



BACHELOROPPGAVE

En vurdering av BREEAM In-Use

An assessment of BREEAM In-Use

Ane Elstad, Inger Helene Hestness
og Katrine Hatlelid Winterseth

Byggingeniør

HVL Bergen / Institutt for byggfag / BYG350

Veileder: Tor Arild Segtnan

30.05.2022

Forord

Denne bacheloroppgaven ble utarbeidet våren 2022 ved Institutt for byggfag for Høgskulen på Vestlandet. Vi har arbeidet sammen som gruppe gjennom hele studiet og det var derfor naturlig å skrive bacheloroppgaven sammen. Oppgaven gir 20 studiepoeng og er avsluttende for studiet.

Utover studiet har gruppen merket seg en større interesse for bærekraftige løsninger, og hvordan dagens byggebransje kan bidra til å nå klimamålene. Det var spesielt faget «Drift, vedlikehold og ombygging av bygninger» som gjorde oss oppmerksom på hvor stor verdi det har å ta vare på eksisterende bygg.

Temaet for oppgaven ble diskutert allerede høsten 2021. Det har hele veien vært en enighet om at vi ønsket å skrive om eksisterende bygninger, og hvordan byggebransjen kan bidra til det grønne skiftet. Veien frem til gjeldende problemstilling har vært en prosess med diskusjoner og litteratursøk. På denne måten tilegnet vi oss ytterligere kunnskap for å legge grunnlaget for valg av problemstilling.

BREEAM har vært nevnt flere ganger i undervisning under studietiden, men har ikke blitt gjennomgått på et grundig nivå. Dette har gjort oss nysgjerrig på hva BREEAM innebærer og hvilke virkninger sertifiseringsverktøyet har. BREEAM-NOR var en sertifisering vi kjente til i forkant av oppgaven. Gjennom søk etter BREEAM-NOR fant vi frem til Grønn Byggallianse sine nettsider. Her ble vi oppmerksomme på BREEAM In-Use. Det ble naturlig for oss å gå videre med BREEAM In-Use sertifiseringen da den har som formål «å redusere eksisterende bygningers miljøbelastning knyttet til drift» (BRE Global, 2020). Det var lite akademisk litteratur å finne om BREEAM In-Use, men ettersom sertifiseringsverktøyet bygger på BREEAM-NOR var det likevel grunn til å tro at dette kunne være et godt verktøy.

Videre i oppgaven skal vi vurdere hvordan denne sertifiseringen fungerer i praksis, hvilke virkninger en sertifisering kan ha og om sertifiseringen er nødvendig for en bærekraftig drift. Vurderingen blir tatt på bakgrunn av litteratursøk, caseoppgave og dybdeintervjuer med fagpersoner.

Oppgaven er utarbeidet i samarbeid med ABO Plan og Arkitektur. Gjennom kontakt med Ole Johnny Sjøberg fikk vi utdelt en caseoppgave og videre veiledning i den forbindelse. Vi er svært taknemlige for dette samarbeidet.

Vi vil gjerne takke veilederen vår Tor Arild Segtnan fra HVL, for gode tilbakemeldinger og oppfølging underveis. Vi vil også takke intervjuobjektene fra GC Rieber, HVL, Bergen Kommune og Entra for innholdsrike synspunkter.

Sammendrag

Byggebransjen står for 40 prosent av verdens totale klimagassutslipp. For å gjøre bransjen grønnere bør det rives færre bygg. Samtidig innføres EUs taksonomi som skal bidra til å gjøre Europa klimanøytrale innen 2050. Dette setter krav til hvordan eiendomsforvaltere skal dokumentere miljøytelsen til bygningsporteføljen sin. Som et hjelpemiddel kan de benytte seg av miljøsertifiseringsverktøy i tråd med taksonomien. BREEAM In-Use (BIU) er et eksempel på et slikt verktøy. Det er en miljøsertifisering for eksisterende bygninger. Ettersom det foreligger forholdsvis lite forskning rundt denne miljøsertifiseringen ønsket vi å samle gevinstene og utfordringene ved dette systemet i en helhetlig vurdering. Problemstillingen ble som følger:

«BREEAM In-Use, hvilke fordeler og utfordringer følger med sertifiseringen?»

For å besvare problemstillingen ble det valgt å utføre en caseoppgave og intervjuer med eiendomsforvaltere. Caseoppgaven gikk ut på å BIU-sertifisere en omsorgsbolig. Formålet var å tilegne oss kunnskap, få innsikt i utførelsen av sertifiseringen og kunne reflektere selv rundt fordeler og utfordringer ved å få verktøyet implementert. Videre ble det utført intervjuer med både private og offentlige eiendomsforvaltere. Intervjuobjektene var både forvaltere med BIU-sertifiserte bygg og uten. I tillegg ble det utført litteratursøk for å gi oppgaven mer vitenskapelig dybde.

Ut ifra caseoppgaven og intervjuene ble det funnet flere fordeler ved sertifiseringen. En stor gevinst er at man får en bedre oversikt over miljøytelsen til eiendomsporteføljen. Systemet dekker et bredt område, og emnene er koblet opp mot FNs bærekraftsmål. Ved å få oversikt kan man lettere sammenligne og prioritere tiltak for å redusere miljøbelastningen til byggene. Energisparende tiltak kan også føre med seg reduserte driftskostnader. Ettersom sertifikatet er gyldig i 3 år, kan man motiveres til å utføre tiltak for å ikke gå ned i karakter ved resertifisering. Likevel kan sertifiseringen bidra til et dilemma om man skal velge å utnytte levetiden til de tekniske komponentene fullt ut, eller bytte det ut for å oppnå en høyere poengsum. En annen utfordring ved BIU er dokumentasjonsmengden som kreves. Dette kan virke som et hinder for andre eiendomsforvaltere til å ta i bruk BIU ettersom det både er en tid- og ressurskrevende prosess.

Sertifiserte bygg kan føre med seg økonomiske gevinster. Interessen for miljøvennlige bygg har økt. Et BIU-sertifikat kan dermed bidra til å tiltrekke leietakere. Et sertifisert bygg kan også kvalifiseres til bedre økonomiske betingelser, som grønne lån med lavere rente og grønne obligasjoner. Ettersom sertifiseringen utføres av en tredjepart vil systemet oppleves troverdig. I tillegg kan sertifiseringen bli et viktig verktøy når EUs taksonomi innføres i Norge.

Abstract

The construction industry accounts for 40 percent of the world's total greenhouse gas emissions. To make the industry greener, the current level of building demolition should decrease. At the same time, the EU's taxonomy will be introduced, which will help to make Europe climate neutral by 2050. This sets requirements, among other things, for how property managers must document the environmental performance of their building portfolio. To support this process, they can use environmental certification tools in line with the taxonomy. BREEAM In-Use (BIU) is an example of such a tool. It is an environmental certification for existing buildings. As there is relatively little research on this environmental certification, we wanted to gather the benefits and challenges of this system in a comprehensive assessment. Thus, the objective in this thesis is summarized in the following research question:

"BREEAM In-Use, what are the benefits and challenges of this certification?"

To answer the problem, it was chosen to perform a case assignment and interviews with property managers. The case project involved BIU-certifying a care home. The purpose was to acquire knowledge, gain insight into the execution of the certification and be able to reflect on the benefits and challenges of having the tool implemented. Furthermore, interviews were conducted with both private and public property managers. The interviewees were both managers with BIU-certified buildings and without. In addition, a literature search was performed to give the thesis more scientific depth.

Based on the case project and the interviews, several benefits of the certification were found. A major benefit is that you get a better overview of the environmental performance of the real estate portfolio. The system covers a wide range of topics which are linked to the UN's sustainability goals. By getting an overview, it is easier to compare and prioritize measures to reduce the environmental impact of the buildings. Energy-saving measures can also lead to reduced operating costs. As the certificate is valid for 3 years, one is driven to take measures not to demote at recertification. Nevertheless, the certification can contribute to a dilemma whether one should choose to make full use of the service life of the technical components or replace it to achieve a higher score. Another challenge at BIU is the amount of documentation required. This can act as a barrier of entry for other property managers to take BIU into use as it is both a time- and resource consuming process.

Certified buildings can bring financial benefits. Interest in environmentally friendly buildings has increased. The increase means that the certificate can help to attract tenants. A certified building can also qualify for better financial conditions, such as lower interest rates and green bonds. As the certification is performed by a third party, the system will be perceived as credible. In addition, certification can be an important tool when the EU's taxonomy is introduced in Norway.

Ordliste

Forkortelser	Forklaring
BIM	Building Information Modelling.
BREEAM	Building Research Establishment's Environmental Assessment Method. Miljøsertifiseringssystemer.
BREEAM In-Use (BIU)	Miljøsertifiseringssystem for eksisterende bygg som er i bruk.
BREEAM-NOR	Miljøsertifiseringssystem for nybygg eller større rehabiliteringsprosjekter.
BRE	Building Research Establishment.
CAD, DAK	Dataassistert konstruksjon.
FDVU	Forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling
FM	Facility Management.
IFC	Industry Foundation Classes. Standardisert format for BIM-utveksling.
IDA ICE	IDA Indoor Climate and Energy. Simuleringsprogram

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	9
1.1 Oppgavens struktur	9
1.2 Bakgrunn	9
1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål	11
1.4 Omfang og avgrensning	12
2. Metode	13
2.1 Innhenting av data	13
2.2 Litteratursøk	13
2.3 Caseoppgave	14
2.4 Intervju	16
2.5 Oppgavens troverdighet	18
3. Teori	19
3.1 FDVU	19
Forvaltning	19
Drift	19
Vedlikehold	19
Utvikling	20
Prosjektfaser og livsløpet	20
FDV-dokumentasjon	21
3.1.1 FDVU-hensyn i planlegging og bygging	22
3.2 Bærekraft	23
3.2.1 EUs taksonomi	24
3.3 Bærekraftige bygninger	25
3.3.1 Energibruk i bygg	25
3.3.2 Energisimulering	26
3.3.3 Energieffektive bygninger	26
3.3.4 Miljømerking og -sertifiseringer	27
3.3.4.1 Miljøfyrtårn	28
3.3.4.2 LEED	28
3.4 BREEAM	29
3.4.1 Hva er BREEAM?	29
3.4.2 BREEAM In-Use	31
3.4.2.1 Gjennomførelse	32
3.4.2.2 Emner og spørsmål	33
3.4.2.3 Minstekrav	34
3.4.2.1 Kategorier	34
Eiendom: Helse og velvære	35
Eiendom: Energi	35
Eiendom: Transport, Vann, Ressurser, Robusthet, Areal og økologi og Forurensing	36
3.5 BIM	37
3.5.1 Hva er BIM?	37
3.5.2 Nivåer	37

3.5.3	IFC-formatet	38
3.5.4	BIM og FDV	39
4.	Resultater.....	40
4.1	<i>Caseoppgave.....</i>	40
	Positive bidrag	41
	Negative bidrag	41
	Endelig resultat	42
	Råd til del 2: Ledelse	42
4.2	<i>Intervju.....</i>	43
4.2.1	Tema 1: Porteføljens klimaavtrykk og miljøtiltak	43
4.2.2	Tema 2: Eiendomsverdi og markedsetterspørsele	46
4.2.3	Tema 3: Utførelse av sertifiseringen	47
	Poenggivning	47
	Dokumentasjon	47
	Resertifisering	48
5.	Diskusjon.....	49
5.1	<i>Utførelse av sertifiseringen.....</i>	49
5.1.1	Poenggivning	50
5.1.2	Vekting av kategorier	52
5.1.3	Dokumentasjon	54
5.1.4	Resertifisering	55
5.2	<i>Vurdering av virkninger</i>	56
5.2.1	Miljømessige virkninger	56
5.2.2	Økonomiske virkninger	57
5.2.3	Virkninger ved offentlig sektors bruk.....	58
6.	Konklusjon.....	59
6.1	<i>Videre forskning.....</i>	62
7.	Kildehenvisning	63
	Bibliografi	63

Figurer

Figur 1 Totalt klimagassutslipp over 60 år, hentet fra SINTEF	10
Figur 2 Livsløpet til en bygning. Hentet fra Søgnsens forelesningsnotater	20
Figur 3 FNs bærekraftsmål. Hentet fra https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal	23
Figur 4 Eksempel på energimerking. Hentet fra energimerking.no	25
Figur 5 Utbredelse av de tre typene BREEAM-sertifiseringer i Norge. Hentet fra greenbooklive.com	29
Figur 6 Sertifiseringsprosess. Hentet fra breeam.com	32
Figur 7 Eksempel på emne	33
Figur 8 Bew-Richards modellen	37
Figur 9 Autodesk BIM 360 Ops Kilde: https://www.autodesk.com/bim-360	39
Figur 10 Resultat av sertifiseringen	40

Bilder

Bilde 1 Illustrasjon av caseoppgaven	14
Bilde 2 Illustrasjon av caseoppgaven	14

Tabeller

Tabell 1 Oversikt over intervjuer	16
Tabell 2 Kategorier med samsvarende bærekraftsmål	34

1. Innledning

1.1 Oppgavens struktur

Oppgaven innledes med å vise til bakgrunnen for valgt tema og hvorfor denne sertifiseringen kan være viktig å se nærmere på. Videre defineres problemstilling, forskningsspørsmål og oppgavens avgrensninger.

I kapittel 2 fremkommer valg av metode. Det forklares hvordan datainnsamlingen har blitt utført og hvilke metoder som er blitt brukt for å svare på problemstillingen. Oppgavens troverdighet blir også diskutert.

Kapittel 3 inneholder teorien som drøftingen bygger på. Temaene omfatter FDVU, bærekraft, BREEAM og BIM. Dette skal legge det teoretiske grunnlaget for diskusjonen. Videre i kapittel 4 fremstilles resultatene fra caseoppgaven og intervjuene. Resultatene kobles mot teori fra kapittel 3. Deretter blir resultatene drøftet videre i diskusjonen. Her skal problemstillingen og forskningsspørsmålene besvares.

Oppgaven avrundes med en konklusjon som oppsummerer resultatene og som gir svar på problemstillingen.

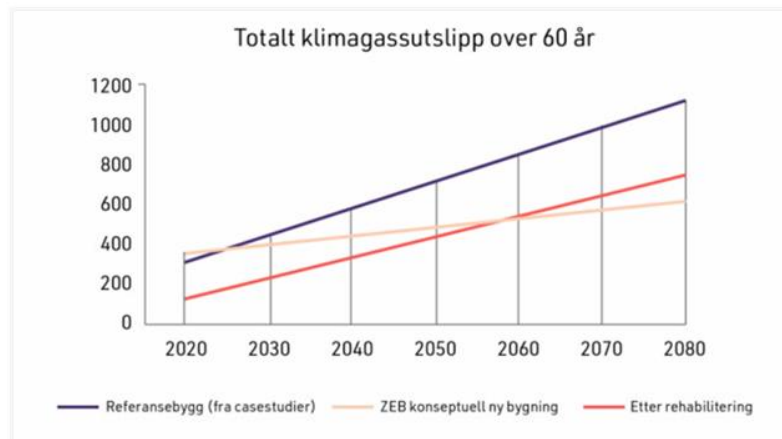
1.2 Bakgrunn

Det er forventet at 80 prosent av byggene i dag, vil være de som står i 2050 (KDD, 2009). I 2020 hadde Norge omtrent 455 millioner kvadratmeter med bygninger, der omtrent en tredjedel var nærings- og yrkesbygg. Store nærings- og yrkesbygg krever at driftslederen har god oversikt og kunnskap når det skal tas viktige valg. På denne måten kan levetiden på bygget forlenges. Det vil være store bærekraftige gevinster å hente ved å ta godt vare på de bygningene vi har (Søgnen, 2021). Likevel har det vært mangel på formelle og økonomiske insentiver.

Grønn Byggallianse's "Klimakur for bygg og eiendom" lister opp fem tiltak som kan bidra til å få ned utslippene. Tiltaket som nevnes først er å rive mindre, for da kan det bygges færre nybygg. Av bygg- og anleggsbransjens årlige klimautslipp, så kommer omtrent 70 prosent fra nybyggaktivitet. Dette er gitt at man regner med nesten utslippsfri elektrisitet, i likhet med norske myndigheter (Grønn Byggallianse, u.d.). For å kunne rive mindre er byggets tekniske tilstand, funksjonalitet og tilpasningsevne avgjørende. Vanlige grunner for at det velges å rive næringsbygg er dårlig tilpasningsevne og at det er bygget slik at det er vanskelig å heve standarden til dagens forventninger og krav (Søgnen, Val av fornyingsform for eksisterande bygningar, 2021).

I artikkelen «De mest bærekraftige byggene finnes allerede» skrevet av SINTEF kommer det frem at «gjenbruk og rehabilitering av bygninger spiller en viktig rolle når vi må redusere miljøbelastningen fra byggenæringen for å nå disse klimamålene.» (SINTEF, 2020). Dette samsvarer med Grønn Byggallianse sine råd om å rive mindre.

Figur 1 viser til estimert verdi av totalt klimautslipp for tre ulike bygningstyper. Figuren viser at det er en vesentlig forskjell i klimagassutslipp på eksisterende bygg under drift før og etter rehabilitering. Det vises også et ZEB nybygg (Zero Emission Building) som har et høyt klimagassutslipp ved bygging og et lavt utslipp ved drift. Det kommer frem av



Figur 1 Totalt klimagassutslipp over 60 år, hentet fra SINTEF

grafen at det tar flere tiår før totalt klimagassutslipp for rehabilitert bygg og ZEB nybygg står likt. Rehabilitering og ombygging er dermed bedre på kort og mellomlang sikt (SINTEF, 2020).

BREEAM In-Use, forkortes til BIU i resten av oppgaven, er en miljøsertifisering som tar for seg miljøpåvirkningen til eksisterende bygninger. BREEAM er godt etablert i det norske markedet, og har vært utgangspunktet når BIU-manualen ble utarbeidet. I Norge tilbys begge sertifiseringene av Grønn Byggallianse. Manualen dekker kategorier som blant annet Energi, Vann, Helse og velvære.

Oppgaven skal vurdere manualen og eventuelle virkninger av en BIU-sertifisering. Det ble gjennomført en caseoppgave ved bruk av BIU-manualen og intervjuer. To av intervjuobjektene har bygg i porteføljen som er BIU-sertifisert. I dag (20.05.2022) er det totalt 252 aktive sertifiserte bygg i Norge (GreenBookLive, 2022). Dette tallet endrer seg da sertifiseringen går ut etter 3 år. De som er gått ut forsvinner, samtidig som nye sertifiseringer blir lagt til.

1.3 Problemstilling og forskningsspørsmål

BIU er et sertifiseringsverktøy for eksisterende bygninger. På grunn av forholdsvis lite forskning rundt denne miljøsertifiseringen er det ønskelig å gjennomføre en evaluering av dette sertifiseringsverktøyet. Dermed kan både kvaliteter og barrierer ved dette systemet samles i en helhetlig vurdering. Problemstillingen til oppgaven er som følgende:

«BREEAM In-Use, hvilke fordeler og utfordringer følger med sertifiseringen?»

Det er også lagt til noen forskningsspørsmål som skal undersøkes for å kunne berike evalueringen:

1. **Hvilke miljømessige og økonomiske virkninger har BIU?** For å kunne se på fordeler og ulemper ved sertifiseringen skal det undersøkes mulige virkninger som følger med BIU-sertifiserte bygg. Her vurderes både virkninger fra et miljømessig og et økonomisk perspektiv, i tillegg til å se hvordan offentlig sektors bruk vil ha en innvirkning.
2. **Er BIU-sertifisering avgjørende for å oppnå en bærekraftig forvaltning?** Her skal det undersøkes hvordan BIU skiller seg ut fra andre sertifiseringsverktøy og planer. Det stilles spørsmål om denne sertifiseringen må til for å kunne forvalte et bygg i tråd med den bærekraftige utviklingen. Dette kobles også opp mot EUs taksonomi.
3. **Kan BIM og digitale verktøy brukes som et hjelpemiddel i sertifiseringen?** Det er ønskelig å finne ut hvordan sertifiseringsprosessen kan forenkles, og særlig dokumentasjonsarbeidet. Ved bruk av BIM og digitale verktøy kan det foreligge store muligheter, og dette skal undersøkes nærmere.

