



Universitetet
i Stavanger

DET TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

Studieprogram/spesialisering:
Konstruksjoner og materialer/
Byggkonstruksjon

Vårsemesteret, 2017

Åpen

Forfatter: Mari Elvira Førland

Mari Elvira Førland

(signatur forfatter)

Fagansvarlig: Rolv Arnstein Øvrelid

Veileder(e): Kenneth Hatlestad

Tittel på masteroppgaven:

Miljøsertifiseringssystem i byggenæringen - BREEAM og LEED

Engelsk tittel:

Environmental assessment methods in the construction industry - BREEAM and LEED

Studiepoeng: 30

Emneord:

BREEAM,
LEED,
miljøsertifiseringssystem,
miljø,
byggenæringen

Sidetall: 82

+ vedlegg/annet: 15

Stavanger, 8.juni 2017

Miljøsertifiseringssystem i byggenæringen - BREEAM og LEED

Environmental assessment methods in the construction industry -
BREEAM and LEED



Illustrasjon [1]

Mari Elvira Førland

*Materialer og konstruksjoner -
fordypning byggkonstruksjon*

08. juni 2017

Forord

Denne masteroppgaven er skrevet våsemesteret 2017 ved Institutt for konstruksjonsteknikk og materialteknologi (IKM) ved Universitetet i Stavanger. Oppgaven markerer avslutningen på mastergradsstudiet Konstruksjoner og materialer med fordypning byggkonstruksjon. Omfanget av oppgaven er 30 studiepoeng.

Temaet i oppgaven ble definert i samarbeid med Backe Rogaland. I dag rettes det et stadig større fokus på det ytre miljøet rundt oss, og spørsmål om hvordan forurensning og andre skader på miljøet kan reduseres er sentralt. I byggenæringen er det utarbeidet flere miljøsertifiseringssystem hvor hovedmålet er å oppnå bærekraftige bygg og prosjekter. Det var derfor ønskelig å gå dypere inn i to av de mest utbredte miljøsertifiseringssystemene i dagens samfunn, LEED og BREEAM. Da oppgaven skrives i samarbeid med Backe Rogaland ble det også besluttet å utføre en undersøkelse for å se på ekstrakostnader entreprenørene må betale og utfordringer/fordeler de opplever ved å gjennomføre miljøsertifisering av sine prosjekter.

Jeg vil takke min veileder i Backe, Kenneth Hatlestad, for alltid god og rask hjelp gjennom prosessen med oppgaven. Jeg vil også rette en takk til min veileder ved Universitetet i Stavanger, Rolv Arnstein Øvrelid, for god rettleiding og oppmuntring angående skrivingen. Knut Erik Bang ved Universitet i Stavanger fortjener også en stor takk for gjennomgang og gode tilbakemeldinger/ kommentarer på oppgaven underveis i skriveprosessen.

Intervjuobjektene som tok seg tid til å besvare spørsmål, både på mail og gjennom muntlig intervju, skal også ha oppmerksomhet og en stor takk. Dette var til stor hjelp for arbeidet med oppgaven.

Jeg håper oppgaven er interessant lesing.

Mari Elvira Førland

Mari Elvira Førland

Stavanger, 8.juni 2017

Sammendrag

Hver eneste dag slippes det store mengder forurensning ut i naturen og miljøet rundt oss. Dette er alt fra små lokale til store globale utslipp. For at den jordkloden vi lever på i dag også skal ha en fremtid for kommende generasjoner, må tiltak som reduserer forurensning gjennomføres.

Byggenæringen står for store deler av utslippene og forurensningen til miljøet i dagens samfunn. Transport fremheves som et av hovedproblemene. Byggesektoren har utviklet det vi kaller miljøsertifiseringssystem. Dette er et verktøy som tas i bruk hvor hovedmålet er å oppnå mer bærekraftige bygg og prosjekter. De to mest kjente/ utbredte miljøsertifiseringssystemene i verden i dag er den britiske miljøsertifiseringen BREEAM og den amerikanske miljøsertifiseringen LEED. Det er disse to systemene som vil bli omtalt i denne masteroppgaven.

Oppgaven er todelt hvor første del beskriver de to miljøsertifiseringssystemene BREEAM og LEED, hvor en direkte sammenligning av de to respektive manualene *BREEAM-NOR for nybygg 2016* og *LEED v4* er inkludert. Disse to manualene er de nyeste utgivelsene av henholdsvis BREEAM og LEED. BREEAM-NOR er BREEAM benyttet i det norske markedet. I andre del av denne masteroppgaven utføres det en undersøkelse som går på entreprenørers bruk av BREEAM i prosjekter i Norge. Her fokuseres det på ekstrakostnader knyttet til bruk av miljøsertifiseringssystem, og hvilke fordeler og ulemper entreprenørene opplever ved å benytte denne typen verktøy i sine prosjekter.

Når det gjelder den direkte sammenligningen av BREEAM-NOR og LEED kommer det frem at de to miljøsertifiseringssystemene er svært like, men med noen unntak. Noe av det som kan fremheves er at BREEAM inneholder 10 kategorier for vurdering, hvor alle de tre områdene for bærekraft; miljø-, sosiale-, og økonomiske forhold, tas hensyn til. LEED inneholder 8 kategorier, men her inkluderes ikke økonomi. Når det gjelder selve oppbyggingen av de to systemene er det mye likt. Det kommer klart frem at BREEAM er "strengere" når det kommer til dokumentasjon. Det sies at BREEAM bygger mye av innholdet på standarder og europeiske koder. BREEAM har 5 ulike klassifiseringsnivåer man kan oppnå etter endt sertifisering; PASS, GOOD, VERY GOOD, EXCELLENT og OUTSTANDING. LEED på sin side har 4 klassifiseringsnivåer; CERTIFIED, SILVER, GOLD og PLATINUM.

Å sammenligne kostnader mellom de to miljøsertifiseringssystemene gir utfordringer da LEED baserer seg på det amerikanske markedet, mens BREEAM er basert på det britiske markedet. Det er det norske markedet som gjelder for BREEAM-NOR. På grunn av de ulike markedene vil man oppleve ulike merverdiavgifter som nødvendigvis ikke direkte kan sammenlignes. Det kan fremheves at kostnadene for begge systemene avhenger av de samme kriteriene. Dette er størrelsen på prosjektet og medlemskap. Manualene er tilpasset etter de landene de opererer i. Dette kan være en av årsakene til noen av forskjellene. Basert på sammenligningsgrunlaget kan man ikke konkludere at den ene manualen er bedre enn den andre. Det konkluderes likevel med at begge systemene fungerer godt i de markedene hvor de benyttes.

Flere mente at BREEAMs tid var over da tall fra 2013 viste at LEED overgikk BREEAM i utbredelse i verdensmarkedet, også i Europa. Men nye tall fra 2016 viste det motsatte. BREEAM opererer i færre land og verdensområder enn LEED, men i gjengjeld har de langt

flere gjennomføre prosjekter. Det var vist seg at BREEAM har opparbeidet seg et solid sertifiseringsgrunnlag. I det amerikanske markedet inngås det et samarbeid mellom LEED og BREEAM In- Use International. BREEAM In- Use International er et forvaltningsverktøy og et internasjonalt sertifiseringssystem under BREEAM. Dette samarbeidet gir BREEAM en stor mulighet til å styrke sin posisjon i markedet.

For å innhente informasjon angående entreprenørers erfaringer med BREEAM i prosjekter i Norge ble det gjennomført intervjuer. Da denne oppgaven skrives i samarbeid med Backe Rogaland ble det besluttet å se på prosjekter gjennomført innad i BackeGruppen. Etter endt intervjurunde har det vist seg at entreprenørene har liten oversikt når det kommer til ekstrakostnadene entreprenørene selv betaler ved gjennomføring av miljøsertifisering av et prosjekt. Noe av grunnen til dette er at tilleggskostnadene for bruk av sertifiseringsverktøy ofte er delt og ligger hos flere aktører. I enkelte tilfeller tar byggherren selv en del av disse utgiftene. Det hevdes likevel at en ekstrakostnad kan være på ca. 5% av de totale prosjektkostnadene. Etter endt undersøkelse fra prosjektene i BackeGruppen er det mulig at grunnlaget som er innhentet er noe mangelfullt. Basert på tilbakemeldinger og erfaringer fra entreprenører kan man likevel gå ut ifra at tendensen om en ekstrakostnad på 5% er å anta troverdig. Man hevder også at denne tilleggskostnaden vil reduseres etter hvert som erfaring, rutiner og kunnskap rundt sertifisering av prosjekter er innarbeidet i bedriften.

Det er svært individuelt fra prosjekt til prosjekt hvordan utfordringer oppstår og håndteres. Felles er at de kategorier og emner som er mest omfattende, dvs. ressurskrevende, kostbare og som stiller krav til økt tidsbruk relatert til dokumentasjon, oppfølging og gjennomføring, er de som oftest skaper problemer underveis og som i enkelte tilfeller utelates. Entreprenørene påpeker at det er på byggherrens side at avgjørelsen om å miljøsertifisere et bygg/prosjekt tas. Men de ser absolutt fordelene med å gjennomføre denne typen sertifisering, og er villige til å betale ekstrakostnadene dette medfører for deres bedrift.

Oppsummert kan man si at BREEAM og LEED er to miljøsertifiseringssystemer med flere likhetstrekk. Begge har likevel sine fordeler og svakheter. LEED er størst når det kommer til utbredelse i verdensmarkedet, men BREEAM har virkelig et godt og solid sertifiseringsgrunnlag. Det settes i gang et samarbeid mellom BREEAM og LEED i det amerikanske markedet, og kanskje dette er noe vi kommer til å se enda mer av i fremtiden. Entreprenørene er positive til at miljøsertifiseringssystemer gjennomføres i prosjekter, selv om dette medfører både enkelte tilleggskostnader og utfordringer underveis i prosessen.

At byggenæringen tar i bruk disse verktøyene som et hjelpemiddel for å arbeide mot mer bærekraftige bygg er et steg i riktig retning. Verdenssamfunnet og jordkloden trenger sårt at noen går foran som gode eksempler og kommer opp med nye ideer og teknologier som kan redusere utslippene. Den grønne trenden er kommet og det er spennende å følge utviklingen, både i byggebransjen og på andre arenaer i samfunnet.

Abstract

Every single day, large amounts of pollution are released into nature and the environment around us. This can be small local to large global emissions. In order for the planet which we humans lives on today to also have a future for the next generations after us, measures to change the negative impact on the environment must be launched.

The construction industry accounts for a large amount of emissions and pollution to the environment in today's society. Transport can be highlighted as one of the main problems. The construction industry has developed what we call an environmental assessment method. This is a tool that is used in different projects where the main goal is to achieve more sustainable buildings and projects. The two most well-known/ widespread environmental assessment methods in the world today are the British certification BREEAM and the US certification LEED. These two systems will be discussed on this master thesis.

This thesis can be divided into two parts. The first part addresses the two environmental assessment methods BREEAM and LEED, where a direct comparison of the two schemes *BREEAM-NOR for new buildings 2016* and *LEED v4* is included. This two manuals are the newest versions of BREEAM and LEED respectively. BREEAM-NOR is BREEAM applied to the Norwegian market. In the second part of this master thesis, a survey is carried out on contractors use of BREEAM in projects in Norway. This focuses on additional costs associated with the use of environmental certification systems, and what advantages and disadvantages contractors experience by using this type of tool in their projects.

With regard to the direct comparison of BREEAM-NOR and LEED, it appears that the two environmental assessment methods are very similar to each other, except for some inequalities. One of the things that can be emphasized is that BREEAM contains 10 categories for assessment, where all three areas of sustainability (environmental-, social- and economic conditions) are taken into account. LEED contains 8 categories, but does not include economy. The structure of the two manuals are also quite similar to each other. What appears is that BREEAM is considered to be a more "strict" manual regarding documentation. It is said that much of the content in BREEAM are based on standards and European codes. BREEAM has 5 different levels of classification that can be achieved after passing certification, these are PASS, GOOD, VERY GOOD, EXCELLENT and OUTSTANDING. LEED on the other hand has 4 classification levels with the names CERTIFIED, SILVER, GOLD and PLATINUM.

It is challenging to compare the costs of the two environmental assessment methods. This is explained by the fact that LEED is based on the US market while BREEAM on the British market. BREEAM-NOR applies to the Norwegian market. Due to the different markets, different VAT rates may not be directly comparable. What can still be emphasized is that the cost of both systems depends on the same criteria. Those are the size of the project and membership. The manuals are customized by the countries in which they operate. This may be one of the reasons for the inequalities in the two systems. Due to the basis of comparison we cannot conclude that one manual is better than the other. However, it is concluded that both systems works well in the markets where they are applied.

Several people believed that BREEAM's time was over when data from 2013 showed that LEED surpassed BREEAM in propagation in the world market, including Europe. But new

figures from 2016 showed the opposite. BREEAM operates in fewer countries and areas than LEED, but in return they have far more certified projects. It was found that BREEAM has developed a solid certification basis. A collaboration between BREEAM In- Use International and LEED is entering the US market. BREEAM In- Use International is a management tool and an international certification system under BREEAM. This collaboration gives BREEAM a huge opportunity to strengthen their position in the world market.

In order to obtain information about contractors experiences with BREEAM in projects in Norway, interviews were conducted. Since this master thesis was written in cooperation with Backe Rogaland, it was decided to look into projects carried out within the BackeGruppen. After completion of the interviews, it was found that the contractors doesn't have the whole overview when it comes to the additional costs the contractors themselves pay when including an environmental assessment method in the project. One of the reasons for this is that the additional costs for using a certification tool often are shared between several parties. In some cases, the builders themselves take part of these expenses. It is argued that an additional cost may be about 5% of the total project cost. After the investigation of the BackeGruppen projects, it is possible that the foundation obtained is somewhat inadequate. Based on feedback and experience from contractors, one can still assume that the tendency for an additional 5% cost is to be credible. It is also claimed that this additional cost will be reduced as experience, routines and knowledge about the certification of projects are incorporated into the company.

It is very individual from project to project how challenges arises and how they are managed. Commonly, those categories and topics that are most comprehensive, i.e. resource-intensive, costly and time-consumed related to documentation, follow-up and implementation, are the topics that most often causes problems, and in some cases are omitted from the project. Contractors point out that it is the builder and his/her team that takes the decision to use environmental assessment methods or not in their projects. But the contractors certainly sees the benefits of implementing this type of certification, and they are willing to pay the additional costs this may cause for their business.

In summary, BREEAM and LEED are two environmental assessment methods with multiple similarities. Both, however, have their advantages and weaknesses. LEED is greatest when it comes to distribution in the world market, but BREEAM certainly has a solid and good number of certifications. A collaboration between BREEAM and LEED is being launched in the US market, and maybe this is something we will see even more of in the future. Contractors are positive regarding implementation of environmental assessment methods in projects, although this entails both additional costs and challenges along the way in the process.

The fact that the construction industry uses these tools to work towards more sustainable buildings is a big step in the right direction. The world community and the planet earth do need someone to step forward as good examples and to come up with new ideas and technologies so we can reduce today's emissions. The green trend is here and it is exciting to keep up with the future developments, both in the construction industry and in other areas of the community.

Innholdsfortegnelse

Forord.....	III
<i>Sammendrag</i>	V
<i>Abstract</i>	VII
Figurliste.....	XII
Tabelliste.....	XII
1. Innledning	1
1.1 Bakgrunn.....	1
1.1.1 Bærekraft.....	1
1.1.2 Miljøsertifisering.....	3
1.2 Målsetting.....	3
1.3 Avgrensning av oppgaven.....	4
1.4 Tidligere arbeid.....	4
1.5 Struktur av rapporten.....	4
2. Teori og grunnlag	7
2.1 Natur- og miljøvern.....	7
2.2 Forurensningens utvikling.....	7
2.3 Bærekraftig bygging.....	8
2.3.1 Hva er en grønn bygning?.....	8
2.3.2 Hvorfor "gå grønt"?.....	8
2.3.3 Fordelene med å bygge bærekraftig.....	8
2.3.4 Mål ved å bygge grønt.....	9
2.4 BREEAM.....	9
2.4.1 Norwegian Green Building Council (NGBC).....	10
2.4.2 BREEAM-NOR.....	11
2.4.3 BREEAM-NOR for nybygg 2016 – Teknisk manual.....	11
2.4.3.1 Oppbygging av et emne.....	13
2.4.3.2 Bygningskategorier som vurderes i BREEAM-NOR.....	13
2.4.3.3 Vurderingsfaser.....	15
2.4.3.4 Poeng og klassifisering for BREEAM-NOR- bygg.....	15
2.4.3.5 Tildeling av innovasjonspoeng.....	18
2.4.3.6 Beregningseksempel for BREEAM-NOR- klassifisering.....	19
2.4.3.7 Kostnader for registrering og sertifisering av BREEAM-NOR prosjekter.....	20
2.4.3.8 Sertifiserte BREEAM-NOR prosjekter.....	21
2.5 LEED.....	22

2.5.1 U.S. Green Building Council (USGBC).....	22
2.5.2 LEED v4.....	22
2.5.2.1 Oppbygging av en underkategori	25
2.5.2.2 Bygningskategorier som vurderes i LEED.....	26
2.5.2.3 Poeng og klassifisering for LEED- prosjekter.....	26
2.5.2.4 Beregningseksempel for LEED- klassifisering	29
2.5.2.5 Kostnader for registrering og sertifisering av LEED- prosjekter	29
2.5.2.6 Sertifiserte LEED- prosjekter i Norge	31
3. Metode og gjennomføring.....	33
3.1 Generelt	33
3.2 Litteratursøk	33
3.3 Forskningsmetode – Kvalitativ/ kvantitativ	33
3.4 Intervjuprosess og datainnsamling	34
3.4.1 Forberedelse til intervju.....	34
3.4.2 Gjennomføring av intervjuene.....	34
3.4.3 Behandling av informasjon mottatt fra intervjuer	35
3.5 Reliabilitet og validitet i oppgaven	35
3.6 Vurdering av metode og gjennomføring	36
4. Resultater	37
4.1 Sammenligning av BREEAM-NOR og LEED	37
4.1.1 Kategoriene i miljøsertifiseringssystemene.....	37
4.1.2 Oppbygning av manualene.....	38
4.1.3 Bygningstyper som kan klassifiseres.....	38
4.1.4 Klassifiseringer som kan oppnås	40
4.1.5 Kostnader for registrering og sertifisering av prosjekter.....	41
4.2 Resultater fra intervjuprosessen	41
4.2.1 Kostnader knyttet til BREEAM sertifisering	41
4.2.2 Utfordringer ved BREEAM miljøsertifisering	42
4.2.3 Fordeler og motivasjon for å benytte BREEAM videre	43
5. Diskusjon	45
5.1 Sammenligning av miljøsertifiseringssystemene	45
5.1.1 Kategoriene	45
5.1.2 Oppbygning	45
5.1.3 Bygningstyper	46
5.1.4 Klassifiseringsnivåer	46
5.1.5 Kostnader.....	47
5.1.6 Hovedforskjeller som fremheves.....	47

5.1.7 Fordeler og ulemper	48
5.2 LEED overgår BREEAM - også i Europa.....	48
5.3 Fremtiden til BREEAM.....	50
5.4 Resultater fra intervjuprosessen	50
5.4.1 Kostnader ved bruk av BREEAM	51
5.4.2 utfordringer.....	52
5.4.3 Fordeler og motivasjon.....	53
5.4.4 Ekstraintervju	54
5.5 BREEAM i praksis.....	55
6. Konklusjon	59
7. Videre arbeid.....	63
Referanser	65
Vedlegg	A
Vedlegg A: Spørsmålene besvart i intervjuprosessen	C
Vedlegg B: Atlantic Hotel - Svar fra Ståle Veland, Anleggsleder, Backe Rogaland.....	E
Vedlegg C: Atlantic Hotel - Svar fra Brynhild Kvalvik Watne, BREEAM AP, Multiconsult	G
Vedlegg D: HSV Sykehjem - Svar fra Susanne Jansson, Prosjekteringsleder, Backe	I
Vedlegg E: HSV Sykehjem - Svar fra Martin Hoberg, Anleggslederassistent, Backe Stor-Oslo.....	K
Vedlegg F: Kontorbygg utstillingsplassen - Svar fra Hans Otto Engeloug, Leder, Martin M. Bakken AS.....	M
Vedlegg G: Mellombølgen barnehage - Svar fra Kristian Nossun, teknisk sjef, Skanska Husfabrikken AS	O

Figurliste

Figur 1.1 - Bærekraftig utvikling [II]	2
Figur 1.2 - Lokasjon av miljøsertifiseringer [III]	3
Figur 2.1 - BREEAM sertifiseringsmerke [IV]	10
Figur 2.2 - Norwegian Green Building Council [V]	10
Figur 2.3 - Kategorier i BREEAM-NOR [VI].....	11
Figur 2.4 - BREEAM-NOR logo [VII]	11
Figur 2.5 - Oppbygging av et emne.....	13
Figur 2.6 - Fremstilling av myndighetens minimumskrav og BREEAM-NOR- klassifiseringer [VIII] 16	
Figur 2.7 - U.S. Green Building Council logo [IX].....	22
Figur 2.8 - Kategorier i LEED [X]	23
Figur 2.9 - Hovedmålene til LEED [XI]	24
Figur 2.10 - Underkategori i LEED.....	25
Figur 2.11 - Utsnitt av beregningsmanualen til LEED BD+C	27
Figur 2.12 - Klassifisering av oppnådde LEED- poeng [XII]	28
Figur 2.13 - Beregningseksempel for LEED- klassifisering	29
Figur 3.1 - Reliabilitet og validitet [XIII].....	36
Figur 5.1 - Fordeling av BREEAM og LEED prosjekter etter tall fra 2013 [XIV].....	48

Tabelliste

Tabell 2.1 - Oppsummering av BREEAM kategorier og tilhørende emner	12
Tabell 2.2 - Bygningskategorier som kan vurderes ved å benytte BREEAM-NOR for nybygg.....	14
Tabell 2.3 - Referanseverdier for BREEAM-NOR- klassifisering.....	15
Tabell 2.4 - Minimumskrav etter klassifiseringsnivå i BREEAM-NOR.....	17
Tabell 2.5 - Vekting av kategoriene i BREEAM-NOR.....	18
Tabell 2.6 - Emner med kriterier for mønstergyldig nivå i BREEAM-NOR	19
Tabell 2.7 - Beregningseksempel på BREEAM-NOR- klassifisering	20
Tabell 2.8 - Sjekk av minimumskrav for klassifisering "GOOD"	20
Tabell 2.9 - Prisinformasjon for registrering og sertifisering av BREEAM-NOR prosjekter.....	21
Tabell 2.10 - Antall BREEAM-NOR klassifiseringer i Norge.....	21
Tabell 2.11 - Oppsummering av LEED (Bygg design og konstruksjon) kategorier og tilhørende underkategorier.....	25
Tabell 2.12 - Bygningskategorier som kan vurderes ved å benytte LEED	26
Tabell 2.13 - Referanseverdier for LEED- klassifisering.....	27
Tabell 2.14 - Underkategorier som opptre som krav i LEED - Bygg design og konstruksjon	28
Tabell 2.15 - Prisinformasjon for registrering og sertifisering av LEED- prosjekter.....	31
Tabell 2.16 - Antall LEED klassifiseringer i Norge.....	31
Tabell 4.1 - Sammenheng mellom kategoriene i BREEAM-NOR og LEED	37
Tabell 4.2 - Kategoriene i BREEAM-NOR og LEED sortert etter bærekraft.....	38
Tabell 4.3 - Bygningskategorier - BREEAM-NOR	39
Tabell 4.4 - Bygningskategorier - LEED	39
Tabell 4.5 - BREEAM- klassifisering	40
Tabell 4.6 - LEED- klassifisering.....	40
Tabell 4.7 - Kostnadsversikt på BREEAM sertifiserte prosjekter.....	41

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

I dag er det et stadig voksende fokus og interesse på miljøet. Verden står ovenfor store klimautfordringer, og det snakkes og skrives mer og mer om den globale oppvarmingen. Alt fra politikere og klimaaktivister til kjendiser og bloggere tar del i den økende debatten. Hvordan kan klimaet skånes? Hva er jordens diagnose for de kommende årene? Vil vi fortsette å få flere ekstreme naturkatastrofer? Lever vi i en verden som en dag vil gå under fordi vi ikke tar vare på miljøet? Og hvem skal ta ansvar og kostnadene for å endre denne trenden?

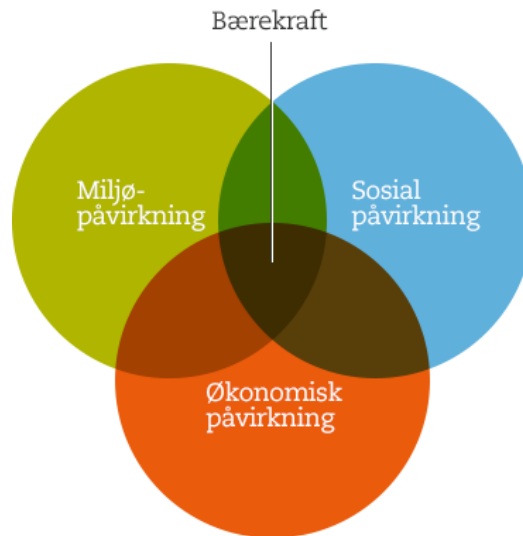
Dette er virkelig de store og viktige spørsmålene, og jordkloden trenger vår hjelp med å løse disse. For å løse så mange sammensatte oppgaver trenger samfunnet bransjer og næringer som er villige til å ta sitt ansvar. At byggenæringen ser seg selv og tar sin del av jobben med å nå målene for klimapolitikken er svært viktig. Tall presentert av Inger Andresen under fagmøte for norsk innemiljøorganisasjon, Oslo 12.november 2012, viser at på verdensbasis står byggesektoren for [1]:

- 40-50% av råmaterialer brukt
- 30-40% av energiforbruket
- 33% av CO₂ utslippene
- 40% av avfall
- 17% av ferskvannsfbruket

Tall fra 2015 viser at byggesektoren fortsatt står for hele 40% av klimagassutslippene og energibruken i verden [2].

1.1.1 Bærekraft

FN-sambandet definerer bærekraftig utvikling som: *"utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov"* [3]. Det er ikke bare fokuset på miljø i form av reduksjon av miljøutslipp og lavt energiforbruk som inngår i begrepet bærekraft, men også bruken av ressurser som omhandler samfunnet og økonomi. Følgelig må det være en balanse mellom miljø, økonomi og sosiale forhold for å oppnå et bærekraftig produkt. Dersom et produkt ikke tilfredsstillende alle de tre kravene samtidig vil det ikke regnes som et bærekraftig materiale [4].



Figur 1.1 - Bærekraftig utvikling [II]

Med andre ord kan man si at bærekraftig utvikling er å forvalte de ressursene vi har. Normalt deles ressurser inn i tre typer:

- Ikke-fornybare ressurser – ressurser som ikke fornyes. De brukes opp og er for eksempel olje, gass og kull.
- Betinget fornybare ressurser – ressurser som kan fornyes hvis vi tar vare på dem og har en fornuftig bruk. Dette er for eksempel skogen og fiskebestanden.
- Fornybare ressurser – ressurser som ikke vil forsvinne selv om vi bruker dem. Disse ressursene er for eksempel vind, sol og vannkraft (vannets kretsløp) [5].

