

BREEAM i Norge

Vurdering av BREEAM-NOR i praksis

Jan Meling

Bygg- og miljøteknikk

Innlevert: Januar 2013

Hovedveileder: Rolf André Bohne, BAT

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for bygg, anlegg og transport



Oppgavens tittel: BREEAM i Norge – vurdering av BREEAM-NOR i praksis	Dato: 27.01.13		
	Antall sider (inkl. bilag): 97		
	Masteroppgave	x	Prosjektoppgave
Navn: Jan Meling			
Faglærer/veileder: Rolf André Bohne			
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere:			

Ekstrakt: BREEAM er et britisk miljøklassifiseringsverktøy som ble lansert i 1990, med den hensikt å vurdere et byggeprosjekts bærekraftighet. BREEAM-NOR er en norsk tilpasning av verktøyet og ble lansert 20. oktober 2011. Formålet med denne oppgaven er å vurdere erfaringene med BREEAM-NOR, og har følgende problemstilling: *Hvordan vurderes BREEAM-NORs brukervennlighet, og hvor godt er BREEAM-NOR tilpasset norske forhold? Hvilke bygningstekniske og økonomiske utfordringer har BREEAM-NOR medført, og hvordan vurderes BREEAM-NOR opp mot tidligere/eksisterende miljøoppfølgingsverktøy? Videre har oppgaven som delmål å diskutere hvorvidt det vil være hensiktsmessig å anvende BREEAM-NOR på eksisterende bygninger.*

Opgavens teoridel åpner med å beskrive noen begreper og tiltak som har sammenheng med bærekraftig bygging, med den hensikt å gi et helhetlig bilde av oppgavens tema. Deretter følger grunnleggende informasjon om BREEAM og en oppsummering av den norske manualen. I sammenheng med oppgavens delmål, gis det deretter en kort beskrivelse av Norges eksisterende bygningsmasse, med dens omfang og tilstand, samt en innføring i BREEAM In-Use, en versjon av verktøyet ment å benyttes på eksisterende bygninger. Teoridelen avsluttes med en beskrivelse av eksisterende miljøoppfølgingsverktøy i Norge.

For å kunne svare på problemstillingen, har det blitt gjennomført en spørreundersøkelse blant aktører fra alle fasene i byggeprosessen. Spørreundersøkelsen tar for seg brukernes generelle erfaring med BREEAM-NOR. I tillegg har det blitt gjennomført en casestudie i samarbeid med Kruse Smith AS, som omhandler Kanalsletta, et næringsbygg på Forus utenfor Stavanger. BREEAM-NOR har blitt benyttet på dette prosjektet, og i den forbindelse har det blitt gjennomført et intervju med Aslaug Helberg, BREEAM-koordinator i Kruse Smith, for å avdekke deres erfaringer med BREEAM-NOR.

Opgaven konkluderer med at BREEAM-NOR har god brukervennlighet, og utfordringer knyttet til bruken av verktøyet avhenger av prosjekttype og prosjektets omfang, samt lite kunnskap og erfaring med BREEAM-NOR. Det konkluderes også med at BREEAM-NOR er relativt godt tilpasset norske forhold, men geografisk plassering kan spille en rolle. Videre konkluderes det med at både økonomiske og bygningstekniske utfordringer henger sammen med strenge krav til dokumentasjon, samt tid- og ressurskrevende arbeid, og motvilje knyttet til tilstrekkelig investering. I tillegg konkluderes det med at BREEAM-NOR er et bedre alternativ enn tidligere/eksisterende miljøoppfølgingsverktøy. Avslutningsvis konkluderes det med at det vil være hensiktsmessig å benytte en norsk versjon av BREEAM In-Use, ettersom det kan bidra til å løse de utfordringene man står overfor knyttet til Norges eksisterende bygningsmasse.

Stikkord:

1. BREEAM-NOR
2. Bærekraftig bygging
3. Miljøvennlige bygninger
4. Energieffektivitet

(sign.)

Forord

Denne masteroppgaven er utarbeidet ved Institutt for bygg, anlegg og transport ved NTNU, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, innenfor faggruppen eiendomsutvikling og forvaltning.

Tema for masteroppgaven er miljøklassifiseringsverktøyet BREEAM-NOR, og problemstillingen har blitt besvart ved å gjennomføre en spørreundersøkelse og en casestudie i samarbeid med Kruse Smith AS.

Jeg vil gjerne takke min veileder, Rolf André Bohne, som har bidratt med nyttige innspill under arbeidet med denne oppgaven. I tillegg rettes det en stor takk til Aslaug Helberg og øvrige personer i Kruse Smith for deres samarbeid.

Trondheim, 27. januar 2013

Jan Meling

Sammendrag

BREEAM er et britisk miljøklassifiseringsverktøy som ble lansert i 1990, med den hensikt å vurdere et byggeprosjekts bærekraftighet. BREEAM-NOR er en norsk tilpasning av verktøyet og ble lansert 20. oktober 2011. Formålet med denne oppgaven er å vurdere erfaringene med BREEAM-NOR, og har følgende problemstilling: *Hvordan vurderes BREEAM-NORs brukervennlighet, og hvor godt er BREEAM-NOR tilpasset norske forhold? Hvilke bygningstekniske og økonomiske utfordringer har BREEAM-NOR medført, og hvordan vurderes BREEAM-NOR opp mot tidligere/eksisterende miljøoppfølgingsverktøy?* Videre har oppgaven som delmål å diskutere hvorvidt det vil være hensiktsmessig å anvende BREEAM-NOR på eksisterende bygninger.

Oppgavens teoridel åpner med å beskrive noen begreper og tiltak som har sammenheng med bærekraftig bygging, med den hensikt å gi et helhetlig bilde av oppgavens tema. Deretter følger grunnleggende informasjon om BREEAM og en oppsummering av den norske manualen. I sammenheng med oppgavens delmål, gis det deretter en kort beskrivelse av Norges eksisterende bygningsmasse, med dens omfang og tilstand, samt en innføring i BREEAM In-Use, en versjon av verktøyet ment å benyttes på eksisterende bygninger. Teoridelen avsluttes med en beskrivelse av eksisterende miljøoppfølgingsverktøy i Norge.

For å kunne svare på problemstillingen, har det blitt gjennomført en spørreundersøkelse blant aktører fra alle fasene i byggeprosessen. Spørreundersøkelsen tar for seg brukernes generelle erfaring med BREEAM-NOR. I tillegg har det blitt gjennomført en casestudie i samarbeid med Kruse Smith AS, som omhandler Kanalsletta, et næringsbygg på Forus utenfor Stavanger. BREEAM-NOR har blitt benyttet på dette prosjektet, og i den forbindelse har det blitt gjennomført et intervju med Aslaug Helberg, BREEAM-koordinator i Kruse Smith, for å avdekke deres erfaringer med BREEAM-NOR.

Oppgaven konkluderer med at BREEAM-NOR har god brukervennlighet, og utfordringer knyttet til bruken av verktøyet avhenger av prosjekttype og prosjektets omfang, samt lite kunnskap og erfaring med BREEAM-NOR. Det konkluderes også med at BREEAM-NOR er relativt godt tilpasset norske forhold, men geografisk plassering kan spille en rolle. Videre konkluderes det med at både økonomiske og bygningstekniske utfordringer henger sammen med strenge krav til dokumentasjon, samt tid- og ressurskrevende arbeid, og motvilje knyttet til tilstrekkelig investering. I tillegg konkluderes det med at BREEAM-NOR er et bedre alternativ enn tidligere/eksisterende miljøoppfølgingsverktøy.

Avslutningsvis konkluderes det med at det vil være hensiktsmessig å benytte en norsk versjon av BREEAM In-Use, ettersom det kan bidra til å løse de utfordringene man står overfor knyttet til Norges eksisterende bygningsmasse.

Abstract

BREEAM is a British environmental assessment tool launched in 1990, with the purpose of assessing a building's sustainability. BREEAM-NOR is a Norwegian adaptation of the tool and was launched October 20th 2011. The purpose of this thesis is to assess the experiences in regards to BREEAM-NOR, with the following research questions: *How is BREEAM-NOR's usability assessed, and how well is BREEAM-NOR adapted to Norwegian conditions? What building technical and economic challenges have occurred as a result of BREEAM-NOR, and how is BREEAM-NOR rated against previous/existing environmental assessment tools?* The secondary objective of this thesis is to discuss whether BREEAM-NOR applied on existing buildings would be suitable.

The theoretical section of the thesis starts by describing some terms and initiatives in correlation with sustainable building, with the purpose of providing a holistic picture of the theme in this thesis. Then there will be given basic information about BREEAM and a summary of the Norwegian manual. In regards to the secondary objective, there will be given a short description of the scope and condition of Norway's existing building mass, and an introduction to BREEAM In-Use, a version of the tool which is designed for existing buildings. The theoretical section is concluded by a description of existing environmental assessment tools in Norway.

In order to address the research questions, a survey has been conducted among operators from all the stages in the building process. The survey examines the overall experience of BREEAM-NOR. In addition to the survey, a case study has been conducted in cooperation with Kruse Smith AS, related to Kanalsletta, an office building located on Forus, outside of Stavanger. BREEAM-NOR has been used on this project, and therefore an interview has been conducted with Aslaug Helberg, BREEAM-coordinator in Kruse Smith, in order to identify their experience with BREEAM-NOR.

