er at ved å ta utgangspunkt i byggenes oppføringsår vil dette i noen tilfeller avvike fra når byggene fysisk ble tatt i bruk. Vi vurderer det likevel som mer pålitelig å bruke oppføringsåret som grunnlag, da det er denne informasjonen vi har tilgjengelig i en felles eiendomsoversikt. Innhenting av informasjon fra flere ulike hold kunne ha åpnet for større feilmarginer (Hair et al., 2007).

Areal

Utgangspunktet for variabelen areal er skolebyggenes bruttoareal. Vi inkluderte arealet på alle isolerte bygg knyttet til skolen. Det betyr at søppelboder, lekeskur og andre uteboder ikke medregnes som en del av bruttoarealet. Dette kan begrunnes i at dette ikke er en del av skolens bruksareal, og vil dermed ikke være utsatt for samme slitasje som resten av skolebyggene (Kristiansand kommune, 2019c). Bruttoarealene vil naturligvis variere fra skole til skole, men er konstant under den aktuelle tidsperioden. Dette er med på å styrke påliteligheten rundt dataene som er hentet ut (Hair et al., 2007).

Det kan imidlertid ikke fastslås med full sikkerhet at eiendomsoversikten som dataene er hentet ut fra har blitt kontinuerlig oppdatert med den nyeste informasjon om hvert skolebygg. Det kan tenkes at eventuelle påbygg eller endringer ved arealet ikke kommer frem. Videre kan det tenkes at hvis skolebygget har en gymsal, kan dette også være med på å forstyrre variabelen. Dette er fordi noen skoler har gymsal integrert i skolebygget, noen har separat gymsal og andre har ikke gymsal.

Skolebygg med integrert gymsal i bruttoarealet vil trolig ha en lavere ressursbruk per kvadratmeter. Dette er på bakgrunn av at en gymsal er et relativt stort og åpent rom, som vil være enklere å drifte og vedlikeholde. Gymsal kan ses på som en av flere faktorer som fører til variasjon i ressursbruk per kvadratmeter. Så lenge det bruttoarealet vi legger til grunn samsvarer med tilhørende ressursbruk, vil effekten av gymsal trolig ikke ha en stor innvirkning (Kristiansand kommune, 2019e).

Materialvalg

Informasjonsgrunnlaget rundt hva slags typer materialer de ulike skolene er bygget i var vanskelig å få tilgang på. Eiendomsavdelingen ser på det som mest hensiktsmessig å bygge nye bygg i tre. Dette er på bakgrunn av at ved livssyklusberegninger for disse byggene tas det utgangspunkt i en levetid på 30 år (Kristiansand kommune, 2019b). Ved dette tidsperspektivet vil tre i henhold til deres kalkulasjoner være det mest lønnsomme materialet å bygge i. Likevel er majoriteten av byggene til Kristiansand kommune bygget for over 30 år siden. Disse har trolig derfor hatt et annet utgangspunkt ved vurdering av byggemateriale. Selv om materialvalg er en konkret faktor, var det vanskelig å måle på en pålitelig måte. Materialvalg og sammensetningen av disse varierer trolig mellom skolebyggene. Vi har derfor ikke inkludert en variabel for materialvalg.

Politiske forhold

Politiske forhold kan bli målt ut ifra hvilken politisk styring det er i en kommune. Det har vært en stabil politisk ledelse i Kristiansand kommune like før og under tidsperioden vi undersøker, med flertall fra partiet Høyre (Statistisk sentralbyrå, 2007, 2011, 2015b). Likevel finnes det en mulighet for at noen enkeltvedtak i tidsperioden kan ha hatt en viss effekt på prioriteringene vedrørende drift og vedlikehold. Dette er derimot en faktor som er vanskelig å måle. På bakgrunn av dette har vi ikke inkludert en variabel for politiske forhold.

Regulatoriske forhold

Virkingen av regulatoriske forhold er vanskelig å måle, da implementering av nye krav og lover vanligvis skjer over en lengre periode. Det er vanskelig å si akkurat når slike forhold og virkingen av dem gir utslag på ressursbruken. Videre ville det trolig ha rammet alle skolebyggene likt etter hvert som de nye regulatoriske endringene blir etterfulgt. Det var utfordrende å måle denne variabelen, og vi har derfor ikke inkludert en variabel for regulatoriske forhold.

Brukerforhold

Brukerforhold blir målt ved å se på elevtall på hvert skolebygg. Elevtallene er hentet fra Grunnskolens Informasjonssystem, som er hovedkilden til den nasjonale grunnskolestatistikken. Tallene er hentet ut årlig for hvert enkelt skolebygg. Noen barneskoler er delt på forskjellige bygg med for eksempel 1.-4. trinn og 5.-7.trinn. Likevel var det ingen

utfordringer med innhenting av data, da statistikken var detaljert for hvert enkelt trinn (Grunnskolens Informasjonssystem, 2019).

Ved måling av brukerforhold vurderte vi også å inkludere en binær variabel for å kontrollere for om skolebygget ble brukt av barneskoleelever eller ikke. Basert på det teoretiske rammeverket kan det tenkes at noe av slitasjen skyldes type brukere av byggene (Olubodun, 2001). Det ble gjennomført analyser hvor dette ble testet for, men vi valgte tilslutt å utelate variabelen på bakgrunn av at vi ikke fikk noen signifikante resultater.

Et viktig aspekt å påpeke ved brukerforhold er at vi ikke vet noe om andre brukere av skolebyggene. Det betyr at det finnes muligheter for at byggene blir brukt til andre formål enn undervisning. Dette kan variere i stor eller liten grad, og kan derfor være et forstyrrende element i analysen.

Budsjettrestriksjoner

Målinger av budsjettrestriksjoner er en omfattende prosess, og mange vurderinger må legges til grunn. Det ville derfor ha tatt for lang tid, og våre vurderinger kunne ikke blitt ansett som pålitelige. En variabel for budsjettrestriksjoner er derfor ikke inkludert.

Investeringskostnad

Investeringskostnadens størrelse kan måles som en prosentandel av totale levetidskostnader for hvert av skolebyggene (Bjørberg et al., 2007). En utfordring med denne målingen er derimot at det er vanskelig å gå tilbake i regnskapene til Kristiansand kommune for å finne størrelsen på tidligere investeringer i skolebygg (Forum for Offentlige Bygg og Eiendommer, 2000). I vårt tilfelle har vi bare tilgang på regnskap tilbake til 2003, noe som utelukket informasjon om de aller fleste skolebyggene med tanke på alderen deres. I tillegg ville reinvesteringer og nye påbygg ført til at sammenligningsgrunnlaget for faktoren hadde vært dårlig. Vi fant ikke pålitelige tall på denne variabelen, og vi har derfor ikke inkludert en variabel for investeringskostnad.

Vedlikeholdsstrategi

Vedlikeholdsstrategien til Kristiansand kommune måles binært ved å gi A-byggene verdien 1, og B-byggene verdien 0. Dette er på bakgrunn av at eiendomsavdelingen har valgt å kategorisere byggene sine som A- eller B-bygg. Hensikten er å forvalte A-bygg med

utgangspunkt i en tilstandsbasert strategi og B-bygg med en reaktiv strategi (Horner et al., 1997).

Det kan knyttes noe usikkerhet rundt de kategoriseringene som tilslutt har blitt lagt til grunn i våre data. Dette kan begrunnes i at flere tidligere B-bygg har skiftet status til A-bygg etter reinvesteringer. I de ulike interne oversiktene som vi har hentet informasjon fra, kan det tenkes at gammel informasjon dermed har hengt igjen fra tidligere.

Klimatiske forhold

Klima kan bli målt ved å se på variasjon i temperatur, vindstyrke og nedbørsmengde. Da vi undersøker skolebygg innenfor samme geografiske område, kan det tenkes at innvirkningen på ressursbruk fra denne variabelen ville vært lik for alle skolebyggene. Videre kan ikke klimaet i Norge betegnes som ekstremt (Dannevik & Harstveit, 2019). Det var også vanskelig å innhente et godt informasjonsgrunnlag for å måle klima, uten at det hadde vært for tidkrevende. Denne variabelen ble derfor utelatt fra analysen.

Dårlig utførelse av arbeid

Dårlig utførelse av arbeid var vanskelig å måle på en god måte. Vi må anta at Kristiansand kommune har innarbeidet gode rutiner på bestilling av drift- og vedlikeholdstjenester. Det var vanskelig for oss å få pålitelige målinger, og denne variabelen ble derfor ikke tatt med i analysen.

4.4 Deskriptiv statistikk

Den deskriptive statistikken gir oss en oversikt over hvordan datasettet ser ut. Ved å se på variablenes korrelasjon vil vi forsøke å vurdere hvor godt egnet de ulike variablene er for analysen. Videre bruker vi variablenes posisjon og spredning for å se på variasjonen i datasettet.

4.4.1 Korrelasjon

Tabell 2: Korrelasjon

	Ressursbruk	Alder	Areal	Elevtall	Vedlikeholdsstrategi
Ressursbruk	1,0000				
Alder	0,1121	1,0000			
Areal	0,2479	0,1644	1,0000		
Elevtall	0,2691	0,2374	0,6879	1,0000	
Vedlikeholdsstrategi	0,0282	-0,1466	0,2335	0,0851	1,0000

For å vurdere hvorvidt det viser seg å foreligge uønskede lineære sammenhenger mellom variablene, ser vi på korrelasjonen mellom dem. Hvis to av variablene våre korrelerer, indikerer dette at ved endring i den ene variabelen kan det også til dels oppstå en endring på variabelen som den korrelerer med (Sekaran & Bougie, 2016). Korrelasjonen er sterkere jo nærmere verdiene er -1 eller 1 mellom variablene (Gripsrud, Silkoset & Olsson, 2010).

Det foreligger visse uenigheter i litteraturen rundt hva som kan betegnes som høy eller lav korrelasjon. Johannesen (2009) understreker at dette vil avhenge av hva som undersøkes, og tilhørende forventninger rundt korrelasjonen mellom variablene. Likevel trekker han frem at en korrelasjon over 0,5 anses som høy. Andre argumenterer derimot for at det ikke vil være fare for multikollinearitet med mindre korrelasjonen er høyere enn 0,8 (Sekaran & Bougie, 2016; Studenmund, 2011).

Ved å studere tabell 2 kan korrelasjonen mellom Areal og Elevtall i henhold til Johansen (2009) anses som høy, da den har en verdi på 0,688. Ifølge Studenmund (2011) vil dette på den andre siden være innenfor hva som anses som rimelig. Til tross for at korrelasjonen av noen kan betegnes som høy, velger vi likevel å inkludere begge variablene i analysen. Ved tolkning av resultatene må vi ta høyde for denne korrelasjonen, da den kan føre til multikollinearitet mellom variablene (Sekaran & Bougie, 2016).

Videre ser vi at korrelasjonen mellom de andre variablene er lav, da alle verdiene er mindre enn 0,3. Dette er med på å minske faren for upresise estimater på koeffisientene til variablene. Sjansen for at variablene er multikollinerte er dermed liten, noe som også indikerer at ved å inkludere variablene vil modellens forklaringskraft trolig øke (Gripsrud et al., 2010).