1.4 Omfang og avgrensning

Det er satt avgrensninger i oppgaven på grunn av ressurs- og tidsbegrensninger. Tidsaspektet er begrenset til ett semester. Det må også tas høyde for hva som forventes av en bacheloroppgave ettersom faget utgjør 20 studiepoeng.

Den første avgrensningen er at det kun utføres vurdering av sertifiseringen for næringsbygg, selv om det også finnes et eget BIU-system for boligbygg. Dersom dette systemet også skulle blitt evaluert, hadde oppgaven blitt for omfattende.

En annen avgrensning er at vurderingen omfatter mest del 1 av BIU. Dette er blant annet på grunn av caseoppgaven. Bygget som caseoppgaven omhandler er under prosjektering, og derfor var det flere spørsmål som ikke kunne besvares. Det stilles også krav, ved sertifisering av del 2, om at bygget må ha vært i bruk i 1 år. Hadde det imidlertid vært bedre tid, kunne man hatt mulighet til å også se mer på den andre delen. I caseoppgaven er det også blitt gjort en forenkling i sertifiseringen av energidelen. Dette er grunnet manglende tilgang til portalen, og dermed energikalkulatoren. Portalen ligger bak en betalingsmur, og gruppen fikk ikke tilgang til portalen uten å registrere prosjektet.

Det finnes også flere miljøsertifiseringer for eksisterende bygg som kunne blitt gjennomgått nærmere. BIU ble valgt på bakgrunn av at det allerede var kjent at BREEAM-NOR var etablert i den norske byggebransjen. På grunn av tidsbegrensningen var det ikke mulig å vurdere flere sertifiseringsordninger i dybden. I tillegg ville det trolig blitt for mye arbeid sammenlignet med hva som forventes av en bacheloroppgave.

2. Metode

2.1 Innhenting av data

I en oppgave skilles det ofte mellom kvalitativ eller kvantitativ metode. Denne oppgaven er basert på kvalitativ metode. "En kvalitativ metode egner seg best når man vil gå i dybden på et tema.» På denne måten samler man inn tekstbasert data fra et mindretall enheter. Dette passer godt for å få frem menneskers opplevelser eller tanker i en bacheloroppgave (Edrupt AS, 2022). Ettersom vi ønsket å finne ut hvordan BIU fungerer for eiendomsforvaltere, ble kvalitativ metode et naturlig valg.

I startprosessen ble det diskutert om vi skulle sende ut en spørreundersøkelse om BIU. Da kunne man fått en kvantitativ oppgave med mange svar. Likevel kom vi frem til at dette ville gi oss mindre dybdekunnskap, og at vi trolig ikke ville få nok respons. Dybdeintervju ble dermed valgt for å kunne få mest utfyllende svar. Da trenger man ikke like mange respondenter som i en kvantitativ metode (Edrupt AS, 2022) I tillegg er det blitt brukt litteratursøk, og utført en caseoppgave for å kunne besvare problemstillingen.

2.2 Litteratursøk

Det har blitt brukt litteratursøk som en metode for å samle inn informasjon. Dette gir grunnlag for å drøfte problemstillingen og gi oppgaven mer vitenskapelig dybde. Det har blitt brukt flere kildetyper som bøker, vitenskapelige artikler og rapporter. Gjennom hele prosessen har troverdigheten til kildene blitt vurdert for å sikre at de er pålitelige og sanne.

Gjennom biblioteket har vi fått tilgang på søkemotoren Oria. Dette er en tjeneste levert av Sikt (Sikt, 2022). De har samlet en stor andel av norske fag- og forskningsbiblioteks ressurser i en portal (Unit, u.d.). Andre søketjenester som gir tilgang til ved høyskolens bibliotek er blant annet Google Scholar, Academic Search Elite og IEEE Explore.

Vi har benyttet oss av litteratursøk for å få en bredere og dypere forståelse for oppgavens tema. Likevel er det publisert få forskningsartikler som omhandler BIU. Derfor har det meste av litteraturen om disse temaene blitt hentet fra BRE Group eller Grønn Byggallianse. Ettersom informasjonen ikke er hentet fra en uavhengig part må vi være kritiske til det de hevder.

2.3 Caseoppgave

I en caseoppgave studerer man kun ett enkelt tilfelle der formålet kan være å oppnå en helhetlig forståelse (SNL, 2020). Vår caseoppgave går ut på å BIU-sertifisere en omsorgsbolig på Søfteland. Omsorgsboligen er ikke oppført, og skal ferdigstilles i starten av 2023. Oppgaven ble gitt av veilederen vår fra ABO Plan og Arkitektur som jobber med dette prosjektet.



Bilde 1 Illustrasjon av caseoppgaven



Bilde 2 Illustrasjon av caseoppgaven

Oppgaven er å «sertifisere» bygget etter del 1 (Eiendomsdelen), og gi råd til hvordan de kan oppnå en høy poengscore i del 2 (Ledelsesdelen). Formålet med caseoppgaven var å få praktisk erfaring i BIU og opprette god kjennskap til manualen. I tillegg ønsket vi et bedre grunnlag for å kunne reflektere selv rundt fordeler og utfordringer ved sertifiseringen og manualen.

Vi fikk tilgang til BIM-modell og flere relevante dokumenter som for eksempel energisimuleringer. Dokumentene ble delt med oss underveis i prosessen etter hvert som flere beslutninger i prosjektet ble tatt. I arbeidet med sertifiseringen har vi brukt Microsoft Excel-regneark. Der har det blitt holdt oversikt over poenggivning med begrunnelser og utregninger, samt henvist til utdelt dokumentasjon. Denne løsningen ble valgt ettersom registreringsportalen til BIU ligger bak en betalingsmur.

Et krav til en BIU-sertifisering er at bygget må være i bruk. Siden caseoppgaven er under projektering, kan ikke denne sertifiseringen ses på som gyldig. Likevel var formålet med caseoppgaven å få en forståelse rundt gjennomføring av sertifiseringen. Et annet aspekt er dokumentasjonskravene ved BIU-sertifisering. I manualen er det informert om gyldige dokumentasjonsmetoder, for eksempel fotobevis eller intervju med driftsledere. Vi forsøkte så godt vi kunne å henvise til dokumenter vi hadde fått utdelt. På noen spørsmål ble det henvist til skriftlige og muntlige utsagn fra prosjektleder.

Under sertifiseringen er det også blitt filtrert ut spørsmål underveis som det ikke var mulig å svare på, da bygget er under projektering. Det er også filtrert ut spørsmål som prosjektleder har fortalt er irrelevant for prosjektet. Dette er pekt på som en gyldig løsning flere steder i manualen.

For å gi råd til hvordan det kan oppnås poeng i del 2 av sertifiseringen, ble manualen og poenggivningen gjennomgått. Det ble sett på tiltak som trolig er mulig å gjennomføre. Flere av tiltakene gikk på hvordan brukerne skulle opptre. Dette er tiltak som ikke ansees enkelt å gjennomføre, da omsorgsboligen er forbeholdt personer med ulike handicap og spesielle behov. Det er derfor blitt valgt ut tiltak som forvaltningen kan gjennomføre.

Til slutt må det påpekes at formålet med caseoppgaven i seg selv er ikke å gi ABO en ferdig sertifisering, men heller en mulighet for å få innsikt i BIU og opparbeide oss god kjennskap til manualen. Avslutningsvis ble regnearket sendt til veileder og prosjektleder for å sikre at vi hadde tolket dokumentene på riktig måte.

2.4 Intervju

Et intervju kan beskrives som en samtale med hensikt om å frembringe kunnskap (Steinar Kvale, 2021). Det ble gjennomført fire dybdeintervjuer med forskjellige kandidater fra bransjen.

Vi valgte å utføre semistrukturerte intervjuer der de fleste spørsmål ble satt opp på forhånd og kategorisert i ulike temaer. Det ble også stilt tilleggsspørsmål dersom det opplevdes relevant. Det ble på forhånd bestemt arbeidsoppgaver knyttet til intervjuet, og under intervjuet ble det skrevet referat elektronisk.

Vi ønsket å utføre intervjuer med ulike eiendomsforvaltere, både med og uten sertifiserte bygg. Bakgrunnen for dette valget var få innsikt i ulike tanker av sertifiseringen og bærekraftig bygningsforvaltning. Aktuelle intervjukandidater ble kontaktet via e-post der det ble kort forklart hva tema for intervjuet var, med et informasjonsskriv vedlagt. De som ønsket å la seg intervjuet ble tatt med videre. Det ble valgt fire ulike eiendomsforvaltere, halvparten med og uten BIU-sertifiserte bygg. Vi ønsket også ulike synspunkter, og derfor er det intervjuet kandidater fra både den offentlige og private delen av bransjen.

Intervju	Arbeidstittel	Arbeidsgiver	Dato	Gjennomføring	BIU-sertifiserte bygg
1	Leder for drift og forvaltning	GC Rieber	16.03.22	Fysisk	Ja
2	Gruppeleder for dokumentasjon og planer på byggteknisk avdeling	Bergen Kommune	25.03.22	Microsoft Teams	Nei
	FDV-rådgiver				
3	Enhetsleder, Avdeling for arealforvaltning, drift og utvikling	Høgskulen på Vestlandet	25.03.22	Fysisk	Nei
	Prosjektleder				
4	Leder for Bergenskontoret	ENTRA	07.04.22	Microsoft Teams	Ja

Tabell 1 Oversikt over intervjuer

Intervjuene ble gjennomført både fysisk og digitalt, og hvert intervju varte i omtrent 60 minutter. På grunn av avgrensingen i oppgaven ble det kun intervjuet personer knyttet til eiendomsforvaltning, selv om andre roller også hadde vært interessant for temaet. Dette kunne for eksempel vært BIU-revisorer, leietakere og driftspersonale. Av hensyn til personvern blir ikke navnene til intervjuobjektene publisert.

Spørsmålene varierte fra intervjuobjekt til intervjuobjekt. Intervju 1 og 4 omhandlet BIU i en større grad ettersom de hadde god kjennskap til temaet og kunne fortelle om erfaringer. Intervju 3 skilte seg ut ettersom Høgskulen på Vestlandet leier lokaler av Statsbygg, men samarbeider med de i forvaltning av byggene de leier. Intervju 2 med Bergen Kommune fokuserte på hvordan BIU kunne fungere for det offentlige. I tillegg omhandlet intervjuene hvordan forvalterne systematiserer FDV-dokumentasjon og bruk av BIM i forvaltningen.

Utgangspunktet for spørsmålene som ble stilt var på bakgrunn av hva det hevdes at BIU kan bidra med. Listen er hentet fra Grønn Byggallianse der det står at BIU kan blant annet bidra med:

- Gi oversikt over porteføljens totale miljøytelse
- Etablere et referansenivå for å forbedre miljøstandarden
- Redusere miljøbelastning gjennom tiltak i bygget eller eiendomsforvaltningen
- Redusere driftskostnader
- Øke trivselen og produktiviteten blant de ansatte i bygget
- Øke eiendomsverdi og markedsetterspørsel
- Tiltrekke investorer og leietakere
- Vise oppnådde resultater på en pålitelig og tredjepartsverifisert måte

På denne måten kunne man spørre de som ikke bruker BIU om hvordan de jobbet med disse punktene. I tillegg handlet intervjuene med de som bruker BIU om hvordan sertifiseringen har bidratt til det den lover. Med dette kunne det drøftes hva slags virkninger BIU bidro med, og om sertifiseringen var avgjørende for å oppnå disse punktene. I tillegg var det mulig å sammenligne forvalterne sitt perspektiv mellom det private og det offentlige.

I etterkant av intervjuene ble det laget et referat som ble sendt til den eller de aktuelle intervjuobjektene for godkjenning. På denne måten sikret vi oss at intervjuobjektene kunne stå inne for det vi hadde notert, og at det ikke hadde blitt noen mistolkninger under intervjuet.

Videre besto etterarbeidet av å analysere og sortere svarene. Det ble særlig lagt vekt på å undersøke likheter og ulikheter mellom svarene, i tillegg til å dykke dypere i nye opplysninger som kom frem under intervjuene.

2.5 Oppgavens troverdighet

Troverdighet er svært viktig for at arbeidet som gjøres i sammenheng med oppgaven skal være pålitelig. Det legges til grunn en tillit til at de som skriver oppgaven skriver fra et nøytralt ståsted. Når man som forskere har fått tillit så har man en forpliktelse om å være faglige, forskningsmetodisk og etisk troverdige (De nasjonale forskningsetiske komiteene, u.d.).

Det er viktig at problemstillingen fremstilles nøytralt. For oss som gruppe har dette vært viktig, slik at oppgaven ikke promoterer et produkt med kommersiell bakgrunn. Gruppen har interesse for å finne måter som kan bidra til at bygg- og anleggsbransjen blir mer bærekraftig. Miljøsertifisering som tema ble valgt på bakgrunn av de mulige miljøgevinstene som kan realiseres. Det er viktig å påpeke, av forskningsetiske årsaker, at temaet var et selvstendig valg gruppen tok. Hverken BRE Group eller Grønn Byggallianse, som fører BIU i Norge, har vært involvert i oppgaven.

Det er gjort forsøk på å komme i kontakt med BRE Group og Grønn Byggallianse for å få tilgang på forskningen bak manualen og statistikk som viser hvor mange sertifiseringer som er gjennomført i Norge totalt. Det er kun de aktive sertifiseringene som ligger tilgjengelig på GreenBookLive der det holdes oversikt over alle BREEAM-sertifiseringer. Forespørslene har kun ført til henvisninger til deres egne hjemmesider.

Det påpekes at dette er vår tolkning og vurdering av sertifiseringsverktøyet. Det er skrevet lite forskningslitteratur som tar for seg BIU. Her behøves det mer forskning enn det som er mulig å gjennomføre i denne oppgaven.

3. Teori

I dette kapitlet blir det teoretiske grunnlaget presentert. Temaene som beskrives er FDVU, bærekraft, bærekraftige bygninger, BREEAM og BIM. Disse er valgt på bakgrunn av problemstilling og forskningsspørsmål. Kapitlet forklarer teorien som legges til grunn for de videre drøftingene og vurderingene i kapittel 5 og 6.

3.1 FDVU

«Velholdte bygninger gir mer til alle» (Kommunal- og regionaldepartementet, 2004). Skal bygningene forbli velholdte kreves det gjennomtenkte og gode FDVU-strategier. Forkortelsen FDVU står for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling.

Forvaltning

Forvaltning er en overordnet funksjon som omfatter ledelse, planlegging, organisering og styring av administrerende oppgaver. Eiendomsforvaltning omfatter alle faser i bygningens livssyklus. For å sikre en bærekraftig forvaltning er det viktig å tenke i et helhetlig livsløpsperspektiv. Da må man sette strategier og målsetting i tråd med de tre dimensjonene av bærekraft. Dette handler i stor grad om å planlegge, gjennomføre og kontrollere miljøtiltak og dermed evaluere eventuelle forbedringer av prosessen. (Haugen, 2020)

Drift

Driften omfatter alle oppgaver som er nødvendige for at bygningen med de tekniske installasjonene skal fungere som planlagt. Ansvar for drift og ettersyn av bygningsdeler og installasjoner står sentralt. I tillegg må driftsoppgaver planlegges. (Haugen, Sæbøe, & Foss, 2020)

Vedlikehold

Vedlikehold er arbeid som er nødvendig for å opprettholde at kvalitetene og de tekniske installasjonene i en bygning holder seg på et fastsatt nivå. Det skal kontrolleres at bygningen fungerer etter hensikten. Vedlikehold omfatter også utskiftning av bygningsdeler med kortere levetid enn resten av bygningen. Dersom det er av tilsvarende standard, defineres det som vedlikehold. Man skiller mellom løpende og planlagt vedlikehold. Løpende vedlikehold er oppgaver som kommer plutselig og er uforutsigbare. Det planlagte vedlikeholdet skal sikre at bygningsdeler og installasjoner holder god stand så lenge som mulig. Det innebærer også å skifte ut defekte komponenter og installasjoner slik at den tekniske standarden blir opprettholdt. For å ikke henge etter på vedlikeholdet er det viktig å finne balansen mellom planlagt og akutt vedlikehold. Vanlig praksis er at 20 prosent av vedlikeholdsbudsjettet er satt av til løpende vedlikehold. (Haugen, Sæbøe, & Foss, 2020)

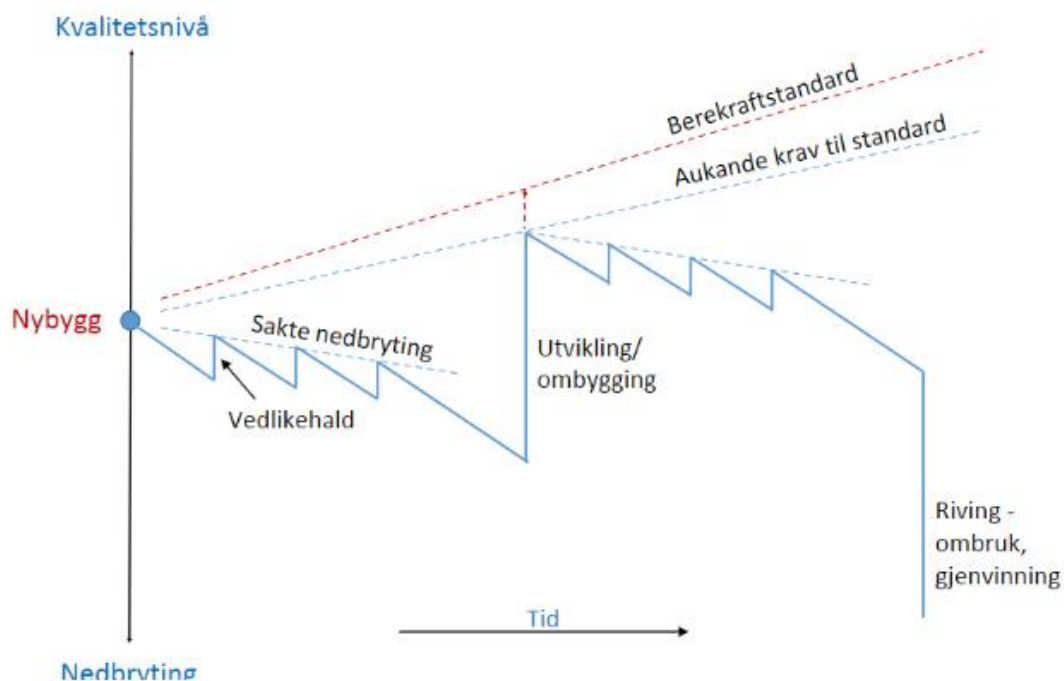
Utvikling

Utvikling omfatter oppgaver for å oppgradere og tilpasse en bygning til nye krav fra både eiere, brukere, marked og myndigheter. Man utvikler og oppgraderer dermed bygningens verdi i takt med nye behov. På denne måten kan man oppnå en standardheving på bygget. (Haugen, Sæbøe, & Foss, 2020)

Levetiden til en bygning er avhengig av mange faktorer. Blant annet er det avhengig av hvordan bygningen er blitt forvaltet, driftet og vedlikeholdt i brukstiden. FDVU har fått større oppmerksomhet de siste årene i tråd med et økt fokus på bærekraft. Livsløpskostnadene til et bygg utgjør en betydelig del av byggets totale kostnader fra prosjektfase til riving. For å holde verdien til bygningen på et godt nivå er det viktig å drive verdibevarende vedlikehold. (Haugen, 2020) I rapporten «Velholdte bygninger gir mer til alle» står det at «god eiendomsforvaltning er å gi brukerne gode og effektive bygg til lavest mulig kostnad. Dette innebærer å skape best mulige rammevilkår for brukernes virksomhet over tid» (Kommunal- og regionaldepartementet, 2004).

Prosjektfaser og livsløpet

Den første fasen i et prosjekt kalles tidligfase der bygget prosjekteres. Fasen der det bygges kalles gjennomføringsfase. Den siste fasen er bruksfasen som er fra det nye bygget er overlevert til bruker. Her starter livsløpet til bygningen.