This thesis concludes that BREEAM-NOR has good usability, and the challenges regarding the use of the tool depends on the project type and the size of the project, as well as limited knowledge and experience with BREEAM-NOR. It also concludes that BREEAM-NOR is relatively well adapted to Norwegian conditions, but geographical location may play a role. The thesis concludes further that both economic and building technical challenges is linked to strict documentation requirements, time and resource demanding work, and aversion

associated with adequate investment. In addition, the thesis concludes that BREEAM-NOR is the better option compared to previous/existing environmental tools.

In regards to the secondary objective, the thesis concludes that a Norwegian version of BREEAM In-Use would benefit the Norwegian building mass, given its condition and the challenges it faces.

Innhold

Forord	i
Sammendrag	iii
Abstract	v
Figurliste.....	ix
Tabelliste	xi
1 Innledning.....	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Avgrensning.....	1
1.3 Oppgavens struktur.....	2
2 Metode.....	3
2.1 Kvalitativ metode	3
2.1.1 Problemstilling	3
2.1.2 Datainnsamling	4
2.1.3 Analyse	4
2.2 Arbeidsform.....	4
3 Teoretisk grunnlag.....	5
3.1 Bærekraft i en bygningsmessig kontekst	5
3.1.1 Universell utforming	5
3.1.2 Tilpasningsdyktighet.....	6
3.1.3 Livssyklus kostnader og livsløpsplanlegging	7
3.1.4 Energieffektivisering.....	9
3.1.5 Offentlige krav	12
3.2 Grunnleggende om BREEAM.....	15
3.2.1 Oppbygningen av BREEAM-NOR.....	16
3.2.2 Klassifisering etter BREEAM-NOR.....	17
3.2.3 Poeng og vektning i BREEAM-NOR	18

3.2.4 Innovasjonspoeng i BREEAM-NOR	20
3.2.5 Eksempel på kalkulasjon av BREEAM-NOR sertifikat	21
3.3 BREEAM anvendt på eksisterende bygg	22
3.3.1 Norges eksisterende bygningsmasse	22
3.3.2 BREEAM In-Use	24
3.4 Eksisterende miljøoppfølgingsverktøy i Norge	26
3.4.1 NS 3466 – Miljøprogram og miljøoppfølgingsplan	26
3.4.2 Future Built	29
3.4.3 Klimagassregnskapet	30
4 Vurdering av BREEAM-NOR	31
4.1 Spørreundersøkelse	31
4.1.1 Brukervennlighet	32
4.1.2 Økonomiske konsekvenser	34
4.1.3 Bygningstekniske konsekvenser	38
4.1.4 Tilpasning til norske forhold	42
4.1.5 BREEAM-NOR vurdert opp mot andre miljøoppfølgingsverktøy	44
4.2 Casestudie – Kanalsletta	47
4.2.1 Presentasjon av Kanalsletta 1	47
4.2.2 Intervju med Aslaug Helberg	48
5 Diskusjon	53
6 Konklusjon	57
7 Forslag til videre arbeid	58
8 Kilder	59
9 Vedlegg	63

Figurliste

Figur 1 Eksempel på universell utforming - taktile ledelinjer (BE, 2004).....	5
Figur 2 Fleksibilitet, illustrasjon (Arge, 2003).....	6
Figur 3 Generalitet, illustrasjon (Arge, 2003).....	6
Figur 4 Elastisitet – utvidelse (Arge, 2003).....	7
Figur 5 Elastisitet – oppdeling (Arge, 2003).....	7
Figur 6 Bærekraftig bygging (Bjørberg & Larsen, 2007).....	8
Figur 7 Økonomiske gevinster fra energieffektivisering (KRD, 2010).....	9
Figur 8 Energikarakter og oppvarmingskarakter (Lavenergiprogrammet, 2011).....	12
Figur 9 Fordelingen av Norges bygningsmasse (KRD, 2009).....	22
Figur 10 RIFs samlede tilstandsvurdering (RIF, 2010).....	23
Figur 11 BREEAM In-Use, vurdering på tre nivåer (Gevelt, 2012).....	24
Figur 12 Grenseverdier i BREEAM In-Use (Gevelt, 2012).....	25
Figur 13 BREEAM In-Use, oppdateringsprosedyre (Gevelt, 2012).....	25
Figur 14 Klimagasser og bygg (Statsbygg, 2010).....	30
Figur 15 Roller I byggeprosessen.....	31
Figur 17 BREEAM-NORs brukervennlighet (prosjektering/rådgivning).....	32
Figur 16 BREEAM-NORs brukervennlighet.....	32
Figur 18 BREEAM-NORs brukervennlighet (utførende).....	33
Figur 19 BREEAM-NORs brukervennlighet (byggherre).....	33
Figur 21 Økonomiske utfordringer i BREEAM-NOR (prosjektering/rådgivning).....	34
Figur 20 Økonomiske utfordringer i BREEAM-NOR.....	34
Figur 22 Økonomiske utfordringer i BREEAM-NOR (utførende).....	35
Figur 23 Økonomiske utfordringer i BREEAM-NOR (byggherre).....	35
Figur 25 Økonomisk utfordrende kategorier i BREEAM-NOR (prosjektering/rådgivning)...	36
Figur 24 Økonomisk utfordrende kategorier i BREEAM-NOR.....	36
Figur 26 Økonomisk utfordrende kategorier i BREEAM-NOR (utførende).....	37
Figur 27 Økonomisk utfordrende kategorier i BREEAM-NOR (byggherre).....	37
Figur 29 Bygningstekniske utfordringer i BREEAM-NOR (prosjektering/rådgivning).....	38
Figur 28 Bygningstekniske utfordringer i BREEAM-NOR.....	38
Figur 30 Bygningstekniske utfordringer i BREEAM-NOR (utførende).....	39
Figur 31 Bygningstekniske utfordringer i BREEAM-NOR (byggherre).....	39
Figur 33 Bygningsteknisk utfordrende kategorier i BREEAM-NOR (prosjektering/rådgivning)	40

Figur 32 Bygningsteknisk utfordrende kategorier i BREEAM-NOR	40
Figur 34 Bygningsteknisk utfordrende kategorier i BREEAM-NOR (utførende).....	41
Figur 35 Bygningsteknisk utfordrende kategorier i BREEAM-NOR (byggherre)	41
Figur 37 BREEAM-NORs tilpasning til norske forhold (prosjektering/rådgivning)	42
Figur 36 BREEAM-NORs tilpasning til norske forhold.....	42
Figur 38 BREEAM-NORs tilpasning til norske forhold (utførende).....	43
Figur 39 BREEAM-NORs tilpasning til norske forhold (byggherre).....	43
Figur 40 BREEAM-NOR vurdert opp mot andre miljøoppfølgingsverktøy	44
Figur 41 BREEAM-NOR vurdert opp mot andre miljøoppfølgingsverktøy (prosjektering/rådgivning).....	44
Figur 42 BREEAM-NOR vurdert opp mot andre miljøoppfølgingsverktøy (utførende)	45
Figur 43 BREEAM-NOR vurdert opp mot andre miljøoppfølgingsverktøy (byggherre).....	45
Figur 44 BREEAM-NOR vurdert opp mot andre miljøoppfølgingsverktøy (samlet)	46
Figur 45 Kanalsletta 1 (Kruse Smith, 2011)	47
Figur 46 Byggetrinn 1 (til høyre i bildet) (Johannesen, 2012).....	47
Figur 47 Poengvurdering underveis i prosjektet (Smi, 2012)	48
Figur 48 Intervju med Aslaug Helberg, forskningsspørsmål/intervjuspørsmål	49
Figur 49 Bærekraftig bygningsforvaltning (Meling, 2011).....	55

Tabelliste

Tabell 1 Virkemiddelpakke for nybygg (KRD, 2010)	11
Tabell 2 Kategorier i BREEAM-NOR (NGBC, 2012)	16
Tabell 3 Grenseverdier i BREEAM-NOR (NGBC, 2012).....	18
Tabell 4 Vekting i BREEAM-NOR (NGBC, 2012)	19
Tabell 5 Minstekrav i BREEAM-NOR (NGBC, 2012)	19
Tabell 6 Emner for mønstergyldig nivå i BREEAM-NOR (NGBC, 2012).....	20
Tabell 7 Eksempel på kalkulasjon etter BREEAM-NOR (NGBC, 2012)	21
Tabell 8 Eksempel på kalkulasjon etter BREEAM-NOR, minstestandarder (NGBC, 2012) ..	21
Tabell 9 Miljøprogram i henhold til NS 3466 (Standard Norge, 2009).....	27
Tabell 10 Miljøoppfølgingsplan i henhold til NS 3466 (Standard Norge, 2009)	28

1 Innledning

Det britiske miljøklassifiseringsverktøyet BREEAM har nylig kommet i norsk versjon og har blitt tatt i bruk på flere prosjekter. Hensikten med denne oppgaven er å vurdere erfaringene med BREEAM-NOR.

1.1 Bakgrunn

BREEAM (BRE Environmental Assessment Method) ble lansert første gang i Storbritannia i 1990, og er verdens eldste og Europas ledende miljøklassifiseringsverktøy. BREEAM-NOR er en norsk tilpasning av verktøyet og ble lansert 20. oktober 2011 (NGBC, 2012). BREEAM har som hensikt å vurdere et byggeprosjekts bærekraftighet. Begrepet bærekraftighet ble først presentert av Verdenskommisjonen for miljø og utvikling, også kjent som Brundtlandkommisjonen, som i 1987 definerte bærekraftig utvikling som *en utvikling som imøtekommer dagens behov uten å forringe mulighetene for kommende generasjoner til å få dekket sine behov* (ProSus, 2005).