4.4.2 Posisjon og spredning

Tabell 3: Posisjon og spredning

	Gjennomsnitt	Median	Min	Max	Standardavvik
Ressursbruk	543 167,9	342 232,9	17 571,4	4 601 783,0	640 871,5
Alder	38,8	43,0	1,0	86,0	21,9
Areal	4 210,5	4 200,0	1 231,0	8 421,0	1 513,3
Elevtall	256,1	242,0	23,0	480,0	100,9
Vedlikeholdsstrategi	0,4	0,0	0,0	1,0	0,5

Tabell 3 viser store forskjeller mellom minimums- og maksimumsverdiene for hver enkelt variabel, sett bort ifra den binære variabelen. For variabelen Ressursbruk strekker verdiene seg fra kr 17 571 og opp til kr 4 601 783. Minimumsverdien tilhører Havlimyra, og skyldes trolig at skolen stod ferdig oppført i 2010. Videre er det flere verdier som er på tilnærmet samme nivå som maksimumsverdien, noe som kan forklares ved at Kristiansand kommune i 2009 og 2016 fikk tildelt statlige tilskuddspakker for å stimulere økonomien da Norge var inne i en lavkonjunktur (Finansdepartementet, 2018; Kristiansand kommune, 2019c). Disse tilskuddspakkene ble inkludert i målingene av ressursbruk, fordi de er med å påvirke fremtidig behov for ressurser. Vi anså det derfor som mer korrekt å inkludere verdiene enn å utelate dem (Kristiansand kommune, 2019c).

Forskjellen mellom minimum og maksimumsverdien på variabelen Alder indikerer at det er store forskjeller på hvor gamle skolebyggene er. Dette gjelder også for variabelen Areal, som indikerer at det er store forskjeller i størrelsen på skolebyggene. Videre er minimumsverdien på variabelen Elevtall 23. Grunnen til at det foreligger en så lav verdi er fordi Øvre Slettheia kun hadde elever på 1.trinn i 2010, som er året skolebygget for første gang ble tatt i bruk. I de påfølgende årene øker elevtallet ettersom flere elever ble tatt opp ved skolen.

Videre har variablene Alder, Areal og Elevtall et gjennomsnitt som ligger rundt medianen. Det betyr at verdiene over og under medianen fordeler seg likt over gjennomsnittet, og vi kan anta

at vi har viss en symmetrisk fordeling (Studenmund, 2011). Variabelen Ressursbruk har derimot et gjennomsnitt som ligger relativt høyt over medianen. Dette kan bety at det foreligger visse skjevheter i dataene på denne variabelen, med forklaring i noen ekstremverdier (Sekaran & Bougie, 2016).

Sett bort ifra variabelen Vedlikeholdsstrategi, varierer standardavviket fra gjennomsnittet for alle variablene. Dette indikerer at det foreligger stor spredning innad i hver variabel. Det taler for at det finnes vesentlige forskjeller mellom skolebyggene, til tross for at det er snakk om skolebygg i samme kommune. Dette kan skyldes at vi ser på barneskoler, ungdomsskoler og kombinerte skoler samlet.

Etter en vurdering av dataenes posisjon og spredning, så vi det som hensiktsmessig å transformere variablene. Ved å foreta skaleringer vil vi få data som muligens passer våre analyser bedre, da man ved transformasjon jevner ut store forskjeller i datasettet. Vi har derfor valgt å transformere venstre- og høyresidevariablene slik at vi får en dobbel-logaritmisk funksjon (Brooks, 2008). Da vil blant annet den marginale effekten av alder trolig fases ut etter hvert som bygget blir eldre. Dummyvariabelen har det ikke blitt tatt logaritmen av, da det ikke er mulig å ta logaritmen av verdien 0 (Brooks, 2008).

4.4.3 Oversikt over variablene i analysen

Tabell 4: Oversikt over variablene i analysen

Variabel	Variabelnavn	Type variabel	Tidsforhold	Måles ved	Antatt påvirkning
Ressursbruk på drift og vedlikehold	lnRessursbruk	Avhengig	Tidsavhengig	Årlige regnskapstall på drift- og vedlikeholdskostnader	
Alder	lnAlder	Uavhengig	Tidsavhengig	Utgangspunkt i oppføringsår	Positiv
Areal	lnAreal	Uavhengig	Tidsuavhengig	Skolebyggenes bruttoareal	Positiv
Elevtall	lnElevtall	Uavhengig	Tidsavhengig	Årlig statistikk for hvert skoletrinn	Positiv
Vedlikeholdsstrategi	Vedlikeholdsstrategi	Uavhengig	Tidsuavhengig	Verdi 1 dersom A-bygg, verdi 0 dersom B-bygg	Positiv

4.5 Statistiske analysemetoder

For å undersøke om det finnes sammenhenger i datasettet vårt, kan flere ulike statistiske metoder brukes som analyseverktøy. Den første metoden som vil bli omtalt er minste kvadraters metode (OLS), hvor vi vil ta for oss forutsetningene som ligger til grunn for å kunne gjennomføre en slik regresjonsanalyse. Videre vil vi ta for oss hvordan det kan gjennomføres regresjonsanalyser på paneldata. På slik data er det mulig å utføre en random effect regresjon eller en fixed effect regresjon. Tilslutt ser vi på forskjellen mellom disse to.

4.5.1 Minste kvadraters metode

For å undersøke problemstillingen vår, kan vi utføre en regresjonsanalyse for å se om det finnes en sammenheng mellom den avhengige variabelen, y , og de uavhengige variablene, x . Den vanligste formen å utføre en regresjon på er å bruke minste kvadraters metode. Med flere uavhengige variabler kan en slik regresjon uttrykkes på følgende måte (Brooks, 2008):

$$y_i = \alpha + \beta_1 x_i + \varepsilon_i, \quad \text{hvor } i = 1, \dots, n$$

y_i og x_i er observerbare variabler, mens ε_i er restleddet som fanger opp støy og uobserverte effekter (Wooldridge, 2010). α er regresjonslinjens skjæringspunkt, mens β -koeffisientene er parametere som uttrykker endringen, og hver enkelt uavhengig variabels betydning i forhold til y_i (Verbeek, 2012).

For å gjennomføre en OLS-regresjon med gyldige estimater er det fem antakelser som bør legges til grunn (Brooks, 2008; Studenmund, 2011; Verbeek, 2012):

1. $E(\varepsilon_i) = 0$: Den gjennomsnittlige verdien til restleddet må være lik null.
2. $\text{Var}(\varepsilon_i) = \sigma^2 < \infty$: Variansen til restleddet må være konstant for alle verdier av x_i . Dette kalles homoskedastisitet.
3. $\text{Kov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$ hvor $i \neq j$: Kovariansen mellom restleddene over tid må være lik null. Dette innebærer at det ikke kan foreligge autokorrelasjon mellom restleddene.
4. $\text{Korr}(\varepsilon_i, x_i) = 0$: Restleddet kan ikke være korrelert med noen av koeffisientene.
5. $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$: Restleddet må være normalfordelt.

En svakhet ved minste kvadraters metode er at det legges strenge antakelser til grunn. Antakelsen om at ingen andre utenforstående variabler korrelerer med de uavhengige variablene er ikke noe vi kan kontrollere for i vår modellering av data. I tillegg vil det ved en OLS-regresjon være nødvendig å samle paneldataene i et gjennomsnitt. Det betyr at gjennomsnittsverdiene og forholdet mellom de uavhengige variablene vil være konstant til enhver tid, og mellom alle objekter (Brooks, 2008). En stor del av variasjonen i paneldataene vil på denne måten ikke bli fanget opp, og det kan derfor argumenteres for at en slik modell ikke vil være hensiktsmessig (Verbeek, 2012).

4.5.2 Random effect regresjon

I vårt tilfelle bør det i henhold til økonometrisk litteratur anvendes statistiske metoder utviklet spesielt for paneldata. Slike metoder vil fange opp variasjonen i datasettet på en bedre måte, fordi man kan utføre regresjonsanalysen på tvers av objektene og tidsrommet som undersøkes (Wooldridge, 2010).

En random effect regresjon er en lineær regresjonsmodell. Her undersøkes effekten av både tidsavhengige og tidsuavhengige variabler på bakgrunn av to dimensjoner. Denne metoden har mange likheter med en vanlig OLS-regresjon, og kan i vårt tilfelle være en god måte å få inkludert variabler som holdes konstant over tid (Brooks, 2008).

Videre forutsettes det i en random effect modell at alle faktorer som påvirker den avhengige variabelen, men som ikke er inkludert som uavhengige variabler, kan summeres opp i et restledd. Disse tilfeldige faktorene antas å være uavhengig identisk distribuert utover hvert objekt. I tillegg antas det at de ikke korrelerer med de uavhengige variablene (Verbeek, 2012). Dermed kan en slik regresjon skrives som (Brooks, 2008):

$$y_{it} = \alpha + \beta_1 x_{it} + \varepsilon_i + v_{it}, \quad \text{hvor } i = 1, \dots, n \text{ og } t = 1, \dots, T$$

α og β er de estimerte koeffisientene og $\varepsilon_i + v_{it}$ utgjør μ_{it} , som er restleddet. ε_i er konstant over tid, men varierer mellom objektene, noe som betyr at vi har en konstant varians. Den gjenværende komponenten, v_{it} , fanger opp de resterende uobserverte effektene. For at de estimerte koeffisientene skal være forventingsrette, antas det videre at ε_i og v_{it} er ukorrelert med de uavhengige variablene, x_{it} (Brooks, 2008; Verbeek, 2012).

Et problem som kan oppstå ved en random effect regresjon, er at man ikke klarer å inkludere alle variablene som kan påvirke den avhengige variabelen i modellen. Klarer man ikke dette, kan det resultere i at de utelatte variablene fører til skjevhet i de estimerte koeffisientene. Det er en vanskelig oppgave å se på alle potensielle faktorer, og det er derfor rimelig å tro at det finnes utenforstående effekter som korrelerer med de uavhengige variablene. Dette kan skape forstyrrelser i modellen (Brooks, 2008; Verbeek, 2012).

4.5.3 Fixed effect regresjon

Hvis en eller flere av antakelsene som legges til grunn ved OLS og random effect ikke blir oppfylt, kan man bli tvunget til å anvende en annen statistisk metode for paneldata. I tilfeller hvor noen av variablene er tidsavhengige, er det mulig å gjennomføre en fixed effect regresjon for å estimere parameterne mer presist (Wooldridge, 2010).

I likhet med random effect modellen, er fixed effect modellen en lineær regresjonsmodell. Forskjellen er imidlertid at det kun er mulig å undersøke effekten av tidsavhengige variabler. Ved å studere endringer i den avhengige variabelen over tid er det mulig å eliminere effekten av uobserverte variabler som varierer fra objekt til objekt, men som er konstant over tid. Selv

om modellen utelater denne typen variabler, så kontrolleres det likevel for disse i modelleringen av data (Stock & Watson, 2012). Ifølge Stock og Watson (2012) er en slik regresjon gitt ved:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_1 x_{it} + \mu_{it}, \quad \text{hvor } i = 1, \dots, n \text{ og } t = 1, \dots, T$$

y_{it} er den avhengige variabelen i et gitt objekt, i , ved et gitt tidspunkt, t . Skjæringspunktet, α_i , er tidsuavhengig og det er i dette leddet effekten av de uobserverte variablene som varierer mellom hvert objekt, i , fanges opp (Stock & Watson, 2012). Dette betyr at man på en kontrollert måte kan være sikker på at effekten av de tidsavhengige variablene ikke skyldes forstyrrelser (Torres-Reyna, 2007; Verbeek, 2012). β er koeffisienten til den uavhengige variabelen, x_{it} . Restleddet, μ_{it} , er den gjenværende forstyrrelsen som fanger opp det modellen ikke forklarer av y_{it} (Brooks, 2008). Det antas at hvert objekt har individuelle uobserverte særtrekk som muligens kan ha en innflytelse på størrelsen til den avhengige variabelen, y_{it} , og de estimerte koeffisientene, β (Stock & Watson, 2012).