Norge er aktivt med i arbeidet med å redusere påvirkningene en nasjon kan forårsake miljøet. For bærekraftig utvikling har den norske regjeringen (E. Sølvsberg, 2013, 5) laget en nasjonal strategi hvor det blant annet sies:

«Den overordnede målsettingen for det norske samfunnet, og verdenssamfunnet, er at utviklingen skal være økonomisk, sosialt og økonomisk bærekraftig. Grunnlaget for vedvarende bruk av naturen og dens ressurser skal bevares. Innenfor disse rammene skal vi fremme en stabil og sunn økonomisk utvikling og et samfunn med høy livskvalitet, og bidra til at også verdens fattige får mulighet til materiell velferd og økt livskvalitet» [5].

Et resultat av økonomisk vekst er at vi stadig produserer mer tjenester og varer. Ved å øke produksjonene bidrar man til et større forbruk av naturressurser, og følgelig høyere belastning på miljøet. Dette henger godt sammen med at for å kunne produsere mer trenger man mer energi. For å oppnå mer energi må man gjøre inngrep i naturen på en eller annen måte, selv om energien er fornybar eller ikke. Det er derfor viktig at det norske næringslivet ser sitt samfunnsansvar. Næringslivet kan bidra til bærekraftig utvikling ved å redusere forurensningen, man kan kontrollere produksjon av varer fra råvare til ferdig produkt, økt fokus på at de materialer som benyttes kan resirkuleres, eller at det f.eks. ikke benyttes skadelige kjemikalier under prosessen [5].

1.1.2 Miljøsertifisering

Miljøsertifisering er at en bedrift og/eller dens produksjon oppfyller bestemte kriterier for en miljøvennlig drift. Det er ulike aktører som for eksempel Nordisk Miljømerking (Svanemerket), EU-kommisjonen (EU-blomsten), ISO eller Stiftelsen Miljøfyrtårn som kan definere slike kriterier [6].

Utviklingen i byggenæringen har blitt påvirket de siste årene ved at det har blitt satt stadig større fokus på bærekraft [4]. Dette har resultert til at det i dag eksisterer et større antall miljøsertifiseringsverktøy for bygninger, der bærekraft er hovedfokus på sluttproduktet. De mest kjente miljøsertifiseringsordningene internasjonalt er den engelske BREEAM og den amerikanske LEED [7]. BREEAM er mest utbredt i Europa og Norwegian Green Building Council (NGBC) har kommet med en norsk tilpasning kalt BREEAM-NOR som er tatt i bruk i Norge. Det er av interesse å kunne sammenligne den europeiske miljøsertifiseringen med den amerikanske for å se om det er noen fordeler/ ulemper ved de to systemene satt opp mot hverandre, og om det er mulig å si noe om ekstrakostnadene knyttet til bruk av miljøsertifiseringsverktøy sett fra en entreprenørs ståsted.



Figur 1.2 - Lokasjon av miljøsertifiseringer [III]

1.2 Målsetting

Hovedmålsettingen i oppgaven er å evaluere og sammenligne de to miljøsertifiseringsverktøyene BREEAM og LEED, spesifikt via de to nyeste versjonene BREEAM-NOR for nybygg 2016 og LEED v4.

Opgavens delmål er følgende punkter:

- Identifisering av fordeler/ ulemper ved disse to systemene satt opp mot hverandre
- Identifisering/ vurdering av ekstrakostnadene entreprenøren må betale for å gjennomføre miljøsertifisering av prosjekter
- Identifisering av utfordringer og/ eller fordeler entreprenørene opplever under sertifiseringsprosessen

1.3 Avgrensning av oppgaven

På grunn av tidsbegrensning er det utført avgrensning av oppgaven. I første omgang omhandler dette sammenligningen av innholdet i de to miljøsertifiseringsmanualene. Her har man sett direkte på sammenligning av kategoriene i systemene, oppbyggingen av manualene, bygningstyper som omhandles i de to sertifiseringene, klassifiseringsnivå som kan oppnås og kostnader for registrering og sertifisering. Det er ikke utført noe mer detaljert studie utover dette.

Sammenligningen vil omhandle BREEAM-NOR for nybygg 2016 og LEED v4. LEED v4 deles inn i fem ulike deler, hvor hver del tar for seg aktuelle bolig-/prosjekttypene. I denne oppgaven velges det å kun se på den første delen «Bygg design og konstruksjon» for å ha et best mulig grunnlag for sammenligning med BREEAM-NOR utgaven. De resterende fire delene blir derfor ikke studert ytterligere i denne oppgaven.

Annen avgrensning omhandler innhenting av informasjon fra entreprenører. Det har blitt fokusert på prosjekter i Norge. Da denne oppgaven skrives i samarbeid med Backe Rogaland ble det besluttet å intervju personer som har utført BREEAM- prosjekter innad i BackeGruppen. Det er derfor ikke gått bredere ut i markedet. Skanska ble kontaktet for å innhente informasjon om LEED i prosjekter, men personen det ble oppnådd kontakt med hadde kun erfaring fra BREEAM. BREEAM er mye mer utbredt i Norge enn LEED, og det ble derfor besluttet å kun vurdere BREEAM som miljøsertifiseringssystem når utfordringer/ fordeler og ekstrakostnader for entreprenører skulle vurderes. Opplysningene fra Skanska om BREEAM ble inkludert som ekstra tilleggsinformasjon i oppgaven.

1.4 Tidligere arbeid

Selv om bruken av miljøsertifiseringssystem i prosjekter fortsatt er relativt nytt i markedet har det blitt utført flere studier av de ulike systemene. Det er utført flere enkeltstudier, men også sammenligninger. Miljøsertifiseringssystemene som omtales mest er LEED (amerikansk), BREEAM (britisk), DGNB (tysk) og HQE (fransk). Det finnes flere ulike varianter av sammenligninger hvor alle fire, tre av systemene eller to og to er sammenlignet. Det som er verdt å merke seg er hva sammenligningene fokuserer på. Det har ikke blitt funnet noe tidligere studie der tilbakemeldinger fra entreprenører angående miljøsertifiseringsverktøy blir diskutert. Det er heller ikke funnet noen sammenligning som ser på de spesifikke utgivelsene BREEAM-NOR for nybygg 2016 og LEED v4.

1.5 Struktur av rapporten

Rapporten er strukturert på en måte som skal overføre informasjon, resultat, diskusjon/drøfting og konklusjon over til leseren på en enkel og oversiktlig måte. Rapporten er derfor bygget opp med flere kapitler med tilhørende delkapitler.

Første kapittel er selve innledningen av oppgaven hvor leseren får innblikk i bakgrunn, samt målsetting med tilhørende delmål i oppgaven. Deretter følger kapitlet for teori og grunnlag. Dette er kapitlet hvor teori og informasjon om selve miljøsystemene blir omtalt. Kapittel tre omhandler metode og gjennomføring benyttet i oppgaven. Inkludert er beskrivelse av metode som er tatt i bruk for gjennomføring. I tillegg omtales oppgavens reliabilitet og validitet. I

kapittel fire presenteres resultatene. Her fremstilles sammenligningen av BREEAM-NOR for nybygg 2016 og LEED v4, samt presentasjon av tilbakemeldingene oppnådd gjennom intervjuprosessen med entreprenørene. Etter at resultatene er presentert omhandler kapittel fem diskusjon/ drøfting av resultatene, samt generelt om BREEAM og LEED. Kapittel seks og syv er henholdsvis konklusjon og forslag til videre arbeid. Konklusjonen er kapitlet der svarene på målsettingen presenteres.

2. Teori og grunnlag

2.1 Natur- og miljøvern

Det arbeidet man gjør for å verne arter og økosystemer, og at mennesker skal sikres et godt livsmiljø refereres til som natur- og miljøvern. Viktige formål som fremheves er for det første å hindre forurensning, forsøplig og forgiftning av miljøet. Forskning, undervisning og friluftsliv skal være mulig ved å sikre naturforekomster og naturområder. Det biologiske mangfoldet i naturen skal bevares, og et naturlig grunnlag for landbruk, fiskerier, og annen næringsvirksomhet og bosetting skal opprettholdes [8].

Det er ikke til å legge skjul på at en stadig økende befolkning i verden også fører til en betydelig økning i forurensning til klima og miljø. Dette har gjort at menneskeskapte klimaendringer har fått et større søkelys rettet mot seg. Klimaendringene det fokuseres på kan være små lokale saker som omhandler trivsel, skjønnhet og opplevelsesverdier i naturen, til store globale problemer som angår liv og helse for mennesker og dyr [8].

Love og forskrifter på de fleste samfunnsområder tar i varierende grad hensyn til natur og miljø, og langsiktig disponering og bruk av naturressurser [8].

Det var ikke før i 1980-årene at de store perspektivene i forurensningsdebatten oppstod. Det ble da for alvor satt fokus på utslipp av forurensning bestående av drivhusgasser som bidro til oppvarming av jordkloden. Det er kjent at utslipp av drivhusgasser kan føre til skadelige globale klimaendringer, og den viktigste av disse gassene er karbondioksid, CO₂ [8].

2.2 Forurensningens utvikling

FN jobber aktivt mot klimaendringene som i dag oppstår og forverres i verden. I sin femte klimarapport sier FNs klimapanel at konsentrasjonen av karbondioksid (CO₂), lystgass og metan i atmosfæren er større enn i løpet av de siste 800 000 årene. Siden førindustriell tid (1750) har konsentrasjonen av CO₂ økt med 40%. Det er endring i bruk av landarealene og utslipp fra fossilt brensel som er hovedårsaken til dette. Av den CO₂ mengden som mennesker har sluppet ut har havet absorbert rundt 30%, og dette medfører en forurensning av havet. Livet på jorden vil oppleve store konsekvenser som følge av klimaendringene, og et av hovedproblemene er at temperaturen på kloden stiger pga. for høye CO₂-utslipp [9].

I atmosfæren finnes karbondioksid naturlig, men det er økningen av CO₂- konsentrasjonen i tillegg til noen andre klimagasser som har bidratt til at drivhuseffekten forsterkes. Atmosfæren, havet og skogene, i tillegg til olje, kull og gass i berggrunnen er noen av de viktigste karbonlagrene i naturen. Som nevnt er det de siste 50 årene at det har vært en spesielt kraftig vekst i utslipp av CO₂. Det var brenning av kull det handlet om fra starten av, men i dag er det utslipp fra fly, biler og andre transportmidler drevet av fossilt drivstoff som står for store deler av utslippene. Konsentrasjonen av CO₂ i atmosfæren stiger fordi utslippene er langt større enn det havet og skogene naturlig kan fange opp [10].

Det er tydelig hva som kommer til å skje hvis det ikke gjøres endringer i dagens utslipp. Hvis vi fortsetter som før uten å redusere utslippene betraktelig vil temperaturen på kloden fortsette å stige, det vil komme mer nedbør, og havet vil bli surere [11].

Som nevnt tidligere i oppgaven viser tall fra 2015 at byggenæringen fortsatt står for hele 40% av klimagassutslippene og energibruken i verden. Det er derfor utrolig viktig at de tar tak i egen produksjon/ byggeprosess for å redusere sitt bidrag til klimaendringene på jorden. Å ta i bruk miljøsertifiseringssystemer er et godt verktøy for byggesektoren for å arbeide mot mer bærekraftige prosjekter og bygg. Det finnes flere ulike miljøsertifiseringssystemer og det arbeides for at fokuset på bærekraft skal være gjeldende i alle ledd. De to mest utbredte/ kjente verktøyene benyttet i prosjekter er den britiske BREEAM- og den amerikanske LEED-miljøsertifiseringen.

2.3 Bærekraftig bygging

2.3.1 Hva er en grønn bygning?

Det kan stilles spørsmål om hva en grønn bygning egentlig er. Noen tenker at en grønn eller bærekraftig bygning er en bygning som ikke har så dårlig innvirkning på miljøet som en ellers gjennomsnittlig bygning ville hatt. Andre fokuserer derimot på at det er bygningens faktiske omgivelser det dreier seg om. Det er satt en definisjon på hva en grønn bygning er. Man kan si at den ideelle grønne bygningen vil være et byggeprosjekt som gjør at du kan bevare det meste av det naturlige miljøet rundt prosjektområdet, samtidig som du fortsatt produserer en bygning som tilfredsstillende gitt hensikt. For alle involverte skal byggingen og driften fremme et sunt miljø, og land, vann, ressurser og energi i og rundt bygningen vil ikke forstyrres. En grønn bygning er også kjent som en bærekraftig bygning med høy ytelse [12].

2.3.2 Hvorfor "gå grønt"?

Det finnes en rekke ulike måter man kan "gå grønt" på. De fleste vil faktisk oppdage at ved å innføre enkle grep i hverdagen vil de være i stand til å redusere sitt karbonavtrykk til miljøet. Grønne bygninger er utformet på en slik måte at de skal kunne redusere samlet påvirkning på miljøet og menneskers helse ved å [12]:

- Redusere søppel, forurensning og nedbrytning av miljøet
- Effektivisere bruken av energi, vann og andre ressurser
- Beskytte beboernes helse og forbedre deres produktivitet

2.3.3 Fordelene med å bygge bærekraftig

Det er flere fordeler med å bygge bærekraftig. Generelt deles disse fordelene inn i tre hovedgrupper; miljøfordeler, økonomiske fordeler og sosiale fordeler [13].

Miljøfordeler: Det å bevare miljøet og unngå å bruke opp naturressursene på jorden ses på som hovedhensikten med å bygge bærekraftig. Miljøfordelene som kan nevnes når bærekraftig bygging gjennomføres i hver fase av prosjektets utvikling er [13]:

- Forbedret luft- og vannkvalitet
- Redusert avfallsstrømmer
- Bevarer og gjenoppretter naturressurser

- Forbedret og beskyttet økosystem og biologisk mangfold

Økonomiske fordeler: Bærekraftig bygging har også mange økonomiske fordeler som kan nevnes. Det å redusere energiforbruket, forbedre vanneffektiviteten, og bruke bærekraftige materialer er med på å [13]:

- Redusere driftskostnadene
- Øke verdi og fortjeneste
- Forbedre beboernes produktivitet
- Optimalisere økonomien for hele livssyklusen

Sosiale fordeler: De sosiale fordelene ved bærekraftig bygging blir ofte glemt, men er likevel viktig å inkludere. Ved å ha en forbedret kvalitet på miljøet innendørs oppnår man [13]:

- Forbedret kvalitet på inneluft
- Økt generell livskvalitet
- Forbedret helse og komfort for brukerne
- Brukernes produktivitet øker
- Et mer estetisk tilfredsstillende miljø

2.3.4 Mål ved å bygge grønt

Et selvsagt hovedmål er å gjøre jorden mer bærekraftig. Dette vil føre til at også kommende generasjoner vil kunne benytte de ressurser som finnes i dag, og ha en tilfredsstillende levestandard. Når man går grønt vil et annet mål være å bidra til å opprettholde miljøet uten å forstyrre de naturlige habitatene som finnes i områdene/miljøet rundt. Det trenger ikke nødvendigvis være store tiltak for å jobbe mot dette målet. Selv de minste endringer kan bidra til å fremme en bedre planet - ikke bare for oss mennesker, men også planter og dyreliv som har sitt livsopphold her [12].

2.4 BREEAM

BREEAM er en forkortelse for “*Building Research Establishment’s Environmental Assessment Method*” [14, s.1]. BRE Global er en nasjonal operatør i Storbritannia og er grunnleggeren og eieren av merkevaren BREEAM. BRE Global er en uavhengig tredjeparts godkjenning- og sertifiseringsorganisasjon som hører til BRE Group [14, s.3]. BREEAM ble lansert i 1990 og er dermed verdens eldste og Europas ledende miljøsertifiseringsverktøy for bærekraftige bygninger [15]. Metoden er internasjonalt anerkjent og bygningers bærekraftige egenskaper måles. Mer enn 70 land i hele verden benytter metoden og siden lanseringen har over 530 000 bygg blitt sertifisert [14, s.1].

Ved spørsmål om hvorfor prosjekter bør BREEAM- sertifiseres henvises det til internasjonale studier der det kommer frem at BREEAM- bygg har [15]:

- Høyere markedsverdi
- Reduserte driftskostnader
- Økte leieinntekter
- Større belegg
- Økt brukertilfredshet
- Finansiell risiko reduseres



Figur 2.1 - BREEAM sertifiseringsmerke [IV]

Ifølge Norwegian Green Building Council (NGBC) er formålet med BREEAM følgende punkter [14, s.2]:

- Gjennom planleggingen, prosjekteringen, oppføringen og driften av bygget skal det sikres at beste miljøpraksis benyttes.
- Anerkjennelse i markedet skal kunne gis til bygg med lav miljøpåvirkning.
- Å fastsette en kostnadseffektiv og robust ytelsesstandard som overgår forskriftskravene.
- Begrense påvirkningen til miljø fra bygninger ved å utfordre markedet til å skape innovative og kostnadseffektive løsninger.
- Gjøre fordelene og verdien av bygninger med lav påvirkning til miljøet gjennom hele livsløpet synlig for eiere, brukere, prosjekterende og de ansvarlige for driften av bygget.
- Fungere som et hjelpeverktøy for organisasjoner for å dokumentere fremskritt i henhold til sine egne miljømål satt i organisasjonen.

BREEAMs målsettinger defineres av NGBC som følger [14, s.2]:

- Gjennom hele livsløpet kunne redusere et byggs påvirkning på miljøet.
- Tilby en troverdig miljømerking for bygg.
- Bygg skal kunne anerkjennes ut fra deres miljøfordeler.
- Etterspørselen etter bærekraftige bygg, bygningsprodukter og leverandørkjeder skal stimuleres og skape økte verdier.

2.4.1 Norwegian Green Building Council (NGBC)

Første miljøsertifiseringssystem for bærekraftige bygg i Norge var BREEAM-NOR som eies av Norwegian Green Building Council (NGBC). Gjennom å tilby opplæring og miljøsertifiseringsverktøy ønsker NGBC å drive norsk byggenæring til økt kvalitet og miljøstandard. NGBC er en medlemsorganisasjon og er rettshaver av BREEAM og LEED i Norge. De er utgivere av BREEAM- NOR som er den norske tilpasningen av BREEAM [16].

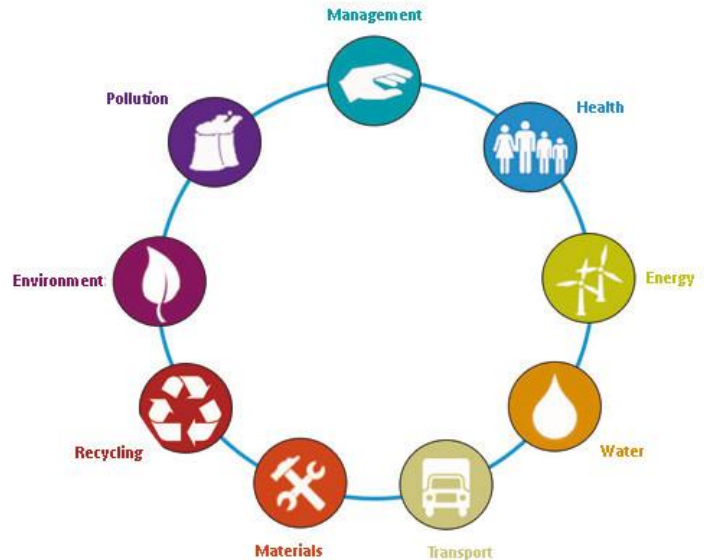


Figur 2.2 -Norwegian Green Building Council [V]

2.4.2 BREEAM-NOR

En av de mest kjente metodene for sertifisering av bærekraftige bygg i Norge er BREEAM, hvor BREEAM-NOR er den norske tilpasningen. BREEAM-NOR er en teknisk manual som gir en detaljert oppskrift på hvordan bygg i praksis kan bygges bærekraftig [16]. Det er 9 miljøområder i tillegg til innovasjon som klassifiseres i BREEAM-NOR manualen.

1. Ledelse
2. Helse og innemiljø
3. Energi
4. Vann
5. Transport
6. Materialer
7. Avfall
8. Arealbruk og økologi
9. Forurensning
10. Innovasjon



Figur 2.3 - Kategorier i BREEAM-NOR [VI]

Hensikten med BREEAM-NOR er å oppnå økt bærekraft og kvalitet i bygg som bygges i Norge, og dette skal gjøres ved [16]:

- Sikring av sunne, forutsigbare og velfungerende løsninger skal gi økt trivsel for brukerne av bygget.
- Avkastning, verdiøkning og driftsøkonomi skal bedres.
- Lavere energibruk og bedre miljø.

2.4.3 BREEAM-NOR for nybygg 2016 – Teknisk manual

I 2016 kom Norwegian Green Building Council ut med en ny versjon av BREEAM-NOR; *BREEAM-NOR for nybygg 2016 – Teknisk manual, versjon: 1.0, utgivelsesdato: 23.12.2016* [14]. Videre i oppgaven vil "BREEAM-NOR for nybygg 2016" manualen omtales som BREEAM-NOR. Manualen er enkel og oversiktlig bygget opp. Den starter med en innledning som forklarer innholdet og oppbyggingen av manualen før den går detaljert inn i hvert emne. BREEAM-NOR går gjennom fordeling av poeng og klassifisering før den avsluttes med sjekklister og vedlegg. Ved å gå systematisk gjennom oppnådde poeng i de ulike kategoriene vil prosjektet oppnå en gitt klassifisering.

The logo for BREEAM NOR, with "BREEAM" in green and "NOR" in dark blue.

Figur 2.4 - BREEAM-NOR logo [VII]

I denne oppgaven skal man se nærmere på selve innholdet og oppbyggingen av BREEAM-NOR. Dette inkluderer blant annet de ulike emnene, klassifisering, poengdeling og vekting av poengene.

Å forbedre bygningers positive påvirkning på samfunn og økonomi, og redusere negativ påvirkning på miljøet gjennom hele levetiden er det viktigste målet med BREEAM-NOR [14, s.4].

Tabell 2.1 viser en oppsummering av de ulike kategoriene med tilhørende emner som omhandles i BREEAM-NOR manualen [14, s.6].

Ledelse	Forurensning
Man 01 Konseptutvikling og prosjektoptimalisering Man 02 Livsløpskostnader og levetidsplanlegging Man 03 Ansvarlig byggepraksis Man 04 Idriftsetting og overlevering Man 05 Prøvedrift og oppfølging	Pol 01 Påvirkning fra kuldemedier Pol 02 NO _x - utslipp Pol 03 Overvannshåndtering Pol 04 Reduksjon av lysforurensning Pol 05 Støydemping
Vann	Avfall
Wat 01 Vannforbruk Wat 02 Vannmåling Wat 03 Detektering og forebygging av vannlekkasjer Wat 04 Vannbesparende utstyr	Wst 01 Avfallshåndtering på byggeplass Wst 02 Resirkulerte tilslag Wst 03 Avfall i driftsfase Wst 04 Valg av gulvbelegg og himling
Energi	Helse og innemiljø
Ene 01 Energieffektivitet Ene 02 Energimåling Ene 03 Utebelysning Ene 04 Energiforsyning med lavt klimagassutslipp Ene 05 Energieffektive kjølelagre Ene 06 Energieffektive transportsystemer Ene 07 Energieffektive laboratoriesystemer Ene 08 Energieffektive utstyr Ene 09 Tørkeområde Ene 23 Bygningskonstruksjonens energiytelse	Hea 01 Visuell komfort Hea 02 Inneluftkvalitet Hea 03 Termisk miljø Hea 04 Forebygging av legionellasmitte Hea 05 Lydforhold Hea 06 Sikker atkomst Hea 07 Naturfarer Hea 08 Privat område Hea 09 Fuktsikkerhet
Transport	Arealbruk og økologi
Tra 01 Kollektivtransporttilbud Tra 02 Avstand til servicetilbud Tra 03 Alternative transportformer Tra 04 Bilparkeringskapasitet Tra 05 Mobilitetsplan Tra 06 Hjemmekontor	LE 01 Valg av tomt LE 02 Tomtens økologiske verdi LE 04 Forbedring av tomtens økologi LE 05 Langsiktig påvirkning på artsmangfold LE 06 Byggets fotavtrykk
Materialer	Innovasjon
Mat 01 Bærekraftige materialvalg Mat 03 Ansvarlig innkjøp av materialer Mat 05 Robust konstruksjon	Ny teknologi, prosess og praksis

Tabell 2.1 - Oppsummering av BREEAM kategorier og tilhørende emner

2.4.3.1 Oppbygging av et emne

Hver kategori i BREEAM-NOR er delt inn i flere emner. Standard oppbygging av et emne er følgende [14, s.6]:

1. Emneinformasjon – En kort presentasjon av emnets tittel, referanse, antall poeng som er tilgjengelige for dette emnet og eventuelle minimumskrav som må tilfredsstilles i de ulike klassifiseringsnivåene.



Figur 2.5 - Oppbygging av et emne

2. Formål – Er en kort beskrivelse av hvordan det aktuelle emne skal være med på å redusere bygningens påvirkning på miljøet.
3. Kriterier – For at en assessor/ BREEAM revisor skal kunne gi relevante poeng må gitte kriterier for emnet være oppfylt. For emner som har mønstergyldig nivå kan revisor tildele ekstra poeng for innovasjon dersom disse kriteriene oppfylles.
4. Samsvarsnotater – Kriterier lest av flere personer kan ha like mange ulike forståelser av hva som er ment. Samsvarsnotater er derfor en tilleggsveiledning for anvendelse og tolkning av kriteriene.
5. Dokumentasjon – Informasjon som byggherre eller prosjektteamet må forelegge BREEAM revisor.
6. Tilleggsinformasjon – For å gjøre det lettere å anvende kriteriene kan det listes tilleggsinformasjon. Eksempler på denne type informasjon er beregningsmetoder, definisjoner, tabeller og sjekklister og eventuell annen informasjon.

2.4.3.2 Bygningskategorier som vurderes i BREEAM-NOR

Det er flere sektorer og bygningskategorier som kan vurderes ved å benytte BREEAM-NOR. Disse er listet i tabell 2.2 [14, s.7].