Figur 2 Livsløpet til en bygning. Hentet fra Søgnsens forelesningsnotater

Etter hvert som brukstiden går vil bygget sakte men sikkert bli mer og mer slitt. Samtidig øker standardkravene. Dersom en ikke har en god FDVU-strategi vil det oppstå vedlikeholdsetterslep og det vil trenge et omfattende vedlikehold eller ombygging. Dette er illustrert i figur 2. Etter en eventuell ombygging vil slitasjen begynne igjen. Gapet mellom standardkravet og tilstanden til bygget øker. Til slutt vil det være behov for større tiltak. Da står man mellom valget om å rive eller å bygge om. Riving velges ofte på grunn av for stort vedlikeholdsetterslep. Andre grunner kan være at funksjonaliteten er dårlig, og det er vanskelig å tilpasse bygget til en ny bruk eller bygge det om. (Haugen, 2020)

En ombygging vil være et mer bærekraftig valg enn riving. Det står i tråd med FNs bærekraftsmål siden det ofte har et mye lavere klimaavtrykk enn å rive og å bygge nytt. Likevel oppgis det at en av de største utfordringene ved ombygging er mangel på dokumentasjon og tegninger. Dersom man har for lite informasjon om bygget kan det være uforsvarlig å bygge på det. Derfor er FDVU-dokumentasjon viktig gjennom hele bruksfasen til bygget. Hvis man holder oversikt på dette kan det være enklere å bygge det om og gjøre gode vurderinger i senere tid. (Haugen, 2020)

FDV-dokumentasjon

Informasjon fra planlegging, prosjektering og bygging blir i større grad sett på som viktig i en bygnings livsløpsperspektiv. Man kan bruke informasjon til å sikre at tjenester leveres på best mulig vis. De som skal bruke, drifte, forvalte, vedlikeholde og utvikle bygningen bør ha kunnskap om byggets egenskaper. Slik kunnskap kan en finne i byggets FDVU-dokumentasjon. (Haugen, 2020)

Når en bygning overtas, skal det følge med en FDV-dokumentasjon. Dette skal være en manual som inneholder data og informasjon for gjennomføring og planlegging av FDV-arbeid. Manualen skal kunne bistå eiendomsforvaltere og andre ledere til å drifte bygget. Det skal inkludere informasjon om vedlikehold av utstyr, garantier og service. Det skal også være informasjon om ledelsesforhold, juridiske, kommersielle, finansielle og tekniske forhold. (Haugen, 2020)

En utfordring med å overta dokumentasjonen kan være om informasjonen kommer i et format som ikke kan brukes av eiendomsforvalterne. Mange bruker digitale modeller i prosjekterings- og byggefasen, men tar den kanskje ikke med seg videre i byggets bruksfase. Å ha prosjektdata samlet er ikke bare viktig for store prosjekter, men kan også være nyttig for små prosjekter, som ombygging og rehabiliteringsprosjekter. Data kan da igjen linkes opp til et etablert vedlikeholdssystem som oppdatert informasjon. (Haugen, 2020)

3.1.1 FDVU-hensyn i planlegging og bygging

I tidligfasen har man muligheter til å ta valg som er med på å påvirke hvordan bygget skal fungere videre i sin levetid. Man kan for eksempel gjøre tilpasninger som kan bidra til god avfallshåndtering og gode materialvalg. Jo tidligere i prosjektfasen man begynner, jo mer innvirkning har man i prosjektet. Skal bygget vare lenge, må man ta hensyn til FDVU allerede i planleggingen. (Haugen, 2020) Søgner, 2021)

Typiske mål for en bygning kan være å ha en god miljøprofil, optimale levetider på bygningsdeler, lav avfallsproduksjon, optimal drift, og mulighet for funksjonsendringer. Man ønsker gjerne å ha effektive verktøy for driften, og bør ha FDVU-programmer og systemer for vedlikeholdsplanlegging. Man må også se hvordan ulike tilpasninger kan gå på bekostning av hverandre. Arealeffektivitet kan for eksempel gå på bekostning av tilpasningsevnen til bygget. En god tilpasningsevne kan kjennetegnes ved få bærende vegger og store spenn, mens et arealeffektivt bygg er gjerne delt inn i ulike soner. (Haugen, 2020) Søgner, 2021)

Det er flere ting som må til for at man skal lykkes med å ta FDVU-hensyn i plan og byggefase. Man må tenke på totaløkonomien for bygget fra starten av, fra det planlegges til bygget er i drift. Det er også viktig at de ansvarlige for FDVU har en medvirkning i prosjekteringen. De kan for eksempel bidra i valg av ulike materialer og løsninger (Haugen, 2020) (Søgner, 2021).

3.2 Bærekraft

Bærekraftig utvikling er en utvikling som oppfyller dagens behov på en måte som ikke ødelegger for kommende generasjoners behov (SNL, 2022). Uttrykket er delt inn i tre dimensjoner: klima og miljø, økonomi og sosiale forhold. Klimadelen handler om å bremse den globale oppvarmingen. Da må klimagassutslippene reduseres, blant annet ved å satse på fornybare ressurser som vann, vind og skog. Den økonomiske dimensjonen handler om å jevne ut de økonomiske forskjellene. I dag øker gapet mellom de fattige og rike, og denne trenden må snu. Dette handler i stor grad om å skape «et økonomisk system som gir fattige land muligheten til å skape vekst». Sosiale forhold er den tredje dimensjonen. Den handler om å redusere de sosiale forskjellene gjennom å øke kunnskapsnivået og forbedre helsetilbudet. Den bærekraftige utviklingen skapes gjennom arbeid i tråd med de tre dimensjonene (Minstemme, u.d.).

I 2015 ble FNs bærekraftsmål vedtatt. Målene beskrives som «verdens felles arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2030.» Det er til sammen 17 mål med 169 delmål som reflekterer de tre dimensjonene av bærekraftig utvikling. Målene henger sammen og er avhengig av oppfyllelsen til hverandre (FN, 2022).



Figur 3 FNs bærekraftsmål. Hentet fra <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal>

Det er flere av målene som er relevant for byggebransjen. Et av de store målene er å stoppe klimaendringene ved at utslipp reduseres og CO₂ lagres. Andre relevante mål er å sikre ren energi til alle, skape bærekraftige byer og lokalsamfunn, sikre ansvarlig forbruk og produksjon og sikre tilgang rent vann og gode sanitærforhold (FN, 2022).

For at Norge skal bidra til å nå bærekraftsmålene er det utarbeidet en nasjonal handlingsplan. Det skal innføres nasjonale målepunkter til hvert av målene der utviklingen kan følges over tid. For eksempel for delmål 12.5, som handler om å redusere avfallsmengden, skal det blant annet opprettes et målepunkt på andelen utsortert byggavfall. Ved å kartlegge målepunkter er det enklere å se hva slags tiltak som må til og hva som bør prioriteres (Regjeringen, u.d.).

3.2.1 EUs taksonomi

EUs taksonomi er «et system laget av EU for å klassifisere hva en bærekraftig økonomisk aktivitet er». Taksonomien kom da EU la frem en strategi om at innen 2050 skulle Europa bli klimanøytrale. Målet med taksonomien er å skape en klar forståelse av hva bærekraft betyr og å beskytte forbrukere mot grønnvasking (NHO, 2021). Når et produkt eller et selskap utgir seg for å være mer miljøvennlig enn det er, kalles det for grønnvasking (Spire, u.d.).

Taksonomien setter krav om at bedriftene må oppgi andelen av de bærekraftige økonomiske aktivitetene i inntektene og investeringene. På denne måten kan banker, investorer og forsikringsselskaper enklere beslutte hvem de skal gi lån til, eller hvem de skal forsikre eller investere i (Byggallianse, 2021). For å kunne definere hva en bærekraftig aktivitet er, har EU utarbeidet seks miljømål: (NHO, u.d.)

1. **Begrensning av klimaendringer:** En økonomisk aktivitet må enten unngå eller redusere utslipp av drivhusgasser, eller lagre drivhusgasser dersom det er teknologisk eller økonomisk gjennomførbart.
2. **Klimatilpasning:** Bedriftens virksomhet skal bruke løsninger som reduserer risikoen for at mennesker, natur og verdier blir negativt påvirket av klimaendringer.
3. **Bærekraftig bruk og beskyttelse av vann- og havressurser:** Bedriften skal oppnå god tilstand eller hindre forringelse for vannressurser og havområder.
4. **Omstilling til en sirkulærøkonomi:** En økonomisk aktivitet skal bidra til omstillingen til sirkulærøkonomi gjennom gjenbruk og å forebygge sløsing.
5. **Forebygging og bekjempelse av forurensning:** Bedriften skal ha aktiviteter som bidrar til å beskytte miljøet mot forurensning.
6. **Beskyttelse og gjenopprettelse av biologisk mangfold og økosystemer:** Aktiviteten skal bidra til bærekraftig arealbruk, landbruk og skogforvaltning.

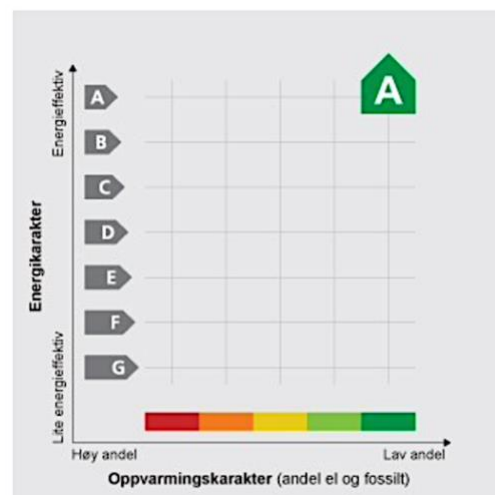
En bærekraftig aktivitet må oppfylle minst ett av de seks miljømålene uten å være til skade for noen av de andre. I tillegg må aktiviteten oppfylle minimumsvilkår for angitte sosiale rettigheter. I 2023 skal alle de 6 målene tre i kraft i EUs medlemsland. Deretter vil kravene justeres jevnlig i takt med den teknologiske utviklingen (NHO, u.d.). Finansdepartementet jobber med å få innlemmet taksonomien i EØS-avtalen og forventer at det kan skje i løpet i første halvdel av 2022 (Finansdepartementet, 2021).

3.3 Bærekraftige bygninger

Byggebransjen står bak 40 prosent av verdens totale klimagassutslipp (Standard, 2017). Derfor er det avgjørende at bransjen blir grønnere for å kunne redusere klimautslippene. Nybygg står for en stor andel av utslippene. I følge Grønn Byggallianse er det å rive færre bygg ett av de viktigste tiltakene (Grønn Byggallianse, u.d.). Et annet viktig tiltak er å redusere klimagassutslippene knyttet til brukstiden av bygget.

3.3.1 Energibruk i bygg

En tredjedel av all energibruk i Norge går til drift av bygninger (Keilman, 2020). En av de store utfordringene i forvaltningen er å redusere energiforbruket. «Den mest miljøvennlige energien er den man slipper å produsere» (Arnstad, 2010). For å kunne redusere forbruket er det viktig å holde oversikt over energiforbruket. Det er her energimerkeordningen kommer inn. Det er et system som slås fast i energiloven. I dag er det krav om energimerking av alle boliger og næringsbygg som enten skal selges eller leies ut (Enova SF, 2009).



Figur 4 Eksempel på energimerking. Hentet fra energimerking.no

Merket består av en farge og en bokstav. Bokstaven er energikarakteren og går fra A til G. Den viser til beregnet levert energi per oppvarmet bruksareal. Her er det ulike krav for de forskjellige bygningskategoriene. Fargen, som går fra grønn til rød, kalles oppvarmingskarakteren. Denne blir bestemt på bakgrunn av andel el og fossilt i oppvarmingskilden til bygget. Her oppnås en grønn karakter ved å holde lav andel el og fossilt og høy andel av andre energikilder. Dersom bygget kun bruker elektrisitet gis det en rød karakter (Enova SF, 2021). På denne måten er bokstaven og fargen uavhengig, som for eksempel betyr at et eldre kontorbygg med høyt energibruk, men oppvarming ved hjelp av fjernvarme vil kunne få en grønn G (Enova SF, 2009).

3.3.2 Energisimulering

En energisimulering kan bidra til å beregne og evaluere byggets energibruk og inn klima. Simuleringen handler om å forutsi energiytelsen til en gitt bygning og vurdere det opp mot energikrav. Denne kan brukes under hele byggets livsløp. Da må man benytte seg av et simuleringsverktøy. Informasjonen man trenger er blant annet bygningens utforming og geometri, i tillegg til konstruksjonsdetaljer, materialdata og informasjon om bruk av bygget (Maile, 2007).

Et vanlig simuleringsverktøy i Norge er SIMIEN. Det er et norsk energiberegningsprogram. Programmet brukes ofte i forprosjektfase for å vurdere energibehovet til bygget som prosjekteres, og kontrollere det opp mot energikravene. Det er fire punkter som evalueres: energitiltak, varmetapsbudsjett, energiramme og lovens minstekrav (Tekna, 2021).

IDA-ICE er et annet simuleringsprogram som også beregner energiforbruk, inneluftkvalitet og termisk komfort. Programmet kan importere IFC-filer, som betyr at dersom man har en 3D-modell av bygget kan man slippe å legge inn mye av inndataene manuelt. Da kan man importere geometrien og materialdata direkte fra BIM-modellen til energisimuleringen gjennom en IFC-fil (EQUA. Dette utdypes mer i kapittel 3.5.

3.3.3 Energieffektive bygninger

I 2010 vedtok EU et bygningsenergidirektiv (Lovdata, 2018). Direktivet fremmet byggenes energiytelse og bidro til at flere energieffektive bygninger ble prosjektert. I etterkant har det derfor dukket opp flere ulike typer energieffektive bygninger som blant annet passivhus, nullhus og plusshus (SINTEF Byggforsk, 2015).

Et passivhus er et bygg med lavt energibruk. Bygget må oppfylle kriteriene i NS3700 (bolig) eller NS3701 (næring) for å oppnå passivhusstandard. Typiske kjennetegn ved et passivhus er at man tar i bruk mest mulig passive tiltak for å redusere varmetapet og dermed energibehovet. For å redusere varmetapet bør man isolere bedre og mer, og gjøre bygningen mer lufttett. På denne måten vil passivhus ha lave U-verdier og luftlekkasjetall. Et annet kjennetegn er bruk av balansert ventilasjon hvor varmegjenvinning står sentralt (SINTEF Byggforsk, 2015) (Arnstad, 2010).

Zero Emission Buildings (ZEB) er nullutslippsbygninger. Her må bygget produsere like mye energi som byggets forbruk per år. På denne måten skal klimagassregnskapet gå i null. Et annet begrep, nullenergibygninger (Zero Energy Buildings), følger det samme prinsippet. Her må bygget generere nok energi i året til å dekke byggets behov for levert energi.

Et plusshus er derimot et energipositivt bygg. Da må bygget produsere mer fornybar energi i sin levetid enn det blir forbrukt gjennom hele livsløpet. Energiproduksjonen kan for eksempel komme fra solcellepanel og vindmøller som dekker energibehovet over livsløpet (SNL, 2021).

3.3.4 Miljømerking og -sertifiseringer

Miljømerking er en ordning hvor forbruksvarer med lav miljøbelastning merkes. Formålet med miljømerking er at kjøper skal velge produkter som er minst miljøskadelig, og være med på å påvirke forbrukermarkedet (Andersen, 2021). Svanemerket er et av de godkjente miljømerkene i Norge. Produkter som bidrar til redusert miljøbelastning, mindre forurensing og bærekraftig ressursbruk kan bli merket. For eksempel kan miljøvennlige bygningsmaterialer få tildelt Svanemerket. Hvert tredje til femte år justeres kravene til merkeordningen (Forbrukerrådet, u.d.).

En miljøsertifisering er en ekstern kontroll av miljøbelastningen til bygget. Da ser man blant annet på byggeierens arbeid for å redusere byggets klimaavtrykk (Miljødirektoratet, 2021). Sertifiseringen bidrar til å bekrefte og sikre at prosjektet tilfredsstillende klima- og miljøkrav. Det er ikke lovpålagt å sertifisere bygg, men det kan bidra til flere fordeler. Det kan for eksempel tiltrekke seg leietakere og mer betalingsvilje. En annen grunn til å sertifisere kan være å oppnå en oversikt over miljøbelastningen i eiendomsforvalterens portefølje. De siste årene har miljøsertifiseringer blitt mer utbredt, som følge av et større fokus på å redusere klimagassutslipp og oppnå FNs bærekraftsmål (Karlsen, 2020).

3.3.4.1 Miljøfyrtårn

En av de vanligste miljøsertifiseringene for virksomheter i Norge er Miljøfyrtårn. Områdene det fokuseres på er; arbeidsmiljø, håndtering av avfall, energibruk, innkjøp og transport. Det hevdes at sertifiseringen kan bidra til å redusere driftskostnader, oppnå lavere energiforbruk og senke sykefraværet. I tillegg vil sertifiseringen bidra i arbeidet mot å nå FNs bærekraftsmål (Miljøfyrtårn, u.d.). I dag er over 8000 virksomheter sertifisert (Miljøfyrtårn, u.d.) Det kreves en resertifisering hvert tredje år. I tillegg må virksomhetene rapportere inn årlig om miljøprestasjonene sine. I denne rapporten blir mål, miljøtiltak og styringsplaner presentert (Miljøfyrtårn, u.d.).

3.3.4.2 LEED

Leadership in Energy and Environmental Design, forkortet LEED, er en annen anerkjent miljøsertifisering. Systemet er utviklet av U.S. Green Building Council og er mest utbredt i USA. På nettstedet deres hevdes det at sertifiserte bygg blir mer kostnadseffektive, produktive og klimavennlige. Sertifiseringen har fire nivåer: Certified, Silver, Gold og Platinum – der Platinum er høyeste nivå (USGBC, u.d.). Det finnes også flere undertyper, blant annet LEED O+M som gjelder for eksisterende bygninger. Sertifiseringen gjelder bygg eller deler av bygninger som har vært i drift i 1 år (USGBC, u.d.). Det foreligger krav om at prosjektene må resertifiseres innen 5 år etter forrige sertifisering. LEED O+M inneholder følgende kategorier som vurderes: (USGBC, 2017)

- Lokasjon og transport
- Arealbruk
- Vannforbruk
- Energiforbruk og utslipp
- Materialer og ressurser
- Inneklima
- Forurensing
- Innovasjon

3.4 BREEAM

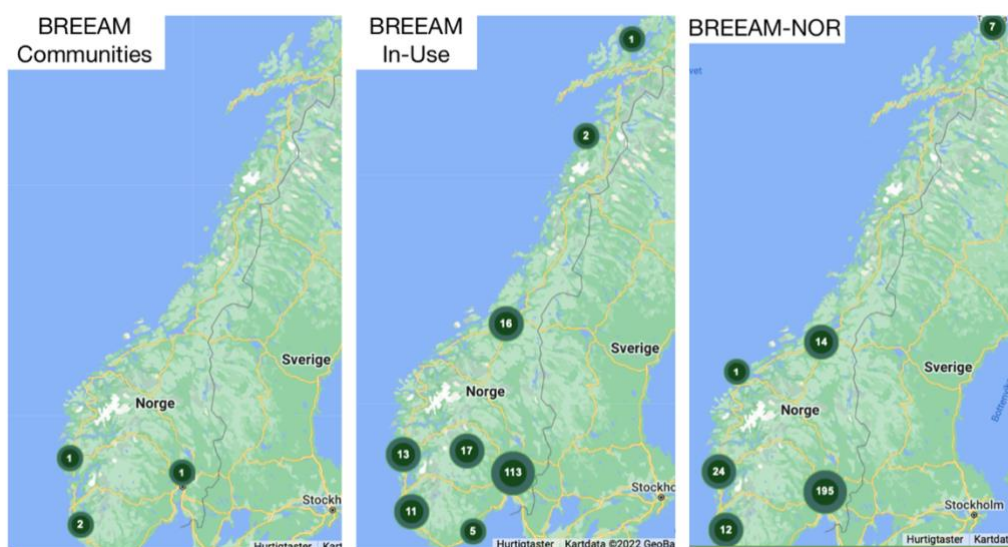
3.4.1 Hva er BREEAM?

BREEAM er en internasjonal standard og et system for sertifisering av bygningsmiljøer. Systemet ble lansert i 1990 og var først kun ment for kontorer og boliger. Senere har det blitt utvidet til flere typer sertifiseringer. Standardene oppdateres jevnlig og kravene strammes inn (Kubba, 2012). BREEAM benyttes i dag i over 86 land og er spesielt godt etablert i Europa (Grønn Byggallianse, u.d.).