4.5.4 Forskjellen mellom en random effect regresjon og en fixed effect regresjon

Det må i hvert enkelt tilfelle vurderes hvilken metode som vil være best når man skal gjennomføre en regresjon på paneldata. Ulike kriterier ligger til grunn avhengig om man skal bruke en random effect eller fixed effect modell (Brooks, 2008; Torres-Reyna, 2007; Verbeek, 2012).

Random effect modellen åpner for å se på effekten av flere variabler, fordi det er mulig å inkludere både tidsavhengige og tidsuavhengige variabler. En stor ulempe med random effect modellen, er imidlertid at den kun bør anvendes hvis restleddet antas å være ukorrelert med de uavhengige variablene. Det innebærer også at variabler utenfor modellen må være ukorrelert med de inkluderte variablene. Denne antakelsen kan ofte være utfordrende å oppfylle (Brooks, 2008).

Problematikken knyttet til korrelasjon mellom skjæringspunktet, α_i , og de uavhengige variablene, x_{it} , blir eliminert i en fixed effect modell, og denne er derfor ofte mer foretrukket (Verbeek, 2012). Likevel følger det også visse restriksjoner ved en fixed effect modell som gjør at det ikke er mulig å analysere alle sammenhengene man ønsker å undersøke. Alt avhenger av egenskapene til datasettet man jobber med (Brooks, 2008).

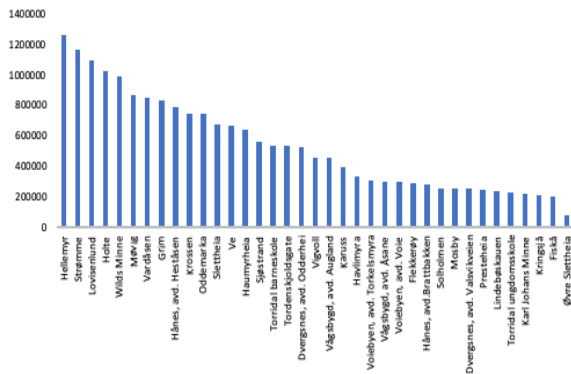
Hvis det i stor grad mistenkes at andre faktorer som det ikke testes for, korrelerer med de uavhengige variablene, bør en fixed effect modell anvendes (Brooks, 2008). Videre argumenterer Brooks (2008) for at fixed effect modellen er det beste alternativet når man har et utvalg som tilsvarer hele populasjonen, mens random effect modellen er mer passende når dataene har blitt tilfeldig utvalgt.

For å avgjøre hvilken modell som passer best, kan man gjennomføre en Hausman test (Brooks, 2008). Denne testen kontrollerer om restleddet, μ_{it} , er korrelert med de uavhengige variablene, x_{it} . Hvis dette er tilfellet vil de estimerte koeffisientene sannsynligvis inneholde skjevheter, og resultatene fra en random effect modell vil ikke være pålitelige. Er de korrelert vil p-verdien indikere at nullhypotesen bør forkastes, og at en fixed effect modell bør anvendes (Torres-Reyna, 2007; Verbeek, 2012).

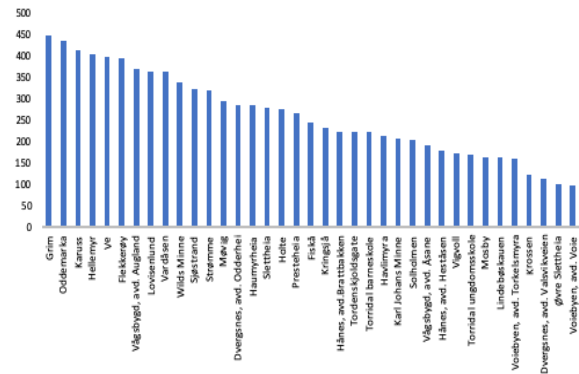
5 Resultater

Med utgangspunkt i problemstillingen skal vi i dette kapittelet utføre analysene og deretter legge frem funnene. Analysene er delt inn i to deler. Den første delen består av en innledende analyse hvor vi ser på grafiske fremstillinger av datamaterialet. Her ser vi om vi klarer å finne sammenhenger kun ved å studere datamaterialet visuelt. Dette blir gjort ved å se på gjennomsnittlige verdier på ressursbruk og elevtall for hvert skolebygg. I tillegg ser vi på det konstante arealet, og byggenes siste observerte verdi på alder. Den andre delen består av analyser gjennomført ved hjelp av statistiske metoder i Stata. Her benyttes de transformerte variablene.

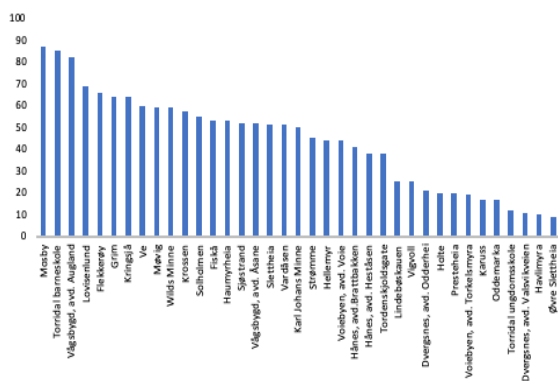
5.1 Grafisk fremstilling av datamaterialet



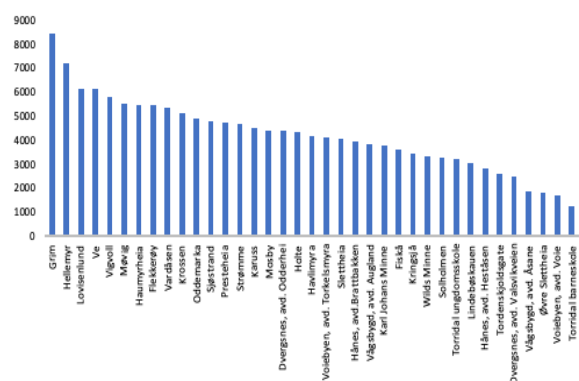
Figur 6: Gjennomsnittlig årlig ressursbruk på drift og vedlikehold på hvert skolebygg



Figur 7: Gjennomsnittlig elevtall på hvert skolebygg



Figur 8: Alder på hvert skolebygg



Figur 9: Areal på hvert skolebygg

Størrelsen på den gjennomsnittlige årlige ressursbruken knyttet til hvert skolebygg kan deles inn i et øvre sjikt, et midtre sjikt og et nedre sjikt. I det øverste sjiktet med høyest ressursbruk er 5 av 12 skolebygg A-bygg. I det midtre sjiktet er 3 av 13 skolebygg A-bygg. I tillegg har 7 av 12 skolebygg i det nedre sjiktet betegnelsen A-bygg. På bakgrunn av vedlikeholdsstrategien og det faktum at en betydelig større mengde budsjettmidler skal gå til A-bygg, så er det rimelig å tro at denne fordelingen ville vært motsatt. Det at over halvparten av skolebyggene med høyest ressursbruk er B-bygg, kan tyde på at mer midler har blitt brukt til å opprettholde eldre bygg.

Hellemyr, Grim, Lovisenlund og Vardåsen er alle skolebygg med store areal, høyt elevtall og høy ressursbruk. Dette kan indikere en viss sammenheng mellom areal, elevtall og ressursbruk. For de tre første skolebyggene kan også den høye ressursbruken trolig forklares ved at de er A-bygg. Vardåsen er derimot et gammelt B-bygg, og skal i henhold til vedlikeholdsstrategien ikke få tildelt like mye midler som de tidligere nevnte skolene. Dette kan være et tegn på at selv om bygget ikke skal prioriteres, brukes det likevel midler på bakgrunn av at arealet og elevtallet er høyt og at skolebygget er gammelt.

Strømme og Holte er også skolebygg med høy ressursbruk, men arealet og elevtallet ligger rundt det totale gjennomsnittet i utvalget. Begge disse skolebyggene har vedlikeholdskategori A. Selv om det har blitt bevilget betydelige midler til disse byggene i budsjettet, skyldes det sannsynligvis ikke arealet eller elevtallet. En mulig årsak kan derimot være at vedlikeholdsstrategien faktisk blir etterfulgt.

Selv om Øvre Slettheia er et skolebygg med lite areal og elevtall sammenlignet med de andre, så er det ikke nødvendigvis et godt tegn at det er det skolebygget med lavest gjennomsnittlig ressursbruk. Skolebygget var nytt i 2010 og fikk ved ferdigstilling betegnelsen A-bygg. Den lave ressursbruken kan derfor skyldes de nylige investeringene i skolen. Likevel kan det vurderes om forvaltningen burde ha vært mer forebyggende, for å unngå høy ressursbruk i årene etter 2018.

Hvis vi sammenligner Øvre Slettheia med Havlimyra som ble ferdigstilt i 2009, så er ressursbruken på dette skolebygget vesentlig høyere. Selv om arealet og elevtallet også er høyere, er det likevel rimelig å anta at det ikke skulle vært så stor forskjell på den gjennomsnittlige ressursbruken.

For de skolebyggene som har ressursbruk som ligger rundt det totale gjennomsnittet i utvalget, er det stor variasjon i størrelse på elevtall, alder og areal. Dette indikerer at det er vanskelig å si noe om hvilke faktorer som påvirker ressursbruken i større eller mindre grad. Det eneste som er felles for majoriteten av disse skolebyggene er at de er betegnet som B-bygg.

5.2 Statistisk analyse

I den statistiske analysen anvender vi de to ulike regresjonsmetodene for paneldata. Ved tolkning av resultatene ser vi på koeffisientenes p-verdi. For å si noe om hvor stor del av variansen som blir forklart av de uavhengige variablene ser vi på modellenes forklaringskraft, R^2 (Studenmund, 2011).

5.2.1 Random effect modellen

Før vi startet på analysen av datasettet vårt, vurderte vi å gjennomføre en vanlig OLS-regresjon med gjennomsnittlige verdier på variablene våre. For å teste om dette var hensiktsmessig utførte vi en Breusch-Pagan Lagrange multipliser test i Stata (Torres-Reyna, 2007). Denne testet for variansen på tvers av skolebyggene. Vi fikk en p-verdi som indikerte at variansen ikke var null. Dette indikerte at paneldataene på skolebyggene var forskjellige, og at gjennomsnittlige verdier på variablene ikke ville gi gode resultater (Torres-Reyna, 2007; Verbeek, 2012). Vi valgte derfor å gjennomføre videre testing ved bruk av en random effect modell.

Grunnen til at vi først valgte å gjennomføre en random effect regresjon, var for å kunne inkludere både tidsavhengige og tidsuavhengige variabler. Variablene som ble inkludert var dermed de transformerte variablene $\ln\text{Alder}$, $\ln\text{Areal}$ og $\ln\text{Elevtall}$. I tillegg inkluderes den binære variabelen Vedlikeholdsstrategi. En random effect regresjon med disse variablene er gitt ved:

$$\ln\text{Ressursbruk}_{it} = \alpha + \beta_1 \ln\text{Alder}_{it} + \beta_2 \ln\text{Areal}_i + \beta_3 \ln\text{Elevtall}_{it} + \beta_4 \text{Vedlikeholdsstrategi}_i + \varepsilon_i + v_{it}$$

Tabell 5: Random effect regresjon

VARIABEL	KOEFFISIENT	P-VERDI
lnAlder	0,3241***	0,000
lnAreal	0,4745**	0,038
lnElevtall	0,2938	0,101
Vedlikeholdsstrategi	-0,0540	0,738
Konstant	6,1700***	0,000
Antall observasjoner	333	
Antall objekter	37	
Innad R ²	0,0630	
Mellom R ²	0,4398	
Total R ²	0,2097	

1 %*** signifikansnivå

5 %** signifikansnivå

10 %* signifikansnivå

Tabell 5 indikerer at koeffisienten til variabelen lnAlder er med på å øke ressursbruken på drift og vedlikehold av bygg. Dette kan sies å være signifikant på et 1 % nivå, da p-verdien er mindre en 0,01. Koeffisienten til lnAreal signaliserer også en økning i ressursbruk, men den tilhørende p-verdien indikerer kun statistisk signifikans på et 5 % nivå (Studenmund, 2011).