Sektor	Bygningskategori	Beskrivelse
Bolig	Boligbygg	<ul style="list-style-type: none"> - Enkeltbolig og samling av enkeltboliger/ boligkategorier - Boligblokker
Næring (Forretning)	Kontorbygg	<ul style="list-style-type: none"> - Generelle kontorbygg - Kontorer med forsknings- og utviklingsområder
	Industribygg	<ul style="list-style-type: none"> - Industrienhet: pakkhus/ distribusjonslager - Industrienhet: prosess/ produksjon/ bilservice
	Handelsbygg	<ul style="list-style-type: none"> - Butikk/kjøpesenter - Næringspark - Tjenesteleverandør som opererer over disk - Utstillingslokale - Restaurant, kafé og skjenkested - Hentematutsalg for varmmat
Offentlig	Utdanningsbygg	<ul style="list-style-type: none"> - Grunnskoleutdanning - Barnehage - Videregående utdanning - Høyskole - Universiteter
Ikke-standard	Publikumsbygg	<ul style="list-style-type: none"> - Turistinformasjon - Rådhus/ kommunebygg - Konferansesenter - Teater/ konserthall - Idretts- /fritidsanlegg - Bibliotek - Kino - Sykehus og andre helseinstitusjoner
	Døgninstitusjonsbygg	<ul style="list-style-type: none"> - Hotell, herberge, gjestehus - Sykehjem, omsorgsboliger - Internatskole - Militærkaserne
	Offentlige bygg	<ul style="list-style-type: none"> - Fengsel - Tinghus - Politi- /brannstasjon - Transportknutepunkt - Galleri, museum - Gudshus

Tabell 2.2 - Bygningskategorier som kan vurderes ved å benytte BREEAM-NOR for nybygg

Sektorene «Bolig», «Næring» og «Offentlig» er i BREEAM-NOR 2016 standard bygningskategorier og trenger derfor ikke ytterligere videreutvikling eller tilpasning av kriteriene. For en ikke-standard bygningskategori må det derimot utarbeides et tilpasset kriteriesett før det aktuelle bygget kan vurderes og tildeles en klassifisering. Norwegian Green

Building Council kan for et enkelt prosjekt derfor velge relevante kriterier som bygget skal vurderes etter. I BREEAM-NOR kalles dette en tilpasset prosess, «Bespoke». Et Bespoke-kriteriesett må inneholde kriterier som er relevante for enhver bygningskategori. Ellers vil emner som er relevante for aktivitetene som vil foregå i bygget bli tatt med i kriteriesettet. Kriterier som ikke er relevante for visse deler defineres som ikke-relevant for dette området av bygget, f.eks. dagslys i kinosaler [14, s.8].

2.4.3.3 Vurderingsfaser

Miljøpåvirkningen fra nybygg kan vurderes i to ulike faser. Disse er:

1. Prosjekteringsfasen
2. Etter oppføring fasen

Prosjekteringsfasen gir en vurdering og klassifisering ut ifra byggets prosjektering. Ideelt sett skjer dette før driftsstart på tomten, og fører til en midlertidig BREEAM-NOR klassifisering.

Etter oppføring fasen gir en ny vurdering og klassifisering av bygget som et ferdigstilt bygg. Etter at byggearbeidet er slutført utarbeides det en endelig sertifisering [14, s.9].

2.4.3.4 Poeng og klassifisering for BREEAM-NOR- bygg

For et nybygg som vurderes i henhold til BREEAM-NOR er det følgende punkter som bestemmer den samlede ytelsen [14, s.10]:

1. Referanseverdier for BREEAM-NOR- klassifiseringen
2. Minimumskrav i BREEAM-NOR
3. Vekting av de ulike kategoriene
4. Emner og poeng i BREEAM-NOR

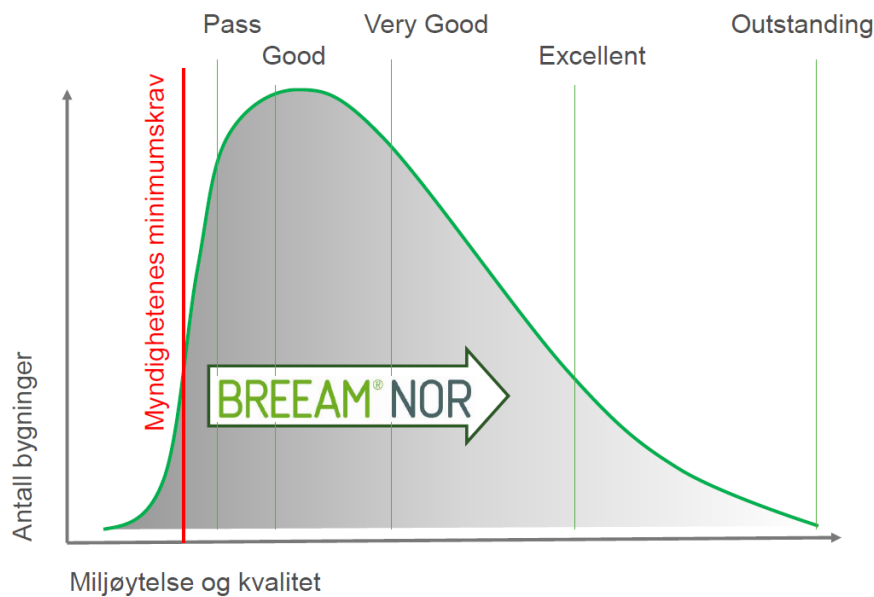
Referanseverdier for BREEAM-NOR- klassifisering

Gjennom BREEAM-NOR- klassifisering oppnår nybygg en gitt poengsum som omregnes til prosent. BREEAM-NOR omfatter 5 ulike klassifiseringer hvor gitte referanseverdier angir hvilken klassifisering bygget vil oppnå. De ulike klassene med tilhørende referanseverdier er gitt i tabell 2.3 [14, s.10]:

BREEAM-NOR- klassifisering	Poengsum i %
OUTSTANDING	≥ 85
EXCELLENT	≥ 70
VERY GOOD	≥ 55
GOOD	≥ 45
PASS	≥ 30
UKLASSIFISERT	< 30

Tabell 2.3 - Referanseverdier for BREEAM-NOR- klassifisering

Uklassifisert omfatter bygg som ikke har oppfylt ett eller flere av minimumskravene gitt i BREEAM-NOR eller at den samlede poengsummen er for lav til å oppnå en BREEAM-NOR- klassifisering.



Figur 2.6 - Fremstilling av myndighetenes minimumskrav og BREEAM-NOR- klassifiseringer [VIII]

Minimumskrav

I BREEAM-NOR kan man enkelt og strategisk velge de kategorier og emner som gir høyest poengsum for å oppnå ønsket klassifisering. Dette går da på bekostning av at kriterier i andre emner ikke tas hensyn til. I jakten på en bestemt klassifisering sikrer BREEAM-NOR at sentrale kategorier som vann, energi og avfall tas hensyn til for å sikre grunnleggende bærekraft ved at det fastsettes minimumskrav. Dette er minimumskrav som settes for å oppnå akseptabel ytelse av bygget, og ikke nødvendigvis et nivå som er representativt for oppnådd klassifisering [14, s.11]. Minimumskravene til de definerte klassifiseringene er gitt i tabell 2.4 [14, s.11].

Emne	Kommentar	Klassifiseringer				
		Pass	Good	Very Good	Excellent	Outstanding
Man 03 Ansvarlig byggepraksis	*Krav 7-9	-	-	-	1 *	2 *
Man 04 Idriftsetting og overlevering	*Krav 1-4 **Krav 1-4+7	1 *	1 *	2 **	2 **	3 **
Man 05 Prøvedrift og oppfølging	*Krav 3	-	-	-	1*	1*

Hea 01 Visuell komfort		Kriterium 1	Kriterium 1	Kriterium 1	Kriterium 1	Kriterium 1
Hea 02 Inneluftkvalitet	*Krav 6+7 **Krav 8+9	-	-	1*	2**	2**
Hea 08 Privat område	Bare boligbygg	-	-	-	-	1
Hea 09 Fuktsikkerhet		-	-	1	1	1
Ene 01 Energieffektivitet		-	-	-	6	8
Ene 02a Energimåling	Bare næringsbygg	-	-	1	1	1
Ene 04 Energiforsyning med lavt klimagassutslipp		-	-	-	1	1
Ene 23 Bygningskonstruksjonens energiytelse		-	-	-	-	2
Wat 01 Vannforbruk		-	-	-	1	2
Mat 01 Bærekraftige materialvalg		Kriterium 1	Kriterium 1	Kriterium 1	Kriterium 1	Kriterium 1
Mat 03 Ansvarlig innkjøp av materialer		Kriterium 1	Kriterium 1	Kriterium 1	Kriterium 1	Kriterium 1
Wst 01 Avfallshåndtering på byggeplass		-	-	-	-	1
Wst 03a/b Avfall i driftfase		-	-	-	1	1

Tabell 2.4 - Minimumskrav etter klassifiseringsnivå i BREEAM-NOR

Vekting av kategoriene

De tekniske kategoriene i BREEAM-NOR har ulik vekting. Påvirkningen på miljøet er forskjellig, og med denne typen vekting er det derfor gjort mulig å definere og rangere påvirkningen fra kategoriene. Systemet er rangert av et ekspertpanel og verdiene bestemmer videre bidraget fra hver kategori til den endelige poengsummen [14, s.11]. Kategoriene med tilhørende vektig er vist i tabell 2.5 [14, s.12].

KATEGORI	Vekting (%)
LEDELSE	12
HELSE OG MILJØ	15
ENERGI	19
TRANSPORT	10
VANN	5
MATERIALER	13,5
AVFALL	7,5
AREALBRUK OG ØKOLOGI	10
FORURENSNING	8
INNOVASJON	10

Tabell 2.5 - Vekting av kategoriene i BREEAM-NOR

Emner og poeng i BREEAM-NOR

Som nevnt tidligere består BREEAM-NOR av ti tekniske kategorier (inkl. innovasjon) hvor hver kategori har ett eller flere tilhørende emner. Hvor mange poeng som kan tildeles for hvert emne vil variere etter byggets miljøpåvirkning. Dvs. at jo viktigere et emnet er for å redusere byggets påvirkning på miljøet, jo flere poeng vil det være mulig å oppnå for det gitte emnet. I tilfeller der en bygning tilfredsstillt ytelsesnivåene for beste praksis definert i kriteriene for et emne vil det tildeles poeng. Det kan være at bygningen har redusert en miljøpåvirkning eller utbedret et brukerrelatert problem. Dette er spesielt aktuelt for helse- og innemiljøkategorien hvor man f.eks. kan bedre tilgang til dagslys, akustisk kvalitet eller det termiske miljøet [14, s.12].

2.4.3.5 Tildeling av innovasjonspoeng

For bærekraftsrelaterte fordeler eller ytelsesnivåer som ikke allerede er anerkjent i standardemnene i BREEAM-NOR kan ekstrapoeng tildeles. Dette er en del av BREEAM-NORs mål for å fremme innovasjon i byggenæringen. I tilfeller der et bygg eller en utvikling har vist innovasjon, dvs. overgått beste praksis på et bærekraftsområde, ønsker BREEAM-NOR å gi en belønning. Dette skjer i form av innovasjonspoeng som kan tildeles på to måter [14, s.12]:

- **Mønstergyldig nivå:**
Kriterier for mønstergyldig nivå er gitt for enkelte standardemner. Ved å oppfylle disse kriteriene overgår prosjektet/ bygget standardkriteriene og dermed beste praksis.
- **Innovasjon:**
For at en bygningsteknologi, prosjekterings-/byggemetode eller –prosess skal anerkjennes som «innovativ» kan BREEAM revisor levere en søknad til Norwegian Green Building Council (NGBC). Innovasjonspoeng kan tildeles dersom søknaden innvilges og det blir bekreftet at bygget oppfyller de gitte kravene.

Emner som inneholder kriterier for mønstergyldig nivå er vist i tabell 2.6 [14, s.301]. Det er verdt å merke seg at disse er endret fra 2012 utgaven av BREEAM-NOR.

Emner med kriterier for mønstergyldig nivå	
MAN 05	Prøvedrift og oppfølging
HEA 02	Inneluftkvalitet
TRA 03a/b	Alternative transportformer
WAT 01	Vannforbruk
MAT 01	Bærekraftige materialvalg
MAT 03	Ansvarlig innkjøp av materialer
WST 01	Avfallshåndtering på byggeplassen
WST 02	Resirkulerte tilslag

Tabell 2.6 - Emner med kriterier for mønstergyldig nivå i BREEAM-NOR

2.4.3.6 Beregningseksempel for BREEAM-NOR- klassifisering

I dette avsnittet vil det gjennomføres et beregningseksempel for å vise hvordan en BREEAM-NOR- klassifisering oppnås. Det vil også forklares hvordan selve klassifiseringen foretas. Ved hjelp av relevante vurderingsverktøy og kalkulator bestemmer en BREEAM revisor klassifiseringsnivået til det aktuelle bygget. På nettsidene til Norwegian Green Building Council (NGBC) er en pre-estimator tilgjengelig. Dette er et verktøy som kan benyttes for å fastsette en indikasjon på ytelse i henhold til BREEAM-NOR [14, s.13].

For å beslutte en BREEAM-NOR klassifisering gjennomføres følgende punkter [14, s.13]:

1. Revisor går gjennom hver tekniske kategori med tilhørende emner for så å gi poeng i samsvar med kriteriene som er satt for det aktuelle emnet.
2. Oppnådde poeng i hver kategori omgjøres til en prosentandel av totalt tilgjengelige poeng i de spesifikke kategoriene.
3. For hver kategori multipliseres oppnådde prosentandel med tilhørende vektning. Resultatet er samlet poengsum for den aktuelle kategorien (gitt i prosent).
4. Neste steg er å summere alle poengsummer (i %) for hver kategori. Den endelige poengsummen er byggets klassifiseringsprosent som igjen sammenlignes med referanseverdiene gitt i tabell 2.3. Den relevante BREEAM-NOR- klassifiseringen er oppnådd dersom alle minimumskrav er innfridd.
5. For hvert innovasjonspoeng som oppnås kan ytterligere 1% legges til den endelige poengsummen. Høyeste tillegg av innovasjonspoeng er 10%.

Nedenfor følger et beregningseksempel på BREEAM-NOR- klassifisering av et bygg. For hver kategori er oppnådde poeng av totalt tilgjengelige poeng listet. Prosentandelen av oppnådde poeng beregnes og multipliseres med tilhørende vektning. Poengsummene for hver kategori summeres til en endelig poengsum som sammenlignes med referansetabellen. I tillegg sjekkes det at de aktuelle minimumskravene er innfridd. Tabell 2.7 er basert på tabell 6 i BREEAM-NOR manualen [14, s.13].

Kategori	Oppnådde poeng	Tilgjengelige poeng*	% av oppnådde poeng	Vekting av kategorier*	Poengsum for kategori
Ledelse	12	20	60 %	0,12	7,2 %
Helse og miljø	11	19	58 %	0,15	8,7 %
Energi	14	27	52 %	0,19	9,9 %
Transport	6	9	67 %	0,10	6,7 %
Vann	5	8	63 %	0,05	3,2 %
Materialer	6	11	55 %	0,135	7,4 %
Avfall	2	6	33 %	0,075	2,5 %
Arealbruk og økologi	1	10	10 %	0,10	1 %
Forurensning	4	14	29 %	0,08	2,3 %
Innovasjon	0	0	0 %	0,10	0 %
Endelig poengsum					48,9 %
Klassifisering					GOOD
<i>*Dette er et eksempel og verdier vil variere etter sted og bygningskategori</i>					

Tabell 2.7 - Beregningseksempel på BREEAM-NOR- klassifisering

Før klassifiseringen kan godkjennes må det sjekkes at minimumskravene i de aktuelle emnene for klassifiseringen «GOOD» er oppnådd. Dette er utført i tabell 2.8. Tabell 2.8 er basert på tabell 7 i BREEAM-NOR manualen [14, s.13].

Minimumskrav til klassifiseringen «GOOD»	Oppfylt?
Man 04 Idriftsetting og overlevering	JA
Hea 01 Visuell komfort	JA
Mat 01 Bærekraftige materialvalg	JA
Mat 03 Ansvarlig innkjøp	JA

Tabell 2.8 - Sjekk av minimumskrav for klassifisering "GOOD"

2.4.3.7 Kostnader for registrering og sertifisering av BREEAM-NOR prosjekter

På nettsidene til NGBC finnes det prisinformasjon for registrering og sertifisering av BREEAM-NOR prosjekter. Prisen for det aktuelle prosjektet avhenger av størrelsen på prosjektet og om utvikleren/kunden er medlem eller ikke. NGBC og BRE bidrar til selve sertifiseringen og kostnaden er med på å dekke dette bidraget [15]. Tabell 2.9 viser

prisoversikten der alle priser er eks.mva. Prisene finner man under fanen "BREEAM-NOR" [15].

Størrelse på prosjektet [m ²]	Registrering		Sertifisering	
	Medlem	Ikke-medlem	Medlem	Ikke-medlem
Inntil 5.000	Kr. 15.000,-	Kr. 25.000,-	Kr. 36.000,-	Kr. 60.000,-
5.000 <50.000	Kr. 18.000,-	Kr. 30.000,-	Kr. 60.000,-	Kr. 100.000,-
>50.000	Kr. 21.000,-	Kr. 35.000,-	Kr. 90.000,-	Kr. 150.000,-

Tabell 2.9 - Prisinformasjon for registrering og sertifisering av BREEAM-NOR prosjekter

*Prisene er per juni 2017 og dekker ikke kostnad til BREEAM-NOR revisor og plakett.

2.4.3.8 Sertifiserte BREEAM-NOR prosjekter

Norwegian Green Building Council har oppdaterte lister over prosjekter som har mottatt BREEAM-NOR sertifisering for ferdigstilling og/eller designfase i Norge [17]. Antall sertifiseringer innenfor de ulike klassifiseringene per mai 2017 er listet i tabell 2.10:

Klassifisering	Totalt antall sertifiseringer	Antall sertifiseringer i 2016/2017
OUTSTANDING	2	-
EXCELLENT	24	16
VERY GOOD	46	31
GOOD	10	5
PASS	4	3
Sum	86	55

Tabell 2.10 - Antall BREEAM-NOR klassifiseringer i Norge

I listen vises ikke konfidensielle prosjekter og det totale antallet sertifiseringer kan derfor være noe høyere enn antatt i denne tabellen. Det er også av interesse å legge merke til hvor stor andel av sertifiseringene som er registrert i 2016/2017.

2.5 LEED

LEED står for “*Leadership in Energy and Environmental Design*” og ble utviklet av U.S. Green Building Council (USGBC) [18]. I likhet med BREEAM er LEED et anerkjent miljøsertifiseringssystem. Systemet opptrer som en tredjeparts verifisering, hvor man gjennom arbeid med strategier jobber for å redusere energi- og vannbruk, fremme et bedre inneklima og bedre livskvaliteten [19]. I følge nettsidene til USGBC har det helt siden oppstarten på slutten av 90-tallet blitt registrert over 100.000 LEED- prosjekter [20].

Det fremmes at det er flere fordeler med å benytte LEED- sertifisering for å oppnå bærekraftige bygninger og prosjekter. De mest omtalte fordelene er listet under [19]:

- Vedlikehold og driftskostnader reduseres
- Energi- og vannforbruk reduseres
- Redusert byggeavfall under byggeprosessen
- Økt inneklimakvalitet
- Ansattes prestasjoner, trivsel og oppbevaring øker
- Fremmer bruk av resirkulerte materialer
- Tiltrekker selskaper, ansatte og leietakere som verdsetter bærekraft og fokus på miljø

2.5.1 U.S. Green Building Council (USGBC)

U.S. Green Building Council (USGBC) ble etablert i 1993 av Rick Fedrizzi, David Gottfried og Mike Italiano. Hovedmålet med etableringen var at bygge- og anleggsbransjen skulle arbeide mot å fremme et bærekraftig fokus i praksis. Representanter fra 60 bedrifter og flere ikke-kommersielle organisasjoner var tilstede under stiftelsesmøtet. Det var under dette møtet at ideer og meninger ble delt og arbeidet mot et grønt klassifiseringssystem for bygninger startet. Dette ble senere det vi i dag kjenner som LEED. Klassifiseringssystemet ble avduket i år 2000 og siden har det blitt en internasjonal standard for bærekraftige bygninger og prosjekter som fokuserer på å bedre påvirkningene til miljøet gjennom hele prosessen [21].



Figur 2.7 - U.S. Green Building Council logo [IX]

2.5.2 LEED v4

LEED v4 er den nyeste versjonen av LEED. Videre i oppgaven vil LEED v4 omtales som LEED. LEED ble utviklet med mål for å kunne benyttes for alle bygningstyper, uavhengig av hvor de er i livsløpet. LEED er derfor delt i 5 deler som gjør det mulig å dekke alle type prosjekter [22]. Disse er:

1. Bygg design og konstruksjon (BD+C)
2. Innendørs design og konstruksjon (ID+C)
3. Drift og vedlikehold (O+M)
4. Nabolagutvikling (ND)
5. Boliger/ hjem (HOMES)

Siste utgave av «Bygg design og konstruksjon», «Innendørs design og konstruksjon» og «Drift og vedlikehold» ble publisert 14.april 2017 [23].

«Bygg design og konstruksjon» tar for seg alle bygninger som er nylig konstruert eller som går gjennom en stor renovering [22]. For å ha et best mulig grunnlag for sammenligning med BREEAM-NOR velges det derfor i denne oppgaven å fokusere på denne delen av LEED manualen med tilhørende emner og kriterier. De resterende fire delene vil derfor ikke studeres ytterligere.

U.S. Green Building Council lister en rekke fordeler med LEED på sine nettsider. Disse fordelene er blant annet [24]:

- Prestasjonsbasert tilnærming til design, drift og vedlikehold som fører til målbare resultater i alle faser av prosjektets livssyklus
- Fleksibilitet med strategier for å passe de unike aspektene ved alle prosjekter
- Smart tenkning i forkant som belønner prosjekter for å delta i etterspørsel respons programmer
- Utvidet fokus på materialer – i tillegg til å vurdere bruk av materialer i bygninger, integrerer LEED en helhetlig tilnærming for å evaluere virkningen av materialer på menneskers helse og miljø
- En mer helhetlig tilnærming til vann effektivitet ved å evaluere totalt vannbruk under bygging
- Strømlinjeformet dokumentasjon og enda større samsvar mellom vurderingssystemer for bedre kundeopplevelse

Det er 8 miljøområder inkl. innovasjon som klassifiseres i henhold til LEED- sertifiseringen [23]. Disse er:

- Plassering og Transport
- Bærekraftige områder
- Vann effektivitet
- Energi og atmosfære
- Materialer og ressurser
- Kvalitet på innendørsmiljø
- Regional prioritet
- Innovasjon

I tillegg til disse 8 kategoriene har man en liten post kalt «integrerende prosess» hvor det er mulig å oppnå 1 poeng [23, s.9]



Figur 2.8 - Kategorier i LEED [X]

Det er 7 punkter som fremheves som hovedmålene til LEED [25]. Disse er:

1. Redusere bidrag til globale klimaendringer
2. Forbedre individuell helse blant mennesker
3. Beskytte og gjenopprette vannressurser
4. Beskytte og forbedre biologisk mangfold og økosystemer
5. Fremme bærekraftige og fornybare materialsykluser
6. Bygge en grønn økonomi
7. Forbedre samfunnets livskvalitet



Figur 2.9 - Hovedmålene til LEED [XI]

En oversikt over underkategoriene i «Bygg design og konstruksjon» delen av LEED er gitt i tabell 2.11 [23]:

Location and Transportation (Plassering og transport)	Water Efficiency (Vann effektivitet)
LT LEED for Neighborhood Development Location LT Sensitive Land Protection LT High-Priority Site LT Surrounding Density and Diverse Uses LT Access to Quality Transit LT Bicycle Facilities LT Reduced Parking Footprint LT Green Vehicles	WE Outdoor Water Use Reduction (prereq.) WE Indoor Water Use Reduction (prereq.) WE Building-Level Water Metering WE Outdoor Water Use Reduction (cred.) WE Indoor Water Use Reduction (cred.) WE Cooling Tower Water Use WE Water Metering
Sustainable Sites (Bærekraftige områder)	Energy and Atmosphere (Energi og atmosfære)
SS Construction Activity Pollution Prevention SS Environmental Site Assessment SS Site Assessment SS Site Development – Protect or Restore Habitat SS Open Space SS Rainwater Management SS Heat Island Reduction SS Light Pollution Reduction SS Site Master Plan SS Tenant Design and Construction Guidelines SS Places of Respite SS Direct Exterior Access SS Joint Use of Facilities	EA Fundamental Commissioning and Verification EA Minimum Energy Performance EA Building-Level Energy Metering EA Fundamental Refrigerant Management EA Enhanced Commissioning EA Optimize Energy Performance EA Advanced Energy Metering EA Demand Response EA Renewable Energy Production EA Enhanced Refrigerant Management EA Green Power and Carbon Offsets

Materials and Resources (Materialer og ressurser)	Indoor Environmental Quality (Kvalitet på innendørsmiljø)
MR Storage and Collection of Recyclables MR Construction and Demolition Waste Management Planning MR PBT Source Reduction – Mercury MR Building Life-Cycle Impact Reduction MR Building Product Disclosure and Optimizing – Environmental Product Declarations MR Building Product Disclosure and Optimizing – Sourcing of Raw Materials MR Building Product Disclosure and Optimizing – Material Ingredients MR PBT Source Reduction – Mercury MR PBT Source Reduction – Lead, Cadmium, and Copper MR Furniture and Medical Furnishings MR Design for Flexibility MR Construction and Demolition Waste Management	EQ Minimum Indoor Air Quality Performance EQ Environmental Tobacco Smoke Control EQ Minimum Acoustic Performance EQ Enhanced Indoor Air Quality Strategies EQ Low-Emitting Materials EQ Construction Indoor Air Quality Management Plan EQ Indoor Air Quality Assessment EQ Thermal Comfort EQ Interior Lighting EQ Daylight EQ Quality Views EQ Acoustic Performance
Innovation (Innovasjon)	Regional Priority (Regional prioritet)
IN Innovation IN LEED Accredited Professional	RP Regional Priority

Tabell 2.11 - Oppsummering av LEED (Bygg design og konstruksjon) kategorier og tilhørende underkategorier

2.5.2.1 Oppbygging av en underkategori

LEED er i likhet til BREEAM-NOR delt inn i ulike kategorier. Hver kategori er igjen delt inn i underkategorier hvor det står mer detaljert hvordan poeng oppnås gjennom de ulike kravene. Her vises oppbyggingen av en bestemt underkategori, «EA Credit: Optimize Energy Performance» [23, s.74]:

1. Det første som presenteres er tittel, tilgjengelige poeng og hvilke prosjekter som kan oppnå poeng i den gitte underkategorien.