I Norge er det Grønn Byggallianse som tilbyr BREEAM. Det finnes flere typer BREEAM-sertifiseringer:

- BREEAM Communities
- BREEAM In-Use
- BREEAM-NOR

BREEAM Communities er et verktøy for områdeutvikling. BREEAM In-Use retter seg mot eksisterende bygg, enten boligbygg eller næringsbygg (Grønn Byggallianse, u.d.). BREEAM-NOR brukes for nybygg og større rehabiliteringsprosjekt. Det er den mest brukte miljøsertifiseringen i Norge. Systemet har blitt skreddersydd for norske forhold og er ment for å gjenspeile «beste praksis» i Norge (Grønn Byggallianse, u.d.). Det er ulik utbredelse av de tre typer sertifiseringene i Norge. BREEAM-NOR er mest utbredt, og spesielt på Østlandet. BREEAM Communities er ikke særlig utbredt, mulig fordi det innebærer et helt bygningsområde, og ikke én enkelt bygning. På figur 5 vises antall prosjekt som er sertifisert med de tre typene.



Figur 5 Utbredelse av de tre typene BREEAM-sertifiseringer i Norge. Hentet fra greenbooklive.com

BREEAM har som hovedmål «å oppmuntre og belønne miljømessig, sosial og økonomisk bærekraft i bygningsmiljøet.» Dette gjøres ved å anerkjenne miljøytelsen til bygningsmiljøene med et sertifikat. De ulike sertifiseringene holder strengere krav enn de gjeldende lovene og vanlig praksis. På denne måten bruker bedriften sertifiseringen til å vise at de tar eller har tatt bærekraftige valg. Sertifiseringene utføres av en tredjepart for å sikre en troverdig og uavhengig prosess (BRE Global, 2020).

Det britiske selskapet Building Research Establishment (BRE) er eieren av varemerket BREEAM. Under BRE ligger BRE Global Limited. De er et uavhengig tredjeparts godkjenningsorgan og har hovedansvar for BREEAM-sertifiseringene. Gjennom blant annet å utarbeide standarder og utvikle vurderingsmetoder skal de bidra med å «beskytte mennesker, eiendom og planeten». De jobber også med andre sertifiseringsordninger innen brann og sikkerhet (BRE Global, 2020).

Grønn Byggallianse (Norwegian Green Building Council) er et miljønettverk med mål om å bidra til en mer bærekraftig bygg- og eiendomssektor. Nettverket består av over 370 medlemmer som er nåværende eller fremtidige ledere fra hele sektoren. Sammen jobber de med å utvikle og tilby sertifiseringsordninger og oppfordre myndigheter til utforming av nye rammebetingelser og bærekraftig innovasjon (Grønn Byggallianse, u.d.).

3.4.2 BREEAM In-Use

BREEAM In-Use er et system for vurdering av eksisterende bygninger. Systemet kan brukes av eiere og forvaltere som ønsker å kartlegge og forbedre byggets miljøytelse. Hovedformålet er å redusere miljøbelastningen av drift i bygg. Det finnes to manualer, der den ene er for næringsbygg og den andre er for boligbygg. I denne oppgaven avgrenses det til manualen for næringsbygg (BRE Global, 2020).

I 2020 ble Versjon 6 lansert. Da blir hver kategori knyttet opp mot relevante bærekraftsmål. Også den tidligere manualen fra 2015 knyttes opp mot FNs arbeid, men her er det referert til FNs miljøprogram (UENP) på spørsmål om kuldemedier (BRE Group, 2015). FNs bærekraftsmål ble utarbeidet først i 2015.

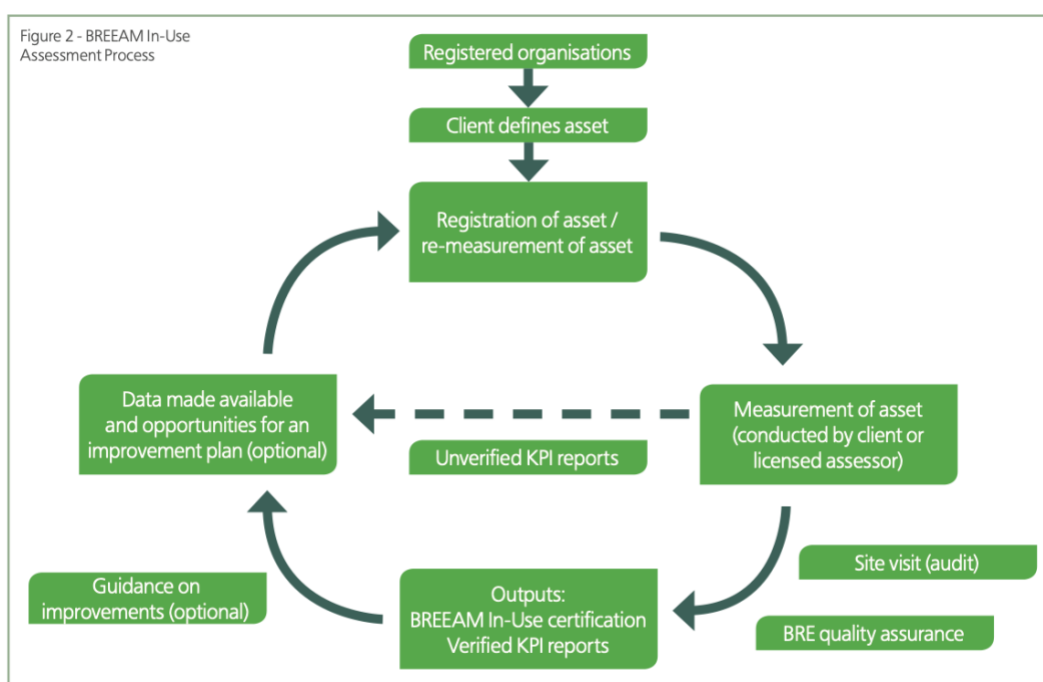
Sertifiseringen er delt opp i to deler: Eiendom og Ledelse. I eiendomsdelen vurderes miljøytelsen til bygget. Ledelsesdelen inneholder vurdering av forvaltningen i bygget og oppmuntrer til bærekraftig styringspraksis i ulike kategorier. Det gis to separate sertifikater til de to delene. De ulike klassifiseringsnivåene er som følger:

- Outstanding: Ytelse som overgår beste praksis
- Excellent: Ytelse som representerer beste praksis
- Very Good: Ytelse som representerer svært god praksis
- Good: Ytelse som representerer gjennomsnittlig god praksis
- Pass: Ytelse som representerer standard god praksis
- Acceptable: Ytelse som oppfyller BREEAMs minstekrav med tanke på viktige miljøemner

Dersom ytelsen ikke oppfyller minstekravene forblir nivået Uklassifisert.

3.4.2.1 Gjennomførelse

Det første steget i sertifiseringen er å registrere prosjektet i portalen. I portalen svarer man på spørsmål, legger inn dokumentasjon og får ut poengscore. På denne måten fungerer portalen som en database hvor bedriftene kan holde oversikt over miljøytelsen til bygget. Ved å la en autorisert revisor godkjenne og verifisere registreringen får man tildelt et BIU-sertifikat. Sertifikatet er gyldig i 3 år, og etter det må man resertifisere (Grønn Byggallianse, u.d.). Sertifiseringsprosessen vises i figur 6. Det er kun data på hvor mange bygg som har nåværende gyldige sertifikater. Det er ikke tilgjengelig data på totalt antall bygg som er blitt sertifisert siden verktøyet ble lansert, ettersom de forsvinner fra databasen etter hvert som sertifikatet utgår.



Figur 6 Sertifiseringsprosess. Hentet fra breem.com

3.4.2.2 Emner og spørsmål

Emnene starter med et tall og et navn som indikerer hva det går ut på. For hvert emne er det spørsmål med svaralternativer. Antall spørsmål kan variere fra emne til emne. Nedenfor emnet ligger er det ulike svaralternativer med tilhørende poeng.

Kategori
Del
Emne
Emnepoeng
Mønstergyldig poeng
Minstekrav for å oppnå et bestemt nivå
Poeng
Minstekrav
Metode for poenggivning

Eiendom:
Wat 01 Vannmåling

Formål
Redusere vannforbruket i bygninger via en effektiv forvaltning og overvåking av vannforbruket.

Spørsmål
I hvilken grad måles vannforbruket?

Poeng	Svar	Velg ett svaralternativ
0	A.	Spørsmål ikke besvart
0	B.	Måles ikke
2	C.	Eiendom – hvis vannforbruket måles for hele eiendommen
4	D.	Bygning – hvis vannforbruket måles for hele bygningen
6	E.	Alle anlegg eller bygningsområder som forbruker 10 % eller mer av bygningens samlede vannbehov, er enten utstyrt med delmålere eller har innebygd utstyr for vannovervåking av anlegget eller området OG hvis bygningen har flere leietakere: vannforbruket måles per utleid område
Mønstergyldig	F.	Alle kravene for svaralternativ E er oppfylt, men delmålere har også en pulsutgang som er koblet til et SD-anlegg

Figur 7 Eksempel på emne

Opptellingen av poeng kan også variere. I noen tilfeller skal man legge sammen poengene for de svaralternativene man oppfyller, og andre ganger skal man kun velge ett. Dette står forklart for hvert emne. Totalt mulige emnepoeng står øverst (Se «Emnepoeng i figur 7).

Hvis emnet har mønstergyldige poeng, ligger dette kravet nederst i svaralternativene. Stjernen ved siden av emnepoengene angir hvor mange mønstergyldige poeng man får. Figur 7 viser et eksempel på et emne hvor det er mulig å oppnå 1 mønstergyldig poeng. Mønstergyldige poeng vil si poeng som for «prosjekter som overgår beste praksis innen et bestemt bærekraftsområde» (BRE Global, 2020). Maksimal tilleggssum er på 10 prosent, og poengsummen totalt i sertifiseringen kan ikke overskride 100 prosent. Formålet med mønstergyldige poeng er å belønne prosjekter med bærekraftsrelaterte fordeler som de nåværende kriteriene ikke anerkjenner (BRE Group , 2020).

3.4.2.3 Minstekrav

Det er fastsatt minstekrav for de øverste klassifiseringsnivåene. Ifølge manualen er det for å «sikre at grunnleggende bærekraftshensyn ikke blir oversett i jakten på en bestemt klassifisering» (BRE Global, 2020). Stjernene angir hvilken BIU-klassifisering emnets minstekrav gjelder. På figur 7 er det vist et eksempel. De figurfylte stjernene angir hvilket nivå minstekravet gjelder for. Her er det angitt et minstekrav for å oppnå Good. Foran i manualen opplyses det om at minstekravet er svaralternativ C. Dette betyr for eksempel at dersom totalscoren i sertifiseringen gir klassifiseringen Good, og man ikke måler vannforbruket, vil klassifiseringen hoppe ned til nivået Pass.

3.4.2.1 Kategorier

I dette kapitlet beskrives de ulike kategoriene i BIU. Manualen er delt opp i to deler. Caseoppgaven omhandler del 1 av manualen som er eiendomsdelen. Delen består av ni kategorier: Helse og velvære, Energi, Transport, Vann, Ressurser, Robusthet, Arealbruk og økologi og Forurensing. Oversikt over kategoriene ser en i tabell 2. Manualen dekker et bredt område. Kategoriene vektes ulikt og gir en indikasjon på hvor stor betydning denne kategorien har i totalsummen. De som vektes høyest, er Helse og velvære og Energi. Disse vektes henholdsvis 20% og 25%, og blir derfor gjennomgått mer i dybden enn de resterende kategoriene.

Kategorier (Del 1)	Vekting	Samsvarende bærekraftsmål
Ledelse	0%	-
Helse og velvære	20%	3. God helse og fremme livskvalitet for alle, uansett alder
Energi	25%	7.3 Få forbedringen av energieffektivitet på verdensbasis til å gå dobbelt så fort
Transport	5%	11.2 Sørge for at alle har tilgang til trygge, tilgjengelige og bærekraftige transportsystemer
Vann	11%	6.4 Betydelig bedre utnyttelsen av vann i alle sektorer
Ressurser	13%	12.2 Oppnå bærekraftig forvaltning og effektiv bruk av naturressurser 12.5 Redusere avfallsmengden betydelig gjennom forebygging, reduksjon, materialgjenvinning og ombruk
Robusthet	13%	11.5 Oppnå en betydelig reduksjon i antall dødsfall og antall personer som rammes av katastrofer
Arealbruk og økologi	4%	15.9 Integrere verdien av økosystemer og biologisk mangfold
Forurensing	9%	3.9 Betydelig redusere antall dødsfall og sykdomstilfeller forårsaket av farlige kjemikalier og forurenset luft, vann og jord

Tabell 2 Kategorier med samsvarende bærekraftsmål

Eiendom: Helse og velvære

Ifølge BRE Global bruker vi omtrent 90% av livet vårt inne i bygninger, eller på vei til eller ifra dem. Godt inn klima i bygninger er viktig for den generelle folkehelsen. Dårlig inn klima kan føre til helseplager eller forverre plager som man allerede har. Typiske plager kan være hodepine, irritasjon i slimhinner og luftveissykdommer (FHI, 2018). Siden manualen også gjelder for sykehus og sykehjem, er dette ekstra viktig. Denne kategorien samsvarer også med FNs bærekraftsmål nr. 3 som handler om å «sikre god helse og fremme livskvalitet for alle, uansett alder» (FN, 2022). God luftkvalitet og lydforhold innendørs kan ha positiv innvirkning på vår psykiske og fysiske helse (BRE Global, 2020).

Eiendom: Energi

Denne kategorien vektet 25% og teller mest i sertifiseringen. En grunn for at denne vektet høyest kan være at energieffektivisering og -besparing lenge har vært et viktig tema for eksisterende bygg. Oppvarming av bygg krever mye energi, som beskrevet i 3.3.1. Energikapittelet skal anerkjenne installasjoner og tiltak som gjøres for å få et lavere energibruk under drift og redusere CO₂-utslipp i bygningens levetid. Da «byggenæringen står for omlag 40% av energirelatert CO₂, og størst er andelen som kommer fra driften av byggene» er det aktuelt å arbeide med å få ned miljøbelastningen som er knyttet til drift (BRE Global, 2020).

Ved å optimalisere energieffektiviteten og komforten i de eksisterende byggene, kan de bli mer attraktive. Da man hindre riving i større grad. Emnet Energi tar videre for seg problemer knyttet til bygningskonstruksjonens energieffektivisering, tekniske installasjoner og om det er kapasitet til å produsere fornybar energi (BRE Global, 2020)

Eiendom: Transport, Vann, Ressurser, Robusthet, Areal og økologi og Forurensing

Til sammen teller de to kategoriene nesten halvparten av hele totalscoren. De resterende 7 emnene fordeler vektingen fra 4 til 13 prosent som vist i tabell 2. Det er ingen spørsmål knyttet til kategorien Ledelse i del 1 av manualen, og derfor blir den heller ikke vektet. (BRE Global, 2020)

Kategoriene tar for seg nokså ulike temaer, som alle skal støtte oppunder en bærekraftig utvikling av samfunnet. Alle kategoriene er knyttet opp mot FNs bærekraftsmål som vist i tabell 2. Dette viser at kategoriene og de tilhørende spørsmålene er utformet slik at de bidrar til å nå bærekraftsmålene. (BRE Global, 2020)

Transport (5%), Arealbruk og økologi (4%) og Forurensing (9%) er kategoriene som er vektet minst. Førstnevnte emne belønner nærhet til service og tjenestetilbud og mulighetene for å benytte seg av kollektivtilbud og sykkel. Arealbruk og økologi gir uttelling for andel beplantet område og antall arter. Emnet oppfordrer til å få en forståelse for stedets økologiske verdi og belønner bruk av stedsegne arter. Kapitlet Forurensing har som formål å redusere påvirkningen på lokale vassdrag og luftkvaliteten. Ved å bedre forholdene lokalt blir det også lettere å skape et sunt miljø for alle økonomiske og demografiske grupper. (BRE Global, 2020)

Vann (11%) gir uttelling for fornuftig bruk av vann. Det er antatt et økt vannbehov mot 2050, og flere steder i verden er vann en knapphetsressurs. Emnet belønner tiltak som er vannbesparende og forhindrer lekkasjer. (BRE Global, 2020)

Ressurser (13%) er nytt i Versjon 6 og skal oppmuntre driftsansvarlige til å sette seg inn i byggets tilstand. Formålet er da å få en «ansvarlig og sirkulær bruk av fysiske ressurser». Dette gjøres blant annet ved å lage en ressursrapport, tilstandsrapport og å oppmuntre til gjenbruk. (BRE Global, 2020)

Emnet Robusthet (13%) er også nytt i manualen fra 2020. En bygning eksponeres for ulike risikoer både fra naturen sin side, men også fra mennesker. Proaktiv risikostyring vil bidra til at bygningen står bedre rustet og det vil bidra til å gjenopprette bygget og lokalsamfunnet raskt ved en eventuell naturkatastrofe. (BRE Global, 2020)

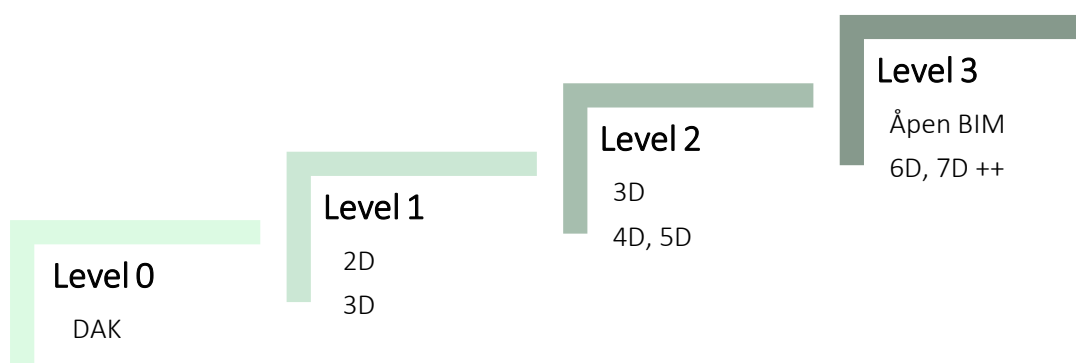
3.5 BIM

3.5.1 Hva er BIM?

BIM (Bygningsinformasjonsmodellering) er en digital prosess der informasjon om et bygningsobjekt fremlegges i en modell. Normalt er dette snakk om en 3D-modell, men den kan også omfatte flere dimensjoner (Barnes, BIM in Principle and in Practice , 2019). Det er et verktøy som potensielt kan brukes gjennom hele byggets livssyklus fra designfase til rivingsprosess. Prosessen kan ha opptil 8 dimensjoner: 3D (geometri), 4D (tidsplanlegging), 5D (kostnadsplanlegging), 6D (driftsplanlegging), 7D (bærekraftsdimensjon) og 8D (sikkerhetsdimensjon), og i fremtiden kan det bli flere (Sintef, 2021).

3.5.2 Nivåer

I Bew-Richards-modellen deles BIM-prosessen inn i fire ulike nivåer (Greenwood, 2017). Dette fungerer som en trinnvis prosess til full integrering av BIM (se figur 8). Nivåene indikerer graden av samhandling og integrering i modellen i prosjektet (Barnes, 2019).



Figur 8 Bew-Richards modellen

Level 0 er den første fasen. Her bruker man 2D DAK-tegninger, altså dataassisterte konstruksjonstegninger. Data blir enten overført elektronisk eller fysisk. Tegningene inneholder kun modelleringen og enkel informasjon om produkt (LetsBuild, 2019).

I Level 1, også kalt «Lonely BIM», introduseres 3D-formatet. Da kombineres bruk av 2D DAK-tegninger med 3D-modeller. Likevel holdes 3D-modellene isolert fra hverandre, derav kallenavnet (Barnes, 2019).

I Level 2 fokuseres det på samhandling og interoperabilitet. Data kobles sammen, men det stilles ikke krav at til alle jobber i samme BIM-modell. I denne fasen introduseres dimensjonene for tidsplanlegging (4D) og kostnadsplanlegging (5D) (Barnes, 2019).