For lnElevtall er koeffisienten positiv, noe som indikerer en økende effekt på den avhengige variabelen. Det som derimot er relevant er at p-verdien for denne variabelen ikke er signifikant (Studenmund, 2011). Modellen indikerer dermed at det ikke er en sammenheng mellom lnElevtall og ressursbruken på drift og vedlikehold.

Koeffisienten til variabelen Vedlikeholdsstrategi indikerer at A-bygg har fått mindre midler tildelt enn B-bygg. Det som derimot er utslagsgivende er at p-verdien ikke indikerer statistisk signifikans, uavhengig av hvilket nivå vi ser på (Studenmund, 2011). Modellen antyder dermed at det ikke finnes en sammenheng mellom Vedlikeholdsstrategi og størrelsen på ressursbruken.

For å forsikre oss om at det ikke foreligger heteroskedastisitet i modellen, utførte vi videre en robust random effect regresjon av paneldataene. Tidsseriedata har i utgangspunktet stor variasjon mellom objektene (Wooldridge, 2010). Derfor ville antakelsen om konstant varians i restleddet med stor sannsynlighet ha blitt brutt (Studenmund, 2011). Videre kontrollerer robust

for at kovariansen mellom restleddene over tid er lik null, slik at vi heller ikke vil ha utfordringer med autokorrelasjon (Torres-Reyna, 2007).

Tabell 6: Robust random effect regresjon

VARIABEL	KOEFFISIENT	P-VERDI
lnAlder	0,3241***	0,003
lnAreal	0,4745***	0,007
lnElevtall	0,2938	0,225
Vedlikeholdsstrategi	-0,0540	0,733
Konstant	6,1700***	0,000
Antall observasjoner	333	
Antall objekter	37	
Innad R ²	0,0630	
Mellom R ²	0,4398	
Total R ²	0,2097	

1 %*** signifikansnivå

5 %** signifikansnivå

10 %* signifikansnivå

Etter å ha kontrollert for heteroskedastisitet og autokorrelasjon tyder resultatene på at de uavhengige variablene påvirker ressursbruken på drift og vedlikehold på samme måte. Det er ingen store endringer i p-verdien til variabelen lnAlder, men p-verdien til variabelen lnAreal har blitt litt mer signifikant. Begge variablene er nå signifikante på et 1 % nivå. P-verdien til lnElevtall har økt, noe som betyr at den er lenger unna et statistisk signifikant nivå. Til slutt har p-verdien til Vedlikeholdsstrategi blitt noe lavere, men den er fortsatt ikke lav nok til å indikere statistisk signifikans (Studenmund, 2011).

Variablene i begge random effect regresjonene forklarer 43,98 % av variasjonen i ressursbruken mellom skolebyggene. Ser vi på variasjonen innad i skolebyggene er forklaringskraften kun 6,30 %. Dette medfører at det vektete gjennomsnittet på den totale variasjonen utgjør 20,97 %. Dette nivået betegnes ikke som høyt i henhold til økonometrisk litteratur, og det kan dermed se ut som at lite av variasjonen i ressursbruken skyldes våre inkluderte variabler. Likevel er ikke R² et like bra mål på hva modellen forklarer når man har paneldata, som ved en vanlig OLS-regresjon. Det er rimelig å tro at forklaringskreftene i virkeligheten er litt høyere enn verdiene vi får ut fra analysen (Verbeek, 2012).

Selv om R^2 er noe lav har vi likevel signifikante p-verdier på to av variablene, som kan gi oss viktig informasjon om hva som driver ressursbruken på drift og vedlikehold. Det er viktig at variablenes estimerte koeffisienter og tilhørende p-verdier er forventningsrette. Ved anvendelse av modellen legges det til grunn en antakelse om at det ikke er korrelasjon mellom de uavhengige variablene og andre utenforstående effekter som ikke undersøkes i modellen. Dette er en antakelse vi aldri kan være helt sikre på at blir oppfylt. Dette er med på å svekke påliteligheten til resultatene modellen gir (Brooks, 2008).

5.2.2 Fixed effect modellen

For å undersøke om det var bedre å anvende en fixed effect modell for paneldataene, utførte vi en Hausman test. Ved hjelp av denne testen sjekket vi om restleddet var korrelert med de uavhengige variablene (Brooks, 2008; Torres-Reyna, 2007). Basert på p-verdien testen ga oss, viste dette seg å være tilfellet.

På bakgrunn av dette utvidet vi analysen med en fixed effect modell, hvor det ikke legges like strenge antakelser til grunn. En ulempe ved utførelse av denne regresjonen er at vi ikke får inkludert de tidsuavhengige variablene $\ln Areal$ og $Vedlikeholdsstrategi$. Dermed får vi kun testet for de transformerte variablene $\ln Alder$ og $\ln Elevtall$. En stor fordel er derimot at estimatene vi får sannsynligvis er mer pålitelige. En fixed effect regresjon er gitt ved:

$$\ln Ressursbruk_{it} = \alpha_i + \beta_1 \ln Alder_{it} + \beta_2 \ln Elevtall_{it} + \mu_{it}$$

Tabell 7: Fixed effect regresjon

VARIABEL	KOEFFISIENT	P-VERDI
lnAlder	0,8543***	0,000
lnElevtall	0,1340	0,608
Konstant	9,1420***	0,000
Antall observasjoner	333	
Antall objekter	37	
Korr (μ_{it}, x_{it})	-0,6485	
Innad R ²	0,0747	
Mellom R ²	0,2071	
Total R ²	0,1135	

1 %*** signifikansnivå
 5 %** signifikansnivå
 10 %* signifikansnivå

I likhet med random effect modellen indikerer p-verdien til variabelen lnAlder at en økning i alder fører til høyere ressursbruk på drift og vedlikehold. Den er signifikant på et 1 % nivå. lnElevtall er derimot ikke signifikant på noe fornuftig nivå (Studenmund, 2011). På bakgrunn av dette ser det ikke ut som at elevtallet har en innvirkning på ressursbruken.

Ved bruk av denne modellen er det også vesentlig å kontrollere for heteroskedastisitet og autokorrelasjon (Wooldridge, 2010). Derfor utførte vi videre en robust fixed effect regresjon.

Tabell 8: Robust fixed effect regresjon

VARIABEL	KOEFFISIENT	P-VERDI
lnAlder	0,8543***	0,010
lnElevtall	0,1340	0,674
Konstant	9,1420***	0,000
Antall observasjoner	333	
Antall objekter	37	
Korr (μ_{it}, x_{it})	-0,6485	
Innad R ²	0,0747	
Mellom R ²	0,2071	
Total R ²	0,1135	

1 %*** signifikansnivå
 5 %** signifikansnivå
 10 %* signifikansnivå

Etter at å ha kontrollert for heteroskedastisitet og autokorrelasjon, peker resultatene fremdeles i samme retning. \ln Alder er fortsatt signifikant på et 1 % nivå. Dette styrker troverdigheten for at variabelen har en innvirkning på størrelsen på ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold. P-verdien til \ln Elevtall har blitt noe høyere, noe som betyr at den fremdeles ikke påvirker størrelsen på ressursbruken.

De uavhengige variablene forklarer 20,71 % av variansen mellom skolene og 7,47 % av variansen innad i skolebyggene. Dette gir en total R^2 på 11,35 %. Dette utgjør en lavere forklaringskraft sammenlignet med random effect modellen. Dette trenger likevel ikke å bety at de signifikante resultatene ikke er pålitelige, men at det sannsynligvis er andre effekter som også påvirker størrelsen på den avhengige variabelen (Verbeek, 2012).

Tabell 9: Normalfordelingstest av restledd

VARIABEL	P-VERDI (SKJEVHET)	P-VERDI (KURTOSE)
Restledd (μ_{it})	0,0762	0,1230

Et styrende prinsipp for å avgjøre hvor velestimert resultatene i fixed effect modellen er, tar utgangspunkt i hvordan restleddet ser ut. I tillegg til å kontrollere for heteroskedastisitet og autokorrelasjon, må vi også se på om restleddet er normalfordelt (Verbeek, 2012). Hvis restleddet er normalfordelt vil p-verdiene for skjevhet og kurtose være større enn 0,05 (Torres-Reyna, 2007). Vi ser at ved å gjennomføre en normalfordelingstest på restleddet indikerer p-verdien i tabell 9 at dette er tilfellet. Dette tyder på at vi har forventningsrette estimater.

Fra tabell 8 ser vi at restleddet korrelerer med de uavhengige variablene med en verdi på -0,6485. Dette blir det derimot kontrollert for i modellen, og påfører ikke estimatene med tilhørende p-verdier skjevheter. På den andre siden antyder dette at det sannsynligvis eksisterer andre effekter som også er med på å forklare størrelsen på ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold. Disse effektene kunne gitt modellen en høyere forklaringskraft. Dette er ikke overraskende med tanke på de få faktorene som det er mulig å teste for i vårt tilfelle (Brooks, 2008; Verbeek, 2012).

Ved bruk av fixed effect modellen kan det knyttes større tiltro til resultatene, da vi tar bort uobserverbare effekter som varierer fra skolebygg til skolebygg, men som er konstante over tid.

Selv om vi må utelate de konstante variablene våre, kontrolleres det likevel for disse i modelleringen av data (Brooks, 2008; Verbeek, 2012).

På bakgrunn av resultatene over, så vil den mest pålitelige modellen for våre paneldata være fixed effect modellen. Dette er i hovedsak fordi det kontrolleres for korrelasjon mellom restleddet og de uavhengige variablene. Ved at vi videre kontrollerer for heteroskedastisitet og autokorrelasjon styrkes troverdigheten rundt resultatene ytterligere. Dette underbygges også av at restleddet er normalfordelt.

6 Diskusjon

Resultatene fra analysene vil videre bli brukt til å drøfte problemstillingen med utgangspunkt i det som ble presentert i det teoretiske rammeverket. Vi startet analysen ved å se overordnet på grafiske fremstillinger av datamaterialet, før vi videre gjennomførte statistiske analyser for å avdekke mulige sammenhenger.

I den innledende analysen av datasettet, ønsket vi se om vi fant sammenhenger ved å studere de grafiske fremstillingene visuelt. Det viste seg å være stor forskjell mellom skolebyggene når det kom til gjennomsnittlig ressursbruk, gjennomsnittlig elevtall, alder og areal. Selv om utvalget vårt består av skolebygg fra samme kommune, fikk vi inntrykk av at det forelå større forskjeller enn det vi først antok. Dette kan skyldes at vi så på barneskoler, ungdomsskoler og kombinerte skoler samlet i analysen.

Basert på fordelingen av den gjennomsnittlige ressursbruken på hvert skolebygg, kan det tyde på at den vedtatte vedlikeholdsstrategien til Kristiansand kommune ikke har blitt etterlevd i tidsperioden. I henhold til Kelly og Harris (1978) kan det argumenteres for at Kristiansand kommune har en tilstandsbasert strategi for A-byggene sine. Videre samsvarer strategien til B-byggene med en reaktiv vedlikeholdsstrategi (David & Arthur, 1989; Horner et al., 1997). Tanken bak strategien til B-byggene, er at de tilslutt skal saneres eller totalrenoveres slik at de får ny status som A-bygg. Dette betyr at det skal utføres så lite vedlikehold som mulig på disse byggene (Kristiansand kommune, 2019d).