<p>EA CREDIT: OPTIMIZE ENERGY PERFORMANCE</p> <p>BD&C 1–20 points This credit applies to</p> <ul style="list-style-type: none"> • New Construction (1–18 points) • Core & Shell (1–18 points) • Schools (1–16 points) • Retail (1–18 points) • Data Centers (1–18 points) • Warehouses & Distribution Centers (1–18 points) • Hospitality (1–18 points) • Healthcare (1–20 points)
--

Figur 2.10 - Underkategori i LEED

2. Formål – Kort beskrivelse av hensikten med underkategorien og hva man oppnår ved å rette fokuset på dette området
3. Kriterier/ krav – Gitte kriterier blir presentert. I dette tilfellet gis det anledning til å velge en av to muligheter for å tilfredsstille kravene for å oppnå poeng

2.5.2.2 Bygningskategorier som vurderes i LEED

Som nevnt tidligere jobber U.S. Green Building Council for at LEED skal kunne benyttes til alle typer prosjekter. For å ha en god oversikt og gjøre dette mulig er LEED delt inn i fem bestemte deler med sine hovedfokus [22]. Noen prosjekter og bygningstyper som omhandles i de ulike delene er listet i tabell 2.12:

Navn	Beskrivelse
Bygg design og konstruksjon	<ul style="list-style-type: none"> - Nye konstruksjoner - Skoler - Datasentre - Varehus og distribusjons sentre - Hotell - Helsestasjoner
Innendørs design og konstruksjon	<ul style="list-style-type: none"> - Prosjekter som er komplett interiørdesign - Kommersielt interiør - Detaljhandel
Drift og vedlikehold	<ul style="list-style-type: none"> - Eksisterende bygninger som er under oppussing eller liten/ingen konstruksjon - Butikker - Skoler - Varehus og distribusjons sentre - Hoteller
Nabolag utvikling	<ul style="list-style-type: none"> - Nye landområder for utviklingsprosjekter eller gjenoppbyggingsprosjekter som inneholder boliger - Prosjekter kan være i alle faser i utviklingsprosessen fra konseptplanlegging til konstruksjon - Plan og bygningsprosjekter
Boliger/ hjem	<ul style="list-style-type: none"> - Enmannsboliger - Boliger med mulighet for flere familier (1-3 etasjer) - Boliger med mulighet for flere familier (4-6 etasjer)

Tabell 2.12 - Bygningskategorier som kan vurderes ved å benytte LEED

2.5.2.3 Poeng og klassifisering for LEED- prosjekter

Gjennom å samle poeng i de ulike kategoriene i LEED er det mulig å oppnå gitte klassifiseringer basert på samlet poengsum. Poengsamlingen er svært enkelt bygd opp hvor

man kun summerer poengene oppnådd i hver underkategori. På hjemmesidene til U.S. Green Building Council ligger det allerede ferdig Excel-dokumenter hvor man kan fylle inn oppnådde poeng for de ulike underkategoriene og totalsummen beregnes [26]. Under vises et utsnitt av beregningsmalen til LEED BD+C: Nye konstruksjoner og betydelige renoveringsprosjekter.

0	0	0	Materials and Resources	13
Y			Prereq Storage and Collection of Recyclables	Required
Y			Prereq Construction and Demolition Waste Management Planning	Required
			Credit Building Life-Cycle Impact Reduction	5
			Credit Building Product Disclosure and Optimization - Environmental Product Declarations	2
			Credit Building Product Disclosure and Optimization - Sourcing of Raw Materials	2
			Credit Building Product Disclosure and Optimization - Material Ingredients	2
			Credit Construction and Demolition Waste Management	2
0	0	0	Indoor Environmental Quality	16
Y			Prereq Minimum Indoor Air Quality Performance	Required
Y			Prereq Environmental Tobacco Smoke Control	Required
			Credit Enhanced Indoor Air Quality Strategies	2
			Credit Low-Emitting Materials	3
			Credit Construction Indoor Air Quality Management Plan	1
			Credit Indoor Air Quality Assessment	2
			Credit Thermal Comfort	1
			Credit Interior Lighting	2
			Credit Daylight	3
			Credit Quality Views	1
			Credit Acoustic Performance	1
0	0	0	Innovation	6
			Credit Innovation	5
			Credit LEED Accredited Professional	1
0	0	0	Regional Priority	4
			Credit Regional Priority: Specific Credit	1
			Credit Regional Priority: Specific Credit	1
			Credit Regional Priority: Specific Credit	1
			Credit Regional Priority: Specific Credit	1
0	0	0	TOTALS	Possible Points: 110
Certified: 40 to 49 points, Silver: 50 to 59 points, Gold: 60 to 79 points, Platinum: 80 to 110				

Figur 2.11 - Utsnitt av beregningsmanualen til LEED BD+C

Referanseverdier

LEED omfatter 4 ulike klassifiseringer hvor gitte referanseverdier angir hvilken klassifisering bygget eller prosjektet vil oppnå [26]. De ulike klassene med tilhørende referanseverdier er gitt i tabell 2.13 [19]:

LEED- klassifisering	Poengsum
PLATINUM	80 – 110
GOLD	60 – 79
SILVER	50 – 59
CERTIFIED	40 – 49

Tabell 2.13 - Referanseverdier for LEED- klassifisering



Figur 2.12 - Klassifisering av oppnådde LEED- poeng [XII]

Minimumskrav

Som nevnt tidligere i oppgaven består hver kategori i LEED av flere underkategorier. Underkategoriene gir forskjellig antall poeng, og man kan derfor strategisk velge de emnene som enklest gir høyest poengsum. I jakten på flest mulig poeng sikrer LEED likevel at enkelte underkategorier må gjennomføres. Dette er såkalte «Prerequisite» kategorier og er markert som krav i beregningsmalen. Disse underkategoriene gir ingen poeng og bidrar derfor ikke til den endelige poengsummen, men er en forutsetning for at prosjektet i det hele tatt kan anses som bærekraftig. Tabell 2.14 lister de ulike «Prerequisite» underkategoriene i «Bygg design og konstruksjon» delen av LEED [23].

Sustainable Sites (SS)	Materials and Resources (MR)
SS Prerequisite: Construction Activity Pollution Prevention SS Prerequisite: Environmental Site Assessment	MR Prerequisite: Storage and Collection of Recyclables MR Prerequisite: Construction and Demolition Waste Management Planning MR Prerequisite: PBT Source Reduction-Mercury
Water Efficiency (WE)	Energy and Atmosphere (EA)
WE Prerequisite: Outdoor Water Use Reduction WE Prerequisite: Indoor Water Use Reduction WE Prerequisite: Building-Level Water Metering	EA Prerequisite: Fundamental Commissioning and Verification EA Prerequisite: Minimum Energy Performance EA Prerequisite: Building-Level Energy Metering EA Prerequisite: Fundamental Refrigerant Management
Indoor Environmental Quality (EQ)	
EQ Prerequisite: Minimum Indoor Air Quality Performance EQ Prerequisite: Environmental Tobacco Smoke Control EQ Prerequisite: Minimum Acoustic Performance	

Tabell 2.14 - Underkategorier som opptrer som krav i LEED - Bygg design og konstruksjon

2.5.2.4 Beregnings eksempel for LEED- klassifisering

I dette avsnittet ses det på et eksempel av en LEED- klassifisering. Beregningsmalen for BD+C: Nye konstruksjoner og betydelige renoveringsprosjekter vil bli benyttet [26]. Det første man gjør er å fylle inn oppnådde poeng i de grønne kolonnene. Dette er en «JA» - kolonne som betyr at poeng i denne underkategorien er oppnådd. Hvis det er underkategorier der poeng ikke er oppnådd føres disse i de røde kolonnene, «NEI» -kolonne. I tilfeller der det er usikkerhet om poeng er oppnådd eller ikke, eller om den aktuelle underkategorien ikke er tatt i betraktning fylles de gule kolonnene ut. Disse er markert med et spørsmålsteget for å understreke usikkerheten rundt det aktuelle emnet. Nedenfor vises et ferdig utfylt eksempel.

LEED v4 for BD+C: New Construction and Major Renovation		Project Checklist		Project Name:	
				Date:	
Y	?	N			
1			Credit	Integrative Process	1
10 4 2 Location and Transportation 16					
X	X	X	Credit	LEED for Neighborhood Development Location	16
1			Credit	Sensitive Land Protection	1
		2	Credit	High Priority Site	2
3	2		Credit	Surrounding Density and Diverse Uses	5
4	1		Credit	Access to Quality Transit	5
1			Credit	Bicycle Facilities	1
1			Credit	Reduced Parking Footprint	1
1			Credit	Green Vehicles	1
5 2 3 Sustainable Sites 10					
Y			Preq	Construction Activity Pollution Prevention	Required
1			Credit	Site Assessment	1
2			Credit	Site Development - Protect or Restore Habitat	2
1			Credit	Open Space	1
2	1		Credit	Rainwater Management	3
2		2	Credit	Heat Island Reduction	2
1		1	Credit	Light Pollution Reduction	1
9 1 1 Water Efficiency 11					
Y			Preq	Outdoor Water Use Reduction	Required
Y			Preq	Indoor Water Use Reduction	Required
Y			Preq	Building-Level Water Metering	Required
2			Credit	Outdoor Water Use Reduction	2
5	1		Credit	Indoor Water Use Reduction	6
2			Credit	Cooling Tower Water Use	2
		1	Credit	Water Metering	1
18 5 10 Energy and Atmosphere 33					
Y			Preq	Fundamental Commissioning and Verification	Required
Y			Preq	Minimum Energy Performance	Required
Y			Preq	Building-Level Energy Metering	Required
Y			Preq	Fundamental Refrigerant Management	Required
4	2		Credit	Enhanced Commissioning	6
10	2	6	Credit	Optimize Energy Performance	18
1			Credit	Advanced Energy Metering	1
2			Credit	Demand Response	2
3			Credit	Renewable Energy Production	3
1			Credit	Enhanced Refrigerant Management	1
1			Credit	Green Power and Carbon Offsets	2
7 4 2 Materials and Resources 13					
Y			Preq	Storage and Collection of Recyclables	Required
Y			Preq	Construction and Demolition Waste Management Planning	Required
3	2		Credit	Building Life-Cycle Impact Reduction	5
2			Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Environmental Product Declarations	2
2			Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Sourcing of Raw Materials	2
2			Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Material Ingredients	2
2			Credit	Construction and Demolition Waste Management	2
13 2 1 Indoor Environmental Quality 16					
Y			Preq	Minimum Indoor Air Quality Performance	Required
Y			Preq	Environmental Tobacco Smoke Control	Required
2			Credit	Enhanced Indoor Air Quality Strategies	2
3			Credit	Low-Emitting Materials	3
1			Credit	Construction Indoor Air Quality Management Plan	1
2			Credit	Indoor Air Quality Assessment	2
1			Credit	Thermal Comfort	1
1		1	Credit	Interior Lighting	2
2	1		Credit	Daylight	3
1			Credit	Quality Views	1
1			Credit	Acoustic Performance	1
2 1 3 Innovation 6					
2		3	Credit	Innovation	5
1			Credit	LEED Accredited Professional	1
2 2 0 Regional Priority 4					
1			Credit	Regional Priority: Specific Credit	1
1			Credit	Regional Priority: Specific Credit	1
1			Credit	Regional Priority: Specific Credit	1
1			Credit	Regional Priority: Specific Credit	1
67	21	22	TOTALS		Possible Points: 110
Certified: 40 to 49 points, Silver: 50 to 59 points, Gold: 60 to 79 points, Platinum: 80 to 110					

Figur 2.13 - Beregnings eksempel for LEED- klassifisering

Fra eksempelet over ser vi at samlet poengsum er på 67 poeng. I henhold til referanseverdiene for klassifisering vil dette være en LEED GOLD klassifisering. Før klassifiseringen kan godkjennes er det nødvendig å bekrefte at underkategoriene med gitte minimumskrav er tilfredsstillt. Det understrekes at dette kun er et eksempel og at det er helt tilfeldige poengsummer som er fylt inn i tabellen for illustrasjon.

2.5.2.5 Kostnader for registrering og sertifisering av LEED- prosjekter

På nettsidene til U.S. Green Building Council finnes det prisinformasjon for gebyrer/avgifter for registrering og sertifisering av LEED- prosjekter. Registrering har en flat avgift og betales i forkant av sertifiseringen. Ratene er basert på registreringsdato. Sertifiseringsavgiften baseres på prosjektets klassifiseringsnivå og størrelse. Denne avgiften beregnes og betales når prosjektgruppen sender dokumentasjon for vurdering i LEED Online. Gebyrene for enten en

standard eller delt gjennomgang dekker både de foreløpige og endelige vurderingene. USGBC legger vekt på at det er verdt å merke seg at avgiftene for registrering og sertifisering kan endres og beregnes derfor på datoene da registrering og sertifisering sendes/levers inn [27]. Det gis også rabatter basert på medlemsnivå i U.S. Green Building Council.

Tabell 2.15 viser prisoversikt for registrering og sertifisering av prosjekter i «Bygg design og konstruksjon» delen av LEED [27]. For sertifiseringsavgiften er det tilgjengelige rater per kvadratmeter. Disse multipliseres med størrelsen på prosjektet for å gi den endelige prisen. Det er likevel satt en nedre grense/ minimumspris som må betales. Det er derfor valgt og kun liste denne nedre grensen som minimumsavgift i tabellen.

«Bygg Design og Konstruksjon» avgifter	SILVER, GOLD OG PLATINUM medlemmer	Organisatoriske eller ikke-medlemmer
REGISTRERING	10.000 NOK	12.500 NOK
TIDLIGSERTIFISERING		
Flat avgift (per bygning)	33.400 NOK	41.800 NOK
Rask gjennomgang (redusere fra 20-25 virkedager til 10-12)	41.800 NOK	
STANDARD: DESIGN OG KONSTRUKSJON	MINIMUM	MINIMUM
Prosjektareal (uten parkering) < 23.200 m ²	23.800 NOK	28.600NOK
Prosjektareal (uten parkering) 23.200-46.400 m ²	119.000 NOK	142.800 NOK
Prosjektareal (uten parkering) 46.400-69.600 m ²	229.600 NOK	275.500 NOK
Prosjektareal (uten parkering) > 69.600 m ²	Kontakt GBCI	Kontakt GBCI
Rask gjennomgang (redusere fra 20-25 virkedager til 10-12)	83.500 NOK	
DETL: DESIGN		
Prosjektareal (uten parkering) < 23.200 m ²	19.400 NOK	22.800 NOK
Prosjektareal (uten parkering) 23.200-46.400 m ²	97.100 NOK	114.900 NOK
Prosjektareal (uten parkering) 46.400-69.600 m ²	187.900 NOK	222.300 NOK
Prosjektareal (uten parkering) > 69.600 m ²	Kontakt GBCI	Kontakt GBCI
Rask gjennomgang (redusere fra 20-25 virkedager til 10-12)	83.500 NOK	
DELT: KONSTRUKSJON		
Prosjektareal (uten parkering) < 23.200 m ²	6.500 NOK	7.600 NOK
Prosjektareal (uten parkering) 23.200-46.400 m ²	32.400 NOK	38.300 NOK
Prosjektareal (uten parkering) 46.400 -69.600 m ²	62.600 NOK	74.100 NOK

Prosjektareal (uten parkering) > 69.600 m ²	Kontakt GBCI	Kontakt GBCI
Rask gjennomgang (redusere fra 20-25 virkedager til 10-12)	83.500 NOK	
KLAGE		
Komplekse poeng	6.700 NOK per poeng	
Enkle poeng	4.200 NOK per poeng	
Rask gjennomgang	4.200 NOK per poeng	
FORMELLE FORESPØRSLER		
Prosjekt CIRs	1.800 NOK per poeng	

Tabell 2.15 - Prisinformasjon for registrering og sertifisering av LEED- prosjekter

* Avgiftene for registrering og sertifisering av LEED er opprinnelig oppgitt i amerikanske dollar (USD) på nettsidene til USGBC. Det er valgt å oppgi kostnadene i tabell 2.15 i norske kroner (NOK). Omgjøringen er utført etter valutakurser fra den 30/1-2017 [28]. Avgiftene er avrundet til nærmeste hele 100 etter vanlige avrundingsregler.

** Intervallene for størrelsene på prosjektene i tabellen er opprinnelig oppgitt i sq ft. Disse er omregnet til m² og oppgitt til hele 100.

2.5.2.6 Sertifiserte LEED- prosjekter i Norge

På hjemmesidene til U.S. Green Building Council er det tilgjengelige søketjenester for å finne sertifiserte LEED prosjekter [20]. Det ble gjennomført et søk med å filtrere antall LEED- prosjekter i Norge. Tabell 2.16 lister resultatet per mai 2017:

Klassifisering	Totalt antall sertifiseringer	LEED- versjon
PLATINUM	1	v2009
GOLD	1	v2009
SILVER	1	v2.2
CERTIFIED	1	v2008
Under sertifisering	2	v2009
Sum	6	

Tabell 2.16 - Antall LEED klassifiseringer i Norge

3. Metode og gjennomføring

3.1 Generelt

Denne masteroppgaven definerer en målsetting hvor det er nødvendig å ta for seg en metode for å innhente informasjon. Informasjonen behandles og systematiseres for å kunne besvare delmålene. Det er flere definisjoner av metode. En definisjon av metode er *«metode er læren om de verktøy som kan benyttes for å samle inn informasjon. En systematisk måte å undersøke virkeligheten på og fremgangsmåte for å komme frem til ny kunnskap»* [Sander, 29]. Tranøy [30] definerer metode som *«en planmessig fremgangsmåte, især i vitenskap og filosofi, gjerne grunnet på regler og prinsipper»*. En metode kan derfor sies å være en fremgangsmåte man velger å benytte for å komme frem til et resultat. Det handler om hvilke verktøy man tar i bruk for i innhente informasjon for å kunne besvare et gitt spørsmål eller problem. Valg av metode er avhengig av hvilket resultat eller fremstilling man ønsker å oppnå etter endt undersøkelse.

3.2 Litteratursøk

På nettsidene til Mediesenteret forklares litteratursøk som prosessen ved å *«søke seg frem til beste tilgjengelige kunnskap i tilgjengelige databaser»* [31]. Det vil si at man kritisk går gjennom skriftlige kilder for å samle, diskutere og sammenfatte informasjonen til å representere et resultat. For å kunne besvare første del av masteroppgaven som omhandler sammenligningen av de to miljøsertifiseringsmanualene BREEAM-NOR og LEED, var det nødvendig å gjennomføre litteratursøk for å innhente relevant og tillitsfull informasjon. De fleste søk ble gjennomført online i databaser som Google Scholar og Oria (tjeneste levert av BIBSYS) lett tilgjengelig for studenter ved Universitetet i Stavanger. Databasen BIBSYS Brage ble benyttet for å finne relevante masteroppgaver som tidligere har tatt for seg temaer rundt bruken av BREEAM. Mest relevante av disse var en sammenligning av BREEAM og DGNB [Bjørndal, 32] og en studie av oppnådde BREEAM- poeng [H. Nordnes, 33]. Søk etter relevant litteratur ble også gjennomført i søkemotorer som Google. De to manualene til BREEAM-NOR og LEED ble også aktivt benyttet som referanse. Norwegian Green Building Council og U.S. Green Building Council er ansvarlige/utgivere for hvert sitt miljøsertifiseringsverktøy og ble derfor naturlig hovedreferansen for innhenting av informasjon angående disse to manualene. Ellers ble alle kilder nøye sjekket for utgivelsesdato og forfatter før de ble benyttet i oppgaven for å kunne vurdere troverdigheten til kilden.

3.3 Forskningsmetode – Kvalitativ/ kvantitativ

Denne masteroppgaven er todelt der første del går ut på å sammenligne de to miljøsertifiseringssystemene. Andre del går mer på hva entreprenørene opplever ved sertifisering av prosjekter med ekstrakostnader og utfordringer/fordeler som fokus. Hvilken forskningsmetode som benyttes avhenger derfor av hvordan målsettingen for oppgaven er definert og hva slags resultat man ønsker å oppnå.

Vanligvis skiller man mellom to ulike forskningsmetoder, kvalitativ og kvantitativ. Det som har med noens egenskaper eller kjennetegn å gjøre er kvalitativ. Kvalitativ forskning er

forskningsmetoder som fremfor opptelling av fenomener eller kjennetegn ved en gruppe individer, heller fokuserer på å vektlegge forståelse og analyse av sammenhenger i en prosess hos den enkelte. For å utvikle bedre forståelse av individer ved f.eks. holdninger, følelser, motivasjon og kognitive prosesser er kvalitativ forskning viktig [34]. Ved kvantitativ forskning går man over på å se mer på antall enheter, som f. eks. land, bedrifter eller personer. Man arbeider gjerne med å teste en hypotese for å se om dataene man har stemmer overens med antakelsene om virkeligheten [35]. Med andre ord kan man si at kvalitativ angår kvalitet, mens kvantitativ angår mengde eller omfang [36].

I denne oppgaven er derfor den kvalitative forskningsmetoden benyttet. Det er gjennomført litteratursøk og intervju for innhenting av relevant informasjon. I intervjuprosessen ble det samlet inn data som gikk på ekstrakostnader rundt miljøsertifisering av prosjekter. Dette ble så sammenfattet og presentert som resultater i form av talldata i en enkel tabell (tabell 4.7).

3.4 Intervjuprosess og datainnsamling

For å kunne si noe om hvordan tilleggs-kostnader og utfordringer/fordeler for entreprenører er ved gjennomføring av miljøsertifisering av prosjekter/bygninger var det helt nødvendig å ta kontakt med personer som faktisk hadde erfaring med dette. Da denne oppgaven skrives i samarbeid med Backe Rogaland var det et naturlig valg å kontakte personer som deltar/ hadde deltatt på gjennomføring av BREEAM prosjekter innad i BackeGruppen. Det er svært få LEED sertifiserte prosjekter i Norge (4 sertifiserte og 2 under sertifisering). Det lyktes ikke å komme i kontakt med prosjekter angående LEED, og det ble derfor besluttet å se på ekstrakostnader og utfordringer/fordeler prosjekter i BackeGruppen har opplevd ved bruk av BREEAM. Det er derfor ikke utført noen studie av entreprenørers erfaring når det kommer til bruk av LEED i prosjekter i Norge.

3.4.1 Forberedelse til intervju

Hovedfokuset før intervjuprosessen ble satt i gang var å komme frem til et optimalt antall spørsmål som dekket fokuset på tilleggs-kostnader og utfordringer/fordeler best mulig. Det var svært viktig å formulere spørsmålene på den måten at det ville være mulig å sammenligne svarene. I tillegg var det ønskelig at spørsmålene skulle åpne for at intervjuobjektene kunne vise åpenhet og gi sin mening rundt temaene som ble diskutert uten at spørsmålet ledet i en bestemt retning. Totalt endte det på ni spørsmål der noen var svært konkrete og spurte blant annet etter tallmessige data, mens andre spørsmål var mer åpne for tolkning og personlig mening. De siste spørsmålene gikk på fordeler entreprenører ser ved miljøsertifisering av prosjekter, samt motivasjon for videre satsing.

3.4.2 Gjennomføring av intervjuene

Det ble tatt noen telefoner til de aktuelle kontaktpersonene, og pga. deres arbeidshverdag ble det besluttet at mail med spørsmålene ble sendt ut. Intervjuobjektene fikk da mulighet til å gå gjennom og besvare spørsmålene da de selv kunne sette av tid til dette. Denne masteroppgaven skrives ved Universitetet i Stavanger og siden et av BREEAM- prosjektene (Atlantic Hotel) blir gjennomført i Stavanger sentrum ble det avtalt at et muntlig intervju ble

gjennomført angående dette. Intervjuet ble utført ved Backe Rogalands kontorer i Stavanger sentrum (vegg i vegg med Atlantic Hotel). Det ble også foretatt et besøk på selve byggeplassen der man fikk se prosjektet under bygging.

Utenom et muntlig intervju er all annen informasjon og data mottatt på mail. Spørsmålene og fullstendig tilbakemelding fra intervjuobjektene er lagt ved som vedlegg.

3.4.3 Behandling av informasjon mottatt fra intervjuer

All informasjon som ble mottatt gjennom muntlig og skriftlig intervju ble samlet. Svarene ble sortert etter kostnader knyttet til BREEAM sertifisering, utfordringer ved BREEAM miljøsertifisering og fordeler og motivasjon for å benytte BREEAM videre. Svarene er oppsummert i resultatkapitlet.

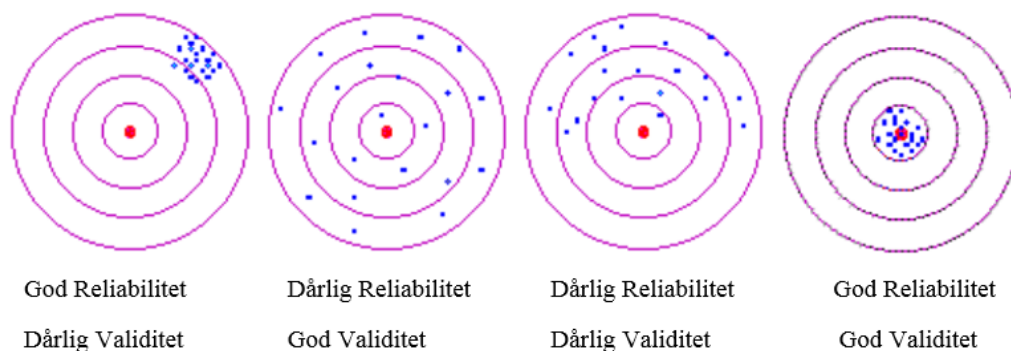
3.5 Reliabilitet og validitet i oppgaven

Reliabilitet er også kjent som pålitelighet. Det kan brukes om stabilitet eller konsistens i målinger. I alle målinger som har praktisk eller teoretisk interesse bør reliabilitet foreligge (F. Svartdal [37]). Man kan si at reliabilitet omhandler i hvilken grad man får de samme resultatene ved å måle/undersøke under identiske forhold. Det vil alltid være mulighet for feil under målinger. Målefeilen omtales som tilfeldig dersom feilen varierer i begge retninger rundt et gjennomsnitt når en måling gjentas flere ganger. Hvis målefeilen har en tendens til å vise for høy eller for lav verdi fordi målefeilen er skjev, vil feilen kalles systematisk [37].

Et annet ord for validitet er gyldighet. Validitet er «i hvilken grad man ut fra resultatene av et forsøk eller en studie kan trekke gyldige slutninger om det som man har satt seg som formål å undersøke» [38]. For en gyldig slutning er en nødvendig, men ikke tilstrekkelig betingelse reliabilitet. Man kan skille mellom ytre og indre validitet. Ytre validitet vil si at resultatene fra en undersøkelse av et begrenset omfang kan generaliseres. Dvs. at den kan regnes som gjeldene for en større mengde data/utvalg enn det undersøkelsen tok utgangspunkt i. Indre validitet sier noe om funnene i en undersøkelse eller et forsøk kan forklares gjennom den antatte hypotesen. En form for indre validitet er definisjonsvaliditet som vurderer hvorvidt en valgt indikator faktisk måler det som forskeren ønsker å måle [38].

I denne oppgaven vurderes reliabiliteten til å være ganske høy. Dette begrunnes i at det var lite avvik i faktaene som ble funnet angående de to miljøsertifiseringssystemene gjennom litteratursøkene. Alle kilder ble evaluert og ansett som troverdige selv om ikke alle hadde forfatter eller publiseringsår tilgjengelig. Også svarene som ble mottatt på mail gjennom intervjuene hadde i store trekk de samme beslutningene/meningene angående miljøsertifiseringssystemene.

Validiteten er derimot ikke like høy som reliabiliteten. Dette omhandler i hovedsak at utvalget av intervjuobjekter er begrenset til BackeGruppen og kan derfor ikke automatisk generaliseres for hele entreprenørmarkedet i Norge. For å øke validiteten hadde det derfor vært mulig å utvide gruppen intervjuobjekter og utført en større spørreundersøkelse av flere BREEAM sertifiserte prosjekter i Norge.



Figur 3.1 - Reliabilitet og validitet [XIII]

3.6 Vurdering av metode og gjennomføring

Som man kan se i dette kapitlet angående metode og gjennomføring er det i hovedsak innhentet informasjon gjennom litteratursøk og intervju. For å skaffe informasjon om de to miljøsertifiseringssystemene BREEAM og LEED, var det helt nødvendig å benytte seg av litteratursøk gjennom ulike databaser. Da sertifisering av prosjekter fortsatt er relativt nytt i markedet og ikke har vært i bruk i alt for mange år, er mesteparten av informasjonen tilgjengelig på nett i form av artikler, eller nettsidene til innehaverne av henholdsvis BREEAM og LEED, antatt til å være aktuell og representativ informasjon. Alle nettsider hvor aktuell informasjon for oppgaven ble funnet, ble i hvert enkelt tilfelle vurdert og sjekket før materialet ble tatt i bruk i oppgaven.