Formålet med denne oppgaven er å vurdere erfaringene med BREEAM-NOR. Følgende problemstilling er valgt for oppgaven:

Hvordan vurderes BREEAM-NORs brukervennlighet, og hvor godt er BREEAM-NOR tilpasset norske forhold? Hvilke bygningstekniske og økonomiske utfordringer har BREEAM-NOR medført, og hvordan vurderes BREEAM-NOR opp mot tidligere/eksisterende miljøoppfølgingsverktøy?

Oppgavens delmål er å diskutere hvorvidt det vil være hensiktsmessig å anvende BREEAM-NOR på eksisterende bygninger.

1.2 Avgrensning

Denne oppgaven er begrenset til å kun gi en overordnet vurdering av erfaringene med BREEAM-NOR. Metodene som er valgt i denne oppgaven, samt forfatterens begrensede kompetanse, gir ikke mulighet til å gå dypere inn på bruken av BREEAM-NOR enn det som presenteres i denne oppgaven.

1.3 Oppgavens struktur

Oppgaven innledes med en beskrivelse av metoden som er brukt for å besvare problemstillingen. Videre innledes teoridelen med en innføring i begreper og tiltak som har tilknytning til bærekraftig bygging, med den hensikt å gi et helhetlig bilde av oppgavens tema. Deretter følger grunnleggende informasjon om BREEAM og en oppsummering av den norske manualen. I sammenheng med oppgavens delmål, gis det deretter en kort beskrivelse av Norges eksisterende bygningsmasse, med dens omfang og tilstand, samt en innføring i BREEAM In-Use, en versjon av verktøyet ment å benyttes på eksisterende bygninger. Teoridelen avsluttes med en beskrivelse av eksisterende miljøoppfølgingsverktøy i Norge.

Analysedelen åpner med spørreundersøkelsen som har blitt gjennomført, og resultatene med tilhørende grafer blir presentert og diskutert. Deretter følger en presentasjon av byggeprosjektet som casestudiet omhandler, samt intervjuet med Aslaug Helberg, BREEAM-koordinator i Kruse Smith. Avslutningsvis følger diskusjon og konklusjon, samt forslag til videre arbeid.

2 Metode

Hensikten med denne oppgaven er å studere erfaringene med BREEAM-NOR. I den sammenheng har det vært nødvendig å sette seg inn i selve BREEAM-manualen, i tillegg til den litteraturen som omhandler bærekraft i en bygningsmessig kontekst. Videre har det blitt samlet erfaringer ved hjelp av spørreundersøkelse og casestudie.

2.1 Kvalitativ metode

I arbeidet med denne oppgaven er det blitt benyttet kvalitativ forskningsmetode. Kvalitativ metode søker å gå i dybden og vektlegger betydning, og kvalitative data uttrykkes i tekst istedenfor tall. Istedenfor å undersøke et stort antall forekomster ved bruk av statistikk, vil kvalitativ metode typisk bli brukt på noen få forekomster. Datagenerering i kvalitativ metode foregår ved deltagende observasjon, semi- eller ustrukturerte intervjuer eller diskursjonsanalyse/tekstanalyse. Videre skal kvalitativ metode gi forståelse av et fenomen og eventuelt si om forståelsen kan brukes som forklaringsmodell på en lignende situasjon (Lilledahl & Hegnes, 2000).

Kvalitativ metode er spesielt nyttig når man ønsker å studere og kartlegge kompliserte fenomener og hendelser som man ikke har mulighet til å observere selv. Ved å bruke en kvalitativ metode får man tilgang på *erstatningsobservatører* som har førstehåndsinformasjon om de fenomener man er interessert i å studere (Sander, 2004).

På grunn av tids- og kostnadsfaktoren baserer kvalitative undersøkelser seg på små utvalg (15-35 personer), og man vil derfor aldri kunne få et representativt utvalg hvor det er mulig å generalisere resultatene. Utvalget man får når man benytter kvalitative metoder er ikke representativt i forhold til populasjonen, men de er kategorirepresentative. Det vil si at de er representative i forhold til de kategoriene man forventer å finne informasjon hos (Sander, 2004).

2.1.1 Problemstilling

Oppgavens problemstilling er å vurdere BREEAM-NORs brukervennlighet og hvor godt BREEAM-NOR er tilpasset norske forhold. I tillegg skal det undersøkes hvilke bygningstekniske og økonomiske utfordringer BREEAM-NOR har medført, samt hvordan verktøyet vurderes opp mot tidligere/eksisterende miljøoppfølgingsverktøy. Oppgaven er avgrenset til å kun gi en overordnet vurdering av erfaringene med BREEAM-NOR. Videre har oppgaven som delmål å diskutere hvorvidt det vil være hensiktsmessig å anvende BREEAM-NOR på eksisterende bygninger.

2.1.2 Datainnsamling

Innsamling av data i denne oppgaven har blitt gjennomført ved hjelp av litteraturstudie, spørreundersøkelse og casestudie. Litteraturstudiet har hatt som hensikt å samle informasjon som omhandler bærekraftig bygging generelt, og BREEAM-NOR spesielt. Det har blitt gjennomgått rapporter og veiledere, samt offentlige krav, som beskriver tiltak og begreper som har tilknytning til bærekraftig bygging. I tillegg har det blitt gjennomgått litteratur som omhandler eksisterende miljøoppfølgingsverktøy i Norge. I forbindelse med oppgavens delmål, har det blitt gjennomgått litteratur som omhandler Norges eksisterende bygningsmasse, med dens omfang og tilstand, samt litteratur om BREEAM In-Use.

Videre har det blitt gjennomført en spørreundersøkelse blant ulike aktører fra alle rollene i byggeprosessen. Hensikten med spørreundersøkelsen var å få en generell vurdering av erfaringene med BREEAM-NOR. Spørreundersøkelsen ble gjennomført ved å bruke det nettbaserte verktøyet Easyfact. I tillegg har det blitt gjennomført en casestudie i samarbeid med Kruse Smith AS i Sandnes. Casestudien omhandlet Kanalsletta, et næringsbygg på Forus utenfor Stavanger. Hensikten med casestudiet var å avdekke Kruse Smiths erfaring med BREEAM-NOR, knyttet opp mot deres prosjekt. Det har blitt samlet inn generell informasjon om prosjektet, i tillegg har det blitt gjennomført et uformelt intervju med Aslaug Helberg, BREEAM-koordinator i Kruse Smith.

2.1.3 Analyse

Analysen i denne oppgaven har i stor grad omhandlet vurdering av den litteraturen som har blitt gjennomgått, samt diskusjon av den informasjonen som har blitt innhentet ved hjelp av spørreundersøkelsen og casestudiet. Faglitteraturen som har blitt benyttet består hovedsakelig av rapporter, veiledere og offentlige utredninger, samt forelesninger og dokumenter skrevet av personer med tilhørighet til blant annet NTNU. Denne litteraturen kan derfor sies å ha høy pålitelighet. Begrensninger i forfatterens kompetanse har sannsynligvis spilt en rolle når det gjelder diskusjon av den informasjon som har blitt innhentet gjennom spørreundersøkelsen og casestudiet.

2.2 Arbeidsform

Denne oppgaven har blitt gjennomført individuelt. Det har likevel vært nyttig å diskutere oppgaven med veileder og andre personer med kompetanse om oppgavens tema.

3 Teoretisk grunnlag

Teorien i denne oppgaven består av en kort innføring i prinsipper for bærekraftig bygging, grunnleggende informasjon om BREEAM-NOR og andre miljøoppfølgingsverktøy i Norge, samt informasjon om Norges eksisterende bygningsmasse og BREEAM In-Use.

3.1 Bærekraft i en bygningsmessig kontekst

Bærekraftig bygging er definert som bygningsteknologi og praksis som møter de integrerte krav fra bruker og samfunnet gjennom byggets levetid, og har som mål å oppnå forlenget total levetid av den enkelte bygning (Mørk, et al., 2008). Dette gjenspeiles også i §6 i Lov om offentlige anskaffelser, som sier at *statlige, kommunale og fylkeskommunale myndigheter og offentligrettslige organer skal under planleggingen av den enkelte anskaffelse ta hensyn til livssyklus kostnader, universell utforming og miljømessige konsekvenser av anskaffelsen* (Lovdata, 2001). I det følgende presenteres noen av de begreper som er tilknyttet bærekraftig bygging.