Det som derimot ser ut til å være tilfellet, er at den reaktive strategien fører til at B-byggene får en relativt større andel av de totale midlene som eiendomsavdelingen har til rådighet. Dette kan begrunnes med at reaktive vedlikeholdsstrategier ofte ender opp med å bli svært kostbare å etterleve (Horner et al., 1997). Dette kan potensielt føre til at total ressursbruk knyttet til drift og vedlikehold på noen av byggene blir høyere enn nødvendig. Dette bidrar til at den bevilgede ressursbruken i budsjettet ikke blir brukt som planlagt. Dette kan videre gå ut over A-byggene og standarden på disse.

Et underliggende element for at den faktiske ressursbruken ikke tilsvarer den vedtatte vedlikeholdsstrategien, kan være det pågående vedlikeholdsetterslepet som gjelder for flere kommuner i Norge (Multiconsult & PwC, 2008). Dette kan tyde på at det er for stor avstand

mellom det som foregår på det strategiske og operative nivået i eiendomsforvaltningen (NOU 2004:22). Kristiansand kommune har en stor eiendomsportefølje med mange skolebygg, og det kan dermed tenkes at det er problematisk for forvalterne å implementere strategiene som har blitt vedtatt av eier (Kristiansand kommune, 2019b).

Alder

Ved testing av alder i de statistiske analysene, fant vi i likhet med tidligere forskning en sammenheng mellom alder på bygget og ressursbruk på drift- og vedlikeholdsmidler (Ali et al., 2010; Atton & Lowe, 1977). Påliteligheten rundt resultatene styrkes av at variabelen viser seg å være signifikant i begge modellene. Sammenhengen indikerer at et eldre skolebygg trolig har vært utsatt for mer slitasje over tid, noe som fører til økt ressursbruk i forhold til et nyere skolebygg.

Dette kan også underbygges med utgangspunkt i livssyklusperspektivet (Bjørberg et al., 2007). Svingningen i årlige kostnader henger ofte sammen med hvor i livssyklusen et bygg er, og mengden ressurser som har blitt lagt til grunn i tidligere år. Teorien antyder at nyere bygg vil ha lavere ressursbruk av drift og vedlikehold i en viss periode, på bakgrunn av investeringene som blir foretatt i byggeprosessen (Bjørberg et al., 2007; Boge et al., 2018).

Hvis sammenhengen mellom alder og ressursbruk viser seg å være reell, kan det bety at en portefølje av skolebygg med et 30 års livssyklusperspektiv, vil være det som skaper mest verdi for Kristiansand kommune i det lange løp. Det kan oppstå andre krav til romløsninger og bruksmetoder i fremtiden som fører til at skolebygg trenger å bli bygget om (Kristiansand kommune, 2019d). Likevel kan det være problematisk å planlegge for kun 30 år. Kristiansand kommune har en stor andel eldre skolebygg. Sammenhengen mellom alder og ressursbruk kan potensielt føre til at store mengder ressurser går til å drifte og vedlikeholde disse byggene.

Areal

I likhet med tidligere forskning kan det også i vårt tilfelle se ut som at størrelsen på arealet er med på å øke ressursbruken på drift- og vedlikehold (Atton & Lowe, 1977; El-Haram & Horner, 2002). Selv om det kun var mulig å inkludere variabelen for areal i random effect modellen, indikerer resultatene at et større areal krever mer drift og vedlikehold, sammenlignet med et mindre areal.

Selv med signifikante resultater må det likevel rettes noe tvil mot sammenhengen mellom ressursbruk og areal. Vi kan ikke med full sikkerhet fastslå at resultatene som random effect modellen indikerer er forventningsrette (Brooks, 2008). Dette skyldes uvisshet om de uavhengige variablene og restleddet korrelerer. I tillegg foreligger det en høy korrelasjon mellom målingene av variablene areal og elevtall. Dette er en svakhet som potensielt kan ha ført til at estimatene har blitt påvirket, da disse to variablene trolig måler mye av det samme (Johannesen, 2009).

På den andre siden bruker eiendomsavdelingen i Kristiansand kommune Norsk Prisbok i kostnadsestimeringene for byggene sine (Kristiansand kommune, 2019d). Dette verktøyet baserer seg blant annet på byggenes bruttoareal, og dette peker også mot en sammenheng mellom ressursbruk og areal (Norsk Prisbok, 2019). Dette signaliserer at eiendomsavdelingen trolig har brukt dette som et budsjetttildelingskriterie ved tildeling av midler til hvert skolebygg. Det kan derfor tyde på at det vi egentlig har estimert er at areal er en underliggende budsjettfaktor, og ikke en faktor som driver ressursbruken.

Elevtall

Tidligere forskning peker i retning av at brukere av et bygg trolig har en innvirkning på bruken av ressurser. I en tidligere studie ble det avdekket at hele 25 % av total ressursbruk på drift og vedlikehold kunne knyttes til brukerne av byggene (Olubodun, 2001). Effekten av variabelen elevtall ble testet både i en random effect regresjonsmodell og i en fixed effect regresjonsmodell. I vårt tilfelle var det derimot ingen av de statistiske modellene som indikerte en reell sammenheng mellom elevtall og ressursbruken på drift og vedlikehold. Resultatene ga oss ingen signifikante verdier på noe fornuftig nivå (Studenmund, 2011).

Basert på den tilgjengelige litteraturen og tidligere forskning, antok vi at elevtall ville ha en innflytelse på ressursbrukens størrelse. Grunnen til at vi får motstridende resultater, kan skyldes at vi i vår analyse ikke måler hvorvidt skolebyggene brukes til andre formål. Vi vet ikke i hvilken grad leietakere som idrettslag, frivillige organisasjoner og andre private aktører påfører byggene ytterligere slitasje (NOU 2004:22).

I den deskriptive statistikken så vi også at korrelasjonen mellom variablene elevtall og areal ifølge Johannesen (2009) kan betegnes som høy. Høy korrelasjon mellom variabler kan medføre forstyrrelser på estimatene (Studenmund, 2011). Det foreligger derfor en mulighet for

at sammenhengen mellom elevtall og ressursbruk forstyrres av at de to uavhengige variablene korrelerer.

Vedlikeholdsstrategi

Det har tidligere blitt påpekt at manglende fokus på å etterfølge nedfelt vedlikeholdsstrategi kan føre til at ressursbruken på drift og vedlikehold blir høyere enn nødvendig (Horner et al., 1997). Det var kun mulig å inkludere variabelen vedlikeholdsstrategi i random effect modellen. Ved testing av denne variabelen fikk vi ikke et signifikant resultat. Dette kan tyde på at ressursbruken på noen B-bygg er relativt høy i forhold til hva strategien tilsier. Samtidig kan det også tenkes at en for liten andel av tilgjengelige ressurser faktisk brukes på å hindre verdiforringelse av A-bygg.

Narayan (2003) påpeker at feilvurderinger kan føre til at nødvendige tiltak blir nedprioritert til fordel for andre. Dette kan medføre dårlig etterlevelse av vedlikeholdsstrategien. Samtidig kan det være vanskelig å etterleve vedlikeholdsstrategien hvis B-byggene har et behov for ressurser som må prioriteres på bakgrunn av stor slitasje som det ikke er mulig å overse.

Det er også vesentlig å påpeke at det i noen tilfeller kan ta lang tid før effektene av en strategi viser seg (Merchant & Van der Stede, 2017). Det kan derfor tenkes at det ikke har gått lang nok tid fra vedlikeholdsstrategien ble vedtatt frem til utførelsen av våre analyser. Dette kan bety at Kristiansand kommune er for tidlig i implementeringsfasen av strategien til at det er mulig å se virkningen av den.

Andre faktorer

Det er viktig å trekke frem de lave forklaringskreftene i begge modellene. Disse indikerer at størrelsen på ressursbruken på drift og vedlikehold også trolig skyldes andre faktorer som vi ikke tester for i noen av våre modeller. Med utgangspunkt i tidligere forskning og den teoretiske modellen kan for eksempel materialvalg, politiske- eller regulatoriske forhold påvirke ressursbruken (Chanter & Swallow, 2008; Cheung & Kyle, 1996; Lee & Scott, 2009). Videre kan budsjettrestriksjoner og investeringskostnadens størrelse også ha en innvirkning (Ali, 2009; Bjørberg et al., 2007). I tillegg har det tidligere vist seg at klimatiske forhold og dårlig utførelse av arbeid er faktorer som kan ha en påvirkning på slitasjen, og dermed ressursbruken (Karim et al., 2006; NOU 2004:22).

Videre er det også mulig at andre faktorer som ikke tidligere har blitt forsket på kan være underliggende drivere av mengden ressursbruk som går til drift og vedlikehold av skolebyggene. Det finnes som tidligere nevnt begrenset med forskning rundt temaet. Bakgrunnen for dette kan skyldes at det er et omfattende tema å undersøke. Kartlegging av ressursbruk knyttet til drift og vedlikehold av bygg er en oppgave som krever mye tid og ressurser (Forum for Offentlige Bygg og Eiendommer, 2000).

Det er vanskelig å si om resultatene forteller oss hva som faktisk driver ressursbruken på drift og vedlikehold. Til tross for faste budsjetttrammer, foretar forvalterne i eiendomsavdelingen også egne vurderinger av hvordan rammene skal fordeles ut på hvert enkelt skolebygg. Resultatene tyder på at deler av strategiene og planene som har blitt lagt til grunn ikke har blitt fulgt, fordi noen av ressursene trolig har gått til å dekke mer nødvendige behov. På bakgrunn av dette er det sannsynligvis enkelte faktorer som er med på å drive ressursbruken. Samtidig kan det tenkes at faktorer som for eksempel areal bevisst legges til grunn ved fordeling av ressurser. Det er derfor utfordrende å skille mellom hva som kan anses som en kostnadsdriver, og hva som er et budsjetttildelingskriterie. Uavhengig av dette, indikerer funnene i henhold til tidligere teori og forskning at noen av faktorene vi tester for i våre analyser, har bidratt til økt ressursbruk på drift og vedlikehold av skolebyggene.

7 Konklusjon

I denne oppgaven har vi undersøkt om det finnes en sammenheng mellom enkelte faktorer og ressursbruken på drift og vedlikehold av skolebygg i Kristiansand kommune. Arbeidet har bestått av innsamling av data og gjennomføring av ulike analyser. Først ble datamaterialet på skolebyggene studert grafisk, før vi videre gjennomførte to ulike regresjonsanalyser. Funnene fra analysene ble presentert under resultater. Resultatene ble videre drøftet i lys av det teoretiske rammeverket i diskusjonen. Etter diskusjonen av funnene står vi ovenfor varierende resultater. Noen av funnene støtter opp under tidligere teori og forskning, mens andre resultater strider imot det vi hadde forventet. I tillegg er det utfordrende å vite om vi har estimert kostnadsdrivere eller tildelingskriterier i budsjettet.

Basert på oppgavens resultater og diskusjon, foreligger det indikasjoner på at alderen på skolebygg har bidratt til økt ressursbruk knyttet til drift og vedlikehold. For Kristiansand kommune kan dette bety at en større del av de tilgjengelige ressursene har blitt brukt på å drifte og vedlikeholde mange av de eldre skolebyggene i kommunens eiendomsportefølje.

Funnene indikerte også en sammenheng mellom arealet og mengden ressurser brukt på drift og vedlikehold av skolebyggene. Selv om vi kun fikk testet for denne variabelen i en av regresjonsmodellene, styrkes sammenhengen også av at areal trolig ofte legges til grunn når eiendomsavdelingen foretar kalkulasjoner av byggenes livssyklus-kostnader.