I Level 3, også kalt "Open BIM", er BIM fullt integrert. De videre dimensjonene, som 6D og 7D, introduseres i denne fasen. Her vil skybasert informasjon kobles til delte modeller som alle parter i prosjektgruppen får tilgang til. På denne måten kan alle parter samhandle enkelt. Modellen oppdateres kontinuerlig og vil fungere som en digital tvilling. En digital tvilling er en digital representasjon av bygget i sanntid gjennom byggets livsløp. Det betyr at hver enkel endring som legges inn i modellen kan simuleres. På denne måten kan man holde oversikt over bygningens tilstand (LetsBuild, 2019). Ved bruk av BIM på dette nivået kan det for eksempel utføres energisimuleringer og estimering av materialmengde i forprosjektfase. Dette bidrar til å minimere overflødige materialer som blir til avfall, i tillegg motiverer til større bruk av prefabrikkerte materialer (Barnes, 2019).

3.5.3 IFC-formatet

Den vanligste måten å BIM-samhandle er via IFC-formatet. IFC, eller Industry Foundation Classes, er en internasjonal standardisert datamodell. Formålet med denne modellen er å overføre data og utveksle informasjon på enkel måte. Formatet støtter flere opptegningsprogrammer som for eksempel Revit og AutoCAD. I et prosjekt bidrar formatet til enklere samhandling mellom de ulike fagene (Barnes, 2019).

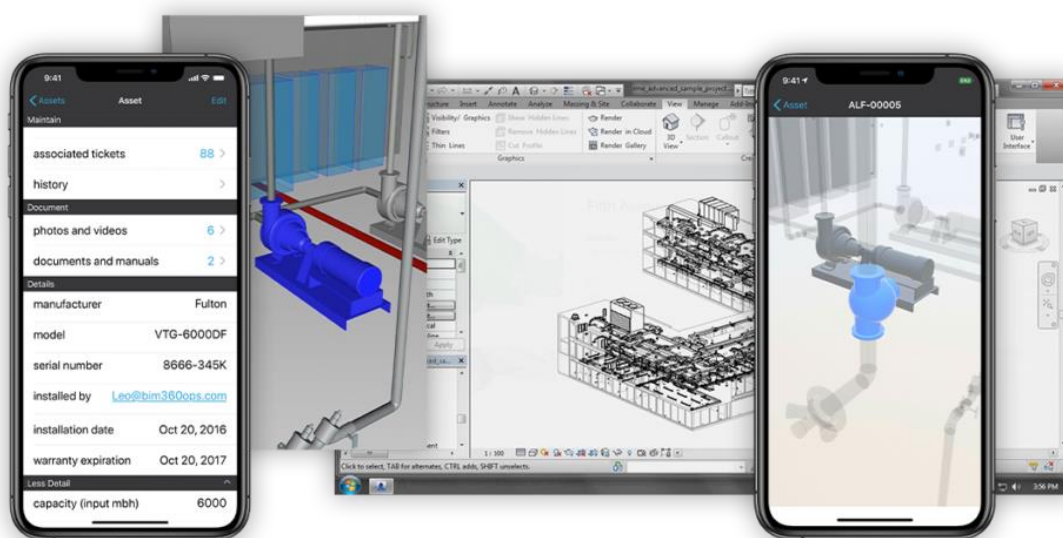
IFC blir spesielt nyttig når det skal utføres en kollisjonstest. Da kobles lagene fra hvert fag sammen, og identifiserer hvor det oppstår kollisjon mellom lagene. Etter testen kan det prosjekteres nødvendige utsparringer eller utføres endringer. På denne måten sikrer man at kollisjoner blir tatt hånd om under forprosjektfasen, og ikke ute på byggeplass. Dermed hindrer man unødvendige forsinkelser (United BIM, u.d.).

3.5.4 BIM og FDV

BIM-modellen er ikke bare et 3D-objekt brukt til visualisering og i forprosjektfasen. Det kan også fungere som en database for informasjon om byggeprosjektet. Dersom modellen oppdateres kontinuerlig kan den fungere som en digital tvilling. En BIM-modell som kobles opp til et FM-system kan dermed brukes under hele byggets livsløp.

Driftsansvarlige kan bruke modellen aktivt i utføring av driftsoppgaver, og på kort tid innhente nødvendig dokumentasjon. Det kan bidra til tid- og kostnadsbesparelser. I programmet kan også historikken lagres, som gjør det enkelt å dokumentere ting som er blitt gjort. I tillegg kan modellen brukes for visualisering av objekter og rom. For eksempel under inspeksjon av en rørforbindelse (se figur 9).

I modellen kan også datablad legges inn, og man kan få varsel når den estimerte levetiden er nådd. Her kan man også sammenligne ulike energialternativer. Dette vil bidra til å redusere driftskostnader og miljøavtrykket til bygget (Naghshbandi, 2016).



Figur 9 Autodesk BIM 360 Ops Kilde: <https://www.autodesk.com/bim-360>

Selv om fordelene er mange, er det også mange utfordringer ved bruk av FDV-BIM. En stor utfordring er mangel på BIM-kompetanse til de som drifter og vedlikeholder bygg. En annen utfordring ligger i utviklingen av modellen i forprosjektfasen dersom det ikke tas hensyn til bruk av BIM i bruksfasen (Naghshbandi, 2016).

4. Resultater

I dette kapittelet legges det frem resultater fra caseoppgaven og intervjuer. Først presenteres resultatet fra sertifiseringen som er gjort i caseoppgaven. Her trekkes det frem funn som påvirket resultatet enten positivt eller negativt i sertifiseringen. Videre blir resultatet fra intervjuene presentert. Resultatene er en del av grunnlaget for den videre drøftingen i kapittel 5.

4.1 Caseoppgave

I dette kapittelet presenteres resultatet for sertifiseringen av Søfteland omsorgsboliger. I figur 10 presenteres det endelige resultatet. Videre henvises det til vedlegg 1 for fullstendig og utfyllende resultat med kommentarer og kildehenvisninger.

Miljøkategori	Oppnådde poeng	Tilgjengelige poeng	Oppnådde poeng (%)	Kategorivekting	Kategoripoeng (%)
Ledelse	0	0	0 %	0 %	0,00 %
Helse og velvære	41	47	91,11 %	20 %	18,22 %
Energi	17	19	89,47 %	25 %	22,37 %
Transport	14	22	63,64 %	5 %	3,18 %
Vann	12	34	35,29 %	11 %	3,88 %
Ressurser	10	18	55,56 %	13,00 %	7,22 %
Robusthet	17	18	94,44 %	13 %	12,28 %
Arealbruk og økologi	2	6	33,33 %	4 %	1,33 %
Forurensning	8	18	100,00 %	9,00 %	9,00 %
Mønstergyldig	6	10	60,00 %	10 %	6,00 %
Endelig BREEAM-poengsum					83,49 %
BREEAM-klassifisering				Excellent	

Figur 10 Resultat av sertifiseringen

Søfteland omsorgsboliger er som tidligere nevnt under prosjektering og skal oppfylle kravene til passivhusstandard. Dette gjør at det forventes en forholdsvis høy poengscore i sertifiseringen. Videre i teksten presenteres ulike emner og spørsmål som har bidratt til å gi Søfteland omsorgsboliger den scoren det har fått. Det er lagt ekstra vekt på emnene Energi og Helse og velvære, da disse kategorien vektes høyest i sertifiseringen.

Positive bidrag

Bygget oppnår 89% på Energi. Likevel må det påpekes at poengene fra energikalkulatoren er filtrert ut. Denne drøftes videre i kapittel 5.1.1. På Ene 12 om energiytelse og Ene 13 om solcellepanel får bygget full uttelling. Dette er på bakgrunn av at bygget har lave U-verdier og lekkasjetall. Dette er typiske kjennetegn ved passivhus, og derfor er ikke resultatet overraskende. Resten av emnene, som ikke dekkes av energikalkulatoren, gir også god uttelling.

Helse og velvære emnet vektes 20% av det totale resultatet, og det oppnås 91% i kategorien. Bygget har fått full uttelling på nesten alle emner og spørsmål. I tillegg oppnår bygget mønstergyldige poeng på grunn av de gode lysforholdene. Annet som trekker opp er muligheten for brukerregulering når det gjelder belysning, temperatur og ventilasjon. Det er også lagt til rette for inkluderende utforming og tilgang på drikkevann i alle tappekraner. Likevel er det flere tiltak som må gjennomføres for at bygget kan få utdelt full score. Det er ikke installert kontroller for å måle luftfuktighet, og det er begrensede muligheter for å styre temperaturen i individuelle soner. Det er heller ikke installert CO₂-senser for å sikre god luftkvalitet.

Kategorien Robusthet oppnår 94%. Det er gitt full uttelling for blant annet tiltak mot overvann, risikovurderinger og at bygget er utstyrt med godkjente alarmsystemer for brann og innbrudd. En annen kategori som trekker opp, er Forurensing. Den har fått 100% uttelling. Det er på grunn av at bygningens varmeanlegg ikke bidrar til lokal luftforurensing og det kun benyttes miljøvennlige kuldemedier.

Negative bidrag

Søfteland omsorgsbolig ligger bra plassert i forhold til kollektivtransport, der det er bussholdeplass omtrent 500 meter unna. Likevel oppnår bygget kun 63% på Transport. Dette er blant annet fordi det ligger langt unna service- og tjenestetilbud, men dette er utenfor forvaltningens kontroll.

På kategorien Vann oppnår bygget kun 35%. Det er gitt poeng for installert system for å oppdage lekkasjer og sparedusjer. Likevel blir det trukket en del på andre emner. Det er blant annet ikke installert vannbesparende håndvasker eller system for oppsamling av regnvann. Vannforbruket måles, men kun på eiendommen. På Ressurser oppnår bygget 55%. Det er planlagt for egnede fasiliteter for gjenbruks- og resirkuleringsanlegg, og det gis derfor poeng for dette.

Arealbruk og økologi er det emnet med lavest oppnåelse. Bygget har kun fått 33%. Kategorien inneholder kun to emner som omhandler andel beplantet område og hva som er beplantet. Uteområdet er kun planlagt for to økologiske funksjoner, og det gis dermed ikke full uttelling i denne kategorien. For å få høyere score må det beplantes på en større andel av tomten, i tillegg til bruk av stedsegne arter fremfor fremmedarter.

Endelig resultat

Resultatet på sertifiseringen ender med 83%. Bygget oppnådde klassifiseringsnivået Excellent på eiendomsdelen. Dette er nivå 5 av 6, der 6 er best. Resultatet ligger kun 2% unna å oppnå nivået Outstanding. Det er likevel flere tiltak som kan gjennomføres for å komme opp på dette nivået. Disse tiltakene er samlet i en liste:

- Beplante en større del av tomten med stedsegne arter
- Installere kontroller for å måle luftfuktighet
- Installere CO2-sensorer
- Delmåle vannforbruket på alle bygningsområder
- Installere flere vannbesparende sanitærinstallasjoner
- Samle opp gråvann, svartvann og regnvann til for eksempel bilvask eller vanning av grøntområder

Råd til del 2: Ledelse

I tillegg er det blitt utformet noen punkter som kan gjøres for å oppnå poeng i ledelsesdelen. Dette er relativt lette grep som kan utføres.

- Utarbeide en miljøplan som fastsetter mål for energisparing, vannforbruk og avfallshåndtering i henhold til en sertifisert standard
- Evaluere det akustiske miljøet for å sikre behagelige forhold for brukerne
- Utføre energianalyse for bygningen hvert fjerde år for å identifisere muligheter for energisparing
- Utarbeide en plan for innkjøp av bærekraftige produkter og tjenester

4.2 Intervju

Her presenteres resultatene fra intervjuene. Det presenteres i flytende tekst med innslag av sitater. Resultatene er delt opp i 3 temaer. Det første temaet omhandler bygningsporteføljen, byggenes klimaavtrykk og miljøtiltak. Formålet er se hvordan det jobbes med å redusere miljøbelastningen i byggene deres, både for de som har benyttet seg av BIU og ikke. Tema 2 handler om eiendomsverdi og markedsetterspørrel. Temaet omhandler blant annet BIU fra et økonomisk perspektiv, og får frem forskjellige meninger mellom det private og offentlige. Til slutt skal det handle generelt om sertifiseringen. Her fokuseres det på de ulike delene av manualen, og utførelsen av en sertifisering. Av hensyn til personvern blir ikke intervjuobjektens navn publisert. Som en forenkling blir de referert som selskapet de er fra, selv om dette ikke nødvendigvis er hele selskapet sin mening.

4.2.1 Tema 1: Porteføljens klimaavtrykk og miljøtiltak

GC Rieber

GC Rieber er en privat eiendomsutvikler i Bergen. Bygningsporteføljen ligger på rundt 200 000 kvm hvor det aller meste er kontorbygg. Alle nybyggene er BREEAM-NOR-sertifisert, og eksisterende bygg skal være eller bli BIU-sertifisert. I spørsmålet om hva GC Rieber vil å oppnå med BIU, kommer det frem et ønske om å få kartlagt porteføljen. Da vil man få en tydeligere oversikt og det vil være lettere å se hvor man kan forbedre seg (GC Rieber, 2022).

De forteller at sertifiseringen er en viktig driver for å gjøre tiltak. Hvis man ikke gjør tiltak, går man ned i karakter. Det påpekes også at kravene blir vanskeligere å oppnå når manualen oppdateres. I tillegg erfarer de at driftskostnadene har blitt redusert etter at flere energisparingstiltak har blitt gjennomført. Likevel kan vurderingen være utfordrende, for eksempel slik det ble fremmet et eksempel om utskiftning av et teknisk anlegg:

Tekniske anlegg i eksisterende bygg har vært en utfordring. Dilemmaet er om man skal skifte ut alt for at det skal bli "bra nok". Ved å skifte ut ting før det faktisk trengs, blir det en større miljøbelastning. Man må se ting i et lengre perspektiv og gjerne tenke 10 år frem i tid. Dagens anlegg leverer nok helt greit, selv om det ikke er bra nok for å få poeng i sertifiseringen (GC Rieber, 2022).

Bergen Kommune

Bergen Kommune forvalter omtrent 1,3 millioner kvm bestående av mer enn 1000 bygg. Omtrent 60 prosent er skoler, barnehager og sykehjem. Kommunen har ikke BIU-sertifisert noen av byggene sine. Likevel er de positive til sertifisering. Særlig peker de frem verdien i å ha et «sammenligningsgrunnlag» i eiendomsporteføljen. Det kan bidra til at man enklere ser hvor man skal ta grep og investere. Likevel meddeler de at de har en egen klimaetat som fører miljøregnskap. I tillegg har kommunen utført en stor tilstandskartlegging av porteføljen. Her ble det utført forenklete energivurderinger og klimagassregnskap på en del av eiendommene. Likevel har de et stort ønske om å forbedre seg og holde bedre oversikt over eiendommenes miljøytelse (Bergen Kommune, 22).

Bergen Kommune trekker frem at fokuset på sirkulær økonomi og gjenbruk er et av tiltakene de gjør for å redusere miljøbelastningen. Likevel poengteres det at dette ikke er gjort over natten, men at de ser på mulighetene og ønsker å utvikle seg. På en annen side, mener de at det skal ikke gå på bekostning for å tilfredsstille dagens «moderne» behov. De har også et eget energioppfølgingssystem og egne mål for energisparing. I intervjuet blir det også påpekt, i likhet med GC Rieber, at større utskiftning av tekniske anlegg må vurderes strategisk og grundig - og at man må se det i et større bilde. For eksempel i et ventilasjonsanlegg må det være en god balanse mellom å spare på energien og holde en god luftkvalitet for leietakerne (Bergen Kommune, 22).

Høgskulen på Vestlandet

Høgskulen på Vestlandet leier lokaler av Statsbygg, og i samarbeid med dem forvalter de i underkant av 130 000 kvm. De er nylig blitt Miljøfyrtårn-sertifisert. Nybygget K2 på Campus Bergen er BREEAM-NOR-sertifisert. Måten de holder oversikt over klimaavtrykk er gjennom Miljøfyrtårn. Avfallsmengder, energiforbruk og arbeidsreiser rapporteres inn årlig (HVL, 2022).

Skolen har ansatt en egen bærekraftskoordinator. Etter denne ansettelsen er det satt et mye større fokus på bærekraft. Stillingen er flyttet under rektor og denne personen har det overordnede ansvaret for bærekraft. Dette er en satsning etter FNs bærekraftsmål. I tillegg har det blitt utført flere tiltak for å redusere miljøbelastningen, men også for å redusere driftskostnader. For eksempel å bytte til LED-lys og justere driftstiden på ventilasjon. HVL stilte også krav til materialgjenbruk når K2 skulle oppføres (HVL, 2022).

Entra

Entra forvalter til sammen omtrent 1,6 millioner kvm i Norge (Entra. Porteføljen består hovedsakelig av kontorbygg. Opprinnelig var selskapet en del av Statsbygg, men har etter hvert blitt mer og mer privatisert. I dag er de helkommersielle og har ingen binding til offentlige myndigheter (Entra, 2022).

De forteller at de jobber systematisk med å redusere energiforbruket og klimaavtrykk i byggene. Det nevnes at det i mange år var kun fokus på energi, men at det i dag er mange ulike parametere som spiller inn. Annenhver uke holdes det møte med HMS og miljø som hovedtema. Der tas det opp hvordan de ligger an med blant annet energiforbruk, sorteringsgrad og vannforbruk. Det utføres målinger hver måned, og det påpekes at det er «nøkkelen til å holde fokus» Det kommer frem at det var sertifiseringen som gjorde at de valgte å sette inn bier på taket under rehabilitering av Media City Bergen. Likevel forteller intervjuobjektet at de føler de har vært samkjørt med BREEAM i mange år. Entra trekker særlig frem den vitenskapelige verdien av BREEAM. Poenggivningen er fundert i akademia. På denne måten er man «helt trygge på at tallene er riktige», mener intervjuobjektet (Entra, 2022).

4.2.2 Tema 2: Eiendomsverdi og markedsetterspørse

GC Rieber forteller at BREEAM-NOR-sertifisering på nybygg har vært etterspurt, men at det også har blitt etterspurt BIU-sertifiserte bygg den siste tiden. Det fortelles at kunder som regel ikke stiller krav om dette, men at det heller er en fordel. Likevel forventer de å få vite energidata. Det kommer også frem at offentlige leietakere gjerne er mer opptatt av hva slags plan man har for energiforbruket, og ikke nødvendigvis karakteren man har oppnådd.

Det nevnes også at i BIU er det mange av temaene som kan relatere til kundeopplevelsen. Det kan bidra med å tiltrekke leietakere. Som eiendomsforvalter ønsker GC Rieber «å være frempå, lede an og gjøre ting litt før alle andre». De har også merket at flere av deres konkurrenter har kommet i gang med BIU-sertifisering. Det understrekes av intervjuobjektet at BIU er «kommet for å bli» (GC Rieber, 2022).

Entra utfører verdivurderinger hvert kvartal og har merket en forskjell i markedet de siste årene. Før ble ikke miljøfokus utelukkende sett på som en fordel. Den ekstra kostnaden for å være miljøledende betalte seg ikke. Nå har dette snudd. Intervjuobjektet peker særlig ut grønne obligasjoner som en av grunnene. BREEAM-sertifiserte bygg kan kvalifiseres til å få bedre betingelser i markedet gjennom lavere rente. Dette har fungert som en form for finansiering i mange år.

Bergen Kommune forteller at som offentlig aktør er de ikke like interessert i eiendomsverdien og markedet som det private. De er mer opptatt av å opprettholde realverdien på eiendommene. Realverdien er den virkelige verdien noe har uttrykt i et fast prisnivå (Gerhard Stoltz, 2021). «Det offentlige har kanskje et litt annet perspektiv på forvaltningen enn det private. Vi har nok samme mål - men målstyringen er ulik på en del områder» forteller intervjuobjektene. (Bergen Kommune, 22)

4.2.3 Tema 3: Utførelse av sertifiseringen

Poenggivning

I spørsmålet om poenggivningen trekker GC Rieber frem at sertifiseringen dekker et bredt område. Det har vært flere områder de har blitt oppmerksomme på etter sertifiseringen. Blant annet bruk av stedsegne arter fremfor fremmedarter. «I et bed vi hadde gjort dette, så det mest ut som ugress. Det var kanskje ikke helt det leietakerne ville ha» kommer det frem. Også vannforbruk er en del av sertifiseringen. Intervjuobjektet forteller at det føles litt rart man skal spare på vannet i Bergen, men at det er et annet fokus i Europa. Videre påpekes det at det er fint at sertifiseringen har et bredt fokus og at det er mange forskjellige områder å ta poeng på. Likevel forteller intervjuobjektet at «noen krav skulle bare mangle av man oppfyller» (GC Rieber, 2022).