3.1.1 Universell utforming

Universell utforming legger vekt på at de fysiske omgivelsene skal utformes for alle, og defineres som *utforming og sammensetning av ulike produkter og omgivelser på en slik måte at de kan brukes av alle mennesker, i så stor utstrekning som mulig, uten behov for tilpasning og en spesiell utforming* (BE, 2004). Grupper som trenger spesiell tilpasning kan være:

- Bevegelseshemmede
(rullestolbrukere, personer med barnevogn)
- Syns- og hørselshemmede
- Personer med astma og allergi
- Personer med lesevansker og språkproblemer
- Personer med nedsatt orienteringsevne



Figur 1 Eksempel på universell utforming - taktile ledelinjer (BE, 2004)

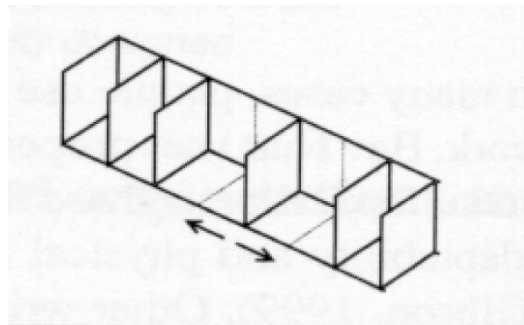
(Kornstad, 2010)

Universell utforming innebærer altså at bygninger og omgivelser skal kunne brukes av flest mulig, uavhengig av funksjonstilstand. Universell utforming bidrar også til sosial og økonomisk bærekraft og er derfor en del av den nasjonale bærekraftstrategien (kilde). Bygninger som i stor grad tilfredsstiller kravene til universell utforming, vil kunne ha større muligheter for å tilpasses skiftende bruksbehov og derfor ha en lengre økonomisk levetid enn tradisjonelt utformede bygninger (KRD, 2004).

3.1.2 Tilpasningsdyktighet

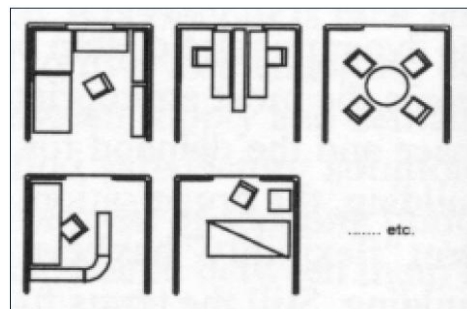
En bygnings tilpasningsdyktighet er egenskapen den har til å møte vekslende krav til funksjonalitet og fremkommer som en funksjon av bygningens generalitet, fleksibilitet og elastisitet. Disse tre begrepene defineres som følger (Bjørberg & Larsen, 2007):

Fleksibilitet: Frihet til planendring innen samme funksjon (for eksempel endring fra cellekontorer til åpne kontorlandskap), dvs. å reorganisere bruksarealet eksklusiv bæresystem/kjerner.



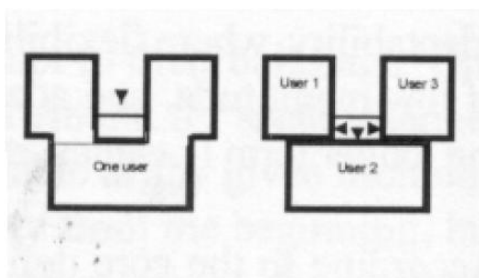
Figur 2 Fleksibilitet, illustrasjon (Arge, 2003)

Generalitet: Frihet til endret funksjon (for eksempel skole til boliger), dvs. evne til å kunne oppfylle krav til endrete nyttelaster, brannsikring, etc. uten altfor store inngrep og kostnader.

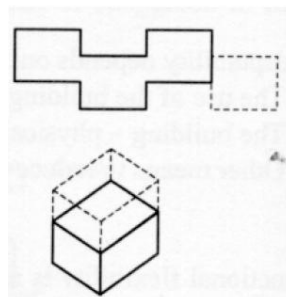


Figur 3 Generalitet, illustrasjon (Arge, 2003)

Elastisitet: Evnen en bygning har til å utvide eller redusere arealer innenfor en gitt geometri. For eksempel mulighet til å kunne utvide med tilbygg/påbygg eller å fjerne deler av bygningen.



Figur 5 Elastisitet – oppdeling (Arge, 2003)



Figur 4 Elastisitet – utvidelse (Arge, 2003)

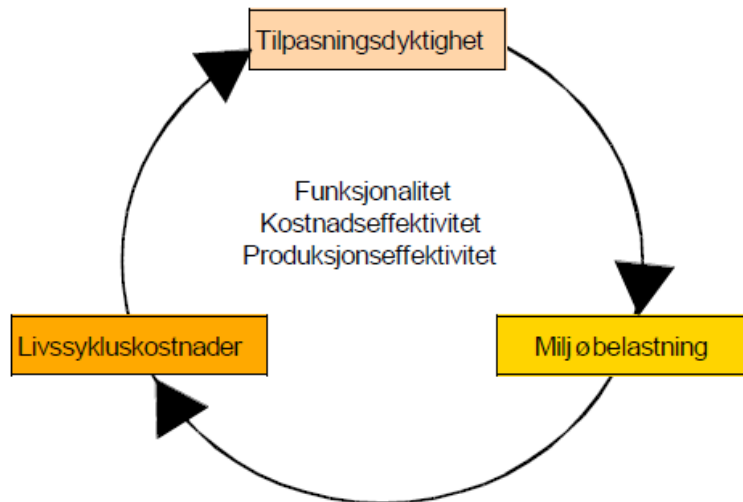
Krav til tilpasningsdyktighet avhenger gjerne av bygningstype. Noen typer bygg kan gjerne ha større krav til fleksibilitet enn generalitet og elastisitet. Når man snakker om høy grad av tilpasningsdyktighet, må man derfor spesifisere hvilket område det er innenfor. Grad av tilpasningsdyktighet avhenger av endringsbehov over tid, frekvens for endringsbehovene og bygningens levetid (Bjørberg & Larsen, 2007).

3.1.3 Livssyklus kostnader og livsløpsplanlegging

Livssyklus kostnader omfatter alle kostnader i løpet av en bygningens brukstid, det vil si alt fra investering ved anskaffelse, via FDVU i driftsfasen til kostnader til riving. Hensikten er å danne et helhetlig bilde av et produkts livssyklus (Bjørberg, et al., 2007).

Livsløpsplanlegging innebærer at planlegging, prosjektering og bygging også må omfatte konsekvensene av investeringen, dvs. konsekvensene for FDVU, service og støttefunksjoner for kjernevirksomheten, miljøbelastning, samt mulige funksjonelle endringer i bruksfasen. Med dagens voksende miljøfokus vil også riving/gjenvinning bli et sentralt element i det totale livsløp (Bjørberg & Larsen, 2007).

Livssyklus kostnader er ett av tre hovedelementer som inngår i livsløpsplanlegging. Figur 6 illustrerer sammenhengen og avhengigheten mellom det å oppnå kostnadseffektivitet og produksjonseffektivitet gjennom funksjonelle bygninger, som kan tilpasses over tid gjennom god tilpasningsdyktighet og som tilrettelegger for lave livssyklus kostnader og minimal miljøbelastning det hele kan oppsummeres i *bærekraftig bygging* (Bjørberg & Larsen, 2007).



Figur 6 Bærekraftig bygging (Bjørberg & Larsen, 2007)

3.1.4 Energieffektivisering

Energieffektivisering av bygg er de senere årene blitt stadig viktigere i Norge. Byggebransjen står for 40 % av all energiforbruk, avfall og forurensning. Grovt sett kan man si at ca. 90 % av miljøbelastningen finner sted i bruksfasen og tilsvarende 10 % fra planleggings- og produksjonsfasen (Bjørberg & Larsen, 2007).

Energieffektivisering av bygg bidrar ikke bare til å møte europeiske og øvrige internasjonale forpliktelser, men også til å bygge nye og fremtidsrettede markeder innenfor byggenæringen. Tydeligere satsning på energieffektivisering av bygg innebærer stadig strengere krav, og det er derfor viktig å være i forkant for å høste erfaringer og legge til rette for trygge, robuste løsninger (KRD, 2010).

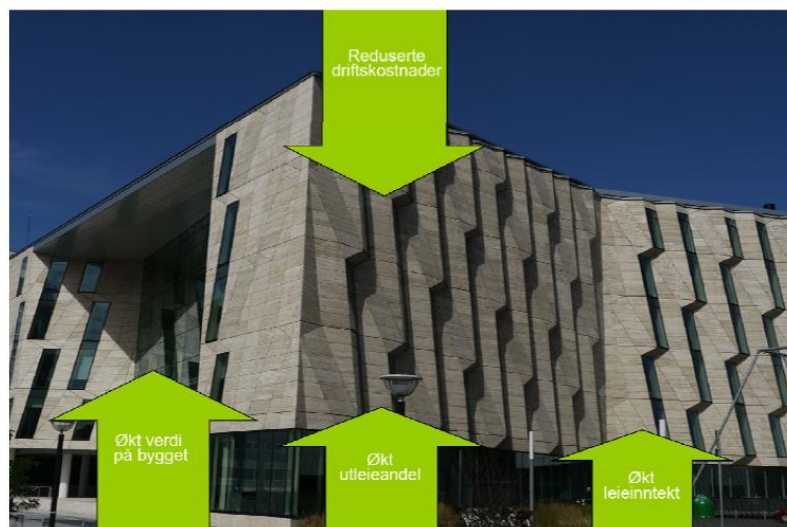
I handlingsplanen *Energieffektivisering av bygg* (2010) blir det presentert følgende mål for fremtidig energieffektivisering:

Mål 2020:

- Redusere levert energi til drift av bygg med 10 TWh/år i forhold til dagens nivå på 80 TWh/år

Mål 2040:

- Redusere levert energi til drift av bygg med 40 TWh/år i forhold til dagens nivå på 80 TWh/år



Figur 7 Økonomiske gevinster fra energieffektivisering (KRD, 2010)

Videre fremhever Arbeidsgruppen for energieffektivisering av bygg seks områder som står helt sentralt i arbeidet med energieffektivisering av bygg:

Utvikling av trygge og robuste løsninger

For å sikre kvalitet på utførelsen av energiltak i bygg, er det viktig at det utvikles trygge og robuste løsninger. Flere av disse løsningene kan utvikles med dagens kunnskap, men det må fortløpende forskes for å utvikle nye løsninger.