Videre pekte resultatene i retning av at elevtallet ikke ser ut til å ha hatt en innvirkning på ressursbruken av drift- og vedlikeholdsmidler. Årsaken til dette utfallet kan imidlertid skyldes at estimatene forstyrres av den høye korrelasjonen mellom elevtall og areal.

På bakgrunn av resultatene og diskusjonen ser det ikke ut til at det er en sammenheng mellom vedlikeholdsstrategien til Kristiansand kommune og ressursbruken på drift og vedlikehold. Dette indikerer at vedlikeholdsstrategien ikke følges fullt ut, og at deler av den øremerkede drift- og vedlikeholdspotten til A-bygg sannsynligvis har blitt brukt annerledes.

De lave forklaringskreftene i begge modellene antyder at det trolig også er andre faktorer som er med på å påvirke hvordan ressursfordelingen har vist seg å være under tidsperioden. Dette støttes opp av at det i det teoretiske rammeverket finnes ytterligere faktorer som vi ikke

tester for i våre analyser. Det er derimot vanskelig å si i hvilken grad hver av disse faktorene har hatt en innvirkning på ressursbruken.

7.1 Svakheter ved analysen

Hvis det kan legges tiltro til funnene våre, er det vesentlig å påpeke at utvalget vårt ikke er generaliserbart. Ved å kun se på skolebygg har vi ingen statistiske bevis for at det samme vil gjelde for andre typer bygg i Kristiansand kommune. Funnene vil trolig heller ikke være sammenlignbare for andre kommuner i Norge.

Vi kan ikke med full sikkerhet påstå at det ikke foreligger feil i datasettet som vi bruker i analysene. Det kan derfor rettes noe tvil mot om vi har korrekte målinger av alle variablene i tidsperioden vi undersøker. Dette er med på å svekke tilliten til de signifikante funnene i de statistiske modellene.

Vi antar eksempelvis at arealet til hvert skolebygg er konstant over tidsperioden. Vi vet imidlertid at det foreligger en mulighet for at noe av den tilgjengelige informasjonen om skolebyggenes bruttoareal ikke er fullstendig oppdatert. Dette betyr at bruttoarealet på noen av skolebyggene kan ha blitt endret i tidsperioden, som følge av ytterligere påbygg eller rivning.

Videre kan det også knyttes noe usikkerhet til alderen på skolebyggene. Som vi har sett er det stor variasjon i alderen til hvert skolebygg. I tillegg kan mange av byggene betegnes som gamle, da majoriteten er eldre enn 30 år. Vi har som tidligere nevnt brukt byggenes oppføringsår som utgangspunkt ved beregning av alder. Det må derfor åpnes opp for at vi har samlet inn feil informasjon om byggenes oppføringsår. Samtidig har det blitt gjennomført totalrenovasjoner som vi ikke har justert for. Selv om vi vurderte det som mest hensiktsmessig å ikke endre oppføringsåret i disse tilfellene, foreligger det en mulighet for at dette bidrar til visse forstyrrelser i modellenes estimeringer.

Det kan også diskuteres om en tidsperiode på ni år er et godt nok datagrunnlag (Wooldridge, 2010). Tidsperioden for paneldataene på skolebyggene ble som tidligere nevnt bestemt på bakgrunn av at Kristiansand kommune i 2010 vedtok en ny vedlikeholdsstrategi. Hadde det vært mulig å undersøke flere år, kunne vi muligens fått mer pålitelige resultater.

7.2 Videre arbeid

Gjennom arbeidet med denne oppgaven har vi erfart at ressursbruk knyttet til drift og vedlikehold av kommunale bygg er et mer kompleks tema enn det vi først antok. Formålet med oppgaven var å se om vi fant mulige sammenhenger mellom enkelte faktorer og midler brukt på drift og vedlikehold, for å bistå Kristiansand kommune med mer kunnskap på området.

Det viste seg å være en utfordrende oppgave å innhente relevant litteratur på temaet. Dette tyder på at dette er et område hvor det er behov for mer forskning. Selv om vi sitter igjen med indikasjoner på mulige sammenhenger, mener vi likevel at det er nødvendig med ytterligere studier for at kunnskapen skal være mer verdifull.

På bakgrunn av problematikken rundt offentlig eiendomsforvaltning og det pågående vedlikeholdsetterslepet, er det grunn til å tro at det finnes behov for mer kunnskap i flere kommuner i Norge. Dette bør utforskes i en mer generaliserbar studie. En større kvantitativ datainnsamling kan være nyttig. For å få en dypere forståelse kan dette også videre følges opp av kvalitative undersøkelser.

8 Litteraturliste

- Ali, A. S. (2009). Cost decision making in building maintenance practice in Malaysia. *Journal of Facilities Management*, 7(4), 298-306. <https://doi.org/10.1108/14725960910990044>
- Ali, A. S., Kamaruzzaman, S. N., Peng, Y.C. & Sulaiman, R. (2010). Factors affecting housing maintenance cost in Malaysia. *Journal of Facilities Management*, 8(4), 285-298. <https://doi.org/10.1108/14725961011078990>
- Anskaffelsesloven. (2016). Lov om offentlige anskaffelser (LOV-2016-06-17-73). Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2016-06-17-73>
- Asiedu, Y. & Gu, P. (1998). Product life cycle cost analysis: State of the art review. *International Journal of Production Research*, 36(4), 883-908. <https://doi.org/10.1080/002075498193444>
- Atton, J. C. & Lowe, C. J. N. (1977). Factors affecting the maintenance costs of buildings. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, 62(22), 309-311. <https://doi.org/10.1680/iicep.1977.3232>
- Bergstrand, J., Bjørnenak, T. & Boye, K. (1999). *Budsjettering*. Oslo: Cappelen akademisk forlaget.
- Bjørberg, S., Larsen, A. & Øiseth, H. (2007). *Livssyklus kostnader for bygninger* (3. utg.). Hentet fra <https://dibk.no/globalassets/eksisterende-bygg/publikasjoner/livssyklus-kostnader-for-bygninger.pdf>
- Boge, K., Salaj, A., Bjørberg, S. & Larssen, A. K. (2018). Failing to plan – planning to fail. *Facilities*, 36(1/2), 49-75. <https://doi.org/10.1108/F-03-2017-0039>
- Brooks, C. (2008). *Introductory econometrics for finance* (2. utg.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Chanter, B. & Swallow, P. (2008). *Building Maintenance Management*. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.
- Cheung, M. & Kyle, B. (1996). Service life prediction of concrete structures by reliability analysis. *Construction and Building Materials*, 10(1), 45-55. [https://doi.org/10.1016/0950-0618\(95\)00055-0](https://doi.org/10.1016/0950-0618(95)00055-0)
- Dannevig, P. & Harstveit, K. (2019). Klima i Norge. *Store Norske Leksikon*. Hentet fra https://snl.no/klima_i_Norge
- David, W. & Arthur, B. (1989). Management to maintain quality in buildings. *Proceedings of Implementation of Quality Construction*, 212-218.

- Direktoratet for forvaltning og IKT. (2013). LCC Basiskurs - Bygg og anlegg. Hentet fra <https://www.anskaffelser.no/hva-skal-du-kjope/bygg-anlegg-og-eiendom-bae/livssyklus-kostnader/lcc-basiskurs>
- El-Haram, M. A. & Horner, M. W. (2002). Factors affecting housing maintenance cost. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 8(2), 115-123. <https://doi.org/10.1108/13552510210430008>
- Embelmsvåg, J. (2003). *Life-cycle costing: Using activity-based costing and Monte Carlo methods to manage future costs and risks*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Fabrycky, W. J. & Blanchard, B. S. (1991). *Life-cycle cost and economic analysis*. New Jersey: Prentice Hall.
- Finansdepartementet. (2018). *Revidert nasjonalbudsjett 2018* (Meld. St. 2 (2017-2018)). Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/c622178f8fc043de89a154fcbe125a3a/no/pdfs/stm201720180002000dddpdfs.pdf>
- Forum for Offentlige Bygg og Eiendommer. (2000). *Samlerapport om areal- og kostnadstall for i alt 114 norske kommuner*. Oslo: Norsk Kommunalteknisk Forening.
- Fuller, S. (2010). Life-cycle cost analysis (LCCA). Hentet fra <https://www.wbdg.org/resources/life-cycle-cost-analysis-lcca>
- Gripsrud, G., Silkoset, R. & Olsson, U. H. (2010). *Metode og dataanalyse: beslutningsstøtte for for bedrifter ved bruk av JMP*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Grunnskolen Informasjonssystem. (2019). Årlig statistikk på elevtall. Hentet fra https://gsi.udir.no/app/?fbclid=IwAR2IhR8VBIsfMOoRw05FjqpexZTC_ZToWqN1hl--D7Cmv-DenJzGTZvRFO0#!/view/units/collectionset/1/collection/80/unit/2594/
- Grønnevet, G. & Østergren, K. (2008). Er budsjettstyring god økonomistyring? *Praktisk økonomi & finans*, (04), 57-63.
- Hagen, T. P. & Vabo, S. I. (2005). Political characteristics, institutional procedures and fiscal performance: Panel data analyses of Norwegian local governments, 1991–1998. *European Journal of Political Research*, 44(1), 43-64. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6765.2005.00218.x>
- Hair, J. F., Money, A. H., Samouel, P. & Page, M. (2007). *Research methods for business*. Chichester: Wiley.
- Heskestad, T. (2014). «Brenn» tradisjonelle budsjetter? Artikkel utlevert i forelesning.
- Hoff, K. G. (2004). *Budsjettering : taktisk økonomistyring* (3. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.

- Hoff, K. G. & Bragelien, I. (2016). *Strategisk økonomistyring* (2. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Holte AS. (2019). Fdv-nøkkelen - for effektiv bygningsforvaltning. Hentet fra <https://holte.no/no/programvare/kalkulasjon/fdv-nkkelen>
- Hope, J. & Fraser, R. (2003). *Beyond budgeting: how managers can break free from the annual performance trap*. Boston, Mass: Harvard Business School Press.
- Horner, R. M. W., El-Haram, M. A. & Munns, A. K. (1997). Building maintenance strategy: A new management approach. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 3(4), 273-280. <https://doi.org/10.1108/13552519710176881>
- Johannesen, A. (2009). *Introduksjon til SPSS: versjon 17*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Karim, K., Marosszeky, M. & Davis, S. (2006). Managing subcontractor supply chain for quality in construction. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 13(1), 27-42. <https://doi.org/10.1108/09699980610646485>
- Kelly, A. & Harris, M.J. (1978). *Management of Industrial Maintenance*. Boston: Newnes.
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2006). Kommuneregnskapet - Effektiv ressursbruk og formuesbevaring. Hentet fra https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/kilde/krd/rap/2006/0021/ddd/pdfv/288827-rapport_-kommuneregnskapet_-effektiv_ressursbruk_og_formuesbevaring.pdf
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2011). *Gode bygg for eit betre samfunn* (Meld. St. 28 (2011-2012)). Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-28-20112012/id685179/sec1>
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2013). *Økonomiplanlegging i kommuner og fylkeskommuner*. Hentet fra https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/krd/komm/okonomiplanveileder_krd_nett.pdf
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2015). *Finansiering av sektoren samlet, herunder øremerking, innlemming med mer*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/kommuner-og-regioner/kommuneokonomi/finansiering-av-sektoren-samlet-herunder/id552048/>
- Kommunal- og moderniseringsdepartementet. (2019). *Regnskapsrapporteringen i KOSTRA*. Hentet fra https://www.regjeringen.no/contentassets/bbb36cc4ebcc460b83aedfb68ca95c6d/hove-dveileder_2019_endelig_til_publicering.pdf