Entra forteller at de bruker manualen for å se hvilke grep man kan ta for å oppnå poeng. Det er likevel ikke alle områder det er lett å se den økonomiske gevinsten. Det nevnes også at noen av elementene har kanskje ikke like stor betydning for leietakerne. Det er flere vurderinger man må ta. (Entra, 2022)

Energikalkulatoren ble også tatt opp som et tema i intervjuene, men intervjuobjektene hadde ingen praktisk erfaring med denne.

Dokumentasjon

I temaet angående utførelsen av sertifiseringen er det flere innspill fra intervjuobjektene. GC Rieber trekker frem den store mengden dokumentasjon som må til. Jobben kan føles litt overveldende med få ansatte. Spesielt i starten da GC Rieber begynte med BIU, var det også vanskelig å innhente dokumentasjon fra leverandører. Det poengteres at «dokumentasjonen må være god nok for å bevise at man faktisk gjør det på den og den måten». Intervjuobjektet trekker frem dokumentasjonsmengden som en mulig grunn til at andre eiendomsforvaltere holder litt tilbake med sertifiseringen (GC Rieber, 2022).

Dokumentasjon blir også tema i intervjuene med de som ikke bruker BIU. I spørsmålet om hvordan systemet for FDV-dokumentasjon er, meddeler Bergen Kommune at de er i en prosess der de bytter FM-system. Det nye systemet vil støtte BIM og vil knytte informasjon og oppgaver. De jobber også med å videreutvikle databasen for tegninger til BIM-modeller (Bergen Kommune, 22). HVL bruker Lydia, et digitalt drift- og forvaltningssystem, hvor all dokumentasjon skal legges. Det er likevel vanskelig å si hvordan dokumentasjonsjobben blir ved en eventuell sertifisering (HVL, 2022).

Entra forteller at BIM-modellen brukes til en viss grad i forvaltningen, men at noe av dokumentasjon ligger utenfor modellen. De har imidlertid mange bygg som ikke er digitalt scannet, men hvor alt av dokumentasjon er digitalisert. Under sertifiseringen av Media City Bergen ble BIM-modellen brukt for å innhente dokumentasjon. I spørsmålet om det gjorde arbeidet lettere meddeles det at intervjuobjektet ikke har kjennskap til dette, men kan tenke seg at det var lettere å finne frem riktig informasjon. Likevel er intervjurunder med byggenes driftere en vesentlig del av dokumentasjonsjobben. Det fortelles at jobben fortsatt blir «omfattende selv om man har et moderne bygg med BIM-modell» (Entra, 2022).

Resertifisering

En sertifisering er gyldig i 3 år. GC Rieber ser på det som en fordel. I motsetning til den statiske BREEAM-NOR-klassifiseringen er BIU en dynamisk sertifisering. Energimerkeordningen, som ikke krever noen revurdering, trekkes også frem som et eksempel. Den viser ikke om forvalterne «leverer» på miljøfronten. Kravet om resertifisering er en viktig driver for å utføre tiltak. Likevel meddeler intervjuobjektet at systemet har fått ny portal, og at en utfordring er at man må legge inn dokumentasjonen på nytt. Dersom de holder seg til samme portal, kan man slippe unna mye arbeid (GC Rieber, 2022). Entra synes det er fornuftig med krav om resertifisering etter 3 år. Selv om det er tidkrevende, må man passe på at ting stadig forbedres og at man «skruer til». Da kan man se den faktiske forbedringen og vise til handling, ikke bare ord (Entra, 2022).

5. Diskusjon

I dette kapitlet samles funnene fra caseoppgaven og intervjuene. Her blir diskusjonen delt opp i to deler. I den første delen diskuteres selve utførelsen av sertifiseringen. Det drøftes hva som er kommet i den nye versjonen og fordelene ved disse endringene. Her trekkes det også frem ulike elementer i manualen som diskuteres og sammenlignes med andre miljøsertifiseringer. Formålet er å se hvordan BIU skiller seg ut fra andre sertifiseringer. Delen går også inn på hvordan BIM og digitale verktøy kan brukes som et hjelpemiddel i sertifiseringen. I den andre delen drøftes de miljømessige og økonomiske virkningene av en BIU-sertifisering. Det diskuteres også om BIU er en avgjørende faktor i en bærekraftig forvaltning.

5.1 Utførelse av sertifiseringen

I dette kapitlet skal den tekniske manualen for BIU vurderes. Dette gjelder Versjon 6 for næringsbygg (SD 6063). Manualen er en internasjonal versjon, men oversatt til norsk. I starten av manualen er det spesifisert en ansvarsfraskrivelse som opplyser at oversettelsen kun er veiledende. Dersom noe i den norske avviker fra den engelske, er det den engelske versjonen som gjelder. Versjon 6 ble lansert mai 2020 (Grønn Byggallianse). I denne vurderingen legges det vekt på del 1 av manualen, altså eiendomsdelen. Bakgrunnen for dette valget er ut ifra intervjuobjektene erfaring med BIU, i tillegg til egne erfaringer fra caseoppgaven.

Det er blitt utført endringer i manualen fra 2015 til Versjon 6. Den mest synlige endringen er at selve utformingen på manualen er mer lettlest, tydelig og estetisk penere. Den er også blitt mer oversiktlig på måten det ved starten av hvert emne er oppgitt hvor mye det vektet. I tillegg er det lagt ved et sammendrag og innledet med bakgrunnsinformasjon. Der blir det forklart hvorfor emnet er viktig (illustrert i figur 7). I sammendragene til hvert emne knyttes hver kategori opp mot FNs bærekraftsmål. Manualen fra 2015 har kun benyttet seg av FNs miljøprogram ved spørsmål om kuldemedier (BRE Global, 2016). Likevel er det naturlig at bærekraftsmålene ikke er tatt med ettersom de ble vedtatt kort tid før manualen ble publisert (Utenriksdepartementet, 2020).

BRE Group har laget en oversikt over endringer i manualen ved versjon 6, fra 2020.. Det har blant annet blitt innført mønstergyldige poeng, og flere steder er vektingen av kategorier blitt justert. I tillegg er kategoriene «Materialer» og «Avfall» erstattet med «Ressurser» og «Robusthet. Den nye manualen har mer fokus på at brukeren selv skal ha mulighet til å justere, slik som solavskjerming og temperatur. (BRE Group, 2019)

5.1.1 Poenggivning

Som nevnt tidligere ligger det ulikt antall tilgjengelige poeng på hvert emne, i tillegg til mønstergyldige poeng. Det finnes også minstekrav for utvalgte spørsmål for å oppnå visse klassifiseringsnivå.

Caseoppgaven har gitt oss praktisk erfaring med poenggivningen i sertifiseringen. Det oppleves enkelt å velge passende alternativ ettersom flere av svaralternativene tillater slingringsmonn. I manualen er det også forklart hvordan man skal beregne seg frem til svaret man avgir. På samme emne er det også mulighet for å se hva som må gjøres for å oppnå høyere poeng. Dette ble også nevnt som en fordel i intervjuene.

I tillegg har man i noen tilfeller muligheten til å filtrere ut spørsmål dersom det ikke er relevant, eller at tilfellet ikke har funnet sted i prosjektet. Dette er positivt for måten en kan tilpasse poenggivningen til hvert enkelt prosjekt, uten at det gis trekk for tilfeller som ikke er relevant for prosjektet. Likevel kan filtrering bidra til å utelate viktige elementer for en bærekraftig forvaltning.

Ettersom omsorgsboligen var under projektering etter TEK17 og passivhusstandard, var det ikke overraskende at bygget oppnådde en høy totalscore i sertifiseringen. De fleste spørsmål opplevdes lett å finne svar på ettersom vi hadde tilgang på god dokumentasjon. Det er ikke nødvendigvis tilfelle i et eldre bygg. Et eksempel er emnet Ene 07 som handler om prosentandelen av LED-pærer, halogenpærer og lignende i bygget. Ettersom det i dag er vanlig praksis at alle lamper og lysrør i nybygg er LED, er dette relativt lett å gi full score for. Likevel, i et eldre bygg, er det kanskje byttet ut en og en lyspære gjennom brukstiden. Da er det vanskelig å holde oversikt over hvilke lyskilder som har LED-pærer og ikke. Da kan dette emnet både være tidkrevende og poenggivningen være vanskelig å dokumentere.

I energidelen av sertifiseringen møtte vi flere dilemmaer. Ettersom vi hadde tilgang på energisimuleringer fra forprosjektfase, brukte vi disse som data under poenggivningen i energidelen. En svakhet ved dette er at det ikke er sikkert at energisimuleringene stemmer med det faktiske energiforbruket bygget vil ha når det er i bruk. Derimot, i et bygg som er i bruk, kan man bruke reelle tall fra det faktiske forbruket. Dette er nok en av grunnene til at sertifiseringen krever at bygget skal være i bruk før man sertifiserer.

Et annet dilemma i caseoppgaven var energikalkulatoren. Denne kalkulatoren ligger inne i registreringsportalen, som igjen ligger bak en betalingsmur. Kalkulatoren står for 40 poeng av hele energikategorien. Ettersom vi ikke fikk tilgang til kalkulatoren, ble det forsøkt å få tilgang til beregningene bak kalkulatoren. Her kom vi ingen vei. Det ble også prøvd å få tilgang til resultat fra andre sertifiseringer for å se om man kunne sammenligne eller ha noe å gå ut ifra. Det førte ikke til noe vei, og det ble til slutt bestemt at hele totalscoren fra energikalkulatoren

ble filtrert ut. På denne måten vil ikke dette gi sertifiseringen verken noe positivt eller negativt utslag på totalscoren. Likevel oppleves det ikke ideelt da dette er en stor del av sertifiseringen. Trolig ville denne delen gitt et positivt utslag ettersom det prosjekteres etter passivhusstandard.

Uten praktisk erfaring med energikalkulatoren, er det vanskelig å vurdere hvordan den faktisk fungerer. Likevel, er det noen punkter der Søfteland bofellesskap trolig ville hentet poeng. Siden omsorgsboligen skal være et passivhus med lave U-verdier og luftlekkasjetall, ville denne delen trolig telt positivt på totalscoren. På den andre siden ville caseoppgaven trolig ikke fått full score på spesifikke spørsmål. Blant annet fordi bygget får tilført energi til varmepumpe via strømmettet og ikke ved hjelp av fjernvarme. På en annen side er det er installert solcellepaneler på taket som bidrar til energiforsyning. Dette er ting som indikerer at bygget kunne fått en god score på energikalkulatoren. Dette er noe som er forventet da dette er et nybygg som bygges etter passivhusstandard.

Det ville også blitt gitt full score for at bygningen vil bli installert med 100% LED lys. I manualen er det også publisert et skriv som gir et innblikk i hvordan energikalkulatoren beregner poengsum og hva den tar hensyn til:

For eksempel vil mer energieffektiv belysning redusere den interne varmeøkningen innenfor vurderingen, noe som fører til redusert behov for kjøleenergi om sommeren, men økt bruk av energi til oppvarming om vinteren (BRE Global, 2020).

Dette viser at kalkulatoren ville da justert for effektiv belysning ved at det kreves et høyere energibruk i kalde måneder. Ettersom omsorgsboligen kun benyttet seg av LED-belysning, vil oppvarmingsbehovet bli høyere enn ved bruk av andre lyspærer. Hvor mye dette tas hensyn til i kalkulatoren er usikkert. Likevel viser dette noe av kompleksiteten i kalkulatoren. Dette er trolig en av grunnene til at poengene i hvert enkeltemne ikke er opplyst i manualen.

På grunn av kompleksiteten til energidelen vil denne delen trolig være tid- og ressurskrevende for en forvalter uten tilgang på energikalkulatoren. Likevel ble det opplyst at den vil kun komme ut med en totalscore på de 9 spørsmålene, og ikke en delvis score som viser enkeltvis hvor bygget gjør det bra og dårlig. På denne måten er det vanskelig å vurdere tiltak som må gjøres på bakgrunn av scoren man får fra kalkulatoren.

I tillegg er det gjort et annet funn rundt denne kalkulatoren. I arbeidet med caseoppgaven kom vi i kontakt med en miljørådgiver i Skanska den 21.februar 2022 som via epost kunne fortelle oss om deres erfaring med energikalkulatoren:

Basert på tidligere erfaring med sertifisering av eksisterende bygg har vi hatt utfordringer med å forstå energikalkulatoren i BREEAM In-Use systemet i sin helhet da vi opplevde at to forholdsvis like bygg fikk ulik poengsum uten at vi klarte å se tydelig sammenheng på hvorfor resultatene ble så forskjellige.

Ut ifra dette utsagnet virker det som om bransjen selv kan slite med å forstå hvordan energikalkulatoren virker. Dette kan gi en indikasjon på at beregningsgrunnlaget er for dårlig dokumentert. Når det i tillegg ikke er mulig å få ut en delscore på de enkelte spørsmålene, kan man stille seg spørsmål til energikalkulatorens etterprøvbarehet. Hvis man sliter med å forstå resultatet uten å få kontrollert beregningene, er da metoden etisk forsvarlig? Det er mange emner det er snakk om, og mange poeng som står på spill. I en tredjepartssertifisering bør man kunne stole på og forstå resultatene. Ellers kan det bli vanskelig å vurdere hvilke tiltak man bør gjøre for å oppnå en høyere totalscore.

5.1.2 Vekting av kategorier

Emnene er kategorisert i ni miljøkategorier, i tillegg de mønstergyldige poengene (se punkt 2.4.2.2). Hver miljøkategori er vektet ulikt på bakgrunn av miljøbelastning og samsvarer med ett eller flere delmål fra FNs bærekraftsmål. I manualen står det blant annet at «BREEAM benytter et tydelig system for vekting av kategorier for å fastsette den samlede BREEAM-poengsummen». Denne prosessen er definert i et orienteringsdokument på nettsiden. Der skriver de blant annet:

Developing category weightings for BREEAM schemes is particularly challenging because of the range of categories that are covered, with some addressing the environmental impacts of the built environment like global warming and resource depletion, and others addressing impacts that fall into the bracket of social or economic sustainability (Taylor & Ward, 2016).

Dette viser at vektingen må ta hensyn til de tre dimensjonene av bærekraft. Det spesifiseres også at det er finnes flere måter å beregne vektingen på og at denne vurderingen kan være utfordrende. I vurderingen legges det særlig vekt på graden av alvorligheten, relevansen og potensiale til kategorien.

Dersom man sammenligner med miljøsertifiseringen LEED O+M ser man at kategoriene deres er for det meste overlappende. Likevel dekker BIU flere områder, som blant annet Robusthet. Kategorien er 13% vektet og handler om hvor godt bygget er beskyttet mot fysisk risiko relatert til klimaendringene. Den samsvarer med delmålet 11.5 som handler om å redusere risiko for dødsfall og antall som rammes av naturkatastrofer. Dette målet henger også tett sammen med den økonomiske dimensjonen av bærekraft. Dersom et stort kontorbygg i et fattig land kollapse grunnet en naturkatastrofe, vil ikke bare mennesker dø, men landet vil også lide store økonomiske tap. Kategorien går også inn på holdbarheten til bygningsmaterialene med formål om å redusere kostbare utskiftninger. Enkle grep, som bruk av robuste bygningsmaterialer, kan bidra til at menneskeliv og kostnader spares.

Kategorien Vann er vektet 11%. Her gis det blant annet uttelling for oppsamling og gjenbruk av vann, og bruk av vannbesparende sanitærinstallasjoner. I intervjuene ble det nevnt at denne kategorien ikke er like aktuell i Norge, og særlig da på Vestlandet. GC Rieber forteller at det «føles litt rart» å spare på vann i en by som Bergen (GC Rieber, 2022). Også i arbeidet med caseoppgaven ble vi fortalt av prosjektleder at dette var irrelevante temaer i prosjektet. Likevel forteller Entra at de har møter annenhver uke med blant annet vannforbruk som tema. Entra har både eiendommer på Vestlandet og Østlandet, og det er muligens derfor de har et annet synspunkt (Entra, 2022). Ifølge Miljødirektoratet vil klimaendringene føre til at det blir mer ekstremvær i Norge (Miljødirektoratet, 2022). Allerede har årlig nedbørsmengde i Norge økt med 20% siden 1900 (Miljødirektoratet, 2021). Det kan imidlertid også komme perioder med tørke, slik som på Østlandet denne våren. Da ble befolkningen bedt om å spare på vannet (Elster, 2022). Det vil derfor være grunn til å beholde denne kategorien. Spørsmålet blir likevel i hvilken grad av alvorlighet, relevans og potensiale vannkategorien har i Norge. Det må undersøkes nærmere, men det kan være hensiktsmessig å se om man skal redusere vekten på denne kategorien i en tilpasning til de norske forholdene. Samtidig må det også foreligge en grunn til å øke vekten på andre kategorier. På denne måten kan BIU skreddersys for norske forhold i en eventuell ny versjon, slik som er gjort med BREEAM-NOR.

5.1.3 Dokumentasjon

For å gjennomføre en BIU-sertifisering kreves det mye dokumentasjon. Gjennom intervjuene ble dette tatt opp gjentatte ganger. I manualen omtales gyldig dokumentasjon som «Robust dokumentasjon». Dette betyr at revisoren har sett på om mer enn én type dokumentasjon brukes for å vise samsvar med poenggivningen, og at dokumentasjonen er relevant for å vise at kriteriet er oppfylt (BRE Global, 2020).

Ikke bare kreves det dokumentasjon fra byggeiere og driftsledere, men også fra leverandører. Som nevnt i intervjuet med GC Rieber, kan det bli kaos under innhenting av store mengder dokumentasjon. På den ene siden er det positivt at BIU krever mye dokumentasjon. Det gir både sertifiseringen og systemet bedre troverdighet. Dette påpekes i manualen hvor det står: «For at denne konsekvensen og tilliten skal opprettholdes, krever sertifisering at alle vurderingsbeslutninger må være basert på verifisert og pålitelig informasjon som kan spores – de må altså være dokumentasjonsbasert.» (BRE Global, 2020)

På den andre siden kan kravet til mengden dokumentasjon fungere som et stort hinder for å sertifisere et bygg. I intervjuet med GC Rieber ble dette nevnt som et mulig problemområde (GC Rieber, 2022). For forvaltere med flertall av eldre bygg, vil dokumentasjonsjobben være omfattende. Mange av intervjuobjektene forteller at mye av FDV-dokumentasjon har blitt digitalisert. Likevel kan dokumentasjonskravet gå utover vanlig FDV-dokumentasjon. Det vil kreve store ressurser å innhente det man trenger i en sertifisering.

For å forenkle dokumentasjonsprosessen ble det undersøkt om BIM kunne fungere som et hjelpemiddel. Ingen av forvalterne vi intervjuet brukte BIM aktivt i driften av byggene sine. Det ble imidlertid fortalt i intervjuet med Entra, at de benyttet seg av BIM-modellen i sertifiseringen av Media City Bergen. Intervjuobjektet påpekte at prosessen likevel var omfattende selv med en BIM-modell (Entra, 2022). En mulighet hadde vært dersom FDVU-dokumentasjon allerede lå inne i en BIM-modell, og portalen kunne hente relevant informasjon direkte fra modellen. Dette kan forenkle prosessen, men var ikke mulig å utforske videre ettersom gruppen ikke fikk tilgang til portalen. Prosessen krever imidlertid at FM-systemet støtter IFC, og at modellen blir kontinuerlig oppdatert i byggets bruksfase.

En annen mulighet for å forenkle dokumentasjonsprosessen i BIU-sertifisering kan være ved hjelp av BREEAM-NOR. Som nevnt tidligere er BREEAM-NOR det mest brukte miljøsertifiseringsverktøyet i Norge. Håvard Sveahaugen, som er godkjent BIU-revisor, forteller at «Dersom en BREEAM-NOR-sertifisering allerede er gjort, vil det ofte gjøre arbeidet enklere» (Sveahaugen, 2021). Dette betyr at dersom BREEAM-trenden vokser, og flere og flere nybygg sertifiseres – vil det bli enklere å BIU-sertifisere disse byggene i fremtiden. Det må likevel påpekes at dette er en fordel som vil tre i kraft på sikt, og ikke en umiddelbar fordel.