Tilskuddsordninger for eksisterende bygningsmasse

Det største potensialet for energieffektivisering finnes i den eksisterende bygningsmassen. Det viktigste virkemiddelet som arbeidsgruppen foreslår for å utløse dette potensialet, er å opprette en økonomisk tilskuddsordning som retter seg mot eiere av eksisterende bygg, både bolig- og næringsbygg. Ordningen må være enkel, forutsigbar og basere seg på entydige kriterier. Støtteordningen må imidlertid kombineres med andre virkemidler som energimerkeordningen og tilbud om veiledende rådgivning for å gi best mulig effekt i markedet.

Strengere nybyggkrav

EU har i bygningsenergidirektivet fastsatt et mål om at nybygg skal være ”nesten nullenergibygg” i 2020. For å kunne oppfylle dette og fordi nybygg også er en viktig drivkraft for det som skjer i eksisterende bygningsmasse, foreslår gruppa strenge energikrav til nybygg. Strenge nybyggkrav vil bidra til å modne markedet og utvikle løsninger.

Nasjonalt måleverktøy for å følge utvikling i energibruk

Det er behov for bedre statistikk og et nasjonalt måleverktøy som gjør det mulig å følge utviklingen av energibruk til drift av bygg og effekten av igangsatte virkemidler for energieffektivitet

Systematisk etter- og videreutdanning og kompetanse

En stor utfordring ligger i å få etterutdannet de 2-300 000 som jobber i byggenæringen i dag og sikre at alle har tilstrekkelig kompetanse om energieffektive løsninger. Det foreslås derfor å etablere systematisk etter- og videreutdanning i byggenæringen og å stille lovkrav om minimumskompetanse til alle foretak som får etablere seg i næringen. Økt kompetanse er avgjørende for å nå målene.

Samordning av virkemiddelapparatet

Det er et sterkt behov for samordning mellom byggteknisk forskrift (TEK), energimerkeordningen (EMS) og passivhussatsningen til Enova og Husbanken. Dette gjelder

både krav til dokumentasjon, målepunkt for ordningene/virkemidlene og krav til kompetanse. En slik samordning av virkemiddelapparatet vil gjøre det lettere for markedet å forholde seg til de nye rammebetingelsene fra myndighetene.

Videre blir det foreslått en virkemiddelpakke for nybygg fordelt på regulatoriske og økonomiske tiltak, som vist i tabell 1.

Tabell 1 Virkemiddelpakke for nybygg (KRD, 2010)

Regulatoriske virkemidler
<p>Forskriftskrav til nybygg</p> <ul style="list-style-type: none"> • Krav til passivhusnivå i 2015 • Krav om ”nesten nullenergibygg” med tilnærmet 100 % fornybar varmforsyning i 2020 • Krav til dokumentasjon av totale miljøbelastninger • Økt fokus på arealeffektivitet i forskriften 2015 • Krav til individuell energimåling og avregning av enkeltleiligheter og leietagere fra 2015
<p>Legge til rette for enkle prosesser for fritak fra tilknytningsplikt til fjernvarme for energieffektive bygg</p>
<p>Kommuner oppfordres i plansammenheng, til å premiere utbyggere som vil bygge med høyere energistandard enn forskriftskravene</p>
Økonomiske virkemidler
<p>Etablering av forutsigbare tilskuddsordninger til energieffektive nybygg</p> <p><i>Tilskudd kan gis til:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsulenthjelp og investering til tiltak med høy energibesparelse • forbildeprosjekter

3.1.5 Offentlige krav

Det er to sentrale forskrifter om energibruk i bygninger. Den ene er byggteknisk forskrift (TEK 10) som stiller krav til energieffektivitet og energiforsyning til byggverk. Den andre er forskrift om energimerking av bygninger og energivurdering av tekniske anlegg (energimerkeforskriften).

Energimerkeordningen

Energimerkeordningen innebærer at eier av en bygning skal sørge for at bygningen har en energiattest med energimerke ved salg eller utleie av en bygning. Formålet med ordningen er at den skal bidra til å sikre informasjon til markedet om boliger, bygningers og tekniske anleggs energitilstand og mulighetene for forbedring, for derigjennom å skape større interesse for konkrete energieffektiviseringstiltak, konkrete tiltak for omlegging til fornybare energikilder, og å gi en riktigere verdsetting av boliger og bygninger når disse selges eller leies ut (Lovdata, 2009).

Energimerkeforskriften tredde i kraft 1. juli 2010, og energimerking ble obligatorisk ved salg og utleie av eiendom fra denne dato. Energimerkeordningen omfatter to felt:

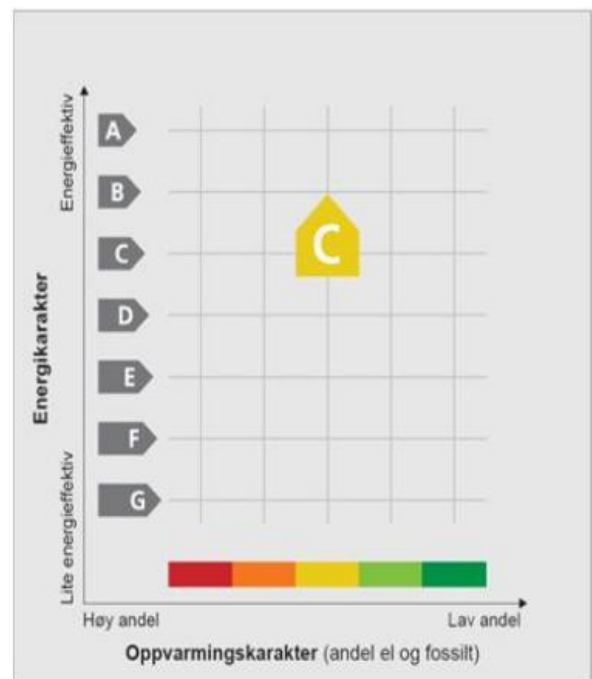
- Energiattest
- Energivurdering av tekniske anlegg

Energiattest

Energiattesten er sammensatt av fire tema.

Energiattesten inneholder en bokstavkarakter som beskriver levert energi til bygget, beregnet etter NS 3031. Karakterskalaen går fra A til G hvor A er beste karakter, og er sammenliknbart med passivhusnivå. I tillegg får bokstavkarakteren en farge som går fra grønt via gult til rødt. Fargen på bokstaven er oppvarmingskarakteren som angir andel av fornybar energi, der grønt er høy andel av fornybar energi, mens rødt er utelukkende elektrisitet og fossile brensler

(Lavenergiprogrammet, 2011). Dette vises i figur 8.



Figur 8 Energikarakter og oppvarmingskarakter (Lavenergiprogrammet, 2011)

Karakteren C kan sammenlignes med forskriftskravene til bygningens energieffektivitet i byggeteknisk forskrift (TEK 10). Bygningers energibehov beregnes etter NS 3031, som er en nasjonal standard for energiberegninger. Til forskjell fra dokumentasjon mot energiramme i TEK 10, som angir bygningens netto energibehov, angir energimerket levert energibehov. Beregningen utføres med standardiserte verdier for en rekke parametere slik som lys, luftmengder og teknisk utstyr, og det benyttes normalisert klima ved beregningene (Lavenergiprogrammet, 2011).

Energivurdering av tekniske anlegg

Alle bygg med oppvarmet areal over 400 m² som har fyranlegg med fossile brensler og alle bygg med klimaanlegg over 500 m² skal ha gyldig energivurdering av de tekniske anleggene. Det er ventilasjon/kjøleanleggene og oppvarmingsanleggene, med kjeler og fordeling som omfattes av denne ordningen. For å gjennomføre energivurderingen stilles også her spesielle kompetansekrav til kontrolløren. Anleggene skal testes, og alle sentrale parametre skal registreres. Energivurderingen sammen med energiattesten skal fremvises ved salg og utleie (Lavenergiprogrammet, 2011).

Krav til energieffektivitet i TEK 10

I byggeteknisk forskrift kapittel 14 er det beskrevet to måter å oppfylle kravene til energieffektivitet:

- Energiltak (§ 14-3)
- Energirammer (§ 14-4)

Energiltak (TEK 10 § 14-3)

TEK 10 § 14-3 handler i prinsippet om å oppfylle en serie enkelttiltak, for eksempel U-verdier til bygningsdelene, areal vindu/glass/dør i fasaden, kuldebroverdi, lekkasjetall, varmegjenvinning av ventilasjonsluft, etc. Dersom alle tiltakene er gjennomført er forskriftskravet oppfylt. Det tas ikke hensyn til byggets overflate og areal så lenge de enkelte energiltakene er tilfredsstillt i den aktuelle bygningen (Lavenergiprogrammet, 2011).

Omfordelingen mellom enkelte av tiltakene aksepteres så lenge ikke bygningens varmetapstall øker. Omfordelingen mellom tiltak knyttet til transmisjonstap, infiltrasjonstap og ventilasjonstap godtas for boligbygninger. For øvrige bygninger godtas kun omfordeling mellom tiltak knyttet til bygningens transmisjonstap (Lavenergiprogrammet, 2011).