Som et bidrag i tillegg til litteraturen ble intervjuer gjennomført. Dette ble vurdert til å være helt nødvendig da det ikke er kjent at det er gjort tidligere forskning på tilleggskostnader og utfordringer/fordeler entreprenører opplever ved miljøsertifisering av prosjekter. Gjennom både muntlig og skriftlige intervjuer ble relevant informasjon fra aktuelle personer med erfaring fra BREEAM- prosjekter mottatt. Intervjuobjektene anses å være pålitelige kilder som gir konkret og riktig informasjon angående prosjektene, med mulighet for personlige meninger (fra en entreprenørs synspunkt) på enkelte spørsmål.

Alle svar som ble mottatt ses på som nyttige og et godt grunnlag for diskusjon og konklusjon av målsettingen. Noe som kunne bedret validiteten i oppgaven er å utvide utvalget av intervjuobjekter til å gjelde også utenfor BackeGruppen. Dette ville bidratt til at en større del av entreprenørmarkedet i Norge ville vært representert. Det konkluderes med at valget med å benytte litteratursøk og intervju som metoder var riktig for å kunne gjennomføre denne masteroppgaven.

4. Resultater

4.1 Sammenligning av BREEAM-NOR og LEED

Første del av problemstillingen er å se på fordeler/ulempes ved miljøsertifiseringsverktøyene BREEAM-NOR og LEED satt opp mot hverandre. Dette avsnittet av masteroppgaven vil derfor ta for seg sammenligningen av de to miljøsertifiseringssystemene. Det er valgt å fokusere på de samme delene forklart i teorikapitlet. Det vil si at temaene som vil bli sammenlignet direkte er de ulike kategoriene, oppbyggingen av manualene, bygningstyper som kan klassifiseres ved bruk av miljøsertifiseringssystemet, klassifiseringer som kan oppnås og kostnader for registrering og sertifisering.

4.1.1 Kategoriene i miljøsertifiseringssystemene

Både BREEAM-NOR og LEED inneholder flere ulike kategorier som evalueres for å oppnå en bærekraftig miljøsertifisering. BREEAM-NOR inneholder totalt 10 kategorier inkl. innovasjon. LEED består av 8 kategorier inkl. innovasjon. Med utgangspunkt i tabell 5.1 side 69 [39] er det laget en oversikt som viser sammenhengen mellom miljøsertifiseringens kategorier og 8 felles temaer som skal dekke store deler av bærekraftbegrepet for prosjekter og bygninger. Resultatet er vist i tabell 4.1.

Temaer	BREEAM-NOR	LEED
Vann	Vann	Vann effektivitet
Energi	Energi	Energi og atmosfære
Materialer	Materialer	Materialer og ressurser
Avfall	Avfall	
Transport	Transport	Plassering og transport
Nærmiljø	Arealbruk og økologi	Bærekraftige områder
	Forurensning	
Inneklima	Helse og innemiljø	Kvalitet på innendørsmiljø
Økonomi	Ledelse	-
Andre	Innovasjon	Innovasjon
		Regional prioritet

Tabell 4.1 - Sammenheng mellom kategoriene i BREEAM-NOR og LEED

Som tabell 4.1 viser er det store likheter mellom de ulike kategoriene for BREEAM-NOR og LEED. For å trekke frem noen ulikheter kan man se at BREEAM-NOR har egne kategorier for avfall og ledelse. BREEAM-NOR deler også inn i områdene arealbruk og økologi, og forurensning, mens LEED her har kategorien bærekraftige områder. Begge miljøsertifiseringssystemene tar høyde for innovasjon, men LEED har også kategorien regional prioritet som ikke omhandles i BREEAM-NOR.

De ulike kategoriene kan også settes opp i et system basert på de tre hovedområdene for bærekraft; miljø-, økonomi- og sosiale forhold. Tabell 4.2 baseres på oppsettet fra tabell 2.1 side 21 [39]. Noen av kategoriene i miljøsertifiseringssystemene kan passe under flere av områdene og er derfor presentert flere ganger.

	Miljø	Økonomi	Sosiale forhold	Tilleggs kategorier
BREEAM-NOR	-Vann -Energi -Materialer -Avfall -Transport -Arealbruk og økologi -Forurensning	-Ledelse	-Transport -Helse og innemiljø	-Ledelse -Innovasjon
LEED	-Energi og atmosfære -Vann effektivitet -Materialer og ressurser -Plassering og transport -Bærekraftige områder		-Plassering og transport -Kvalitet på innendørsmiljø	-Innovasjon -Regional prioritet

Tabell 4.2 - Kategoriene i BREEAM-NOR og LEED sortert etter bærekraft

4.1.2 Oppbygning av manualene

Både BREEAM-NOR og LEED er tilpasset de landene de opererer i. Manualene er omfattende og de er beskrevet i mer detalj i delkapitlene 2.4.3.1 og 2.5.2.1. Tar man for seg en svært kort oppsummering av hovedoppbygningen av systemene har man at BREEAM-NOR er bygget opp med en disposisjon på 6 hovedpunkter. Denne starter med emneinformasjon før formål og kriteriene til emnet blir presentert. Deretter kommer samsvarsnotater, dokumentasjon og tilleggsinformasjon som er relevant for det aktuelle emnet. For LEED starter også oppbygningen av emnet med emneinformasjon før formål og kriterier/krav blir gjennomgått. Sammenligner man disse to oppbygningene ser man at BREEAM-NOR har en god del mer dokumentasjon og tilleggsnotater sammenlignet med LEED.

4.1.3 Bygningstyper som kan klassifiseres

Norwegian Green Building Council (NGBC) og U.S. Green Building Council (USGBC) arbeider aktivt for å stadig videreutvikle og forbedre sine miljøsertifiseringssystemer. Nyeste versjon av BREEAM-NOR ble utgitt 23.12.2016 og tar for seg følgende bygningskategorier:

Sektor	Bygningskategori
Bolig	- Boligbygg
Næring (Forretning)	- Kontorbygg - Industribygg - Handelsbygg
Offentlig	- Utdanningsbygg
Ikke-standard	- Publikumsbygg - Døgninstitusjonsbygg - Offentlige bygg

Tabell 4.3 - Bygningskategorier - BREEAM-NOR

Som beskrevet tidligere i oppgaven består LEED av fem deler, hvor hver del tar for seg ulike prosjekter og boliger. U.S. Green Building Council begrunner dette med at LEED skal være mulig å benytte til alle typer bygninger og prosjekter uavhengig av hvor de er i livssyklusen/prosjektfasen. Hver av delene gjennomgår oppdateringer jevnlig for å kunne møte markedets utvikling. De fem delene med tilhørende beskrivelse av hvilke prosjekter/boliger som er inkludert er listet i tabell 4.4.

Navn	Beskrivelse
Bygg design og konstruksjon	- Nye konstruksjoner - Skoler - Datasentre - Varehus og distribusjons sentre - Hotell - Helsestasjoner
Innendørs design og konstruksjon	- Prosjekter som er komplett interiørdesign - Kommersielt interiør - Detaljhandel
Drift og vedlikehold	- Eksisterende bygninger som er under oppussing eller liten/ingen konstruksjon - Butikker - Skoler - Varehus og distribusjons sentre - Hoteller
Nabolag utvikling	- Nye landområder for utviklingsprosjekter eller gjenoppbyggingsprosjekter som inneholder boliger - Prosjekter kan være i alle faser i utviklingsprosessen fra konseptplanlegging til konstruksjon - Plan og bygningsprosjekter
Boliger/ hjem	- Enmannsboliger - Boliger med mulighet for flere familier (1-3 etasjer) - Boliger med mulighet for flere familier (4-6 etasjer)

Tabell 4.4 - Bygningskategorier - LEED

Fra tabell 4.3 og tabell 4.4 ser man at både BREEAM-NOR og LEED effektivt utvikles for å være miljøsertifiseringsverktøy som kan benyttes til «alle» prosjekter og bygninger i samfunnet/ markedet.

4.1.4 Klassifiseringer som kan oppnås

BREEAM-NOR og LEED er to miljøsertifiseringssystemer som baserer seg på å samle poeng for så å oppnå en gitt klassifisering. Jo mer erfaring man har med systemene og gjennomføring av miljøsertifisering av bygg og prosjekter, jo lettere er det å strategisk velge de emner og underkategorier som lettest gir høyest poengsum, og følgelig høyere klassifisering. Begge systemene sikrer seg likevel for at enkelte emner må tilfredsstilles for at prosjektet/bygget i det hele tatt skal kunne anses som bærekraftig. Dette refereres til som minimumskrav. Minimumskravene i BREEAM-NOR og LEED er listet i henholdsvis tabell 2.4 og tabell 2.14.

Etter endt BREEAM sertifisering er det mulig å oppnå 5 ulike klassifiseringsnivåer. Antall oppnådde poeng i hvert emne omgjøres til prosent og multipliseres med kategoriens prosentvise vektning. Referanseverdiene til klassifiseringsnivåene i BREEAM er derfor angitt i prosent. Ved LEED sertifisering kan man oppnå fire ulike klassifiseringsnivåer. Her er nivåene delt inn etter oppnådd poengsum, og referanseverdiene har gitte intervaller. Det er valgt å omgjøre referanseverdiene i LEED- klassifiseringen til prosent for lettere å kunne sammenligne de to miljøsertifiseringssystemene. BREEAM- og LEED- klassifisering med tilhørende referanseverdier er listet i tabell 4.5 og tabell 4.6.

BREEAM- klassifisering	Poengsum i %
OUTSTANDING	≥ 85
EXCELLENT	≥ 70
VERY GOOD	≥ 55
GOOD	≥ 45
PASS	≥ 30
UKLASSIFISERT	< 30

Tabell 4.5 - BREEAM- klassifisering

LEED- klassifisering	Poengsum	Poengsum i %
PLATINUM	80 – 110	≥ 73
GOLD	60 – 79	≥ 55
SILVER	50 – 59	≥ 45
CERTIFIED	40 – 49	≥ 36

Tabell 4.6 - LEED- klassifisering

Ved å sammenligne prosentvis oppnådde poengsummer ser vi at LEED har et høyere krav på å bli sertifisert (36%), mens BREEAM prosjekter kan bli sertifisert med 30 % oppnådd poengsum. Videre ser vi at det er godt samsvar mellom SILVER og GOLD nivåene i LEED mot GOOD og VERY GOOD nivåene i BREEAM. PLATINUM klassifiseringsnivå i LEED kan antas å være tilnærmet lik EXCELLENT nivå i BREEAM. BREEAM har i motsetning til LEED en ekstra klassifisering, OUTSTANDING, som krever en poengsum på over 85%.

4.1.5 Kostnader for registrering og sertifisering av prosjekter

I denne oppgaven er det kommet frem til at kostnadene for registrering og sertifisering av prosjekter gjennom BREEAM-NOR og LEED ikke kan sammenlignes direkte ut ifra prisinformasjonen som er listet i tabell 2.9 og tabell 2.15. Kostnadene for LEED er hentet fra U.S. Green Building Councils nettsider og refererer til det amerikanske markedet. Merverdien i USA avhenger av hvilken delstat det er snakk om, og kan derfor ikke automatisk antas lik den norske avgiften på 25%. Dette må derfor bli tatt hensyn til i en eventuell sammenligning. Skal kostnader for registrering og sertifisering av BREEAM-NOR og LEED prosjekter sammenlignes må det derfor samles relevante opplysninger fra gjennomførte prosjekter i Norge.

For både BREEAM og LEED avhenger kostnadene av størrelsen på prosjektet og medlemskap. Gjennom LEED har man større innflytelse til å kunne påvirke varigheten på sertifiseringsprosessen. Dette gjøres ved å betale ekstra for rask gjennomgang. Det er også fastsatte priser for eventuelle klager og formelle forespørslers i LEED.

4.2 Resultater fra intervjuprosessen

Andre del av masteroppgaven er å se på hvordan ekstrakostnader og utfordringer/fordeler for entreprenører er ved å benytte seg av miljøsertifiseringssystem. For å innhente relevant informasjon for å besvare disse spørsmålene ble det besluttet å gjennomføre intervjuer. Ved å benytte intervjuer får man et innblikk i erfaringer og informasjon knyttet til eksakte prosjekter. Det var ønskelig å samle inn data og informasjon fra både BREEAM og LEED sertifiserte prosjekter i Norge. Det er svært få LEED prosjekter gjennomført her til lands og da det ikke lyktes med å få svar på henvendelser til LEED prosjekter, ble det besluttet å kun se på tilleggs kostnader og utfordringer/ fordeler knyttet til BREEAM sertifiserte prosjekter.

4.2.1 Kostnader knyttet til BREEAM sertifisering

I tabell 4.7 er det laget en oversikt som viser kostnadene til noen spesifikke BREEAM prosjekter.

Navn på prosjekt	Klassifiseringsnivå	Totale prosjektkostnader inkl. BREEAM kostnader	Totale prosjektkostnader ekskl. BREEAM kostnader	Kostnader knyttet til BREEAM
Prosjekt Atlantic Hotel	Very Good	336 mill. NOK	Ca. 321-327 mill. NOK	Ca. 9-15 mill. NOK
HSV Sykehjem ¹	Good/ Very Good ²	462 mill. NOK (eks. mva.)	Ukjent ³	1.5 mill. NOK ⁴
Kontorbygg Utstillingsplassen	Very Good	173.5 mill. NOK (eks. mva.)	Ukjent ⁵	kr 802 000 ⁶ eks. mva for BREEAM AP

Tabell 4.7 - Kostnadsversikt på BREEAM sertifiserte prosjekter

¹Av sluttbruker døpes prosjektet til Ellingsrudhjemmet.

² Kontraktskravet med byggherren er «Good», men målet er å oppnå «Very Good» da mulighet for å innhente flere poeng ble oppdaget.

³ En del av kostnadene er ukjente for entreprenøren da byggherren betaler for registrerings- og sertifiseringskostnader hos NGBC, samt kostnader for BREEAM AP (20% stilling).

⁴ Det er kjent at BREEAM har kostet Backe Stor-Oslo 1.5 mill. NOK. Ekstrakostnader er å anta påløpt da ambisjonen om å oppnå høyere klassifiseringsnivå ble fastsatt.

⁵ Totale prosjektkostnader uten BREEAM kostnader er ukjent da BREEAM kostnadene lå hos flere av aktørene i prosjektet.

⁶ For entreprenøren var en kostnad på kr 802 000 (eks. mva.) for BREEAM AP kjent. Kostnader for BREEAM revisor og sertifisering var det byggherren som betalte og er derfor ukjent for entreprenøren.

Under intervjuet angående Prosjekt Atlantic Hotel ble det bekreftet at man kan anta at av de totale prosjektkostnadene kan ca. 5% knyttes til BREEAM sertifisering av prosjekter.

4.2.2 utfordringer ved BREEAM miljøsertifisering

Enkelte spørsmål tok for seg utfordringer entreprenørene opplevde angående kategoriene/emnene i BREEAM, og eventuelle tilleggskostnader som følgelig kunne påløpe. Spørsmålene med oppsummering av svarene mottatt i intervjuene en gjengitt under.

1. Var det noen kategorier i BREEAM som krevde betydelig større kostnader enn andre? Evt. hvilke og hvorfor? Hvor store var kostnadene?

- Et emne som er verdt å merke seg som kostnadsdrivende og blant de tyngste å gjennomføre i prosjektet er MAT 05. Da Prosjekt Atlantic Hotel er et renoveringsprosjekt i sentrum av Stavanger er også kostnader knyttet til rigg betydelige.
- Det er flere kategorier som utpeker seg om mer krevende når det kommer til kostnader. Under materialkategorien har man emnene MAT 05 og MAT 01. I helse og innemiljø- kategorien er det emnet HEA 09 som fører til økte ekstrakostnader. MAN 02, MAN 03 og MAN 14 ligger under kategorien ledelse og koster for prosjektet. Det kan også nevnes at forurensningsemnene POL 01 og POL 03 gir merkostnad. *Emnekode her refererer til BREEAM-NOR 2012 manualen.
- De kategoriene som inneholder emner som bidrar til økte kostnader for prosjektet er materialer, helse- og innemiljø, og ledelse. Det er vanskelig å anslå eksakte kostnader.
- Det var ingen kategorier som pekte seg spesielt ut, men generelt krever alle emner mer dokumentasjon til en viss grad. Dette har følgelig en tilleggskostnad.

2. Ble enkelte kategorier utelatt/nedprioritert fordi de hadde høyere kostnader for gjennomføring? Ble det utført vurdering av dette?

- Enkelte emner ble utelatt da de ble antatt for omfattende relatert til tid, kostnad og ressurser tilgjengelig. Emnene det gjaldt var MAN 12, HEA 13, HEA 16, ENE 03, ENE 23, WAT 03 og WAT 04. *Emnekode her refererer til BREEAM-NOR 2012 manualen.
- Emner ble valgt bort fordi de ble sett på som for ressurskrevende eller kostbare. Dette var blant annet emner i MAT kategorien, POL 05, POL 01-03.
- Transport krevde ekstremt mye oppfølging og ble derfor valgt bort.

- I dette prosjektet ble det tatt vurdering på å velge de kategorier som enklest kunne lykkes i gjennomføringen.

3. Hvilke utfordringer møtte dere underveis i prosessen? Hvordan ble disse løst?

Førte dette til vesentlig økning av kostnader?

- De største utfordringene som ble møtt var skjulte feil og mangler som kom til syne da dette var rivning av gammelt bygg. Disse måtte fikses og førte derfor til uforutsette kostnader.
- Utfordringer som ble møtt var å dokumentere kravene satt i BREEAM gjennom hele utførelsesfasen. Rutiner måtte utbedres og det antas at dette førte til tilleggskostnader. Ellers ble opprinnelige emner som viste seg å være mer krevende enn antatt, tatt opp til ny vurdering. I enkelte tilfeller ble det besluttet å ta disse ut av prosjektet.
- En utfordring som utmerket seg var å få alle aktører til å gå nøye gjennom hvilke produkter som ble tatt i bruk og kartlegge disse godt nok med tanke på miljøgifter og avgassing.
- Ingen spesielle utfordringer som oppstod, og følgelig ingen vesentlig økning av kostnader.

4.2.3 Fordeler og motivasjon for å benytte BREEAM videre

Til slutt i intervjuene ble det stilt spørsmål om fordelene entreprenørene ser ved å benytte miljøsertifisering i prosjekter og om hvordan motivasjonen i bedriften er for videre satsing.

1. Hvilke fordeler ser dere ved å gjennomføre BREEAM miljøsertifisering av prosjekter?

- Det er flere fordeler både for entreprenører og leverandører ved bruk av BREEAM i prosjekter. Prosjektet vil skape varige verdier, og måten å bygge på er mer ansvarlig. Det gis også mulighet til å følge en vare fra produksjon til bruksområde på byggeplass. Leverandører får sertifisering på sine produkter som de kan benytte i videre markedsføring.
- Entreprenøren kan henvise til prosjekt- CV-er ved fremtidige tilbudsforespørsler. Det bidrar også til at bedriften har bedre kontroll og oversikt over sine interne rutiner og dokumentbehandling.
- Fordeler må være at man stiller mye strengere krav til renhet underveis i byggeprosessen, og resultatet er dermed et bygg med høy kvalitet.
- Byggherre og leietakere får dokumentasjon på et bærekraftig bygg/ prosjekt. Fordel for entreprenøren er at de kan vise til tidligere referanseprosjekt.

2. Er det motivasjon i bedriften for videre satsing på BREEAM i prosjekter?

- Motivasjon for videre arbeid med BREEAM er tilstede. Fordelene blir sett og det antas at kostnader knyttet til BREEAM vil reduseres etter hvert som flere prosjekter blir gjennomført og erfaring bygges opp i bedriften. Det er likevel byggherren som bestemmer om han/hun ønsker et BREEAM sertifisert bygg.
- Det er byggherren som stiller krav om miljøsertifisering av prosjekter. Det satses på LEAN gjennomført i prosjekter fremover, og det regnes også på prosjekter hvor BREEAM-NOR inkluderes. Så det er en positiv holdning i bedriften til å møte byggherrer med krav til miljøsertifisering.

- Det er gjerne allerede bestemt at prosjektet skal BREEAM sertifiseres og da tilfredsstiller selvfølgelig entreprenøren kravet til kunden. Har stor tro på at det vil komme flere BREEAM prosjekter i bedriften. Målet er å kunne bygge bedre bærekraftige bygg.
- Dersom utbygger ønsker BREEAM sertifiserte bygg blir det levert. Utover dette er det ikke noe større motivasjon.

5. Diskusjon

5.1 Sammenligning av miljøsertifiseringssystemene

Første del av diskusjonen vil omhandle den direkte sammenligningen av miljøsertifiseringssystemene BREEAM-NOR og LEED.

5.1.1 Kategoriene

Noe av det viktigste å ha oversikt over når det kommer til miljøsertifiseringssystem er kategoriene hvor poengsamling er tilgjengelig. Både BREEAM-NOR og LEED inneholder flere ulike kategorier. Det er totalt 10 kategorier inkl. innovasjon i BREEAM-NOR og 8 kategorier inkl. innovasjon i LEED. I tabell 4.1 er kategoriene for henholdsvis BREEAM-NOR og LEED vist sammenlignet med 8 felles temaer. Som man kan se fra tabellen er det store likheter mellom kategoriene i de to miljøsertifiseringssystemene. Noen ulikheter som kan nevnes er at BREEAM-NOR har to kategorier for Materialer og Avfall, mens LEED inkluderer dette som en kategori, Materialer og ressurser. LEED har en kategori med navn Bærekraftige områder. Under dette temaet har BREEAM-NOR igjen to kategorier, Arealbruk og økologi, og Forurensning. BREEAM-NOR tar hensyn til temaet økonomi med kategorien Ledelse, men LEED har ingen kategori som omhandler dette temaet. Ellers har LEED kategorien Regional prioritet som ikke omhandles i BREEAM-NOR.

Tabell 4.2 viser også en god oversikt over kategoriene til de to miljøsertifiseringssystemene basert på hovedområdene for bærekraft; miljø-, økonomi- og sosiale forhold. Også denne tabellen viser at det er store likheter ved fordeling av kategoriene basert på bærekraftbegrepet. Ulikheter er at LEED har tilleggs-kategorien Regional prioritet og BREEAM-NOR tar hensyn til hovedområdet økonomi ved kategorien Ledelse som nevnt tidligere.

Det er verdt å legge merke til at begge miljøsertifiseringssystemene inkluderer innovasjon som en kategori i sine respektive manualer. Dette bidrar til innovativ tankegang og mulighet for å komme med bedre løsninger som bidrar til å rette byggebransjen mot en enda mer miljøvennlig næring. Dette belønnes ved mulighet for å oppnå ekstra innovasjonspoeng.

Selv om hovedkategoriene i de to manualene kan ses på som svært like er det likevel å anta at det kan være større variasjoner i emnene/ underkategoriene som omfattes i hver enkelt kategori. Her kan det være ulikheter i antall emner, og fokus og retning som emnene tar for seg. Denne oppgaven har avgrenset arbeidet til å ikke gå inn i detalj i hvert enkelt emne eller underkategori. Det kan derfor kun fremheves en antagelse om mulige ulikheter som kunne vært diskutert videre.

5.1.2 Oppbygning

For at brukerne skal kunne ta manualene i bruk er det viktig med en god, enkel og oversiktlig oppbygning. Som det er beskrevet i resultatkapitlet starter hvert emne/underkapittel i både BREEAM-NOR og LEED manualene med emneinformasjon før formål og kriterier/krav for poengoppnåelse blir presentert. Sammenligner man de to manualene ser man at den britiske versjonen i tillegg inneholder samsvarsnotater, dokumentasjon og tilleggsinformasjon som er relevant for det aktuelle emnet. Dette er ikke inkludert i den amerikanske versjonen. Grunnen kan være at BREEAM aktivt har blitt utarbeidet for å unngå misforståelser/ ulike tolkninger av kriteriene. BREEAM blir også sett på som en «strengere» manual som bygger mye av

innholdet på standarder og europeiske koder. På en annen side vil det igjen kreve større innsats når det kommer til gjennomførings- og dokumentasjonsarbeid.

5.1.3 Bygningstyper

Det er helt nødvendig at miljøsertifiseringssystemene er utformet på en slik måte at de kan anvendes til flere bygningstyper og prosjekter. Som det har kommet frem tidligere i denne oppgaven er det store likheter mellom BREEAM-NOR og LEED, og dette gjelder også for bygningkategoriene som kan klassifiseres. Innehaverne av begge manualene jobber aktivt med å utvikle systemene på den måten at de kan anvendes til flest mulige prosjekter. BREEAM-NOR er bygget opp som en manual der de aktuelle bygningkategoriene deles inn etter sektorene «bolig», «næring», «offentlig» og «ikke-standard». Ut ifra disse sektorene menes det at «nesten alle» prosjekter kan miljøsertifiseres ved bruk av BREEAM-NOR. LEED dekker også «alle» prosjekter og bygninger i samfunnet/ markedet. Bygningkategoriene som kan klassifiseres deles inn etter ulike sektorer/ deler. I motsetning til BREEAM-NOR deler LEED hver sektor inn i egne manualer. Dvs. at LEED består av 5 ulike deler, hhv. «Bygg design og konstruksjon», «Innendørs design og konstruksjon», «Drift og vedlikehold», «Nabolag utvikling» og «Boliger/hjem». Det er kun små ulikheter i selve inndeling av bygningstypene i de to systemene. Utenom dette vil det ikke være noe grunnlag for å fremheve at den ene manualen inkluderer flere bygningstyper enn den andre.

5.1.4 Klassifiseringsnivåer

Hovedmålet med å benytte et miljøsertifiseringssystem i prosjekter er å oppnå en gitt klassifisering. Ved første «øyekast» vil man fort legge merke til at det i BREEAM-NOR er mulig å oppnå 5 ulike klassifiseringer, mens det kun er 4 klassifiseringer i LEED. Det er likevel ikke gitt at det skal være stor forskjell på oppnådde klassifiseringer hvis man ser nærmere på kravene for oppnådd poengsum. Som det er nevnt tidligere i oppgaven er referanseverdiene for BREEAM- klassifisering oppgitt i %. Dette kommer av at oppnådde poeng for hver kategori omgjøres til prosent av totalt tilgjengelige poeng, som igjen multipliseres med kategoriens vektning. LEED- klassifiseringen er delt inn etter oppnådde poeng. For å lettere kunne sammenligne referanseverdiene for de ulike klassifiseringene i manualene omgjøres poengsummene i LEED til poengsum i %.