- Kommuneloven. (1992). Lov om kommuner og fylkeskommuner (LOV-1992-09-25-107).
Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1992-09-25-107>
- Kristiansand kommune. (2009). Arbeidsbeskrivelse for drifts- og vedlikeholdsplaner (Internt dokument).
- Kristiansand kommune. (2010). Omdisponering av drifts- og vedlikeholdsmidlene med sikte på å sikre et forsvarlig vedlikehold av nyere bygg (Internt dokument).
- Kristiansand kommune. (2017). Kommuneplanen. Hentet fra <https://www.kristiansand.kommune.no/teknisk-og-eiendom/overordnede-planer/kommuneplanen/?fbclid=IwAR3KmO8zKMl0Ar6JXw1GnS5S87Xibrxc6wuABY9pXwDOamH8bIol2Uf79M>
- Kristiansand kommune. (2018a). Grunnskole. Hentet fra <https://www.kristiansand.kommune.no/barnehage-og-skole/grunnskoler/grunnskole/>
- Kristiansand kommune. (2018b). *Handlingsprogram 2018-2021*. Hentet fra <https://www.kristiansand.kommune.no/globalassets/politikk-og-administrasjon/planer-og-prosjekter/budsjett-og-handlingsprogram/hp-2018-2021/vedtatt-handlingsprogram-2018-2021.pdf>
- Kristiansand kommune. (2019a). Budsjettfordeling i Kristiansand Eiendom (E-post).
- Kristiansand kommune. (2019b). Kristiansand Eiendom. Hentet fra <https://www.kristiansand.kommune.no/teknisk-og-eiendom/ke/tjenester/kontakt/>
- Kristiansand kommune. (2019c). Møtereferater februar 2019.
- Kristiansand kommune. (2019d). Møtereferater januar 2019.
- Kristiansand kommune. (2019e). Møtereferater mars 2019.
- Lee, H. H. Y. & Scott, D. (2009). Overview of maintenance strategy, acceptable maintenance standard and resources from a building maintenance operation perspective. *Journal of building appraisal*, 4(4), 269-278.
- Lind, H. & Muyingo, H. (2012). Building maintenance strategies: Planning under uncertainty. *Property Management*, 30(1), 14-28. <https://doi.org/10.1108/02637471211198152>
- Matulionis, R. C. & Freitag, J. C. (1991). *Preventive maintenance of buildings*.
- Merchant, K. A. & Van der Stede, W. (2017). *Management control systems: performance measurement, evaluation, and incentives* (4. utg.). Upper Saddle River: Pearson.
- Monkerud, L. C. & Tjerbo, T. (2017). Budsjettprosesser og budsjett disiplin - en studie av norske kommuner i perioden 2002-2007. *Michael*, 14(19), 29-42.

- Multiconsult & PwC. (2008). Vedlikehold i kommunesektoren - Fra forfall til forbilde. Hentet fra <https://dibk.no/globalassets/eksisterende-bygg/publikasjoner/20080916vedlikehold-rapp.pdf>
- Narayan, V. (2004). *Effective maintenance management: risk and reliability strategies for optimizing performance*. New York: Industrial Press Inc.
- Norsk Prisbok. (2019). Om Norsk Prisbok. Hentet fra http://www.norskprisbok.no/WhatIsNP.aspx?fbclid=IwAR1-zOQlxUbjMIM2Ppb5-EYEhJcRK_ZESuLy_WfCxePcpuppj-I9_iz-oQE
- NOU 2004:22. (2004). *Velholdte bygninger gir mer til alle*. Oslo: Regjeringen. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2004-22/id387767/sec1>
- NS 3454. (2013). *Livssyklus kostnader for byggverk*. (1. utg.) Oslo: Standard Norge.
- Nyhlen, B., Døving, E. & Johnsen, Å. (2005). *Organisasjonsteori på norsk*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Olanrewaju, A. L. & Abdul-Aziz, A.-R. (2015). *Building Maintenance Processes and Practices: The Case of a Fast Developing Country*. Singapore: Springer.
- Olubodun, F. (2001). A multivariate approach to the prediction of maintenance needs in public housing: the tenant dimension. *Structural survey*, 19(2), 133-142. <https://doi.org/10.1108/02630800110394012>
- Opstad, L. (2013). *Økonomistyring i offentlig sektor* (2. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Plan- og bygningsloven. (2008). *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (LOV-2008-06-27-71)*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>
- Rådgivende Ingeniørers Forening. (2010). State of the nation. Hentet fra https://www.rif.no/wp-content/uploads/2018/05/state-of-the-nation_2010.pdf
- Rådgivende Ingeniørers Forening. (2015). *Norges tilstand 2015 State of the nation*. Hentet fra https://www.rif.no/wp-content/uploads/2018/05/rif_stateofthenation_2015_lavopploeselig.pdf
- Salicath, E. & Liyanage, J. P. (2016). Public Asset Management—Concept and Framework for Public Schools with the Life-Cycle Costing Model Reversed LCC. *Proceedings of the 10th World Congress on Engineering Asset Management (WCEAM 2015)* s. 513-521. Finland: Springer.
- Sekaran, U. & Bougie, R. (2016). *Research methods for business: a skill-building approach* (7. utg.). Chichester: Wiley.
- Shabha, G. (2003). A low-cost maintenance approach to high-rise flats. *Facilities*, 21(13/14), 315-322. <https://doi.org/10.1108/02632770310507971>

- Statistisk sentralbyrå. (2007). Kommunestyrevalget 2007. Godkjente stemmer etter parti/valgliste i kommunene, i prosent. Hentet fra https://www.ssb.no/a/kortnavn/kommvalg/arkiv/tab-2008-01-04-10.html?fbclid=IwAR3HFrxBRvyidZUNd76dL1NfJNhCc6AM_NRdLIsiJaHIOQhD2n7ffzCbg_M
- Statistisk sentralbyrå. (2011). Kommunestyrevalget 2011. Godkjente stemmer etter parti/valgliste i kommunene, i prosent. Hentet fra https://www.ssb.no/a/kortnavn/kommvalg/tab-2011-11-04-08.html?fbclid=IwAR0Q3H2pp_z3u5MTIVik2nAmzUTB1fWOIVFP6BSj0BBfuy_abVtXifctvZU
- Statistisk sentralbyrå. (2015a). Eiendomsforvaltning i kommunesektoren. Hentet fra https://www.ssb.no/offentlig-sektor/statistikker/eiendom_kostraaar
- Statistisk sentralbyrå. (2015b). Kommunestyrevalget 2015. Godkjente stemmer etter parti/valgliste i kommunene, i prosent. Hentet fra <https://www.ssb.no/271517/kommunestyrevalget-2015.godkjente-stemmer-etter-parti-valgliste-i-kommunene.prosent%281%29>
- Statistisk sentralbyrå. (2019). Konsumprisindeksen. Hentet fra <https://www.ssb.no/kpi>
- Stock, J. H. & Watson, M. W. (2012). *Introduction to econometrics* (3. utg.). Boston, Mass: Pearson.
- Studenmund, A. H. (2011). *Using econometrics : a practical guide* (6. utg.). Boston: Pearson.
- Torres-Reyna, O. (2007). Panel Data Analysis - Fixed and Random Effects using Stata. Hentet fra <https://www.princeton.edu/~otorres/Panel101.pdf>
- Verbeek, M. (2012). *A guide to modern econometrics* (4. utg.). Chichester: Wiley.
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data* (2. utg.). Cambridge, Mass: MIT Press.
- Yin, R. K. (1994). *Case study research: design and methods* (2. utg.). Thousand Oaks, California: Sage.
- Zimmerman, J. L. (2005). Kostnader og nytte forbundet med kostnadsfordeling. *Magma*, 8(6), 84-98.

9 Vedlegg

Vedlegg 1 Kommandoer i stata

```
xtset Skolenr Årstall, yearly
```

```
//Deskriptiv statistikk
```

```
tabstat Ressursbruk Alder Areal Elevtall Vedlikeholdsstrategi, statistics ( mean max min sd median )
```

```
correlate Ressursbruk Alder Areal Elevtall Vedlikeholdsstrategi
```

```
//Breusch-Pagan Lagrange multiplier test
```

```
xtreg lnRessursbruk lnAlder lnAreal lnElevtall Vedlikeholdsstrategi
```

```
xttest0
```

```
//Random effect regresjon
```

```
xtreg lnRessursbruk lnAlder lnAreal lnElevtall Vedlikeholdsstrategi
```

```
xtreg lnRessursbruk lnAlder lnAreal lnElevtall Vedlikeholdsstrategi, robust
```

```
//Hausman test
```

```
xtreg lnRessursbruk lnAlder lnAreal lnElevtall Vedlikeholdsstrategi, fe
```

```
estimates store fixed
```

```
xtreg lnRessursbruk lnAlder lnAreal lnElevtall Vedlikeholdsstrategi, re
```

```
estimates store random
```

```
hausman fixed random
```

```
//Fixed effect
```

```
xtreg lnRessursbruk lnAlder lnElevtall, fe
```

```
xtreg lnRessursbruk lnAlder lnElevtall, fe vce(robust)
```

```
//Normalfordelingstest av restledd
```

```
predict res, r
```

```
sktest r
```

Oppsummering av masteroppgaven

Tema for masteroppgaven vår er ressursbruk knyttet til drift og vedlikehold av Kristiansand kommunes skolebygg. Drift- og vedlikeholdsmidler utgjør en stor budsjettpost som ofte blir tilsidesatt på bakgrunn av andre velferdsprioriteringer. På bakgrunn av dette står flere kommuner i Norge ovenfor et vedlikeholdsetterslep.

Problemstillingen vi undersøker i masteroppgaven er:

“Hvilke faktorer påvirker ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold på Kristiansand kommunes skolebygg?”

Teorien er bygget opp av vedlikeholdsetterslepet, vedlikeholdsstrategier, budsjettet, livssyklusperspektivet og drift og vedlikehold av bygg. Tilslutt oppsummerer vi det teoretiske rammeverket i en teoretisk modell, som er utgangspunktet for de videre analysene våre.

For å undersøke problemstillingen vår benyttet vi en kvantitativ metodetilnærming. Vi samlet inn data på 37 skolebygg i Kristiansand periode fra tidsperioden 2010-2018. Dataene ble videre analysert grafisk og ved to statistiske metoder, henholdsvis random effect regresjon og fixed effect regresjon.

Funnene fra den grafiske analysen ga oss ikke tilstrekkelig informasjon for å si noe om eventuelle sammenhenger. I random effect regresjonen indikerte funnene en sammenheng mellom ressursbruk på drift og vedlikehold og alder og areal på byggene. Funnene i fixed effect regresjonen indikerte en sammenheng mellom ressursbruk på drift og vedlikehold og alder på byggene.

Konklusjonen vår var at det kan se ut som at alderen og arealet har hatt en innvirkning på ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold av skolebygg i Kristiansand kommune i løpet av tidsperioden som vi undersøkte. Selv om vi fikk resultater som indikerte statistisk signifikans, må vi likevel rette noe tvil mot de sammenhengene vi har kartlagt. Videre indikerer forklaringskraften i begge de statistiske modellene våre at det sannsynligvis er ytterligere faktorer som også har hatt en innvirkning på ressursbruken. Dette er derimot faktorer som vi ikke testet for i noen av våre analyser.

Etter å ha fordypet oss i temaet, erfarte vi at kommunal eiendomsforvaltning og drift og vedlikehold av kommunale bygg er mye mer kompleks enn vi først antok. Tidligere forskning på området var til tider vanskelig å finne, og dette er en indikasjon på at dette er et tema det også bør forskes mer på i fremtiden.