5.1.4 Resertifisering

Sertifikatet for BIU er etter utstedelse gyldig i 3 år før bygget kan gjennomgå en resertifisering (BREEAM, 2019). Varigheten på sertifikatet begrunnes med at man «sikrer at sertifikatet beskriver den nåværende tilstanden så godt som mulig.» (Sveahaugen, 2021). På denne måten er BIU en dynamisk prosess til forskjell fra statiske BREEAM-NOR.

Andre sertifiseringer, som Miljøfyrtårn, har også 3 års gyldighet, men i tillegg må det gjøres årlig rapportering (Miljøfyrtårn, u.d.). Til forskjell har sertifiseringen LEED O+M 5 års gyldighet (USGBC, u.d.). GC Rieber forteller at med strengere og strengere krav er det vanskelig å holde samme nivå, og at med en resertifisering så blir det ofte mye arbeid. (GC Rieber, 2022) Spesielt når de vil ha flest mulig bygg i porteføljen sertifisert med BIU. Det krever ressurser, noe kanskje ikke alle har mulighet til. Samtidig mener Entra at resertifiseringen er en god løsning. Fornyingen sikrer at vedlikehold og utvikling ikke blir forsømt, og at en blir nødt til å ha en kontinuerlig og hurtig forbedring av byggene. Dette vil også gjøre at byggene holdes trutt med krav og bidra til å nå klimamålene. (Entra, 2022)

BIU-revisor Håvard Sveahaugen forteller også at «resertifiseringene går for øvrig vanligvis fortere unna enn den opprinnelige sertifiseringen» (Sveahaugen, 2021). Ifølge GC Rieber har BIU-portalen blitt fornyet ved deres siste resertifisering. Dette har gjort at flytting av dokumentasjon mellom verktøyene har krevd mye arbeid for å få fornyet sertifikatet. Hvis man holder seg til lik portal kan det være mulighet for en enklere resertifisering ved at man kun oppdaterer dokumentasjon på emner hvor det er gjort tiltak. (GC Rieber, 2022)

5.2 Vurdering av virkninger

For å kunne få et helhetlig bilde av BIU er det viktig å få frem de ulike virkningene som følger sertifiseringen. Ettersom intervjuene ble gjennomført med både private og offentlige eiendomsforvaltere, kan det diskuteres fra ulike perspektiver. I dette kapittelet drøftes det hva eiendomsforvalterne tjener på sertifiseringen, og om sertifiseringen er avgjørende for å oppnå en bærekraftig forvaltning. Det fokuseres på de miljømessige og økonomiske virkningene, både positivt og negativt. Det blir også diskutert om BIU er egnet for de offentlige aktørene.

5.2.1 Miljømessige virkninger

Det er muligens for tidlig å se den håndfaste miljømessige virkningen etter en BIU-sertifisering, men på sikt kan det forventes å se en positiv utvikling. BIU-portalen kan bidra til at eiendomsforvalterne får en bedre oversikt over miljøytelsen til porteføljen, i tillegg til FDV-programmene. «Ved å samle, analysere og utveksle datatrender knyttet til disse bygningenes ytelse kan BREEAM In-Use hjelpe oppdragsgivere med å utvikle en felles forståelse av bygningenes ytelse og identifisere områder som har størst forbedringspotensial» (BRE Global, 2020). GC Rieber påpekte at portalen kan være et godt hjelpemiddel til å se hvilke tiltak som bør utføres for å bidra til en bærekraftig drift.

Fokuset på bærekraft øker i samfunnet. Et viktig spørsmål er om BIU i seg selv er avgjørende for en bedre miljøytelse i byggene, eller om dette uansett ville vært tilfelle. Det finnes for lite litteratur på dette foreløpig, og det vil være nødvendig med ytterligere forskning for å vite hvordan miljøsertifiseringer påvirker den totale miljøytelsen fra bygg i drift.

Samtidig i et kommersielt marked, vil en anerkjent sertifisering som BREEAM-sertifiseringene, være en trygghet for blant annet leietakere og andre interessenter. Anerkjennelsen kan også fungere som en motivasjon for forvaltere til å drifte byggene bærekraftig. Leietakerne vil også få en håndfast forsikring om at forvalteren gjør tiltak for å redusere miljøbelastningen i bygget. Det gjør det mulig for forvalterne å vise til tall, dokumentasjon og tiltak som er gjort av en tredjepart. «Selv om et bygg har flott dokumentasjon fra da det var nyoppført, er det mye som kan skje fra oppføring av et bygg til bygget har vært i drift i flere år.» (Sveahaugen, 2021). Dokumentasjonen som gjøres i forbindelse med sertifisering, kan også brukes for å dokumentere opp mot EUs taksonomi. De fleste kriteriene i EUs taksonomi gir poeng i BIU, og det vil derfor være mulig å sertifisere et prosjekt i tråd med taksonomien (Grønn Byggallianse, 2021).

Som nevnt, sier Entra at de blir «pushet» til å utføre tiltak på grunn av resertifiseringer. Samtidig kan det motiveres til å prøve nye løsninger man ikke har tenkt på, som for eksempel bier på taket. Dersom BIU kan være en motivasjon til å holde følge med utviklingen og nye krav, kan det vise at det kan bidra til å senke miljøbelastningen fra byggene på sikt. Samtidig fortalte Entra at kravene ikke tar høyde for å utnytte komponenter til sitt fulle potensiale. En får gjerne høyere poengscore for å bytte ut et fungerende ventilasjonsanlegg med et nytt og mer effektivt, istedenfor å bruke det en har ut sin levetid. Et slikt system burde vært gjennomgått for å bedre utnyttelsen av komponenter. Det burde unngås at det fokuseres på poeng fremfor faktiske bærekraftige beslutninger.

5.2.2 Økonomiske virkninger

Et av målene ved BREEAM er å «stimulere etterspørselen etter og skape verdier for bærekraftige bygninger, byggeprodukter og leverandører» (BRE Global, 2020). Både Entra og GC Rieber forteller at de de siste årene har merket en økning i interessen for byggenes miljøytelse fra leietakere. Med en sertifisering som BIU blir resultatene tydelig. Denne sertifiseringen har derfor blitt mer og mer etterspurt. GC Rieber forteller at det har vært spesielt stor vekst det siste halvåret (GC Rieber, 2022). Ved å sertifisere byggene sine med BIU viser man leietakere at man er villig til å gjøre noe som går utover lovkravene. Som nevnt tidligere, er energimerke et krav til næringsbygg som leies ut. Med et BIU-sertifikat i tillegg, skiller byggene seg ut på markedet. I tillegg er det mange av poengene i sertifiseringen som henger sammen med kundeopplevelsen, som for eksempel krav til grøntområder. En sertifisering kan altså gi en økt verdi til byggene i form av at det blir mer attraktivt for både leietakere og investorer. Entra nevnte at det også har en verdi for bedriften som leier fordi de får et «grønt stempel» ved å leie grønne bygg. Med strengere miljøkrav, har det også blitt mer risikofylt å investere i «grå bygg» (Sveahaugen, 2021).

Entra forteller at det tidligere ikke var utelukkende positivt å gjøre valg som bidro til mer bærekraftige bygg. Kostandene ved å være miljøledende betalte seg ikke. Dette har snudd de siste årene. Leiepris og verdi er også avhengig av byggenes miljøfokus. Den økende interessen fra leietakerne og investorer har gjort at det i dag betaler seg økonomisk å ha et grønt fokus. I tillegg gir energisparende tiltak reduserte driftskostnader.

BIU-verktøyet gir også en god oversikt over tiltak som kan gjøres. Oversikten kan vise hvilke tiltak som vil gi den største miljøgevinsten, forteller GC Rieber. På denne måten kan man se på hvilke poeng som er fornuftig å gå etter, da det er viktig at regnskapene skal gå opp. Dermed kan en gjøre lønnsomme forbedringer, og gjennomføre de mest effektive tiltakene for å redusere miljøbelastningen (Sveahaugen, 2021).

Det vises til at de som satser på implementering av bærekraft har markant høyere aksjeverdi (Norsk Eiendom, 2017). Det blir nevnt blant annet grønne lån, som har bedre betingelser. Disse stiller krav til dokumentasjon, et krav en BIU-sertifisering oppfyller (Sveahaugen, 2021). BIU-sertifiserte bygg kan kvalifiseres til å få bedre betingelser i markedet gjennom lån med lavere rente og grønne obligasjoner. Obligasjoner er «et lån som ikke er finansiert av en bank men mange ulike investorer» (Skaug, 2019). Grønne prosjekter kan finansieres av grønne obligasjoner, men det krever en uavhengig vurdering. En slik finansieringskilde er en av de viktigste for store norske selskaper (Skaug, 2019).

5.2.3 Virkninger ved offentlig sektors bruk

Et viktig spørsmål er om BIU er egnet for offentlige eiendomsforvaltere. Den offentlige sektoren kan ha et økonomisk perspektiv ulikt fra det private. I intervjuet med Bergen Kommune kom det frem at de har «samme mål – men målstyringen er ulik». Å opprettholde realverdien er viktigere enn markedsverdien. Av dette kan det virke som at de økonomiske virkningene ikke er et like stort insentiv for det offentlige som det private. Samtidig kan bruk av BIU hos det offentlige få stor innvirkning. Offentlig sektor har stor påvirkningskraft. Det offentlige er en stor innkjøper, og derfor kan offentlig etterspørsel påvirke markedet. For eksempel kan det bidra til å styrke tilbudet av bærekraftige produkter og tjenester. (Direktoratet for forvaltning og økonomistyring, 2021).

Det finnes offentlige forvaltere som har tatt i bruk BIU, som for eksempel Statsbygg. De har i dag ni BIU-sertifikater (GreenBookLive, 2022) For å høre mer om hvordan dette fungerer, hadde det vært interessant med deres innspill. Dessverre har det ikke lyktes å komme i kontakt med dem. Likevel er det opplyst i miljøstrategien deres at de «skal innføre og teste ut miljøstyringssystemet BREEAM-IN-USE eller tilsvarende og evaluere nytteverdi sammenlignet med egne miljøstyringssystemer». Det opplyses også at innen 2020 skal over halvparten av kontorlokalene deres sertifiseres (Statsbygg, 2019). Det er ikke funnet noen publiserte resultater ut ifra denne satsningen. Det er mulig at det er for tidlig å se de miljømessige og økonomiske virkningene. Likevel viser dette et stort engasjement for miljøsertifisering av eksisterende bygg fra en statlig aktør. I fremtiden vil det være mulig å tydeligere se virkningene, og om BIU passer for de offentlige eiendomsforvalterne. Og med innføringen av EUs taksonomi i Norge vil det muligens være et enda mer aktuelt verktøy for det offentlige.

6. Konklusjon

I dette kapittelet oppsummeres hovedfunnene i oppgaven. Forskningsspørsmål og problemstillingen besvares på bakgrunn av resultater. I tillegg diskuteres det hvilke temaer som kan være aktuelle for videre forskning.

BREEAM In-Use, hvilke fordeler og utfordringer følger med sertifiseringen?

Det finnes mange positive sider ved BIU. Gjennom caseoppgaven har gruppen fått praktisk erfaring med sertifiseringen. Manualen oppleves oversiktlig, og siden svaralternativene tillater slingsmonn er det enkelt å velge riktig svar. Det er også mulighet for å filtrere ut spørsmål dersom det ikke er relevant, eller at tilfelle ikke finner sted i prosjektet. Poenggivningen samsvarer med FNs bærekraftsmål og vektingen tar hensyn til alle tre dimensjoner av bærekraft. Sertifiseringen er dynamisk på måten sertifikatet utløper etter 3 år. Dette gjør at man motiveres til å utføre tiltak for å opprettholde nivået. Sammenlignet med LEED O+M og Miljøfyrtårn, inneholder BIU et bredere spekter av kategorier. Det er mange områder å hente poeng. Manualen ligger åpent og tilgjengelig på Grønn Byggallianse sine nettsider. Derfor er det også mulighet for å benytte manualen alene som en veiledning til en bærekraftig forvaltning. I sertifiseringen kreves det omfattende dokumentasjon og tredjepartskontrollering. Dette er med på å gjøre systemet troverdig. Ifølge Sveahaugen blir dokumentasjonsprosessen for BIU enklere dersom bygget allerede har vært gjennom en BREEAM-NOR sertifisering.

En av svakhetene ved sertifiseringen er den låste energikalkulatoren. Man har ikke mulighet for å få tilgang på utregningen bak poengsummen, og heller ikke delpoengene. Dette forhindrer muligheten for etterkontroll av poengene. Manualen påstås å være utviklet på bakgrunn av forskning, men noe av denne forskningen har imidlertid vært vanskelig å få tilgang til. Dette gjelder også for flere av spørsmålene. Sertifiseringen er heller ikke skreddersydd for norske forhold. Det er ikke sikkert at store endringer ville vært nødvendig i en tilpasning, men det bør undersøkes i fremtiden. Dokumentasjonsmengden er også en utfordring. Spesielt når man skal sertifisere eldre bygg hvor FDV-dokumentasjon kan være mangelfull. Dette kan virke som en barriere for å ta i bruk BIU. Resertifisering kan også være en utfordring. Portalen hvor prosjektet registreres er blitt oppgradert, og gjør at all dokumentasjon må legges inn på nytt i en resertifisering. Dette er ressurskrevende for de som ønsker resertifisering.

Hvilke miljømessige og økonomiske virkninger har BREEAM In-Use?

De miljømessige virkningene av BIU kan være for tidlig å fastslå. Likevel opplyser flere at en stor fordel er at man kan holde oversikt over porteføljens miljøytelse. Da er det enklere å prioritere tiltak som må gjøres. Det kan også fungere som en motivasjon for å følge den bærekraftige utviklingen. Det gis imidlertid ikke poeng for å utnytte den fulle levetiden til tekniske komponenter. Ved å bytte ut fungerende anlegg oppnår man høyere poeng, selv om dette ikke er bærekraftig. Derfor burde det i større grad gis poeng for å utnytte komponentenes fulle potensiale, for å sikre at bærekraftige beslutninger blir tatt. Likevel, i en BIU-sertifisering blir det kontrollert hvordan forvaltningen jobber med miljøbelastningen i bygget. Dette kan virke som en trygghet for leietakere og andre interessenter som er opptatt av å ta grønne valg. Sertifiseringen kan også bli et viktig verktøy for forvalterne i innføringen av EUs taksonomi i Norge.

BIU kan også føre med seg økonomiske gevinster. Ved kartlegging av porteføljen kan man få oversikt over hvilke tiltak som er lønnsomme. Ved å utføre energisparende tiltak vil også driftskostnadene reduseres. En annen positiv økonomisk virkning er at man kan tiltrekke seg leietakere. Det har blitt en økt interesse for miljøvennlige bygg og er mer etterspurt enn tidligere. Dette kan også være med på å øke eiendommens verdi ettersom bygget blir mer attraktivt for leietakere. Bedriftene som leier får også «grønt stempel» ved å leie miljøvennlige bygg. BIU-sertifiserte bygg kan også kvalifiseres til bedre betingelser som lavere rente og grønne obligasjoner. I tillegg kan offentlig sektor bruk ha stor påvirkningskraft på markedet, ettersom de er en stor innkjøper.

Er BREEAM In-Use sertifiseringen avgjørende for å oppnå en bærekraftig forvaltning?

I denne oppgaven er det blitt utført en samlet evaluering av BIU. Det er flere kvaliteter ved sertifiseringen som gjør at man oppnår en håndfast forsikring om hva forvalterne gjør for å redusere byggets miljøbelastning. Ved å sertifisere eiendomsporteføljen får man et sammenligningsgrunnlag som gjør det lettere å prioritere tiltak.

En bærekraftig forvaltning inneholder arbeid som bidrar til oppnåelse av de tre dimensjonene av bærekraft. I intervjuene ble det opplyst om flere ulike miljøstrategier. Bergen Kommune sier at «vi har nok samme mål – men målstyringen er ulik på en del områder». Alle oppgir at de forsøker å redusere energiforbruket. Ettersom energikostnader og driftskostnader henger tett sammen, jobber de spesielt med å optimalisere driften av ventilasjonsanleggene. Ved en BIU sertifisering vil det være poeng å hente også på andre områder, som ikke direkte kan kobles mot driftskostnader. Et eksempel er at det gis poeng for å benytte seg av stedsegne arter. Det hadde nok ikke vært et tema dersom det ikke var poenggivende. Det er likevel for

tidlig å konkludere med at BIU bidrar til å oppnå en bærekraftig forvaltning. Likevel er kategoriene tydelig koblet opp mot FNs bærekraftsmål.

En BIU-sertifisering vil kunne gi større trygghet for leietaker, ved at det viser til handlinger og ikke bare ord. Dermed forhindres det grønnvasking. I tillegg er det mulighet for å sammenligne de ulike byggene som har en BIU-sertifisering. Det motiverer til å gjøre noe utover det som forventes.

Kan BIM og digitale verktøy brukes som et hjelpemiddel i sertifiseringen?

Det har foreligget spørsmål rundt om BIM og digitale verktøy kan bidra til å forenkle sertifiseringsprosessen, og da spesielt dokumentasjonsarbeidet. Flere av eiendomsforvalterne har digitalisert FDV-dokumentasjon, men arbeidet blir trolig fremdeles omfattende på måten det legges inn i portalen manuelt. Dokumentasjonsprosessen vil også kreve intervjuer med driftspersonale. Entra meddeler at arbeidet fortsatt er omfattende, selv med BIM-modell av bygget. Det påpekes imidlertid at det kan være enklere å lete frem til riktig dokumentasjon. En mulighet kan være dersom portalen kunne hente informasjon direkte fra BIM-modellen. Dette utdypes nærmere i mulighetene for videre forskning.

En samlet vurdering er at BREEAM In-Use er et godt verktøy, men anses ikke som en nødvendighet for en bærekraftig forvaltning.

6.1 Videre forskning

I denne oppgaven er det blitt samlet fordeler og ulemper ved BIU. Den har vist at BIU kan bidra med miljømessige og økonomiske virkninger, samt sett på virkninger av offentlig sektors bruk. Det foreligger flere muligheter for videre forskning av BIU. Det bør i hovedsak handle om å undersøke hvordan sertifiseringen kan forenkles, tilpasses og forbedres.

En norsk tilpasning av BIU bør undersøkes nærmere, slik som er gjort med BREEAM-NOR. På denne måten kan systemet tilrettelegges norske forhold. Her må det spesielt gjøres vurderinger rundt poenggivning og vekting.

Videre bør det utføres mer omfattende studier om hvordan sertifiseringen kan forbedres. I denne oppgaven har energikalkulatoren vært et viktig tema. Her burde det etterspørres bakgrunnsdata for å frembringe mer kunnskap og åpenhet rundt denne kalkulatoren. Dette er viktig for at brukeren skal forstå resultatene sine. På denne måten sikrer man at systemet beholder sin troverdighet.

En annen mulighet er å utføre en omfattende sammenligning med andre sertifiseringer. Her burde det også undersøkes sertifiserte bygg ved å utarbeide klimagassregnskap. Slik kan en få håndfaste resultater som kan sammenlignes. På denne måten kan man kartlegge likheter og ulikheter mellom sertifiseringene. Dette er viktig for å kunne legge et grunnlag for valg av sertifisering.

Det kan også undersøkes hvordan sertifiseringen kan utføres enklere, og i større grad integreres med BIM. Målet kan være å oppnå et større samspill mellom BIU og BIM. Slik at endringer oppdateres underveis som det legges inn endringer i BIM-modellen. Ved dette samspillet kan sertifiseringen bli en mer sømløs prosess.