Det første man kan legge merke til er at for i det hele tatt å bli sertifisert krever LEED en minimum poengsum på 36% mot 30% i BREEAM-NOR. Disse klassifiseringene refereres til som hhv. CERTIFIED og PASS. Videre er det et godt samsvar mellom de to neste klassifiseringsnivåene. Man ser at klassene SILVER og GOOD oppnås ved en poengsum $\geq 45\%$, mens GOLD og VERY GOOD er klassifiseringer ved poengsummer $\geq 55\%$. Den høyeste klassifiseringen i LEED er PLATINUM som oppnås ved poengsum $\geq 73\%$. Denne klassifiseringen kan man anta tilnærmet lik EXCELLENT i BREEAM- klassifisering hvor man må ha en poengsum $\geq 70\%$. I og med at BREEAM har en ekstra klassifisering i forhold til LEED kan man si at dette er en «bonus»- klassifisering i BREEAM- systemet hvor man har mulighet til å oppnå klassifiseringen OUTSTANDING ved en poengsum på $\geq 85\%$.

Etter å ha gått systematisk gjennom referanseverdiene med tilhørende klassifiseringer i de to systemene ser vi at selv om det er en klassifisering mer i BREEAM kan man anta at de fire nederste klassene i BREEAM har en tendens til å være tilnærmet like de fire klassene i LEED.

5.1.5 Kostnader

På nettsidene til hhv. U.S. Green Building Council og Norwegian Green Building Council er det lett å finne prisinformasjon over kostnader for registrering og sertifisering. Disse er listet i tabell 2.9 og tabell 2.15 i denne oppgaven. Det er ikke mulig å sammenligne disse prisene direkte. Dette begrunnes med at BREEAM-NOR er tilegnet det norske markedet, og priser og merverdiavgift følger deretter. LEED er et amerikansk miljøsertifiseringssystem og prisene som er å finne refererer til det amerikanske markedet. Her avhenger merverdiavgiften av hvilken delstat LEED prosjektet blir gjennomført, og kan derfor variere mellom de ulike prosjektene. Det er svært få LEED prosjekter gjennomført i Norge. I følge nettsidene til U.S. Green Building Council er det 4 sertifiserte LEED prosjekter utført i Norge, og 2 i sertifiseringsprosessen. For å kunne si noe om kostnadene for LEED prosjekter i Norge kan det derfor være aktuelt å innhente informasjon fra aktuelle aktører i de gjennomførte LEED-prosjektene.

Kostnadene for registrering og sertifisering avhenger av de samme kriteriene i begge systemene. Dette avhenger av størrelsen på prosjektet og medlemskap. I LEED har man i tillegg en mulighet til å betale ekstra for å kunne påvirke varigheten på sertifiseringsprosessen. Ellers er det også satt faste priser for eventuelle klager og formelle forespørsler under prosessen.

5.1.6 Hovedforskjeller som fremheves

Gjennom direkte sammenligning av manualene ser vi, med unntak av noen forskjeller, at det er flere likheter mellom BREEAM-NOR og LEED. Men finnes det likevel noen hovedforskjeller rundt disse manualene? Svaret på dette er ja. Det finnes forskjeller bak disse to miljøsertifiseringssystemene.

Det første som fremheves er åpenheten. Det sies at BRE holder mye informasjon skjult, eller at det er vanskelig å få tak i tall/data som går på f.eks. hvilke klassifiseringer bygninger som er sertifisert har oppnådd. LEED derimot har en mye mer åpen tilgang til informasjon når det kommer til f.eks. sertifiseringer. Den andre forskjellen er forretningsmodellene. BREEAM finansieres av lisensavgiftene til vurderingsorganisasjonene, i tillegg til prosjektlisensavgifter. LEED på sin side finansieres delvis av lisensavgifter (som ofte er høyere enn BREEAM) og gjennom USGBC- medlemskap. Det som ofte sies å være hoved- eller nøkkelforskjellen er metodene for selve sertifiseringsprosessen. Ved bruk av BREEAM er det en lisensiert BREEAM- revisor som vurderer dokumentasjonen opp mot kriteriene og rapporterer dette til BRE (NGBC i Norge). BRE tar så en gjennomgang/ vurdering av dette og sender ut et endelig sertifikat. Ved LEED er det designteamet (noen ganger koordinert av en LEED AP) som samler dokumentasjonen og sender dette til USGBC, som så utfører vurdering av innsendt informasjon og sender ut sertifikatet [40].

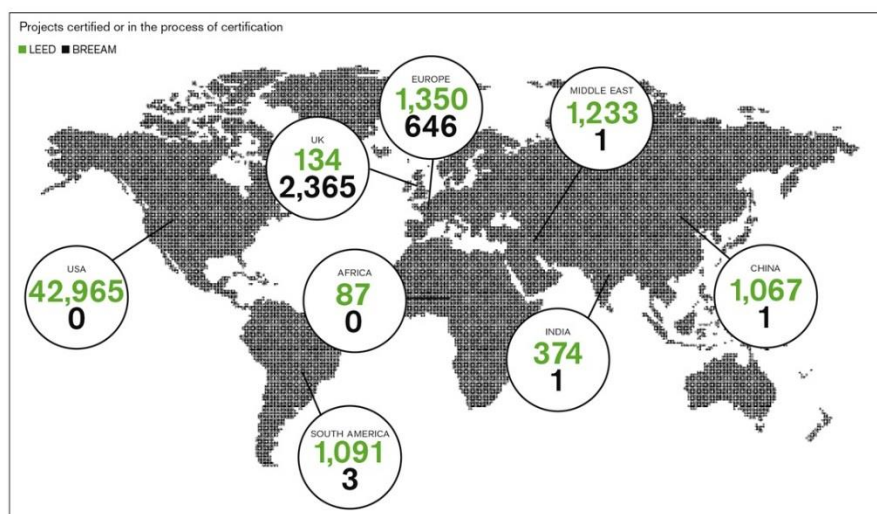
Selv om det finnes både likheter og forskjeller når det kommer til BREEAM og LEED hevdes det likevel at konkurransen mellom dem har en positiv virkning. Konkurransen har vært med på å bidra til innovasjon både i utviklingen av selve systemene, men også i byggene som produseres [40].

5.1.7 Fordeler og ulemper

Både LEED og BREEAM er miljøsertifiseringssystemer som har sine fordeler i tillegg til ulemper. Disse er som oftest relatert til hovedforskjellen mellom de to systemene som går på selve sertifiseringsprosessen. LEED har ikke en lisensiert person til å vurdere dokumentasjonen opp mot kravene, og dette gir følgelig LEED en større frihet når det kommer til designprosessen. På en annen side fører dette til at designteamet må bruke betydelig mer tid på å bevise beregninger og dokumentasjon på at LEED-kravene er oppnådd ved innsending av papirer til USGBC. I BREEAM slipper man å bruke mer tid på dokumentasjonsarbeidet da de har en BREEAM-AP til å gjøre denne jobben. I gjengjeld har da BREEAM mindre frihet sammenlignet med LEED i designprosessen. Som det også er nevnt tidligere fremheves det at LEED er enklere i sin tilnærming og bruk, mens BREEAM ofte blir sett på som mer akademisk og «streng» [41]. Dette hevdes da å være en fordel for LEED og en ulempe for BREEAM.

5.2 LEED overgår BREEAM - også i Europa

I 2013 ble det presentert at nyere forskning har kommet frem til at LEED miljøsertifiseringssystem dominerer de aller fleste områder i verden, unntatt Storbritannia, og LEED vokser stadig i det europeiske markedet [42].



Figur 5.1 - Fordeling av BREEAM og LEED prosjekter etter tall fra 2013 [XIV]

Tall fra 2013 viser at siden år 2008 har Kina allerede sertifisert 534 LEED prosjekter, og har i tillegg 533 i systemet. Dette kan sammenlignes mot kun 1 BREEAM sertifisering i landet. Det kommer også frem at BREEAM har feilet på markedet i Brasil og India. I disse landene har BREEAM kun sertifisert henholdsvis 3 og 1 prosjekt. I motsetning har LEED sertifisert nærmere 700 prosjekter i Brasil, og 142 sertifiserte prosjekter i tillegg til 232 under vurdering i India. I Europa har BREEAM sertifisert 646 prosjekter mot 1350 LEED- sertifiseringer [42].

Når det gjelder Midt-Østen har beslutningstakerne ofte en U.S. utdannelse. Dette gjør det naturlig for dem å rette blikket mot det amerikanske markedet og ta i bruk LEED som miljøsertifiseringsverktøy. Det blir også hevdet at BREEAM feilet med markedsføringen i disse områdene, og at LEED hadde en mye bedre tilretteleggelse. De tilbydde blant annet opplæring i LEED for at de ansatte skulle bli kjent med systemet. Det ser ut til at BREEAM

allerede har tapt kampen om Midt- Østen. Etter kun to år ble sertifiseringssystemet BREEAM Gulf gått bort fra etter å ha blitt lansert i 2009. Målet med denne ordningen var å sertifisere prosjekter i UAE, Oman, Qatar, Bahrain, Saudi Arabia og Kuwait. Dette ble ikke en suksess for BREEAM, men LEED har allerede sertifisert 75 prosjekter i regionen og har mer enn 1.075 for vurdering [42].

Det mest imponerende med BREEAM er deres sertifiseringsscore i Storbritannia med hele 2.365 prosjekter sertifisert eller under sertifisering. Dette er et svært høyt tall sammenlignet med kun 134 LEED sertifiseringer. Nigel Ostime, direktør i Whiteroom arkitektur konkluderte i 2013 likevel med at BREEAM kom til å bli presset på det britiske markedet til å gå over til LEED, da LEED var såpass ledende på verdensmarkedet [42]. Men var dette tilfellet?

Selv om det ser ut til at BREEAM stadig mister markedsandeler uttrykker likevel en talsperson for BRE at dette året (2013) har vært et rekordår for BREEAM sertifiseringer og registreringer for både nye og eksisterende bygninger. Det fremheves at det ikke konkurreres mot antall globale sertifiseringer, men at det fokuseres på kvaliteten på de bygningene som blir BREEAM sertifisert. Europa har vært hovedfokuset utenfor Storbritannia, og det samarbeides med nasjonale organisasjoner for å tilegne BREEAM til det lokale markedet [42]. Deriblant Norge hvor Norwegian Green Building Council er utgiver av BREEAM-NOR. Dette er nok derfor en av grunnene til at BREEAM er såpass enerådige i Norge sammenlignet med f.eks. LEED. Norge har kunnskap og informasjon om LEED i tillegg til andre tilgjengelige miljøsertifiseringssystemer, men pga. godt samarbeid med BRE og mulighet for utvikling av egen utgave, her BREEAM-NOR, som tilrettelegges det norske markedet er det å forstå som en stor fordel å benytte BREEAM som sertifiseringsverktøy. Dette gjør det mulig for Norge å inkludere BREEAM i byggenæringen etter norske lover og regler.

Når det kommer til miljøsertifiseringsverktøy benyttet i USA er LEED enerådige (basert på tall frem til 2013). LEED oppstod i USA, og har utbredt seg til prosjekter over hele landet. Tall fra 2013 viser at det var 42.965 sertifiserte LEED prosjekter i USA mot null BREEAM prosjekter [42].

Det er flere som uttaler seg om grunnene til at LEED utklasser BREEAM når det kommer til verdensmarkedet. Det legges blant annet vekt på at det er snakk om global markedsføring hvor LEED virkelig har lyktes bedre enn BREEAM. Grunnen til at LEED foretrekkes fremfor BREEAM utenfor Storbritannia er ikke fordi mennesker sammenligner de to miljøsertifiseringssystemene og tar et valg, men at LEED har fremstått som en standard med større global rekkevidde. Selv om LEED har en tendens til å bli foretrukket internasjonalt oppstår det også her problemer og misforståelser med blant annet måleenheter. Det er ikke bare LEED som er konkurrent til BREEAM internasjonalt. Green Star er mye brukt i Australia og New Zealand, NABERS i Japan og Green Globers i Nord Amerika [42].

En annen begrunnelse for at BREEAM sliter på verdensbasis er at etter at BRE ble privatisert mener folk at de ikke lenger deler informasjon som burde vært delt til fordel for miljøet som helhet. De er også kritisert for å ha høye avgifter for engangs BREEAM- vurderinger, som heller kunne ha vært standardisert [42].

5.3 Fremtiden til BREEAM

Som det kommer frem fra forrige avsnitt viser tall fra 2013 at LEED er ledende internasjonalt. Men selv om LEED er stor i utbredelse, vil det da automatisk bety at BREEAM har tapt og er på vei ut? Tall fra 2016 viser at LEED er representert i 155 land og har 80.000 sertifiseringer (per 2017 antas disse tallene økt). BREEAM er representert i "kun" 77 land, men har i motsetning til LEED hele 544.800 sertifiseringer [43]. Dette viser at selv om BREEAM ikke er representert i like mange land som LEED, er de ledende når det kommer til antall sertifiseringer i de landene de opererer i.

Frem til 2013 var LEED enerådig i USA. I 2016 legges det frem at det nye internasjonale sertifiseringsverktøyet BREEAM In-Use International skal benyttes til å evaluere potensielt 5.6 millioner eksisterende næringsbygg som for tiden ikke er sertifisert i USA. Dette er en følge av at BREEAM inkluderes i det amerikanske markedet som et samarbeid med San Francisco-baserte LEED konsulent BuildingWise [43]. Selv om det kan tenkes at BREEAM In-Use International vil konkurrere med sertifiseringssystemet LEED EB (LEED Existing Building), hevdet administrerende direktør i BuildingWise, Barry Giles, at BREEAM ikke direkte ville konkurrere med LEED pga. forskjellene i markedet. Han begrunner dette med at LEED EB kun har fokusert på topp 10, kanskje også til og med topp 5 prosent av markedet. Nye versjoner av LEED gjør det også stadig vanskeligere for eksisterende bygninger å komme inn i programmet. Barry Giles påpeker derfor at BREEAM er et perfekt verktøy for den delen av det amerikanske markedet som ikke passer inn i LEED- sertifiseringen [43].

The BLOC i Los Angeles er den første bygningen i USA til å benytte BREEAM som miljøsertifiseringssystem. De bruker BREEAM In-Use International til oppgradering av shoppingsenter, kontorlokaler og hotell. Det kommer også frem at BREEAM og LEED er i gang med å dele markeds plass i Kina [43].

Basert på tallene og tendensen for BREEAMs utvikling i 2016 er det å anta at BREEAM fortsatt vil være aktuell som sertifiseringsverktøy, også på verdensmarkedet. LEED og BREEAM har begge oppnådd et solid grunnlag av sertifiseringer og er de to mest utbredte systemene i verden i dag, noe som de sannsynlig også vil være i årene som kommer.

5.4 Resultater fra intervjuprosessen

Det er lite informasjon tilgjengelig for hva det egentlig koster for entreprenørene å gjennomføre miljøsertifisering av prosjekter. De fleste påstander som er å finne hevder at de totale tilleggskostnadene for oppnådd BREEAM- klassifisering er på ca. 5% av de totale prosjektkostnadene. Det var derfor ønskelig å gjennomføre en undersøkelse for å se om denne tendensen stemmer i det norske markedet med BREEAM-NOR sertifiseringer. Da denne oppgaven skrives i samarbeid med Backe Rogaland ble undersøkelsen utført på BREEAM-prosjekter innad i BackeGruppen. Dette er derfor en avgrensning av oppgaven. For å kunne øke validiteten hadde det derfor vært mulig å inkludere flere prosjekter fra andre entreprenører i tillegg. Da første del av oppgaven baserer seg på sammenligning av BREEAM-NOR og LEED var det ønskelig og også innhente informasjon fra gjennomførte LEED- prosjekter i Norge. Som nevnt tidligere er det svært få LEED- prosjekter her til lands og det lyktes ikke med å få svar på henvendelse om intervju. Det ble derfor besluttet å kun se på kostnader og utfordringer/fordeler knyttet til BREEAM sertifiserte prosjekter i Norge.

Det ble utført et muntlig intervju, mens de andre intervjuene ble utført over mail. Enkelte intervjuobjekter ble kontaktet på telefon, og det ble avtalt at det letteste var å sende mail da dette gav dem mulighet til å sette av tid i arbeidsdagen til å besvare spørsmålene. Totalt var det ni spørsmål som ble besvart og tilbakemeldingene ble delt inn etter kategoriene «kostnader», «utfordringer» og «fordeler/motivasjon». I de følgende delkapitlene vil det diskuteres rundt tilbakemeldingene fra intervjuobjektene.

5.4.1 Kostnader ved bruk av BREEAM

Det ble innhentet informasjon fra tre ulike BREEAM- prosjekter i BackeGruppen. Disse er hhv. Prosjekt Atlantic Hotel, HSV Sykehjem (Ellingsrudhjemmet) og Kontorbygg Utstillingsplassen. To av prosjektene er i klassifiseringsnivået Very Good, mens HSV Sykehjem har Good i kontraktskravet med byggherren, men arbeider for å oppnå klassifiseringen Very Good.

Informasjon fra Prosjekt Atlantic Hotel ble mottatt gjennom muntlig intervju. Her ble det fortalt at de totale kostnadene knyttet til BREEAM kunne antas å ligge et sted på mellom 9-15 mill. NOK. Ser man på de totale prosjektkostnadene i dette prosjektet vil BREEAM utgiftene være i underkant av 5 %. Det ble likevel bekreftet av intervjuobjektet at det normalt er å anta at kostnader knyttet til BREEAM i prosjekter vil ligge rundt ca. 5% av de totale prosjektkostnadene. Etter hvert som BREEAM blir tatt mer og mer i bruk og kunnskap og erfaring øker, ble det også påstått at kostnader knyttet til BREEAM naturlig vil reduseres for entreprenørene.

I de to andre prosjektene var det vanskeligere å fastsette eksakt hva BREEAM kostnadene lå på. For HSV Sykehjem (Ellingsrudhjemmet) ble dette begrunnet med at ambisjonen om å oppnå en høyere klassifisering naturlig ville føre til økning av kostnader, i tillegg til at en del av kostnadene knyttet til BREEAM var ukjente for entreprenøren. Byggherren betalte for registrerings- og sertifiseringskostnader hos NGBC, samt kostnader for BREEAM- AP, som var en 20% stilling. Kjente kostnader som entreprenøren har betalt i dette prosjektet er på 1.5 mill. NOK, men som sagt antas denne summen økt pga. endret ambisjon om klassifisering.

I likhet med HSV Sykehjem var BREEAM- kostnadene for Kontorbygg Utstillingsplassen ukjent for entreprenøren. Flere av kostnadene lå hos andre aktører i prosjektet, og utgifter for BREEAM revisor og sertifisering var det igjen byggherren som betalte. Kostnad for BREEAM- AP er det entreprenøren som har betalt og denne kostnaden var på kr. 802 000 (eks. mva).

Med dette kan det ses at kostnader knyttet til BREEAM ligger hos flere aktører i gjennomføring av et prosjekt, og at byggherren i enkelte tilfeller tar på seg «offisielle» kostnader knyttet til registrerings- og sertifiseringsavgifter til NGBC, samt BREEAM- AP/ revisor. Entreprenørene har derfor ikke full oversikt over hva ekstrakostnader knyttet til BREEAM vil være. Det kan derfor være av interesse at entreprenørene retter mer fokus på dette området, selv om regningen ikke betales av dem direkte. Samler man bidragene til BREEAM fra alle aktører vil vi få et bedre bilde over hva BREEAM vil koste.

Selv om det har vært utfordrende for entreprenørene og selv si noe om hva de betaler og hva BREEAM- klassifisering faktisk har påkostet prosjektet, er det å anta at påstanden om at disse kostnadene ligger på ca. 5% av de totale prosjektkostnadene stemmer ganske bra. Dette ble som nevnt bekreftet av intervjuobjekt fra Prosjekt Atlantic Hotel, samt at kostnadene i

fremtiden sannsynligvis vil reduseres. Dette ligger i at kunnskap og erfaring bidrar til en mer effektiv prosess. Dette fører til redusert tidsbruk relatert til BREEAM- oppgaver i prosjektet som igjen vil redusere kostnader og utgifter.

5.4.2 utfordringer

Tre av spørsmålene som ble stilt i intervjuene omhandlet utfordringer entreprenørene opplevde angående kategoriene/emnene i BREEAM, samt eventuelle kostnader som følgelig kunne påløpe. I dette delkapitlet vil det diskuteres rundt tilbakemeldingene intervjuobjektene gav på disse spørsmålene.

1. Var det noen kategorier i BREEAM som krevde betydelig større kostnader enn andre? Evt. hvilke og hvorfor? Hvor store var kostnadene?

De kategoriene som ble nevnt og som påstås å ha størst innvirkning på kostnadene er MAT (materialer), HEA (helse- og innemiljø) og MAN (ledelse) kategoriene. I tillegg nevnes også POL (forurensning). Mye av dette begrunnes i blant annet at disse kategoriene krever et stort antall timer for innhenting av dokumentasjon, registrering av produkter og materialer, og oppfølging på byggeplass. I prosjektet Kontorbygg Utstillingsplassen var det ingen kategoriser som skilte seg spesielt ut. Men det ble likevel bekreftet at generelt så krever alle løsninger mer dokumentasjon og tettere oppfølging, som igjen fører til økte kostnader.

Igen kunne ingen av entreprenørene komme med eksakte tall på hva kostnader knyttet til de enkelte kategoriene var på. I og med at det tydelig kommer frem at «tid er penger», og tidsavhengige kategorier er de kategoriene som krever størst finansiering, er det derfor lite sannsynlig at entreprenørene selv setter av tid til å dokumentere, notere og ha oversikt over kostnader for hver enkelt kategori og se hvordan dette utvikler seg gjennom prosjektet. Er det et ønske og behov fra markedet/entreprenørene og vite mer eksakt hvordan kostnader fordeler seg på de ulike kategoriene er dette derfor noe som kan utføres som en egen studie. Her bør da aktuell person følge prosjektet fra start til slutt og systematisk dokumentere kostnader og utgifter knyttet til BREEAM.

2. Ble enkelte kategorier utelatt/nedprioritert fordi de hadde høyere kostnader for gjennomføring? Ble det utført vurdering av dette?

Det er tydelig at valg av kategorier og emner er en strategisk plan som legges blant entreprenørene. Her jobbes det for å enklest mulig oppnå så mange poeng man kan uten at kostnadene blir for store. Dette er noe BREEAM-NOR har tatt hensyn til ved å innføre minimumskrav, altså emner som må gjennomføres uansett. Noe som går igjen blant de fleste emnene som utelates er omfanget som kreves. Det begrunnes med at emnene er for omfattende, deriblant ressurskrevende, kostbare, økt tidsbruk til oppfølging, dokumentasjon og gjennomføring. De kategoriene som inneholder emner som typisk utelates/nedprioriteres er Ledelse (MAN), Helse- og innemiljø (HEA), Energi (ENE), Vann (WAT), Forurensning (POL) og Transport (TRA).

Flere av valgene for utelatelse gjøres før prosjektet settes i gang, altså i design- og prosjekteringsfasen. Men i tilfeller der utfordringer angående gjennomføring av emnene oppstår underveis i prosjektet utføres det nye vurderinger der emnene likevel

kan nedprioriteres. Som vi ser inneholder de aller fleste kategoriene emner som er for ressurskrevende for at entreprenørene velger å gjennomføre disse.

Det å nedprioritere og velge bort emner bidrar følgelig til en lavere oppnådd poengsum. Å utelate poeng henger selvfølgelig sammen med hvilket klassifiseringsnivå prosjektet ønsker oppnådd etter endt prosess. Ved en høyere standard/ krav til klassifisering må man derfor påregne en høyere kostnad relatert til BREEAM da flere av de mer kostnadskrevene emnene må gjennomføres for å oppnå høy nok poengsum.

3. Hvilke utfordringer møtte dere underveis i prosessen? Hvordan ble disse løst? Førte dette til vesentlig økning av kostnader?

Dette er et spørsmål som oppleves svært individuelt for hvert prosjekt. Utfordringene møtes/oppstår i ulik grad. Alt fra større utfordringer med ekstra kostnader til så å si ingen spesielle hendelser. Prosjekt Atlantic Hotel er et renoveringsprosjekt er skjulte feil og mangler kom til syne. Dette er da nye utfordringer som må tas hensyn til, og følgelig krever ekstra kostnader. Ellers var det svært god kontroll og planlegging i dette prosjektet. Helt fra «dag en» ble det dokumentert og BREEAM- krav ble etterfulgt. Dette gjør at kommunikasjonen på byggeplass og i prosjektteamet går lettere og man unngår konflikter og utfordringer.

For HSV Sykehjem oppstod det utfordringer ved at punktene som er satt i prosjekterings- og utførelsesfasen ikke dokumenteres i henhold til BREEAM- kravene under selve prosessen. Spesielt er det svært viktig at produkter og materialer som benyttes er i henhold til kravene i BREEAM. Alle produkter skulle registreres i en tjeneste hos CoBuilder (productXchange) før de ble tatt ut på byggeplass. At alle gjennomførte dette var ikke like lett å få til. Her handler det mer om menneskelig kommunikasjon og rutiner. Nye endringer vil alltid kreve en viss tid for å bli inkludert i eksisterende prosesser. Om det førte til vesentlig økning av kostnader er derimot noe mer usikkert. I tilfeller der emner som skapte utfordringer også ville bidra til økte kostnader, ble det gjort nye vurderinger og i noen tilfeller ble emnene tatt ut av prosjektet.

For Kontorbygg Utstillingsplassen var det ingen spesielle utfordringer som oppstod. Det førte derfor heller ikke til noen vesentlig økning av kostnader. Det er da naturlig å anta at det gjennom hele prosessen fra start til slutt har vært god og kontrollert dokumentasjon og oppfølging i forhold til BREEAM- kravene, og at alle aktører har deltatt for å oppnå best mulig kommunikasjon.

5.4.3 Fordeler og motivasjon

Avslutningen i intervjuene gikk på fordelene entreprenørene ser ved å benytte miljøsertifiseringssystem, i dette tilfellet BREEAM, i prosjekter og hvordan motivasjonen i bedriften er videre. Dette delkapitlet vil se på tilbakemeldingene fra entreprenørene på disse punktene.

1. Hvilke fordeler ser dere ved å gjennomføre BREEAM miljøsertifisering av prosjekter?

Det er ingen tvil om at entreprenørene ser fordeler ved å gjennomføre BREEAM sertifisering av prosjekter. Fordelene som nevnes er blant annet at det skaper varige

verdier. Måten å bygge på er både mer ansvarlig, og renhet og kvalitet er følgelig høyere. Man har mulighet til å følge de ulike prosessene i prosjektet i detalj, og BREEAM kan bidra til å løfte kvaliteten på varer/produkter som tilbys ved at det stilles krav til godkjenninger. Varer med godkjente sertifiseringer kan brukes i videre markedsføring av leverandørene. For entreprenørene selv kan de henvise til gjennomført BREEAM- prosjekt og prosjekt- CV-er ved fremtidige tilbud. Byggherrer og leietakere med fokus på miljø og bærekraft vil ha en dokumentasjon på at aktuelt bygg er bygget i henhold til BREEAM (miljøsertifisering). BREEAM vokser i det norske markedet og det stilles stadig oftere krav til referanseprosjekter med BREEAM fra entreprenører. Det å ha gjennomført BREEAM- prosjekter gjør at bedriften derfor vil stille sterkere i fremtidige konkurranser.