Energirammer (TEK 10 § 14-4)

Dokumentasjon opp mot energirammene i forskriften § 14-4 forutsetter at det utføres en energiberegning av byggets netto energibehov iht. NS 3031. byggets netto energibehov skal være lavere enn energirammen som angitt i forskriften for den aktuelle bygningskategorien (Lavenergiprogrammet, 2011).

De enkelte energirammene er fastsatt gjennom energiberegninger av eksempelbygg, der energiltakene i § 14-3 er lagt til grunn. Disse eksempelbyggene har en enkel hovedform uten komplisert geometri og utspring (Lavenergiprogrammet, 2011).

3.2 Grunnleggende om BREEAM

BREEAM (BRE Environmental Assessment Method) ble utviklet i Storbritannia av BRE (British Research Establishment) i 1988 og lansert første gang i 1990. Det er verdens eldste og Europas ledende miljøklassifiseringsverktøy. Mer enn 714.000 prosjekter og eiendommer er registrerte brukere og over 116.000 bygninger er sertifisert (NGBC, 2012). BREEAM er et helhetlig klassifiseringssystem for bygg og eiendom, som dokumenterer forskjeller på miljø og helsebelastninger, og som gjør det lettere å gjøre riktige valg. Dette kjennetegnes av (NGBC, 2012):

- En kvalitetsreferanse egnet for utvikling, klassifisering og sertifisering av oppnådd kvalitet
- Troverdige dokumentasjon gjennom tredjeparts sertifisering
- Frivillig og markedsdrevet
- Uavhengig og faglig troverdig
- Helhetlig
- Bruker og byggeier i fokus
- Emnebasert

BREEAMs uttalte målsettinger er å redusere byggs påvirkning på miljøet og gjøre det mulig å gjenkjenne bygg ut fra dets miljøstandard, samt å kunne tilby troverdig miljøklassifisering og miljøsertifisering for bygg. Videre er formålet med BREEAM å gi anerkjennelse i markedet til bygg med lav belastning på helse og miljø, og sikre at beste miljøpraksis blir innarbeidet i bygg. I tillegg skal BREEAM bidra til å fastsette kriterier og standarder som overgår de som kreves ved forskrift, og utfordre markedet til å utvikle innovative løsninger som minimerer byggs miljøpåvirkning. Samtidig skal BREEAM bevisstgjøre eiere, brukere, designere og de som drifter byggene om fordelene ved bygg med høy miljøstandard, og støtte virksomhetenes prioritering av samfunnsansvar og dokumentere framgang i forhold til miljø (NGBC, 2012).

3.2.1 Oppbygningen av BREEAM-NOR

BREEAM-NOR er en norsk tilpasning, med tilknytning til relevante standarder og regler innenfor energi og miljøområdet. Ved bruk av BREEAM vurderes bygningens bærekraft innen ti kategorier. Tabell 2 gir en kort oppsummering av hver kategori.

Tabell 2 Kategorier i BREEAM-NOR (NGBC, 2012)

Ledelse	Avfall
<ul style="list-style-type: none">• Idriftsettelse• Påvirkning på byggeplass• Brukerveiledning for bygg• LCC	<ul style="list-style-type: none">• Byggavfall• Resirkulert tilslag• Gjenvinningsanlegg
Helse og innemiljø	Forurensning
<ul style="list-style-type: none">• Dagslys• Termisk komfort for brukerne• Akustikk• Innendørs luft- og vannkvalitet• Belysning	<ul style="list-style-type: none">• Bruk og utslipp av kjølevæske• Flomrisiko• NOx-utslipp• Forurensning av vassdrag• Ekstern lys- støyforurensning
Energi	Arealbruk og økologi
<ul style="list-style-type: none">• Behov for energi• Lav- eller nullkarbonløsninger• Delmåling av energi• Energieffektive installasjoner	<ul style="list-style-type: none">• Tomtevalg• Beskyttelse av økologiske funksjoner• Demping/forsterkning av økologisk verdi
Transport	Materialer
<ul style="list-style-type: none">• Nærhet til kollektivtransport• Tilrettelegging for gående og syklist• Nærhet til fasiliteter• Reiseplaner og informasjon	<ul style="list-style-type: none">• Livsløpsvurdering av materialer• Gjenbruk av materialer• Ansvarlig innkjøp (sourcing)• Robusthet
Vann	Innovasjon
<ul style="list-style-type: none">• Vannforbruk• Lekkasje-deteksjon• Gjenbruk og resirkulering av vann	<ul style="list-style-type: none">• Mønstergyldige ytelsesnivåer

Det gis poeng innen hver kategori, som deretter blir lagt sammen til en samlet poengsum på en skala; Pass, Good, Very Good, Excellent, Outstanding.

For å være bedre tilpasset norske forhold, er noen områder i BREEAM-NOR justert noe i forhold til BREEAM Europe Commercial 2009. Områdene Transport og Materialer er styrket noe, for å reflektere transportutfordringene i et spredt bebygd land, og for å støtte robuste løsninger som bidrag til tradisjonen med manglende vedlikehold og teknisk etterslep.

Områdene Vann og Forurensning er tilsvarende redusert i betydning, begrunnet i at Norge har god tilgang på rent vann, og ved at betydningen av BREEAM-NOR er begrenset, sammenlignet med myndighetenes betydning for å redusere forurensning.

3.2.2 Klassifisering etter BREEAM-NOR

Klassifisering etter BREEAM-NOR kan gjøres ved avslutning av følgende to faser:

1. Design- og prosjekteringsfasen (DP) – klassifiseringen kan kvalifisere for et foreløpig sertifikat.
2. As Built – klassifiseringen kan kvalifisere for endelig sertifikat.

Design- og prosjekteringsfasen

Prosjektgjennomgangen i denne fasen må ha kommet så langt at relevant informasjon er tilgjengelig for BREEAM revisor, og at byggets ytelse, i grove trekk kan vurderes på basis av tilgjengelige rapporter og dokumentasjon i henhold til spesifikasjonene i BREEAM-NOR.

Klassifisering etter design- og prosjekteringsfasen, vurderer byggets ytelse, som regel før byggestart. Dersom det gjøres forberedende arbeider og/eller riving som vil inngå i tråd med relevant samsvarsnotat, er det viktig å ivareta tidsspesifikke krav til dokumentasjon, angitt under hvert enkelt emne.

Klassifisering på dette stadiet representerer ikke bygget As Built, og kan således ikke kvalifisere for endelig sertifikat. Det anbefales sterkt å gjennomføre forhåndsklassifisering og eventuelt midlertidig sertifikat, til støtte for å oppnå ønskede kvaliteter i henhold til BREEAM-NOR.

As Built (etter oppføring)

En endelig vurdering blir fullført etter oppføringen og sertifisert etter at de praktiske byggearbeidene er avsluttet. Det er ikke påkrevet forhåndsklassifisering eller midlertidig sertifikat for å få revidert bygget As Built, som grunnlag for sertifisering av bygget.

En 2-trinns bruk av BREEAM-NOR, ved å gjøre en forhåndsklassifisering, gir større forutsigbarhet, en mer kostnadseffektiv dokumentasjon og rapportering, og reduserer risikoen for å tape tidslinjeavhengige poeng. I en 2-trinns gjennomgang vil fasen etter design og prosjektering, være innrettet på å få bekreftet forhåndsklassifiseringen, og at det ferdige bygget samsvarer med prosjekteringsunderlaget, rapporter og dokumenter. Der det ikke har blitt utført en formell forhåndsklassifisering, kan det gjennomføres en fullstendig As Build klassifisering.

En BREEAM-NOR klassifisering kan benyttes til kontor-, industri-, varehandel og utdanningsbygg, og kan kun gjennomføres for følgende prosjekttyper:

- Nybygg
- Større rehabiliteringer og ombygging
- Tilbygg til eksisterende bygg
- En kombinasjon av nybygg og større rehabiliteringer
- Nybygg og/eller rehabilitering som er en del av et større bygg med blandet bruk
- Innredningsarbeider

3.2.3 Poeng og vekting i BREEAM-NOR

Følgende elementer bestemmer hvilket sertifikat som kan oppnås etter BREEAM-NOR:

- Grenseverdier for BREEAM-NOR-klassifiseringsnivåer
- Vekting av miljøområder i BREEAM-NOR
- Minstestandarder i BREEAM-NOR
- Innovasjonspoeng i BREEAM-NOR
- Særskilte krav til Outstanding

Følgende grenseverdier gjelder for klassifisering etter BREEAM-NOR:

Tabell 3 Grenseverdier i BREEAM-NOR (NGBC, 2012)

BREEAM-NOR nivåer	% poeng oppnådd
Pass	≥30
Good	≥45
Very Good	≥55
Excellent	≥70
Outstanding	≥85

Hver kategori i BREEAM søker å redusere påvirkningene fra en ny eller renovert bygning på miljøet ved å definere ytelsesmål og vurderingskriterier som må møtes for å bekrefte at målet er nådd. Kategoriene er gitt forskjellig vekt ut fra hvor mye man mener kategorien har å si for bygningens bærekraft.