7. Kildehenvisning

- Andersen, G. (2021, Juli 26). *Store Norske Leksikon*. Hentet Mai 2022, 20 fra <https://snl.no/miljømerking>: <https://snl.no/miljømerking>
- Arnstad, E. (2010). *Energieffektivisering av bygg. En ambisiøs og realistisk plan mot 2040*. Oslo: Regjeringen.
- Barnes, P. (2019). An Overview of BIM. I P. Barnes, *BIM in Principle and in Practice (3rd Edition)* (ss. 7-17). ICE Publishing.
- Barnes, P. (2019). *BIM in Principle and in Practice* (3. utg.). Ice Publishing.
- Barnes, P. (2019). Managing BIM. I *BIM in Principle and in Practice (3rd Edition)* (ss. 19-28). ICE Publishing.
- Bergen Kommune. (22, Mars 13). Vedlegg 3 - Intervju med Bergen Kommune.
- BRE Global. (2016, April 24). *byggalliansen.no*. Hentet fra Grønn Byggallianse: <https://byggalliansen.no/wp-content/uploads/2018/07/BREEAM-In-Use-International-2016.pdf>
- BRE Global. (2020). *BREEAM In-Use International Teknisk manual: Næringsbygg*. Hentet Mars 29, 2022 fra <https://byggalliansen.no/wp-content/uploads/2020/05/BREEAM-In-Use-Internasjonal-manual-Naeringsbygg-V6.0.0.pdf>
- BRE Group . (u.d.). Hentet Mai 16, 2022 fra <https://www.greenbooklive.com/search/buildingsearch.jsp?from=250&partid=10023&schemeid=10155&subschemeid=0&subsubschemeid=0&companyName=&developer=&productName=&buildingRating=&certNo=&certBody=&assessorAuditor=&countryId=18&addressPostcode=&standard=¬>
- BRE Group . (2020). *BREEAM In-Use internasjonal teknisk manual* .
- BRE Group. (2015). *BREEAM In-Use International*. BRE Group. Hentet fra <https://byggalliansen.no/wp-content/uploads/2018/07/BREEAM-In-Use-International-2016.pdf>
- BRE Group. (2019). *bregroup.com*. Hentet Mai 20, 2022 fra <https://files.bregroup.com/breeam/consultations/BREEAM-In-Use-International-Commercial-V6-Summary-of-changes.pdf>
- BREEAM. (2019, August). *BRE Group*. Hentet fra BREEAM In-Use International Commercial V6: Summary of changes: <https://files.bregroup.com/breeam/consultations/BREEAM-In-Use-International-Commercial-V6-Summary-of-changes.pdf>

- Byggallianse, G., Eiendom, N., & Norge, F. (2021). *BREEAM og EUs klassifisering av grønne bygg*. Hentet April 22, 2022 fra <https://byggalliansen.no/wp-content/uploads/2020/09/200911-Infoark-om-EUs-taksonomi-for-b%C3%A6rekraftige-bygg.pdf>
- De nasjonale forskningsetiske komiteene. (u.d.). *forskningsetikk.no*. Hentet April 26, 2022 fra <https://www.forskningsetikk.no/ressurser/fbib/metoder/kvantitativ-metode/>
- Det Norske Akademi for Språk og Litteratur. (2022). *Norsk akademis ordbok*. Hentet April 22, 2022 fra <https://naob.no/ordbok/redelig>
- Direktoratet for forvaltning og økonomistyring. (2021, September 9). *Anskaffelser.no*. Hentet fra Handlingsplan for økt andel klima- og miljøvennlige offentlige anskaffelser og grønn innovasjon: https://anskaffelser.no/sites/default/files/2021-11/DFO_Handlingsplan_2021_Digital-v2_0.pdf
- Edrupt AS. (2022). *Enkeleksamen.no*. Hentet April 5, 2022 fra <https://www.enkeleksamen.no/hva-slags-metode-bor-jeg-velge-til-min-bacheloroppgave/>
- Elster, K. (2022, April 23). *NRK*. Hentet fra Vann og elver på Østlandet langt under normalen: <https://www.nrk.no/norge/rekordtorr-senvinter-har-gitt-lav-vannstand-pa-ostlandet-1.15940422>
- Enova SF. (2009). *Energimerking: Karakterskalaen*. Hentet April 01, 2022 fra <https://www.energimerking.no/no/energimerking-bygg/om-energimerkesystemet-og-regelverket/karakterskalaen/>
- Enova SF. (2009). *Energimerking: Om energimerkesystemet og regelverket*. Hentet April 01, 2022 fra <https://www.energimerking.no/no/energimerking-bygg/om-energimerkesystemet-og-regelverket/>
- Enova SF. (2021). *Beregning av oppvarmingskarakteren*. Energimerking.
- Entra. (2022, April 7). Vedlegg 5 - Intervju med Entra.
- Entra. (u.d.). *Om Entra*. Hentet Mai 13, 2022 fra <https://entra.no/about>
- EQUA. (u.d.). *EQUAonline*. Hentet fra Import of IFC BIM models to IDA Indoor Climate and Energy 4: http://www.equaonline.com/iceuser/pdf/IFC_Import.pdf
- Fagerhult. (u.d.). *BREEAM og LEED*. Hentet April 14, 2022 fra BREEAM og LEED: <https://www.fagerhult.com/no/kunnskapscenter/breeam-og-leed/>
- FHI. (2018, Mai). *Folkehelseinstituttet*. Hentet Mai 13, 2022 fra <https://www.fhi.no/ml/miljo/inneklima/fremhevede-artikler-inneklima-og-helse/inneklima-og-helseplager-ny/>
- Finansdepartementet. (2021, Desember 14). *Regjeringen*. Hentet Mai 16, 2022 fra Nye regler om bærekraftig finans vil ikke tre i kraft fra nyttår:

<https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/nye-regler-om-barekraftig-finans-vil-ikke-tre-i-kraft-fra-nyttar/id2892207/>

FN. (2022, april 8). *FNs bærekraftsmål*. Hentet Mai 13, 2022 fra <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/>

FN. (2022, april 8). *God helse og livskvalitet*. Hentet April 20, 2022 fra FNs bærekraftsmål : <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal/god-helse-og-livskvalitet>

FN-sambandet. (2020). *Parisavtalen*. Hentet April 26, 2022 fra <https://www.fn.no/om-fn/avtaler/miljoe-og-klima/parisavtalen>

Forbrukerrådet. (u.d.). *Miljømerket Svanen*. Hentet Mai 3, 2022 fra Miljømerket Svanen: <https://www.forbrukerradet.no/merkeoversikten/etikk/miljomerket-svanen/>

GC Rieber. (2022, Mars 16). Vedlegg 2 - Intervju med GC Rieber.

Gerhard Stoltz. (2021, Desember 20). *SNL*. Hentet Mai 26, 2022 fra Realverdi: <https://snl.no/realverdi>

GreenBookLive. (2022). *Certified BREEAM Assessments*. Hentet Mai 26, 2022 fra Certified BREEAM Assessments (In-Use, Norway): <https://www.greenbooklive.com/search/buildingsearch.jsp?id=202§ionid=10155&partid=10023&projectType=&certNo=&productName=&companyName=&developer=&buildingRating=&certBody=&assessorAuditor=&addressPostcode=&countryId=18&postcode=&scale=7.5>

Greenwood, D. (2017). Building Information Modelling and Management. I *Building Information Modelling*. Routledge.

Grønn Byggallianse. (2021, Juni 22). *EUs taksonomi – nye rammebetingelser for bærekraft*. Hentet Mai 20, 2022 fra Grønn byggallianse: <https://byggalliansen.no/kunnskapssenter/nye-rammebetingelser-for-baerekraft-i-bygg-og-eiendom/#1606741518566-fcb1b83b-4b8a>

Grønn Byggallianse. (u.d.). *Nysgjerrig på BREEAM-NOR?* Hentet Mai 6, 2022 fra Nysgjerrig på BREEAM-NOR?: <https://byggalliansen.no/sertifisering/om-breeam/nysgjerrig-pa-breeam-nor/>

Grønn Byggallianse. (u.d.). *Om BREEAM*. Hentet Mai 4, 2022 fra Om BREEAM: <https://byggalliansen.no/sertifisering/om-breeam/>

Grønn Byggallianse. (u.d.). *Om BREEAM In-Use*. Hentet Mars 31, 2022 fra Om BREEAM-In-Use: <https://byggalliansen.no/sertifisering/om-breeam-in-use/>

Grønn Byggallianse. (u.d.). *Om oss*. Hentet Mai 4, 2022 fra Om oss: <https://byggalliansen.no/hjem/om-oss/>

Grønn Byggallianse. (u.d.). *Sertifisering*. Hentet Mai 15, 2022 fra <https://byggalliansen.no/sertifisering/>

- Grønn Byggallianse. (u.d.). *Klimakur for bygg og eiendom*. Hentet April 1, 2022 fra <https://byggalliansen.no/kunnskapssenter/publikasjoner/infopakkeklimakjempen/#1610543721239-1fec4ebb-a64b>
- Haugen, T. B., Sæbøe, O. E., & Foss, M. (2020). *Eiendomsforvaltning* (1. utg.). Fagbokforlaget.
- HVL. (2022, Mars 25). Vedlegg 4 - Intervju med HVL.
- Karlsen, T. (2020, April 22). *Store Norske Leksikon: Miljøsertifisering - bygg og anlegg*. Hentet Mars 22, 2022 fra Miljøsertifisering - bygg og anlegg: https://snl.no/miljosertifisering_-_bygg_og_anlegg
- KDD. (2009). *Bygg for framtida: Miljøhandlingsplan for bolig- og byggsektoren 2009 - 2012*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/bygg-for-framtida/id576523/>
- Keilman, T. (2020, Oktober 16). *Forskningsrådet: Søk om finansiering*. Hentet April 18, 2022 fra Bygger bedre kunnskap for en mer bærekraftig byggebransje: <https://www.forskningsradet.no/sok-om-finansiering/hvem-kan-soke-om-finansiering/naringsliv/prosjekter-naringslivet/bygger-bedre-kunnskap-for-en-mer-barekraftig-byggebransje/>
- Kommunal- og regionaldepartementet . (2004, November 5). *Regjeringen.no*. Hentet Mars 16, 2022 fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2004-22/id387767/>
- Kubba, S. (2012). *Handbook of Green Building Design and Construction : LEED, BREEAM, and Green Globes* (1. utg.). Oxford: Elsevier.
- LetsBuild. (2019, Juli 16). *What is BIM?* Hentet Februar 27, 2022 fra LetsBuild: <https://www.letsbuild.com/blog/bim-maturity-levels>
- Lovdata. (2018, November 2). *Europalov*. Hentet fra Bygningsenergidirektivet 2010 : <https://www.europalov.no/rettsakt/bygningsenergidirektivet-2010/id-1941>
- Maile, T., Fischer, M., & Bazjanac, V. (2007). *Building Energy Performance Simulation Tools - a Life-Cycle and Interoperable Perspective*. California: Stanford University.
- Margrethe Foss, O. E. (2020). *Eiendomsforvaltning/Facility Management (FM)* (1. utg.). Vigmostad & Bjørke AS.
- Miljødirektoratet. (2021, April 8). *Miljødirektoratet*. Hentet fra Veileder: Miljøstyring og miljøsertifisering: <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/kutte-utslipp-av-klimagasser/klima-og-energitiltak/miljostyring-miljosertifisering/>
- Miljødirektoratet. (2021, Januar 18). *Miljøstatus: Klimaendringer i Norge*. Hentet Mai 13, 2022 fra Klimaendringer i Norge: <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/klimaendringer-i-norge/>

- Miljødirektoratet. (2022, Januar 21). *Miljøstatus: Ekstremvær*. Hentet Mai 14, 2022 fra Ekstremvær: <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/Ekstremvar/>
- Miljødirektoratet, Meteorologisk institutt. (2022). Hentet April 29, 2022 fra <https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/nyheter/2022/april-2022/fns-klimapanel-med-kraftfull-rapport-om-klimalosninger/>
- Miljøfyrtårn. (u.d.). *Dette er Miljøfyrtårn*. Hentet April 1, 2022 fra <https://www.miljofyrtarn.no/virksomhet/om-oss/dette-er-miljofyrtarn/miljosertifisering/>
- Miljøfyrtårn. (u.d.). *Hvorfor ta miljøansvar*. Hentet April 25, 2022A fra Hvorfor bli sertifisert?: <https://www.miljofyrtarn.no/virksomhet/om-oss/hvorfor-ta-miljoansvar/>
- Miljøfyrtårn. (u.d.). *Klima og miljørapport*. Hentet April 25, 2022 fra Klima- og miljørapport: <https://www.miljofyrtarn.no/virksomhet/sertifisering/klima-og-miljorapport/>
- Miljøfyrtårn. (u.d.). *Miljøfyrtårn*. Hentet April 28, 2022 fra Dette er Miljøfyrtårn: Sertifisering og miljøledelse: <https://www.miljofyrtarn.no/virksomhet/om-oss/dette-er-miljofyrtarn/>
- Miljøfyrtårn. (u.d.). *Resertifisering*. Hentet April 23, 2022 fra Resertifisering: <https://www.miljofyrtarn.no/virksomhet/sertifisering/resertifisering/>
- Minstemme. (u.d.). *Hva er bærekraftig utvikling?* . Hentet April 28, 2022 fra Hva er bærekraftig utvikling? Av FN-sambandet : <https://www.minstemme.no/0211811240437/>
- Mørk, M. I. (2019). *Byggordboka*. Hentet April 22, 2022 fra <https://www.byggordboka.no/artikkel/les/gronn-byggallianse>
- Naghshbandi, S. N. (2016). *BIM for Facility Management: Challenges and Research Gaps*. Iran: CEJ.
- NHO. (2021). *EUs taksonomi og handlingsplan for bærekraftig finans*. Hentet April 22, 2022 fra EUs taksonomi og handlingsplan for bærekraftig finans: <https://www.nho.no/tema/energi-miljo-og-klima/artikler/eus-taksonomi-og-handlingsplan-for-barekraftig-finans/>
- NHO. (u.d.). *Miljømålene i EUs taksonomi*. Hentet April 26, 2022 fra Miljømålene i EUs taksonomi: <https://www.nho.no/tema/energi-miljo-og-klima/artikler/miljomalene-i-eus-taksonomi/>
- Norsk Eiendom. (2017, Januar 12). *Merverdien av grønne bygg: De første resultatene*. Hentet April 14, 2022 fra Merverdien av grønne bygg - de første resultatene: <https://www.norskeiendom.org/merverdien-av-gronne-bygg-de-forste-resultatene/>
- Regjeringen. (u.d.). *Meld. St. 40 (2020–2021)*. Hentet fra Mål med mening— Norges handlingsplan for å nå bærekraftsmålene innen 2030:

<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-40-20202021/id2862554/?ch=4>

Sikt. (2022). *Om Sikt*. Hentet April 22, 2022 fra <https://sikt.no/om-sikt>

SINTEF. (2020). *Betong er en del av klimaløsningen*. Hentet Mai 24, 2022 fra <https://www.sintef.no/siste-nytt/2020/-betong-er-en-del-av-klimalosningen/>

SINTEF. (2020, desember 7). *sintef.no*. Hentet Mars 30, 2022 fra <https://www.sintef.no/siste-nytt/2020/de-mest-barekraftige-byggene-finner-allerede/>

Sintef. (2021). *Digital samhandling og datadeling i bygge-, anleggs- og eiendomsnæringen*. Oslo: Sintef.

SINTEF Byggforsk. (2015). *Energieffektive bygninger. Begreper og definisjoner*. Hentet Mars 29, 2022 fra https://www.byggforsk.no/dokument/4153/energieffektive_bygninger_begreper_og_definisjoner

SINTEF Byggforsk. (2015, Desember). *Energieffektive bygninger: Begreper og definisjoner*. Hentet Mars 25, 2022 fra *Energieffektive bygninger. Begreper og definisjoner* : https://www.byggforsk.no/dokument/4153/energieffektive_bygninger_begreper_og_definisjoner#i951

Skaug, K. (2019, Juni 26). *Aksjenorge*. Hentet April 29, 2022 fra *Grønne obligasjoner*: <https://aksjenorge.no/aktuelt/2019/06/25/greenbonds/>

SNL. (2020). *Case-studie*. Hentet 04 01, 2022 fra <https://snl.no/case-studie>

SNL. (2021). *Plusshus*. Hentet April 01, 2022 fra <https://snl.no/plusshus>

SNL. (2022, mars 21). *Bærekraftig utvikling*. Hentet mars 30, 2022 fra https://snl.no/b%C3%A6rekraftig_utvikling

Spire. (u.d.). *Grønnvasking*. Hentet April 2, 2022 fra *Grønnvasking*: <https://www.spireorg.no/groslashnnvasking.html>

SSB. (2021). *Avfall fra byggeaktivitet*. Hentet April 28, 2022 fra <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/avfall/statistikk/avfall-fra-byggeaktivitet>

Standard. (2017). *En bærekraftig framtid med grønnere bygg*. Hentet 03 30, 2022 fra <https://www.standard.no/nyheter/nyhetsarkiv/bygg-anlegg-og-eiendom/2017/en-barekraftig-framtid-med-gronnere-bygg/>

Standard Norge. (2013). NS 3454:2013 Livssyklus kostnader for byggverk Prinsipper og klassifisering. 1326 Lysaker: Standard Norge.

Standard Norge. (2022). *ISO 14001 for miljø*. Hentet April 1, 2022 fra <https://www.standard.no/fagomrader/miljo-og-barekraft/miljostyring----iso-14000/iso-14001-for-miljo--ny-utgave-2015/>

- Statistisk sentralbyrå. (2021). *Avfall fra byggeaktivitet*. Hentet April 26, 2022 fra <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/avfall/statistikk/avfall-fra-byggeaktivitet>
- Statistisk sentralbyrå. (2021). *Avfallsregnskapet*. Hentet April 26, 2022 fra <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/avfall/statistikk/avfallsregnskapet>
- Statsbygg. (2019). *Statsbygg*. Hentet fra Miljøstrategi 2019–2020: https://dok.statsbygg.no/wp-content/uploads/2020/06/miljostrategi2019_2020.pdf
- Steinar Kvale, S. B. (2021). *Det kvalitative forskningsintervju* (3. utg.). Oslo: Gyldendal.
- Svanemerket. (2021, August 24). *Svanemerket - Nordens offisielle miljømerke*. Hentet Mai 12, 2022 fra Svanemerket – Nordens offisielle miljømerke: <https://svanemerket.no/svanemerket-og-miljomerking/svanemerket-nordens-offisielle-miljomerke/>
- Sveahaugen, H. (2021, November 24). BREEAM In-Use – opprettholdes byggets bærekraft og kvalitet? (E. Vest, Intervjuer)
- Søgnen, O.-G. (2021, August). *Canvas*. Hentet Mai 3, 2022 fra Introduksjon - bygningen over livsløpet DVO 2021: https://hvl.instructure.com/courses/17200/files/1468703/download?download_frd=1
- Søgnen, O.-G. (2021, September). *Val av fornyingsform for eksisterende bygninger*. Hentet Mai 3, 2022 fra https://hvl.instructure.com/courses/17200/files/1495957/download?download_frd=1
- Søgnen, O.-G. (2021, September). *Val av fornyingsform for eksisterende bygninger*. Hentet Mai 3, 2022 fra https://hvl.instructure.com/courses/17200/files/1495957/download?download_frd=1
- Taylor, T., & Ward, C. (2016). *New Methodology for Generating BREEAM Category Weightings*. UK: BREEAM.
- Tekna. (2021, Januar 5). *Dette trenger du for å gjøre en energiberegning*. Hentet Mars 24, 2022 fra Dette trenger du for å gjøre en energiberegning: <https://www.tekna.no/fag-og-nettverk/bygg-og-anlegg/byggbloggen/dette-trenger-du-for-a-gjore-en-energiberegning/>
- Unit. (u.d.). *Oria søketjeneste*. Hentet April 22, 2022 fra <https://www.unit.no/tjenester/oria-soketjeneste>
- United BIM. (u.d.). *Clash Detection in BIM - Process, Benefits and Future Scope*. Hentet April 7, 2022 fra <https://www.united-bim.com/what-is-clash-detection-in-bim-process-benefits-and-future-scope-in-modern-day-aec-industry/>

USGBC. (2017, Mars 20). *LEED Operations and Maintenance* . Hentet April 26, 2022 fra LEED Operations and Maintenance credits, prerequisites and points:
<https://www.usgbc.org/articles/leed-operations-and-maintenance-credits-prerequisites-and-points>

USGBC. (u.d.). *LEED*. Hentet April 28, 2022 fra <https://www.usgbc.org/leed>

USGBC. (u.d.). *LEED Certification for existing buildings and spaces*. Hentet April 28, 2022 fra <https://www.usgbc.org/leed/rating-systems/existing-buildings>

Utenriksdepartementet. (2020). *regjeringen.no*. Hentet Mai 20, 2022 fra https://www.regjeringen.no/no/tema/utenrikssaker/utviklingssamarbeid/sdg_oversikt/id2505654/