2. Er det motivasjon i bedriften for videre satsing på BREEAM i prosjekter?

Fra alle aktuelle intervjuobjekter blir det påpekt at det er på byggherrens side at valget om å BREEAM- sertifisere byggene ligger. Entreprenørene har noe påvirkningskraft i forhold til hva kunden skal bygge, men i bunn og grunn er dette noe som defineres i anbudsgrunnlagene. Det er likevel enighet blant alle tilbakemeldinger om at hvis det er ønskelig fra en byggherre er det ingen problem for entreprenørene å bygge etter BREEAM. Det legges også vekt på at etter hvert som flere prosjekter gjennomføres og BREEAM er mer kjent i markedet og blant leverandørene vil sannsynligvis kostnadene for entreprenørene gå ned. Disse tilbakemeldingene viser derfor at entreprenører er villige til å ta på seg ekstra kostnader for å vinne anbudskonkurranser.

5.4.4 Ekstraintervju

Det ble tatt kontakt med Skanska for å høre om de kunne gi svar angående LEED- sertifisering av et prosjekt i Norge. Kontaktperson i Skanska hadde ikke erfaring fra LEED, men hadde deltatt i et prosjekt der BREEAM-NOR var benyttet. Det ble derfor besluttet at Skanska også kunne gi svar på spørsmålene angående BREEAM sertifisering av bygg. Svarene fra Skanska er ikke tatt med i resultatkapitlet da det var ønskelig å forbeholde dette til prosjekter som var gjennomført innad i BackeGruppen. Det er likevel av interesse for diskusjonen å se om svarene gitt av erfaring i Skanska har samme tendens som tilbakemeldingene fra intervjuobjektene i BackeGruppen.

Prosjektet som ble utført av Skanska var Mellombølgen barnehage i Oslo. Dette var et BREEAM-NOR sertifisert bygg hvor klassifiseringsnivået som ble oppnådd var Very Good. Totale prosjektkostnader inkludert kostnader knyttet til BREEAM sertifiseringen var på ca. 60 mill. NOK, men det var usikkert hvor stor prosent av denne kostnaden som var knyttet til BREEAM utgifter. Ved spørsmål om det var noen kategorier i BREEAM som krevde betydelig større kostnader enn andre ble det nevnt at kategorien HEA utmerket seg. Ellers ble kategorien LE utelatt pga. kostnader, samt at prosjektet var kommet litt for langt hos selve byggherren. Største utfordring som ble møtt underveis i prosessen var å få dokumentasjon til rett tid. Fordel som blir nevnt ved å gjennomføre miljøsertifisering av prosjekter var systematisering av dokumentasjon. Til slutt bekrefter intervjuobjektet at det er motivasjon i bedriften for videre arbeid med miljøsertifisering og at nye prosjekter allerede er i gang.

Sammenligner vi disse tilbakemeldingene med resultatene mottatt fra intervjuene i BackeGruppen ser vi at svarene er svært like/ samme tendens. Også dette prosjektet har et klassifiseringsnivå på Very Good, og i likhet med prosjektene omtalt fra BackeGruppen er kostnadene som kun er knyttet til BREEAM ukjente. HEA er igjen en kategori som utnevnes til å ha stor betydning når det kommer til kostnader, og det er ikke til å legge skjul på at entreprenører nedprioriterer/ utelater kategorier som krever mer arbeid og følgelig større kostnader enn andre i jakten på å oppnå flest mulige poeng. Dokumentasjon fremheves også av Skanska som en utfordring. Det er derfor verdt å merke seg at dokumentasjonsarbeidet knyttet til gjennomføring av miljøsertifisering av bygg/prosjekter er tids-, ressurs-, og kostnadsdrivende for entreprenørene. Skanska er i gang med nye prosjekter med miljøsertifisering, noe som bekrefter tidligere nevnte tilbakemeldinger fra intervjuobjekter i BackeGruppen som går på at entreprenørene er villige til å gjennomføre miljøsertifisering i prosjektene ved forespørsel fra blant annet byggherre og/eller leietakere.

5.5 BREEAM i praksis

Det var av stor interesse å få vite mer om hvordan BREEAM har blitt tatt i bruk i Norge og hvordan det fungerer i praksis. Ved hjelp av veileder på Universitetet i Stavanger ble det opprettet kontakt med Åsta Vaaland Veen. Hun er ansatt som energirådgiver i NIRAS Norge og har lang erfaring med gjennomføring av BREEAM i prosjekter. Gjennom et muntlig møte i mai 2017 fortalte hun om sine år som energirådgiver og hvordan hun har erfart BREEAM i det norske markedet. I det følgende gis det en oppsummering av hennes synspunkt og erfaring.

Målet med å innføre BREEAM i det norske markedet var å få satt energi og miljø i system. De fleste som tok i bruk miljøsertifiseringssystem i sine prosjekter valgte BREEAM. Til å begynne med gikk Skanska for LEED. Da resten av markedet tok BREEAM i bruk ble det også naturlig for Skanska å snu seg mot dette miljøsertifiseringssystemet. Det ble også påpekt at siden Norge er et såpass lite land så måtte byggenæringen si "kutt" og velge ett system som skulle benyttes. Målet nå var at bruken av BREEAM skulle bli en selvfølge og en standard i prosjekter.

Noe som ble lagt vekt på fra start av var å utdanne mennesker innen sertifiseringssystem. Innenfor BREEAM har man det man kaller en BREEAM-AP og en BREEAM revisor. AP'ens oppgave er å finne muligheter og reelle løsninger for å oppnå poeng for klassifisering. Det er ikke et krav at prosjektet har en BREEAM-AP, men det er svært lurt med tanke på oppfølging underveis. En BREEAM revisor er personen som verifiserer dokumentasjonen for oppnådde poeng. Alle prosjekter må ha en lisensiert revisor for å utføre denne oppgaven.

Vaaland Veen har bygget sin erfaring siden 2012. Til å begynne med var det en tendens til å møte en "ork" holdning blant entreprenørene. Det vil si at de mente et miljøsertifiseringssystem ville by på mer ekstraarbeid relatert til dokumentasjon og papirer. Etter hvert som BREEAM har blitt mer kjent i markedet, og flere og flere prosjekter blir sertifisert har denne holdningen snudd i positiv retning. For å stå sammen i møte med en noe tøff bransje ble BREEAM Support Rogaland etablert i 2012. Dette var et sted hvor representanter fra konsulentfirmaer, entreprenører og byggherrer kunne møtes for å dele erfaringer og motivere hverandre. Det ble gjennomført arrangementer, byggeplasstreff og

foredrag med blant annet NGBC. Noen av bedriften som deltok var Multiconsult, Sweco, NIRAS Norge, Stavanger Eiendom og Smedvig Eiendom.

Til å begynne med måtte man spørre/"selge" BREEAM inn i prosjekter. De siste årene har dette blitt byggherrestyrt, dvs. byggherren etterspør BREEAM til sine bygg og prosjekter. I markeder hvor det er tøft og hard konkurranse har det vist seg at miljøsertifiserte bygg prioriteres, og en naturlig følge av dette er at flere også velger å sertifisere sine prosjekter for å være konkurransedyktige. Stavanger kommune har bestemt seg for å benytte BREEAM i sine prosjekter fremover da de ser verdiene for brukerne av bygget. Det som er verdt å merke seg når det kommer til oppnådd klassifisering er at i det private markedet ønsker man å oppnå en "excellent" sertifisering, mens man i det offentlige gjerne nøyer seg med klassifiseringen "very good".

Det er vanskelig å si noe konkret om kostnader knyttet til BREEAM. Dette avhenger ofte av hvem som blir spurt. Det kommer også an på hvilken ambisjon man har for prosjektet og hva de totale prosjektkostnadene vil være for sluttproduktet. I et prosjektet med en svært høy total kostnad vil en byggherre mest sannsynlig påpeke at kostnadene til BREEAM er små sammenlignet med hele prosjektet. I mindre prosjekter vil naturligvis kostnader knyttet til BREEAM sertifisering bli mer synlige. Selve sertifiseringen vil derfor kunne sies å ikke være all verden. Naturlig vil et prosjekt med lite erfaring fra miljøsertifiseringssystemer ha høyere kostnader enn et prosjekt hvor god erfaring og kunnskap er bygget opp. I disse prosjektene vil sertifiseringen gå mer av seg selv og kostnadene reduseres.

Hvem som betaler kostnadene for BREEAM er det utfordrende å fastslå. Det er flere mulige måter disse ekstrakostnadene kan ha blitt fordelt. En byggherre har kanskje presset totalentreprenøren, som igjen presser sine underentreprenører eller leverandører. Rådgivere har også kanskje tatt noe av kostnadene. Det har nok vært en liten dugnad i markedet hvor kostnadene har blitt fordelt mellom flere aktører. Et tips som er lurt for å holde kostnadene noe nede er å begrense antall ulike produkter og materialer.

Ved oppstart av BREEAM i et prosjekt setter man seg sammen og går raskt gjennom alle emnene. Dette kan normalt ta 2 timer. Da har man en liten oversikt og ide over hvilke emner man ønsker å benytte/ evt. utelukke for å oppnå nok poeng for ønsket klassifisering. I denne fasen er det viktig at BREEAM-AP'en har en god oversikt, er ansvarlig for dokumentasjonen angående emnene, og ser sammenhenger mellom de ulike emnene og hvordan de kan påvirke hverandre ved gjennomføring. En AP bør være en konsulent i prosjektet frem til kontraktsinngåelse med entreprenør. Ved dette punktet bør AP'en gå over og sitte på entreprenørens side. Det vil da naturlig være lettere å få tilgang til å delta på viktige møter, og være i direkte kontakt med anleggsarbeidere som kan følge opp at kravene blir etterfulgt på byggeplass. Det er også viktig at BREEAM-AP'en er på vakt og har en tanke om hvem som potensielt kan ødelegge for BREEAM- poeng. En utfordring for BREEAM er å få plass i prosjektet og ikke komme i siste rekke. For å lette arbeidet gjennom prosessen er det også lurt at revisoren bekrefter hvordan han/hun ønsker dokumentasjonen presentert.

Å gjennomføre BREEAM- krav er ikke mer utfordrende enn andre funksjonskrav. Mange av kravene i BREEAM finner man igjen i TEK10. BREEAM bidrar til at vi må dokumentere ting vi ikke har gjort før. Kommuner ser at dette er et svært godt system for å følge opp at krav blir fulgt og dokumentert. Det sies også at det er enkelt å benytte BREEAM. Alle kan forholde seg til manualen og kravene er de samme. Det som likevel er viktig er at man finner

en metode for å benytte BREEAM som fungerer for den enkelte entreprenør. Man bør tilpasse BREEAM etter hvordan prosjektet blir styrt og ikke omvendt. Etter hvert er målet at dette skal gå automatisk.

Det fremheves at bruk av miljøsertifiseringssystem harmonerer godt med politiske intensjoner. Dette omhandler blant annet norske målsettinger satt av f.eks. Stortinget eller kommunale miljøplaner.

6. Konklusjon

Det er ikke til å legge skjul på at forurensning og skader på miljø har vært og fremdeles er et stort problem her i verden. Det positive er at det stadig arbeides for å redusere skadene og jobbe for å oppnå en mer bærekraftig utvikling. Det er viktig at kommende generasjoner skal kunne benytte seg av de samme godene og ressursene som det menneskene i dag har tilgang til. Politikere og toppledere samles til store internasjonale møter for å diskutere fremtiden og hvordan de beste løsningene og teknologiske utviklingene kan innføres i samfunnet. Den store miljødebatten har også skapt engasjement blant enkeltpersoner, og i Norge tar bloggere og enkelte kjendiser sosiale medier flittig i bruk for å fremme sine synspunkt på miljødebatten.

Et viktig poeng er at det ikke kun er en eller to ansvarlige sektorer for skadene som påføres miljøet, men at det er samfunnet som helhet med alle aktører, som bidrar til disse miljøpåvirkningene. Selvfølgelig er det til ulike nivåer hver aktør bidrar. Det er allmenn kjent at olje, kull og gass er fossile brensler som fører til stor forurensning.

I denne oppgaven ble det valgt å se på miljøsertifiseringssystemer utviklet i byggenæringen som brukes for å jobbe mot mer bærekraftige bygg og prosjekter. Dette er med på å bedre byggesektorens påvirkning på miljøet. Bærekraft ser på de tre aspektene miljø-, sosial- og økonomisk påvirkning.

Første del av masteroppgaven var å se på de to miljøsertifiseringssystemene BREEAM og LEED hvor en sammenligning av de nyeste utgivelsene BREEAM-NOR for nybygg 2016 og LEED v4 er inkludert. Denne oppgaven har derfor gått systematisk gjennom de respektive manualene, med enkelte avgrensninger underveis. For å besvare andre del av oppgaven som gikk på hvilke fordeler og utfordringer entreprenørene opplever ved å benytte miljøsertifiseringssystem, samt hva ekstrakostnadene ved å gjennomføre sertifisering av bygninger er for entreprenørene, ble det utført intervjuer av aktuelle intervjuobjekter.

I det følgende vil det presenteres en avsluttende konklusjon av resultatene og diskusjonen som er oppnådd i denne oppgaven.

I sammenligningen av manualene ble det fokusert på fem hovedpunkter/inndelinger for å gå best mulig gjennom systemene. Det første omhandlet kategoriene som inkluderes i manualene. Her kommer det frem at BREEAM-NOR inneholder totalt 10 kategorier inkl. innovasjon, mens LEED totalt inneholder 8 kategorier inkl. innovasjon. Selv om det er enkelte ulikheter i navn og inndeling av kategoriene er det å anta at begge systemene godt dekker de samme temaene rettet mot bærekraft hvor miljø-, økonomi- og sosiale forhold inkluderes. Det som ellers er verdt å merke seg er at LEED ikke inkluderer økonomi (ledelse) som egen kategori, noe som BREEAM-NOR derimot gjør.

Også oppbygningen av de to manualene kan antas svært like. Begge lister kategoriene som kapitler hvor hvert kapittel har emner/ underkategorier. Hvert emne/ underkategori starter med emneinformasjon før formål og kriterier/krav for poengoppnåelse blir presentert. Det som skiller BREEAM-NORs oppbygning fra LEED er i hovedsak at den i tillegg inkluderer samsvarsnotater, dokumentasjon og tilleggsinformasjon som er relevant for det aktuelle emnet. BREEAM-NOR krever følgelig mer dokumentasjonsarbeid enn LEED.

Når det kommer til bygningstyper som kan klassifiseres ved å benytte de to miljøsertifiseringssystemene er det ikke nok grunnlag for å fremheve at den ene manualen

inkluderer flere bygningskategorier enn den andre. Det er kun små ulikheter i selve inndelingen/ formuleringen av de ulike sektorene hvor bygningstypene omhandles, men i hver sektor/del er det i bunn og grunn de samme kategoriene som presenteres. Begge manualene har aktivt jobbet for å kunne være anvendelig for «alle typer» bygg og prosjekter.

Hovedmålet med å gjennomføre en miljøsertifisering er å oppnå mer bærekraftige bygg og prosjekter, som igjen bidrar til reduksjon av miljøforurensning. Gjennom et klassifiseringssystem vil man samle poeng og følgelig motta en tilhørende sertifisering. Det er mulig å oppnå 5 ulike klassifiseringsnivåer i BREEAM-NOR, mens det er 4 klassifiseringsnivåer i LEED. Går man nærmere inn og ser på referanseverdiene for hvert av nivåene, kan man konkludere med at de fire første nivåene i BREEAM-NOR kan anses som tilsvarende like de fire nivåene i LEED. Det femte nivået i BREEAM-NOR kan derfor sees på som en ekstra «bonus»- klassifisering kalt OUTSTANDING.

Når det gjelder kostnader for registrering og sertifisering av prosjekter kan man ikke komme med en konklusjon angående sammenligningen av BREEAM-NOR og LEED. Prisinformasjon angående kostnader knyttet til registrering og sertifisering er tilgjengelig på nettsidene til hhv. U.S. Green Building Council og Norwegian Green Building Council. Prisene fra USGBC refererer til det amerikanske markedet. Her avhenger merverdiavgiften av hvilken delstat LEED prosjektet blir gjennomført, og kan derfor også variere mellom de ulike prosjektene. BREEAM-NOR er tilpasset det norske markedet, og priser og merverdiavgift følger deretter. Det er derfor ikke mulig å anta at merverdiavgiften for et BREEAM-NOR prosjekt er lik et LEED prosjekt. For å kunne oppnå informasjon om sertifisering og registrering av LEED prosjekter i Norge er det derfor nødvendig å undersøke LEED prosjekter som faktisk er gjennomført i landet. Som nevnt tidligere i oppgaven er det svært få gjennomførte LEED prosjekter her til lands, og det har ikke lyktes med å få tilbakemeldinger fra prosjekter ang. LEED på henvendelser. Det er derfor ikke mulig å konkludere noe angående sammenligningen av hvordan kostnadene for registrering og sertifisering er med tanke på de to systemene. Med bakgrunn i tilbakemeldingene fra entreprenørene kan man fremheve at kostnader knyttet til BREEAM-NOR totalt sett fordeler seg på flere aktører i prosjektet. Det er også av interesse å påpeke at kostnadene avhenger av de samme kriteriene i både BREEAM-NOR og LEED. Kriteriene går på størrelsen av prosjektet og om det er inngått medlemskap eller ikke. LEED gjenspeiler også det typiske amerikanske markedet hvor man har mulighet til å betale ekstra for å f.eks. kunne påvirke varigheten på sertifiseringsprosessen.

Etter å ha gått gjennom begge manualene og sett på sammenligningen er det å anta at disse to miljøsertifiseringssystemene er svært like hverandre, med kun små ulikheter som ikke nødvendigvis spiller noen stor rolle. Manualene er tilpasset de landene de opererer i, og det skyldes nok derfor enkelte av forskjellene. Det er ikke nok grunnlag for å si at den ene manualen er et bedre system enn den andre. Men det kan likevel konkluderes med at begge systemene fungerer svært godt i de markedene hvor de benyttes. Gevinsten man oppnår ved å benytte miljøsertifiseringssystemer er stor i forhold til kostnadene som må betales. Det utarbeides CO₂-regnskaper, forurensning fra transport reduseres, vann- og energiforbruk reduseres, kjemikalier fjernes og materialer testes og sertifiseres. Dette er bare noen av fordelene samfunnet oppnår ved å benytte miljøsertifisering i byggeprosesser. Ved å kontinuerlig arbeide med disse systemene vil man effektivt jobbe for å endre den negative påvirkningen på miljøet rundt oss.

Når det kommer til utbredelsen av BREEAM og LEED i verdensmarkedet viste tall fra 2013 at LEED overgikk BREEAM, også i Europa. Hovedgrunnen som ble fremhevet var at LEED ble oppfattet som et verktøy med større global rekkevidde, i tillegg til at de hadde hatt en svært vellykket markedsføring. Enkelte mennesker i bransjen gav uttrykk for at BREEAMs tid var over, men nye tall fra 2016 viste det motsatte. Selv om BREEAM opererer i færre land/ verdensområder enn LEED, har de langt flere gjennomførte prosjekter. BREEAM har opparbeidet et solid sertifiseringsgrunnlag, og med det internasjonale sertifiseringssystemet BREEAM In- Use International skal et samarbeid med LEED om det amerikanske markedet settes i gang. Det kan derfor konkluderes med at selv om LEED er større i utbredelse, har BREEAM et solid grunnlag i markedet, og vil trolig fortsette å styrke sin posisjon i årene som kommer.

Det kan stilles spørsmål om Norge kun følger etter Storbritannia i bruken av BREEAM uten å sjekke hva som faktisk er tilgjengelig av systemer. Hvorfor Norge har tatt i bruk BREEAM i så stor grad som de gjør kan begrunnes med det tette samarbeidet med BRE, og muligheten Norge da har med å utvikle en egen manual tilpasset det norske markedet, her BREEAM-NOR. Dette er svært positivt for landet da lokale lover og regler kan tas hensyn til i sertifiseringssystemet. Det vil følgelig være vanskeligere å benytte et amerikansk system i det norske markedet, uten å være avhengig av å måtte utføre tilpasninger og endringer.

Som nevnt tidligere var andre del av masteroppgaven å se på ekstrakostnader, utfordringer og fordeler for entreprenørene ved å benytte miljøsertifisering i prosjekter. Det var selvfølgelig ønskelig å se på dette fra både BREEAM og LEED gjennomførte prosjekter i Norge for å ha mulighet til å se om det var noen forskjell på kostnader og erfaringer fra de to systemene. Da det ikke lyktes å komme i kontakt med LEED gjennomførte prosjekter i Norge ble det besluttet å kun fokusere og konsentrere seg om BREEAM.

Etter gjennomført intervjurunde fra BREEAM- prosjekter utført innad i BackeGruppen har det vist seg at entreprenørene har liten oversikt når det kommer til ekstrakostnadene som entreprenørene selv må betale ved gjennomføring av BREEAM i prosjekter. Det kommer frem at kostnadene er delt og ofte ligger hos flere ulike aktører. I flere tilfeller har byggherren selv tatt kostnaden for sertifisering, registrering og/ eller BREEAM AP/ -revisor. Det har ikke vært vist initiativ blant entreprenørene til å dokumentere utgifter/ kostnader som kan knyttes til BREEAM som eget regnskap/kalkyle. Dette er å anta for tidskrevende i selve prosessen. Da det har vist seg at tid er penger og emner som krever mer tid og ressurser utelates, er det naturlig å forstå at dette ikke har blitt prioritert.

Selv om det ikke er utført en direkte undersøkelse tidligere som sier noe om hvor stor ekstrakostnad entreprenørene må anta å påkoste seg ved gjennomføring av miljøsertifisering i prosjektene, hevdes det likevel at denne ekstrakostnaden ligger på rundt 5% av de totale prosjektkostnadene. Etter endt undersøkelse fra prosjekter utført i BackeGruppen er det ikke nok konkret data eller grunnlag til å bekrefte at dette stemmer, men ut ifra tilbakemeldingene og meningene blant entreprenørene kan man likevel konkludere med at tendensen for en ekstrakostnad på 5% er å anta troverdig. Etter hvert som BREEAM gjennomføres i flere prosjekter, og kunnskap og erfaring bygges opp og gjøres kjent i markedet, er det også å anta at ekstrakostnadene for entreprenørene vil reduseres. Dette begrunnes i at erfaring og kunnskap vil bidra til mer effektiv og tidsbesparende prosess knyttet til BREEAM dokumentasjon og oppfølging.

Når det kommer til utfordringer som oppstår ved å benytte miljøsertifisering, er dette svært individuelt fra prosjekt til prosjekt. Det som likevel er felles er at de kategorier og emner som er mest omfattende, dvs. ressurskrevende, kostbare, og krever økt tidsbruk relatert til oppfølging, dokumentasjon og gjennomføring, er de som oftest utelates fra prosjektet eller skaper utfordringer underveis. De kategoriene som inneholder emner som oftest nedprioriteres er MAN, HEA, ENE, WAT, POL og TRA.

Ved spørsmål om et prosjekt bør benytte miljøsertifisering er det på byggherrens side at avgjørelsen tas. Entreprenørene ser likevel fordelene ved å sertifisere bygg, og er villige til å betale ekstrakostnadene som påløper for entreprenørene ved å gjennomføre miljøsertifisering i prosjektene. Kanskje bør entreprenørene gis goder for å benytte systemer som fremmer miljøgevinst for samfunnet.

Oppsummert kan man si at BREEAM og LEED er to miljøsertifiseringssystemer med flere likhetstrekk. Begge har likevel sine fordeler og svakheter. LEED er størst når det kommer til utbredelse i verdensmarkedet, men BREEAM har virkelig et godt og solid sertifiseringsgrunnlag. Det settes i gang et samarbeid mellom BREEAM og LEED i det amerikanske markedet, og kanskje dette er noe vi kommer til å se enda mer av i fremtiden. Entreprenørene er positive til at miljøsertifiseringssystemer gjennomføres i prosjekter, selv om dette medfører både enkelte tilleggskostnader og utfordringer underveis i prosessen.

Etter intervjuene med de ulike prosjektene ses det flere fordeler med å anvende miljøsertifiseringssystemer. For å stimulere entreprenørbransjen til å øke fokusert på miljøvennlige tiltak bør det gis belønning til prosjektene som benytter seg av miljøsertifisering.

For en entreprenør som tar i bruk miljøsertifiseringssystemer vil kostnader reduseres over tid siden kunnskap om bruk av verktøyet øker. Hos byggherrer med fokus på miljø kan entreprenører med denne kunnskapen og erfaring stille sterkere enn de som ikke benytter slike miljøsystemer. Ved bruk av miljøsertifisering vil både byggherren og kunden sitte igjen med bedre dokumentasjon på miljøgevinst.

Ved å benytte BREEAM løfter man også kvaliteten på varer/produkter som tilbys ved at det stilles krav til godkjenninger. Disse sertifikatene kan leverandørene benytte videre i sin markedsføring.

7. Videre arbeid

I dette kapitlet vil arbeid som kan bygge videre på denne masteroppgaven belyses. Det første som har kommet frem er at det er svært få LEED sertifiserte prosjekter i Norge, og denne oppgaven har derfor fokusert på BREEAM- prosjekter. Gjennom sammenligningen av BREEAM-NOR og LEED konkluderes det med at disse to manualene er svært like, med enkelte justeringer etter landene de opererer i. Det er av interesse å undersøke de LEED- prosjektene som er gjennomført i Norge for å se hvordan LEED- systemet fungerte i landet, samt erfaringer entreprenørene opplevde ved gjennomføring.

Fra undersøkelsen med intervjuobjektene kom det frem at entreprenørene har svært liten oversikt over de ekstrakostnader de må betale ved å miljøsertifisere prosjekter. Ut ifra tilbakemeldingene konkluderes det likevel med at påstanden om en ekstrakostnad på ca.5% av totalkostnadene for prosjektet er å anta troverdig. Et forslag til videre arbeid er å systematisk følge prosjekter fra oppstart til overlevering, hvor all dokumentasjon angående kostnader knyttet til BREEAM registreres. På denne måten kan man tallfeste de faktiske ekstrakostnadene som entreprenørene betaler for miljøsertifisering av prosjekter.

Det er også av interesse å analysere om det er betydelige kostnadsforskjeller på å oppnå de ulike klassifiseringsnivåene, eller om det kun er nødvendig med en liten økning i utgifter for å nå en høyere klassifisering.

Denne oppgaven dreier seg om BREEAM- sertifiserte prosjekter innad i BackeGruppen. Videre arbeid kan være å utvide omfanget av undersøkelsen ved å innhente informasjon fra flere prosjekter (også utenfor BackeGruppen), for å se hvordan ekstrakostnader og utfordringer/fordeler har vært i disse prosjektene.