Tabell 4 Vekting i BREEAM-NOR (NGBC, 2012)

Navn	Kategori	Forkortelse	Vekt
Management	Ledelse	Man	12
Health and Wellbeing	Helse og innemiljø	Hea	15
Energy	Energi	Ene	19
Transport	Transport	Tra	10
Water	Vann	Wat	4,5
Materials	Materialer	Mat	14
Waste	Avfall	Wst	7,5
Land use and Ecology	Økologi og arealbruk	LE	10
Pollution	Forurensing	Pol	8
Innovation	Innovasjon	Inn	10

Selv om bygget kvalifiserer til oppnådd klasse og sertifikat i henhold til tabell 3, skal minstekravene i tabell 5 være tilfredsstillt for å oppnå klasse og sertifikat.

Tabell 5 Minstekrav i BREEAM-NOR (NGBC, 2012)

BREEAM-NOR Minste antall poeng		Pass	Good	Very Good	Excellent	Outstanding
Man 1	Teknisk driftstart	1	1	1	1	2
Mat 1	Materialspekifikasjon (Vurderingskriterie 5 – unngå miljøgifter)	√	√	√	√	√
Hea 4	Høyfrekvent lys	1	1	1	1	1
Man 4	Brukerveileder		1	1	1	1
Hea 9	Forurensning i innemiljø			1	2	2
Hea 8	Ventilasjonsløsning for å sikre innendørs luftkvalitet			1	1	2
Hea 20	Fuktsikring			1	1	1
Ene 2	Delmåling av betydelig energibruk			1	1	1
Ene 1	Energieffektivisering				7	9
Ene 23	Bygningskonstruksjonens energiytelse				1	2
Ene 5	Energiforsyning med lavt klimagassutslipp				1	1

Wst 3	Lagring av gjenvinnbart avfall				1	1
Man 3	Påvirkninger på byggeplass				1	1

3.2.4 Innovasjonspoeng i BREEAM-NOR

Innovasjonspoeng gir ekstra anerkjennelse for et bygg som er innovativt når det gjelder bærekraftig ytelse, utover det som for tiden blir anerkjent og belønnet i BREEAM.

Innovasjonspoeng gjør derfor brukere og prosjekteringsteam i stand til å forsterke byggets ytelse i henhold til BREEAM, og vil også bidra til markedsintroduksjon av nye innovative teknologier og løsninger.

Det kan legges til 1 % til byggets totalt oppnådde poengandel, for hvert innovasjonspoeng som er oppnådd. Det maksimale antall innovasjonspoeng som kan oppnås er 10. Derved vil det maksimale et bygg kan oppnå for innovasjon være 10 %. Innovasjonspoeng kan tildeles på alle klassifiseringsnivåer i BREEAM.

Et bygg kan oppnå innovasjonspoeng ved å tilfredsstille kriteriene som er angitt for mønstergyldig nivå under det spesifikke emnet. Tabell 6 viser de emnene som har kriterier for mønstergyldig nivå. En fullstendig liste med emnene i BREEAM-NOR er gitt i vedlegg 2.

Tabell 6 Emner for mønstergyldig nivå i BREEAM-NOR (NGBC, 2012)

Man 3 – Påvirkning på byggeplass
Hea 1 – Dagslys
Hea 9 – Forurensning i innemiljø
Hea 14 – Kontorarealer (gjelder varehandel og industri)
Ene 5 – Energiforsyning med lavt klimagassutslipp
Tra 3 – Alternative transportformer
Wat 2 – Vannmåler
Mat 5 – Ansvarlig innkjøp av materialer
Wst 1 – Avfallshåndtering på byggeplass
Pol 4 – NOx-utslipp fra varmekilde

3.2.5 Eksempel på kalkulasjon av BREEAM-NOR sertifikat

Prosessen med å bestemme en BREEAM-klassifisering kan skisseres slik:

1. For hver BREEAM-kategori skal antall poeng som tildeles, bestemmes av en revisor i henhold til BREEAMs vurderingskriterier.
2. Prosentdelen av poengene som er oppnådd, blir beregnet for hvert miljøområde.
3. Prosentdelen av poengene som er oppnådd, blir så multiplisert med den tilsvarende vektningen for miljøområdene. Dette gir områdepoengene.
4. Områdepoengene blir så lagt sammen for å gi totalt oppnådd poengandel.
5. Et tillegg på 1 % kan legges til de endelige BREEAM-poengene for hvert innovasjonspoeng som er oppnådd (opptil maksimalt 10 %).

Tabell 7 Eksempel på kalkulasjon etter BREEAM-NOR (NGBC, 2012)

BREEAM-kategori	Oppnådde poeng	Tilgjengelige poeng	% av oppnådde poeng	Områdevektning	Områdepoeng
Ledelse	12	17	70%	0,12	8,47%
Helse og innemiljø	15	19	79%	0,15	11,84%
Energi	12	24	50%	0,19	9,50%
Transport	5	9	55%	0,10	5,55%
Vann	5	9	55%	0,05	2,77%
Materialer	6	12	50%	0,14	7,00%
Avfall	3	7	43%	0,075	3,21%
Arealbruk og økologi	4	10	40%	0,10	4,00%
Forurensning	5	12	42%	0,08	3,36%
Innovasjon	1	10	10%	0,10	1%
Endelige BREEAM-poeng					56,7%
BREEAM-klassifisering					Very Good

Tabell 8 Eksempel på kalkulasjon etter BREEAM-NOR, minstestandarder (NGBC, 2012)

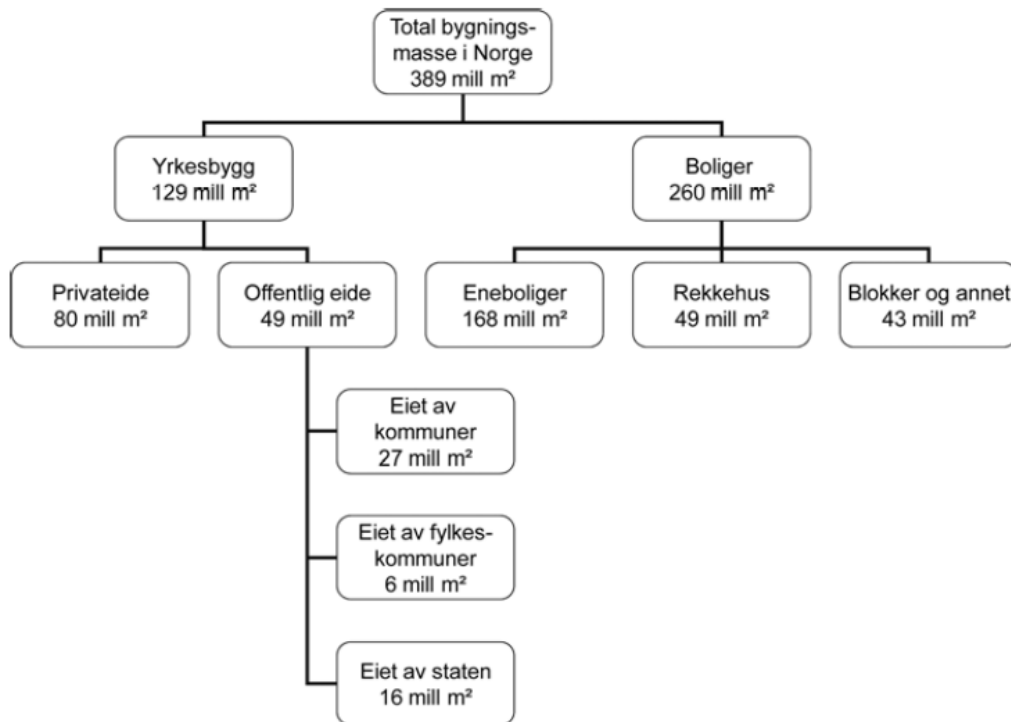
Minstestandarder for klassifiseringen "Very Good"	Oppnådd?
Hea 4 – Høyfrekvent belysning	√
Man 1 – Teknisk driftstart	√
Mat 1 – Materialspesifikasjon (unngå miljøgifter)	√
Man 4 – Brukerveileder	√
Hea 8 – Ventilasjonsløsning for å sikre innendørs luftkvalitet	√
Hea 9 – Forurensning i innemiljø	√

3.3 BREEAM anvendt på eksisterende bygg

3.3.1 Norges eksisterende bygningsmasse

Omfang

Total bygningsmasse i Norge var i 2009 på ca. 389 millioner m². Av dette utgjør boliger ca. 67 % av bygningsmassen, og yrkesbygg ca. 33 %. Figur 9 viser hvordan det totale brutto bygningsarealet er fordelt mellom private og offentlige yrkesbygg, samt boliger (KRD, 2009).



Figur 9 Fordelingen av Norges bygningsmasse (KRD, 2009)

Den offentlige bygningsmassen på rundt 50 millioner m² har en verdi på ca. 12 000 kroner per m². Dette innebærer en samlet verdi på 600 milliarder, eller ca. 120 000 kroner per innbygger. Årlige kostnader til forvaltning, drift og vedlikehold av denne bygningsmassen er ca. 170 milliarder kroner. I tillegg til ca. 150 milliarder kroner investert i nybygg og ombygging, utgjør dette ca. 320 milliarder kroner og tilsvarer ca. 20 % av BNP (Mørk, 2011).