Internasjonal innflytelse

Kristiansand kommune er en offentlig virksomhet. Selv om offentlig næringsliv ikke kan sies å være like konkurransedrevet som privat næringsliv er, blir kommunesektoren i større grad mer og mer utsatt for den pågående utviklingen som verden står ovenfor. Endringer skjer raskere enn før, og et faktum er at fremtidens innbyggere om liten tid vil ha andre krav og preferanser rundt den tjenestevirksomheten som kommuner driver med. Kristiansand kommune jobber derfor mot effektivisering av sine velferdstjenester for at innbyggerne skal få best mulig tjenestetilbud. Disse endringene kan til en viss grad være et resultat av internasjonal innflytelse fra andre land.

I tillegg til effektivisering av velferdstjenestene har kommunen i de senere årene også satset sterkt på næringslivet i Kristiansand. I 2014 ble det vedtatt en felles strategisk næringsplan for Kristiansandregionen. Denne planen skal bidra til positiv vekst og gjøre Kristiansand til en by som er attraktiv å bo og jobbe i. På denne måten skal kommunen settes på kartet både nasjonalt og internasjonalt.

Innovasjon

I masteroppgaven vår legger vi stor vekt på at drift og vedlikehold av kommunale bygg ikke fokuseres tilstrekkelig nok på i flere norske kommuner. Kommunal eiendomsforvaltning i Norge har i flere år blitt kritisert og en stor grunn til at kommunale bygg forfaller henger sammen med at mengden tilgjengelige midler ikke er stor nok. Som en løsning på dette problemet trekker vi i oppgaven frem at et livssyklusperspektiv og livssyklusanalyser i større grad bør vektlegges i den kommunale eiendomsforvaltningen. Dette kan sees på som et innovativt tiltak som bidrar til kostnadseffektivisering.

Forskningen på livssyklusperspektivet går langt tilbake i tid, men implementeringen av tiltaket varierer i svært stor grad når det kommer til privat og offentlig sektor. Selv om det krever mer kunnskap om det, påpeker vi i oppgaven av hvis kommuner retter fokuset mot dette kan

verdiskapningen øke. Dette vil igjen bidra til en bedre utnyttelse av tilgjengelige midler. Det er viktig at kommuner tenker smart og innovativt for fremtiden.

En vesentlig ting å trekke frem i forhold til dette, er derimot at norske kommuner har veldig ulike utgangspunkt. De varierer i størrelse og tilgang på tilgjengelige ressurser. På bakgrunn av dette er implementeringen av et livssyklusperspektiv i eiendomsforvaltningen ikke alltid like lett. Dette innebærer at selv om fokuset på bedre eiendomsforvaltning er et aktuelt tema i dag, er det dessverre slik at det faktisk er et fåtall av kommuner som mener at de har muligheter og ressurser til å legge stort fokus på det eller å faktisk implementere det.

Ansvar

Norske kommuner har et grunnleggende ansvar for befolkningens sikkerhet og trygghet. De står for velferdsproduksjonen av viktige tjenester som innbyggere er avhengige av at fungerer. I tillegg er det kommunens oppgave å sørge for forsvarlige omgivelser. Dette innebærer at de har en rekke lover som må følges.

I vår masteroppgave trekker vi frem kommuners ansvar rundt forsvarlige formålsbygg. Skoler, barnehager og sykehjem er bygg som i stor grad må driftes og vedlikeholdes for at brukere skal kunne benytte seg av disse på en trygg måte. Hvis ikke dette gjøres vil små barn, skoleelever og eldre ikke bli ivaretatt i henhold til de lover og krav som gjelder.

I tillegg til dette har kommuner også et viktig samfunnsansvar når det kommer til miljø og bærekraft. I forhold til vår masteroppgave vil dette bety at de kommunale byggene er bygget miljøvennlig og er bærekraftig for fremtiden. Et tiltak som støtter opp om dette er livssyklusperspektivet som vi fokuserer på at bør legges til grunn i den norske eiendomsforvaltningen.

Refleksjonsnotat for masteroppgave våren 2019

I siste semester av min siviløkonomutdanning har jeg skrevet en masteroppgave der temaet har handlet om ressursbruk knyttet til drift og vedlikehold av Kristiansand kommunes skolebygg. Gjennom arbeidet med denne utredningen har jeg lært mye om eiendomsforvaltning i offentlig sektor, og utfordringene kommunen står ovenfor når det skal vurderes hva slags driftsoppgaver og vedlikeholdsarbeid som skal prioriteres, og hvem som får ressurser til å gjennomføre slikt arbeid.

Drift- og vedlikeholdsmidler utgjør årlige en stor budsjettpost i kommunal sektor. Det er en kjent sak at det ofte er trange rammer i det kommunale budsjettet, noe som fører til at drift og vedlikehold ofte blir tilsidesatt på bakgrunn av andre velferdsprioriteringer. På bakgrunn av dette har det i de senere årene oppstått et vedlikeholdsetterslep på bygningsmassen i norske kommuner. Derfor er det viktig for Kristiansand kommune at eiendomsavdelingen har gode rutiner rundt effektiv eiendomsforvaltning av sine bygg.

På bakgrunn av det pågående vedlikeholdsetterslepet var det interessant å se om vi klarte å finne noen sammenhenger som kan forklare ressursbruken på drift og vedlikehold i Kristiansand kommune. Problemstillingen for oppgaven ble dermed:

“Hvilke faktorer påvirker ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold på Kristiansand kommunes skolebygg?”

For å undersøke problemstillingen ble det benyttet en kvantitativ metodetilnærming. Det ble foretatt en innsamling av data på 37 skolebygg i Kristiansand kommune fra 2010-2018. Disse dataene ble analysert grafisk og ved to statistiske metoder for paneldata, henholdsvis random effect regresjon og fixed effect regresjon.

Etter at analysene ble gjennomført fant vi noen indikasjoner på sammenhenger på bakgrunn av signifikante resultater. Konklusjonen er dermed at det kan se ut som at alderen og arealet har hatt en innvirkning på ressursbruken knyttet til drift og vedlikehold av skolebygg i Kristiansand kommune. Selv om disse resultatene indikerer statistisk signifikans, må det likevel rettes noe tvil rundt funnene. Videre indikerte forklaringskraften i begge modellene at det sannsynligvis

er ytterligere faktorer som det ikke ble testet for i våre analyser, som også er med på å påvirke ressursbruken.

Internasjonalisering

I og med at studieobjektet i vår masteroppgave er en del av den offentlige organiseringen vil ikke kommunen bli påvirket på samme måte som det private næringslivet av nye internasjonale trender. Selv om de ikke blir påvirket i like stor grad av disse trendene, er Kristiansand kommune aktiv del av et flere internasjonalt nettverk. Videre er det også et stort fokus på innovasjon og entreprenørskap, som bidrar til vekst og utvikling i regionen. Kristiansand kommune ønsker vekst, og det blir sett på som viktig at man har internasjonal konkurransevne. Det satses stort på innovasjon i kommunen, og Kristiansand kommune er en del av blant annet Innoventus Sør, CoWorks og Connect Sørlandet, som alle er bedrifter som arbeider for innovasjon og entreprenørskap.

Innovasjon i eiendomsavdelingen

Eiendomsavdelingen til Kristiansand vedtok i 2010 en ny vedlikeholdstrategi. Dette var som følge av at flere rapporter på temaet hadde blitt publisert. Her kom det frem et urovekkende høyt etterslep på norsk kommunal eiendoms masse. Ved å utvikle en ny strategi og etterleve denne viser eiendomsavdelingen at det finnes en endringsvilje i avdelingen. Dette er svært viktig i dagens samfunn, da man står ovenfor kontinuerlige forbedringer. Viljen og evnen til å endre seg er avgjørende for suksess.

I tillegg til at eiendomsavdelingen vedtok en ny vedlikeholdsstrategi er det også bestemt at Kristiansand Eiendom skal følge et livssyklusperspektiv når det kommer til forvaltning av sine bygg. Dette er en annerledes måte å tenke på enn tradisjonell eiendomsforvaltning. Et livssyklusperspektiv går ut på at man skal planlegge for hele byggets levetid, noe som betyr fra tidlig i planleggingsprosessen til sanering av bygget. På bakgrunn av disse analysene er det meningen å velge det som vil gi lavest total kostnader. Denne måten å organisere og forvalte rundt er nytenkende. Selve perspektivet har eksistert i flere år, men det er ulikt hvordan norske kommuner bruker livssyklusperspektivet. At Kristiansand Kommune bruker aktivt dette perspektivet i sin eiendomsforvaltning viser at de er mottakelige for innovasjon.

Det at verden i dag står ovenfor en rask teknologisk utvikling har også innvirkning på hvordan nye bygg blir bygget. Nye og mer kostnadseffektive metoder å bygge på kan bli tatt i bruk. Samtidig kan det bli utviklet nye materialer som tåler mer slitasje før det trenger å bli vedlikeholdt. Det er derfor viktig at eiendomsavdelingen følger med i utviklingen av teknologiske løsninger. Dette kan trolig medføre kostnadsbesparelser, noe som vil være svært nyttig for eiendomsavdelingen å forstå og ta i bruk fordelene av.

Ansaret i eiendomsavdelingen

Kristiansand kommune står ansvarlige ovenfor sine innbyggere. De må sørge for at innbyggerne er fornøyde, noe som strekker seg alt fra å legge til rette for helse og omsorgstilbud til forvaltning av kommunale eiendommer. I arbeidet med oppgaven ble vi raskt gjort kjent med det store ansvaret i eiendomsavdelingen i Kristiansand kommune, og de etiske betraktningene som ligger til grunn. Selv om avdelingen kun er en støttefunksjon må man sørge for at innbyggerne er brukere av forsvarlige bygg, slik at deres helse og miljø blir ivaretatt.

Arbeidet med masteroppgaven har gitt kunnskap om utfordringene man står ovenfor som offentlig sektor. På bakgrunn av de mange oppgavene en hel kommune står ovenfor er det mange etiske dilemmaer som må tas stilling til. Dessverre kan man oppleve en kamp om ressurser mellom de ulike tjenesteområdene. Det betyr at man må foreta prioriteringer og ha en mening om hva som er de viktigste tiltakene som blir gjennomført. Det kan være utfordrende for eiendomsavdelingen å få gjennomført nødvendig drift og vedlikehold på bakgrunn av at det er mer naturlig å se behovet for ressurser innenfor for eksempel helsesektoren.

Samtidig som man står ovenfor et ansvar for sine innbyggere står kommunen også ovenfor et vesentlig samfunnsansvar, med et særlig fokus på miljø. Dette er et økende fokus hos kommunen, i samsvar med det økte fokuset nasjonalt og internasjonalt. Derfor er det blitt viktigere å ha et forhold til en strategi for miljøet. Det handler blant annet om valg av ulike materialer, og hvordan deres CO₂ avtrykk av ulike valg vil se ut. Det er viktig at kommunen er gode bestillere av miljøvennlige materialer. Her har Kristiansand kommune et vesentlig ansvar ovenfor sine innbyggere, og det er viktig å vite hvor de kan sette inn støtet for å hindre unødvendig bruk av lite miljøvennlige materialer.

Oppsummering

I løpet av masterprogrammet ved Universitetet i Agder har vi altså lært mye om hvordan vi som nyutdannede økonomer kan være best rustet for arbeidslivet. Begreper som internasjonalisering, innovasjon og ansvar har vært gjennomgående i utdanningsløpet. Vi har lært å reflektere rundt disse begrepene, og det har også blitt arbeidet med i løpet av den avsluttende masteroppgaven i løpet av våren 2019. I dette refleksjonsnotatet har jeg reflektert litt rundt ulike aspekter eiendomsavdelingen møter på med tanke på disse begrepene.