Referanser

- [1] I. Andresen, «Hva er BREEAM og hvorfor satse på BREEAM?», presentert på fagmøte for Norsk innemiljøorganisasjon, Oslo, Norge, 2012. Hentet fra: http://www.isiaq.no/Portals/22/Tilgjengelige_filer/Fagm%C3%B8te12nov2012/Inger%20BREEAM-NOR%20Norsk%20innemilj%C3%B8%20Nov%202012.pdf
- [2] Å. Dragland, «Bygg står for 40% av verdens utslipp – slik skal det reduseres», *Teknisk Ukeblad*, 2015. [Online]. Hentet fra: <http://www.tu.no/artikler/bygg-star-for-40-av-verdens-utslipp-slik-skal-det-reduseres/223922>
- [3] FN-Sambandet. (2016). *Hva er bærekraftig utvikling?* Tilgjengelig: <http://www.fn.no/Tema/Baerekraftig-utvikling/Hva-er-baerekraftig-utvikling>
- [4] K. Bastami, T. S. Grønmo, K. Hetleid, C. R. Heuch, P. Holmboe og A. Lynum, *Betong for fremtiden*. NTNU, 2016. [E-bok]. Hentet fra: https://issuu.com/byggutengrenser/docs/brosjyre_betong_i_framtiden
- [5] E. Sølberg. (2013). *Bærekraftig utvikling*. Tilgjengelig: <http://ndla.no/nb/node/3826?fag=36>
- [6] Gyldendal. *Gyldendal tenker miljø*. Tilgjengelig: <http://www.gyldendal.no/Om-Gyldendal/Miljoe>
- [7] Glasfakta. (2015). *Bæredygtighed, certificering*. Tilgjengelig: <http://www.glasfakta.dk/viden/trends/baeredygtighed-certificering/>
- [8] T. J. Brænd, K. Olerud, A. Tjernshaugen. (2015). *Natur- og miljøvern* i Store norske leksikon. Hentet fra: https://snl.no/natur-og_milj%C3%B8vern
- [9] FN-sambandet. (2017). *CO₂- utslippene øker*. Tilgjengelig: <http://www.globalis.no/Grafikk/CO2-utslippene-oeker>
- [10] FN-sambandet. (2017). *Konsentrasjonen av CO₂ i atmosfæren*. Tilgjengelig: <http://www.globalis.no/Grafikk/Konsentrasjonen-av-CO2-i-atmosfaeren>
- [11] FN-sambandet. (2017). *Verden i år 2100*. Tilgjengelig: <http://www.globalis.no/Grafikk/Verden-i-aar-2100>
- [12] R. Kukreja, "What Is a Green Building?", 2016. [Online]. Hentet fra: <http://businessfeed.sunpower.com/articles/written-what-is-a-green-building>
- [13] WNC Green Building Council. *Importance of green building*. Tilgjengelig: <http://www.wncgbc.org/about/importance-of-green-building>
- [14] *BREEAM-NOR for nybygg 2016*, SD 5075NOR – Versjon: 1.0, 2016. Tilgjengelig: <http://ngbc.no/wp-content/uploads/2016/12/BREEAM-NOR-for-nybygg-2016-teknisk-manual-23.12.2016.pdf>
- [15] Norwegian Green Building Council. (2015). *Hva er BREEAM?* Tilgjengelig: <http://ngbc.no/breem-nor/>

- [16] Norwegian Green Building Council. (2015). *Norwegian Green Building Council*. Tilgjengelig: <http://ngbc.no/om-norwegian-green-building-council/>
- [17] Norwegian Green Building Council. (2015). *Sertifiserte BREEAM-NOR prosjekter*. Tilgjengelig: <http://ngbc.no/klassifiserte-breeam-nor-prosjekter/>
- [18] Boston University. *What is LEED?* Tilgjengelig: <http://www.bu.edu/sustainability/what-were-doing/green-buildings/leed/>
- [19] Everblue Training. *What is LEED Certification?* Tilgjengelig: <http://www.everbluetraining.com/what-is-leed>
- [20] U.S. Green Building Council. (2017). *Projects*. Tilgjengelig: <http://www.usgbc.org/projects>
- [21] U.S. Green Building Council. (2017). *Our History*. Tilgjengelig: <http://www.usgbc.org/about>
- [22] U.S. Green Building Council. (2017). *LEED*. Tilgjengelig: <http://www.usgbc.org/leed>
- [23] *LEED v4 for Building Design and Construction*, versjon: v4, 2017. Tilgjengelig: <http://www.usgbc.org/resources/leed-v4-building-design-and-construction-current-version>
- [24] U.S. Green Building Council. (2017). *LEED v4*. Tilgjengelig: <http://www.usgbc.org/leed-v4>
- [25] B. Horwitz-Bennett, «LEED: The Next Generation», *Walls & Ceilings*, 2014. [Online]. Hentet fra: <http://www.wconline.com/articles/89223-leed-the-next-generation>
- [26] *Checklist: LEED v4 for Building Design and Construction*, versjon v4, 2016. Tilgjengelig: <http://www.usgbc.org/resources/leed-v4-building-design-and-construction-checklist>
- [27] U.S. Green Building Council. (2017). *Registration and Certification Fees*. Tilgjengelig: <http://www.usgbc.org/cert-guide/fees>
- [28] Norges Bank. (2017). *Valutakurs fr Amerikanske dollar (USD)*. Tilgjengelig: <http://www.norges-bank.no/Statistikk/Valutakurser/valuta/USD/>
- [29] K. Sander. (2016). *Hva er en metode?* Tilgjengelig: <http://estudie.no/hva-er-en-metode/>
- [30] K. E. Tranøy. (2014). "Metode" i Store norske leksikon. Hentet fra: <https://snl.no/metode>
- [31] Mediesentert. (2012). *Litteratursøk*. Tilgjengelig: <http://kunnskapsbasertpraksis.no/litteratursok/>

- [32] H. Bjøndal, "BREEAM og DGNB - En sammenligning av to miljøsertifiseringssystemer", Institutt for bygg, anlegg og transport, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 2015. Hentet fra: https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/2381907/13733_FULLTEXT.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [33] T. H. Nordnes, "Noregs første BREEAM-NOR sertifiserte bygg - Ein studie av oppnådde BREEAM-poeng", Institutt for matematiske realfag og teknologi, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, 2016. Hentet fra: <https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/2402168/Master%20THNORDNES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [34] U. Malt. (2015). "Kvalitativ" i Store norske leksikon. Hentet fra: <https://snl.no/kvalitativ>
- [35] S. Dahlum. (2014). "Kvantitativ analyse" i Store norske leksikon. Hentet fra: https://snl.no/kvantitativ_analyse
- [36] D. Gundersen. (2009). "Kvantitativ" i Store norske leksikon. Hente fra: <https://snl.no/kvantitativ>
- [37] F. Svartdal. (2016). "Reliabilitet" i Store norske leksikon. Hentet fra: <https://snl.no/reliabilitet>
- [38] S. Dahlum. (2015). "Validitet" i Store norske leksikon. Hentet fra: <https://snl.no/validitet>
- [39] H. Birgisdottir, K. Hansen, K. Haugbølle, P. Hesdorf, I. S. Olsen og S. Mortensen, *Bæredygtigt byggeri - Afprøvning af certificeringsordninger til måling af bæredygtighed i byggeri*. København: Byggeriets Evaluerings Center, 2010. Hentet fra: http://www.byggeevaluering.dk/media/5430/baeredygtighed_hr_inkl_uk.pdf
- [40] M. Starrs, "BREEAM versus LEED", Inbuilt Ltd, 2010 [Online]. Hentet fra: https://educnet.enpc.fr/pluginfile.php/15200/mod_resource/content/0/breemvsleed.pdf
- [41] E. Dolan-Del Vecchio, «LEED vs. BREEAM: Understanding the Differences». 2016. [Online]. Hentet fra: <http://blog.vts.com/leed-vs.-breeam-understanding-the-differences>
- [42] L. Mark, "LEED outstrips BREEAM across the globe – including Europe", *"The Architects' Journal"*, 2013. [Online]. Hentet fra: <https://www.architectsjournal.co.uk/news/leed-outstrips-breeam-across-the-globe-including-europe/8643464.article>
- [43] J. T. Powers, "BREEAM Certification to Share Green Market with LEED in U.S.", *"Green Building News"*, 2016. [Online]. Hentet fra: <http://greenbuildingnews.com/2016/06/15/breeam-certification-share-green-market-leed-in-us/>

- [I] Illustrasjon. [Bilde]. Hentet fra:
<http://www.expertbusinessadvice.com/leadership/Green-Business-Techniques-3779.html>
- [II] Bærekraft. [Bilde]. Hentet fra:
<http://www.unileverfoodsolutions.no/baerekraftig-utvikling/en-dag-i-morgen>
- [III] Lokasjon av miljøsertifiseringssystemer. [Bilde]. Hentet fra:
<http://www.glasfakta.dk/viden/trends/baeredygtighed-certificering/>
- [IV] BREEAM sertifiseringsmerke. [Bilde] (2015). Hentet fra:
<http://www.ianmcmahon.com/certifications.php>
- [V] Norwegian Green Building Council. [Bilde]. Hentet fra:
<http://www.mynewsdesk.com/no/ngbc/pressreleases/ngbc-med-ny-logo-og-profil-1924071>
- [VI] Kategorier i BREEAM-NOR. [Bilde]. Hentet fra:
<http://www.vmzinc.com/zinc-and-sustainability/vmzinc-and-breem/the-breem-method.html>
- [VII] BREEAM- NOR logo. [Bilde]. Hentet fra:
http://ngbc.no/wp-content/uploads/2015/09/breem_nor_logo_cmyk_0.jpg
- [VIII] Fremstilling av myndighetenes minimumskrav og BREEAM- klassifiseringene. [Bilde]. Hentet fra:
http://www.isiaq.no/Portals/22/Tilgjengelige_filer/Fagm%C3%B8te12nov2012/Inger%20BREEAM-NOR%20Norsk%20innemilj%C3%B8%20Nov%202012.pdf
- [IX] Green Building Council logo. [Bilde]. Hentet fra:
<https://guep.org/u-s-green-building-council-resources-usgbc/>
- [X] Kategorier i LEED v4. [Bilde]. Hentet fra:
<https://www.perezmcgeeusa.com/sustainability>
- [XI] Hovedmålene til LEED v4. [Bilde]. Hentet fra:
<http://www.wconline.com/articles/89223-leed-the-next-generation> (modifisert)
- [XII] Klassifisering av oppnådde LEED- poeng. [Bilde]. Hentet fra:
<http://www.en4e.com/wp-content/uploads/2014/03/leed-logo.jpg>
- [XIII] Reliabilitet og validitet. [Bilde]. Hentet fra:
<http://www.socialresearchmethods.net/kb/relandval.php> (modifisert)
- [XIV] Fordeling av BREEAM og LEED prosjekter. [Bilde]. Hentet fra:
<https://www.architectsjournal.co.uk/news/leed-outstrips-breem-across-the-globe-including-europe/8643464.article>

Vedlegg

Vedlegg A:	Spørsmålene besvart i intervjuprosessen	1 side
Vedlegg B:	Atlantic Hotel - Svar fra Ståle Veland (muntlig intervju)	1 side
Vedlegg C:	Atlantic Hotel - Svar fra Brynhild Kvalvik Watne (E-post)	1 side
Vedlegg D:	HSV Sykehjem - Svar fra Susanne Jansson (E-post)	2 sider
Vedlegg E:	HSV Sykehjem - Svar fra Martin Hoberg (E-post)	2 sider
Vedlegg F:	Kontorbygg utstillingsplassen - Svar fra Hans Otto Engeloug (E-post)	1 side
Vedlegg G:	Mellombølgen barnehage - Svar fra Kristian Nossun (E-post)	1 side

Vedlegg A: Spørsmålene besvart i intervjuprosessen

1. Navn på prosjektet? (Prosjekt som er BREEAM sertifisert og som du/dere har deltatt på).
2. Hvilket klassifiseringsnivå ble oppnådd?
3. Hva var de totale prosjektkostnadene inkl. kostnader knyttet til BREEAM sertifisering?
4. Hva var de totale prosjektkostnadene ekskl. kostnader knyttet til BREEAM sertifisering?
5. Var det noen kategorier i miljøsertifiseringssystemet som krevde betydelig større kostnader enn andre? Evt. hvilke og hvorfor? Hvor store var evt. disse kostnadene?
6. Ble enkelte kategorier utelatt/ nedprioritert fordi de hadde høyere kostnader for gjennomføring? Ble det utført vurdering av dette?
7. Hvilke utfordringer møtte dere underveis i prosessen? Hvordan ble disse løst? Førte dette til vesentlig økning av utgifter?
8. Hvilke fordeler ser dere ved å gjennomføre miljøsertifisering av prosjekter?
9. Er det motivasjon i bedriften for videre satsing på miljøsertifisering av prosjekter?

Vedlegg B: Atlantic Hotel - Svar fra Ståle Veland, Anleggsleder, Backe Rogaland

1. Prosjekt Atlantic Hotel.
2. Very Good.
3. De totale prosjektkostnadene inkl. kostnader knyttet til BREEAM er 336 mill. NOK.
4. Det er å anta at kostnadene til BREEAM gjennomføring av prosjekter kan ligge på ca. 5% av total kostnaden. I dette prosjektet antas kostnadene til BREEAM på mellom ca. 9-15 mill. NOK.
5. Et emne som markerer seg som kostnadsdrivende og blant de tyngste å gjennomføre er MAT 05 Robust konstruksjon. Ellers er kostnader knyttet til rigg betydelige. De ligger på 0,5-1% av de ekstra 5% kostnadene til BREEAM. Noe av grunnen til dette er at Prosjekt Atlantic Hotel er et renoveringsprosjekt midt i sentrum av Stavanger.
6. Krav om pure water (drikkevannsstasjoner) ble bortprioritert.
7. Hovedutfordringene ligger ved at det er rivning av gammelt bygg. Skjulte feil og mangler kommer da til syne og må tas hensyn til og skaper da uforutsette kostnader. Ellers har det vært få kostnadsdrivende faktorer ved å gjennom hele prosessen hatt svært god kontroll og oversikt på varer, leveranser, transport, CO₂-regnskap osv. Alt handler om full kontroll og planlegging i alle steg fra dag en.
8. Fordeler ved å gjennomføre miljøsertifisering av prosjekter er at det skaper varige verdier. Måten å bygge på er også mye mer ansvarlig. Ved å benytte BREEAM har man mulighet til å følge hele byggeprosessen fra en vare blir produsert og får riktig godkjenning, gjennom transport til bruksområdet på byggeplass. Det stilles krav til at produkter emisjonstestes. Ved å benytte BREEAM løfter man også kvaliteten på varer/produkter som tilbys ved at det stilles krav til godkjenninger. Disse sertifikatene kan leverandørene benytte videre i sin markedsføring.
9. Ja, vi ser fordelene ved å benytte BREEAM som miljøsertifiseringsverktøy i prosjekter. Ved å ha gjennomført prosjekter tidligere vil det naturlig være lettere å gjennomføre neste prosjekt, og kostnader knyttet til BREEAM vil følgelig reduseres. Kan ikke se noen problem med å bygge etter BREEAM, men spørsmålet ligger kanskje mer på byggherrens side. Et langsiktig eierforhold til prosjektet har nok mye å si, og en byggherre som har planer om et lengre eierforhold er nok mer innstilt på å benytte BREEAM miljøsertifisering i prosjektet. Etter hvert som flere prosjekter gjennomføres og BREEAM er mer kjent i markedet og blant leverandører har jeg tro på at kostnader for entreprenørene vil gå ned.

Vedlegg C: Atlantic Hotel - Svar fra Brynhild Kvalvik Watne, BREEAM AP, Multiconsult

* BREEAM AP på Atlantic Hotel prosjektet ble kontaktet for å innhente mer utfyllende tilleggsinformasjon rundt spørsmålene 5. og 6. Emnekode som omtales i svarene refererer til BREEAM-NOR 2012 manualen. Det er denne manualen Atlantic Hotel er registrert på.

5. Ja, eksempelvis MAT5 førte til merkostnader både i form av endring av produkter, og et stort antall timer til innhenting av dokumentasjon og leting etter firma/produkter med dokumentasjon. MAT1 og HEA9 medfører også ekstrakostnader i form av tid som går med til innhenting og registrering av produkter/materialer. MAN2 og MAN3 medfører merarbeid i forhold til riggen og oppfølging av miljømålene, men jeg tror ikke det er merkostnader her utover tidsbruken. MAN14 koster for prosjektet. Jeg vil tro at emnene POL1 og POL3 gir en merkostnad.
6. MAN12 ble utelatt, antatt for omfattende. HEA13 ble utelatt, da utbedringene ville bli for omfattende. ENE3 utgikk i seinere fase, da det ble for omfattende i forhold til hvordan tekniske installasjoner i bygningen er lagt opp. ENE23 ble ikke inkludert, da denne regnes som for omfattende i renoveringsprosjekt. WAT3 og WAT4 ble ikke inkludert grunnet omfang.

Vedlegg D: HSV Sykehjem - Svar fra Susanne Jansson, Prosjekteringsleder, Backe

1. HSV Sykehjem var TE's prosjektbenevnelse. Av sluttbruker døpes prosjektet til Ellingsrudshjemmet.
2. BREEAM-NOR sertifisert i DP-fasen til Very Good. Vi slutfører for dagen dokumentasjon for den endelige sertifisering. Vi overleverer prosjektet til BH/leietaker 14 Mars 2017, dvs. prosjektet er per nå enda ikke overlevert.
3. Total prosjektkostnad er 462 millioner inkl. mva.
4. Registrerings- og sertifiseringskostnader hos NGBC ble betalt av Byggherren. Kostnader for BREEAM AP ble betalt av Byggherren. Disse kostnader er ikke kjente for oss som totalentreprenør men er ikke å se bort ifra. AP skulle belastes med 20% av heltids lønn i hele prosjektperioden, dvs. fra august 2014 til mars 2017. Registrerings og sertifiseringskostnader kan kanskje hentes på NGBC sine sider. NB! Vi hadde på prosjektet to sertifiseringsrunder.
Det er vanskelig å anslå den totale kostnaden for BREEAM da vi som sagt ikke har totaloversikten. For tekniske UE er disse inkludert i hver kontraktssum og kan ikke skilles ut. De tekniske fagene (el, rør, ventilasjon) har i prosjekteringsfasen hatt mye dokumentasjonsarbeid som sikkert kostet den enkelte en del.
De kostnader som vi kan identifisere for totalentreprenøren, ekskludert teknisk fag, arkitekt og RIB oppgår i prosjekterings- og utførelsesfasen til ca 1.500.000,-.
5. Det er først i utførelsesfasen at vi opplevde at det var emner som var svært ressurskrevende innenfor MAN og MAT kategoriene. Det er dog vanskelig å vurdere størrelse for kostnadene.
6. Det ble utført en grundig evaluering av de emner vi skulle gå for i DP- fasen og disse ble underveis noe endret i forhold til kontinuerlig oppfølging av BREEAM-AP, Byggherren og Totalentreprenøren. For de emnene som ble valgt bort var begrunnelsen at de var for ressurskrevende eller kostbare, f.eks. oppfølging av transport i MAT, 1 poeng i flomrisiko (POL5) , kuldemedier (POL1-3) etc.
7. De store utfordringene ligger i at mye av det vi allerede utfører i prosjekterings- og utførelsesfasen ikke dokumenteres i henhold til kravene som er satt i BREEAM. Vi måtte derfor komplettere våre rutiner for å ivareta også BREEAM- krav. Dette gjelder ikke minst i kontraheringsfasen hvor alle krav til TE og UE i form av ytelse eller leverte materialer måtte ivaretas. Mener at det har ført til en økning av kostnader, men når det er sagt er det vesentlig et definisjonsspørsmål. De opprinnelige valgte emnene i strategien som krevde mer ressurser og medførte økte kostnader ble underveis vurdert og i noen tilfeller tatt ut, f. eks. oppfølging av transport i MAT.
8. For oss som totalentreprenører er det positivt å kunne henvise til prosjekt- CVer ved fremtidige tilbud. Kravene for gjennomføring ihht. BREEAM, Future- built, LEAN etc. blir stadig mer vanlig ved mottatte tilbudsforespørsler. Det krever av oss som entreprenører at vi kan vise til vår evne å gjennomføre. Det støtter videre opp under kravene til skriftlighet i interne rutiner og gjør derfor våre aktiviteter sporbare.

9. Det er ikke vi som entreprenører som velger at prosjekter skal miljøsertifiseres, det er krav som stilles fra Byggherren. Men ja, vi regner for tiden på flere prosjekter hvor det er krav til BREEAM-NOR med sertifisering i forskjellige klasser. Vi gjennomfører i løpet av mars LEAN- kurs for alle våre funksjonærer og satser fremover på LEAN gjennomført i våre prosjekter.

Vedlegg E: HSV Sykehjem - Svar fra Martin Hoberg, Anleggslederassistent, Backe Stor-Oslo

1. HSV Sykehjem. Dette er et BREEAM prosjekt og skal overleveres nå i midten av mars 2017. Foreløpig det eneste BREEAM prosjektet jeg har vært med på. Har hjulpet til med noe BREEAM på et annet prosjekt, men kun enkeltemner. Der skal de oppnå klassifisering «GOOD».
2. Byggeprosessen er ennå ikke ferdig, men målet er å oppnå «VERY GOOD», mens kontraktskravet vårt med byggherren er «GOOD». Vi så muligheten for å hente inn flere poeng og har jobbet for å få til dette.
3. Kontraktssummen vår med byggherren er på kr 462 millioner eks. mva.
4. Vil anslå at dette prosjektet har krevd litt mer enn en fulltidsstilling. Vi har også hatt en egen AP (i en 20% stilling), men denne kostnaden har ligget hos byggherren. Det vil si at BREEAM har kostet Backe Stor-Oslo ca. 1.500.000. Noen ekstra kostnader har vi nok tatt på oss siden vi har økt ambisjonen om å hente inn flere poeng slik at vi kan oppnå en høyere klassifisering enn det avtalen vår med byggherren er.
5. Oppfølging på byggeplassen, tenker da på materialkapitlet (MAT) og helse- og innemiljø (HEA), har krevd mange timer. Ledelseskapitlet (MAN) har også krevd en del timer. HSV er et av de første BREEAM prosjektene som Backe Stor-Oslo har tatt på seg, så mange rutiner og dokumenter måtte revideres for at de var gode nok til å kunne benyttes til oppfølgingen. Vi hadde god nok tid i prosjekteringsperioden til å legge til rette for alle dokumenter slik at produksjonsoppfølgingen skulle gå lettere. En del poeng kan enkelt hentes inn om byggets plassering er sentralt i forhold til kollektivtransport, umiddelbar nærhet til service- og tjenestetilbud, så for enkelte prosjekter er det mange «gratis- poeng» å hente inn her. Vanskelig å anslå en kostnad på dette, men skal jeg si noe så må det være 40% stilling.
6. Ja, vi har vurdert noen emner (kost- nytte) og kommet frem til at vi ikke ønsker/trenger de, f. eks. flomrisiko. Kan og nevne at det har vært et emne som vi trakk ut fordi det krevde ekstremt mye oppfølging, og det var oppfølging av transport. Det var vanskelig å få alle til å følge opp, og alle så negativt på dette. Vi så oss derfor nødt til å fjerne dette poenget.
7. Produksjonsmessig, så var det viktig å vite hva vi trenger av dokumentasjon fra underentreprenører så tidlig som mulig. Har du oversikten over dette, så er det viktig å legge dette ved tilbudsgjennomgang og ved kontraktsinngåelse. Av utfordringer jeg har kommet over så har det vært å få alle til å nøye gå gjennom hvilke produkter som skal benyttes og kartlegge at disse er gode nok med tanke på miljøgifter og avgassing (HEA). Vi benytter en tjeneste hos CoBuilder (productXchange) hvor alle underentreprenører skal registrere alle produktene de skal bruke FØR de tas ut til byggeplassen. Dette har ikke alltid vært like lett å få alle til å gjøre, men vi kom til slutt i havn.
8. Jeg mener at BREEAM prosjekter gir byggherren og oss en trygghet på at vi følger våre rutiner og stiller mye strengere krav til renhet underveis i byggeprosessen og du ender da opp med et bygg som har høy kvalitet. Du bygger ikke like «bra/nøyaktig» om det er rotete og støvete rundt deg. På HSV har vi hatt en ambisjon om å ha en ekstrem ryddig byggeplass. Det er klart at folk bygger bedre om det er ryddig og rent før neste aktør skal gjøre en jobb. Alt handler om tilrettelegging for neste aktør og følge nøye opp med sjekklistene for at jobben som

blir gjort er i henhold til kravene vi stiller. I tradisjonelle byggeprosjekter gjøres mye likt, men noe dokumentasjon har vi spisset for å oppnå det BREEAM krever.

9. Vi har noe påvirkningskraft i forhold til hva kunden skal bygge. BREEAM er gjerne bestemt før vi regner på jobben og da leverer vi selvsagt det kunden ønsker/ krever. Jeg er sikker på at det vil komme flere BREEAM prosjekter i Backe Stor-Oslo, og de er vi rustet til å påta oss. Så, ja, for å kunne være konkurransedyktige så er vi nødt for å holde oss oppdaterte og følge med på utviklingen som skjer. Målet er jo å kunne bygge bedre bærekraftige bygg og det er vi rustet til å påta oss.

Vedlegg F: Kontorbygg utstillingsplassen - Svar fra Hans Otto Engelow, Leder, Martin M. Bakken AS

1. Kontorbygg Utstillingsplassen.
2. Very good.
3. Kr 173 500 000,- eks. mva.
4. Det har vi ikke spesifisert, siden det er kostnader med BREEAM sertifisering hos alle aktører i byggeprosjektet, kostnader for BREEAM AP på prosjektet var: kr 802 000 eks. mva, kostnader for BREEAM revisor og sertifisering var det byggherren som sto for og tallet kjenner jeg ikke.
5. Det var ingen kategorier som jeg synes pekte seg spesielt ut, med dette er avhengig av byggets utforming og valg av tekniske løsninger. Det ble valgt oppvarming med varmpumper og bergvarme. Dette er en løsning som innvirker på flere kategorier og som antakelig ikke ville blitt valgt for et «tradisjonelt» bygg. Generelt krever alle løsninger mer dokumentasjon og tettere oppfølging og det har en kostnad.
6. Det ble utført en vurdering av dette og vi valgte kategorier som virket enklest å lykkes med både mhp. gjennomføring, dokumentasjon og økonomi. Det er lenge siden vi arbeidet med dette så detaljer vedr. disse valgene husker jeg ikke nå.
7. Vi støtte egentlig ikke på noen spesielle utfordringer og ingen som førte til vesentlig økte kostnader.
8. Det er en dokumentasjon for byggherre og for leietakere som har fokus på dette. Det er flere og flere utbyggere som krever referanseprosjekter med BREEAM fra entreprenører. Det var utviklende for egen organisasjon og vi har tatt med en del som vi lærte ifm. BREEAM videre i våre «tradisjonelle» prosjekter.
9. Vi leverer BREEAM sertifiserte bygg dersom utbygger ønsker det, ikke noen større motivasjon enn det.

Vedlegg G: Mellombølgen barnehage - Svar fra Kristian Nossum, teknisk sjef, Skanska Husfabrikken AS

1. Mellombølgen barnehage i Oslo.
2. Very Good.
3. Ca. 60 mill. NOK.
4. Det vet jeg ikke.
5. Den største kategorien var nok HEA.
6. Kategorien LE ble utelatt ut ifra kostnad, samt at prosjektet var kommet litt langt hos byggherre.
7. Største utfordring var nok å få dokumentasjon til rett tid.
8. Systematisering av dokumentasjon. Bygget er det samme.
9. Ja, vi er i gang med nye prosjekter.