Tilstand

I rapporten State of the nation (2010), utarbeidet av RIF (Rådgivende Ingeniørers Forening), blir det presentert en overordnet tilstands- og behovsvurdering av norsk infrastruktur og bygningsmasse. Her blir det avdekket store etterslep på vedlikehold i kommunale bygg. Den totale tilstanden fikk en gjennomsnittskarakter på 3, der en skala fra 1 (dårligst) til 5 (best) ble brukt. Rapporten peker på at kommunale bygg samlet sett har et stort oppgraderingsbehov,

dette gjelder spesielt boliger og kontorbygg. Det er også behov for økt vedlikeholdsinnsett for å unngå ytterligere økning i etterslepet. Figur 10 illustrerer RIFs samlede hovedkonklusjoner.

	Verdi (mrd NOK, gjennskaf- felsesverdi eks. kjøp av eiendom)	Tilstands- karakter	Tendens	Fremtids- sikring	1. kostnad, Oppgradering til nivå 4 (Dagens anlegg (mrd NOK, eks. kjøp av eiendom)	2. Kostnad for fremtidssikring til "grønn pil"-nivå (2010-2020 mrd NOK, inkl. kjøp av eiendom)
Kommunale bygg*	800-1000	3			140-160	250-280*
Helsebygg*	160-180	3			20-30	75-85*
Jernbane	400-600	2			200**	400**
Lufthavner	40	4			0	16
Riksveier/fylkesveier	750	3			300**	700**
Kommunale veier	350-500	3			22-26	11-13
Vannforsyningsanlegg	480 (Vann	3			110	70
Avløpsanlegg	og avløp)	2				
Avfall	20-25	4			0	12-16
Energiproduksjon	200-350	4			0	20
Energidistribusjon	120-150	4			3-15***	40-80
Sum	3698	3			816	1637

*Kostnader inneholder ikke kjøp av eiendom.

** Betydelig for lavt investeringsnivå i gjeldende grunnlag hentet fra NTP og stamnettutredninger.

Derfor gjort et anslag for prisøkning/ økt behov, men med basis i NTP/Stamnettutredningene.

***Har en kostnad fordi standarden er vurdert til å ligge noe under karakternivå 4.

Figur 10 RIFs samlede tilstandsvurdering (RIF, 2010)

Vedlikehold er et viktig aspekt i forbindelse med bærekraftig bygningsforvaltning. Dette poengteres også i rapporten *Velholdte bygninger gir mer til alle* (2004), der det nevnes at *planlegging, bygging og forvaltning som baseres på et langsiktig perspektiv for bruken av bygningen, kombinert med et faglig forsvarlig vedlikehold, er de viktigste bidragene en eier kan gi til bærekraftig eiendomsforvaltning.*

Tatt i betraktning at 80 % av dagens bygningsmasse fortsatt skal være i bruk i 2050 (KRD, 2009), vil behovet for strategisk planlegging øke ytterligere. Utfordringer for denne bygningsmassen vil da være arealeffektivisering og stimulering til miljøriktig forvaltning, drift og vedlikehold, som dermed blir svært viktige satsningsområder fremover. Dette innebærer en særlig utfordring for å redusere og legge om energibruken og samtidig ivareta kulturhistoriske, miljømessige og estetiske krav (RIF, 2010).

3.3.2 BREEAM In-Use

BREEAM In-Use er et verktøy som skal hjelpe bygningsforvaltere med å redusere driftskostnader og forbedre bygningens miljøytelse. BREEAM In-Use gjelder for eksisterende næringsbygg, og omfatter relevante miljøforhold ved næringsbygg i drift. Verktøyet er blant annet utformet for å:

- Redusere driftskostnader
- Øke eiendommens markedsverdi
- Gi en god mulighet for eier og bruker til å identifisere bygningens forbedringsbehov
- Legge til rette for større engasjement for bærekraft blant brukere
- Gi et redskap til å evaluere og forbedre samfunnsansvar

(BRE, 2010)

Sertifisering etter BREEAM In-Use gir bygningens eiere og brukere muligheten til å vurdere ytelsen for individuelle deler av bygningen. Bygningen kan vurderes på tre ulike nivåer (BRE, 2010):

Del 1 – Bygningen: Bygningens iboende egenskaper vurderes basert på form, konstruksjon og tjenester.

Del 2 – Driften: Retningslinjer, prosedyrer og praksis knyttet til ledelse og drift av bygningen, forbruk av viktige ressurser som energi, vann og andre forbruksvarer, samt miljøpåvirkninger som karbon og avfallsproduksjon.

Del 3 – Bruken: Forståelse og implementering av retningslinjer, prosedyrer og praksis, samt engasjement blant ansatte. Kriteriene for del 3 er kun basert på kontorbygg.



Figur 11 BREEAM In-Use, vurdering på tre nivåer (Gevelt, 2012)

BREEAM In-Use er et nettbasert system med ni kategorier for bærekraft, og ca. 250 spørsmål for alle de tre delene. Spørreskjemaet har spørsmål med forhåndsdefinerte alternativer, avkrysning eller tallverdier. Det blir tildelt poeng for hvert spørsmål som til sammen utgjør bygningens endelige resultat (Gevelt, 2012).

Poengoppnåelse %	Karakter	Stjerner
< 10	Unclassified	
10 – 25	Acceptable	★
25 – 40	Pass	★★
40 – 55	Good	★★★
55 – 70	Very good	★★★★
70 – 85	Excellent	★★★★★
> 85	Outstanding	★★★★★★

Figur 12 Grenseverdier i BREEAM In-Use (Gevelt, 2012)

Klassifiseringens skala går Unclassified til Outstanding. Dette kan også uttrykkes i form av stjerner, hvor en stjerne tilsvare Acceptable og seks stjerner tilsvare Outstanding. Sertifiseringen er gyldig i ett år, og det blir deretter foretatt årlig vurdering (Gevelt, 2012).

	Oppdateringsprosedyre av sertifikat	
	Del 1 og 2	Del 3
Små eller ingen endringer	Årlig fornyelse	Minimum årlig revidering
Ved to tidligere fornyelser	Revidering	Ikke aktuelt
Større endringer	Årlig revidering	Revidering

Figur 13 BREEAM In-Use, oppdateringsprosedyre (Gevelt, 2012)

3.4 Eksisterende miljøoppfølgingsverktøy i Norge

I denne delen av oppgaven beskrives det verktøy og veiledere som også har som formål å oppnå bærekraftige og miljøvennlige bygninger.

3.4.1 NS 3466 – Miljøprogram og miljøoppfølgingsplan

Denne standarden beskriver en systematikk og en mal for utarbeidelse og bruk av miljøprogram og miljøoppfølgingsplaner for ytre miljø i hele prosjektets levetid. Intensjonen men standarden er å

- Forenkle sammenlikningen av miljømål og miljøpåvirkninger mellom de ulike prosjektene og prosjektløsningene
- Gjøre det lettere å vurdere aktørenes miljøinnsats i ulike faser av prosjektet
- Gi ensartet oppfølging og kontroll av at fastsatte miljømål blir ivaretatt og justert når dette er nødvendig
- Lette miljøkommunikasjonen mellom prosjekteierne, de prosjekterende, miljøvernmyndighetene og allmennheten

(Standard Norge, 2009)

Miljøprogram

Et miljøprogram skal fastsette de miljømålene som skal ligge til grunn for valg av tiltak i et prosjekt gjennom hele prosjektets livsløp og følges opp i miljøoppfølgingsplaner. Tabell 9 gir en oversikt over hva et miljøprogram kan inneholde i henhold til NS 3466 (Standard Norge, 2009).

Tabell 9 Miljøprogram i henhold til NS 3466 (Standard Norge, 2009)

Innhold	Forklaring
Beskrivelse av prosjektet.	<ul style="list-style-type: none"> • Formål • Fysisk utforming • Geografisk plassering • Delprosjekter • Antatt levetid, start- og sluttidspunkt • Faser • Antatte aktiviteter som følger av prosjektet i hele dets livsløp
Forankring av miljøprogrammet i prosjektorganisasjonen og i andre systemer for miljøoppfølging.	<ul style="list-style-type: none"> • Beskrivelse av miljøprogrammets forankring til myndighetskrav eller privatrettslige avtaler • Beskrivelse av prosjektorganisasjonen og tydelig identifisering og beskrivelse av funksjoner som har miljøansvar • Kontaktinformasjon for prosjektet, prosjekteier og samarbeidspartnere • Henvisning til kvalitetssikrings- og miljøstyringssystemer som prosjekteier og hans partnere har forpliktet seg til å følge
Vurdering av miljøtemaer og deres relevans for prosjektet.	Miljøprogrammet skal inneholde vurderinger av prosjektets virkninger på naturmiljø, forurensning og ressursbruk, samt kulturminner og inneklimate.
Fastsettelse av prosjektets miljømål.	<p>Miljømålene skal samlet sett</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angis for hele prosjektets livsløp, inklusive drifts- og avhendingsfasen • Beskrives slik at årsaksammenhengene fremkommer, dvs. at virkningene av aktiviteter og innsatsfaktorer knyttes til miljøpåvirkninger og målformuleringen • Kvantifisere der det lar seg gjøre • Inneholde tidsfrister for overholdelse • Knyttes til aktiviteter og innsatsfaktorer som det er naturlig å rapportere på
Alternative og supplerende tiltak og forslag til videre utredninger.	Miljøprogrammet skal så langt det mulig beskrive tiltak som kan bidra til å innfri eller forbedre miljømålene i prosjektet, og angi mulige tidspunkt for implementering av tiltak i prosjektets livsløp.
Beskrivelse av prosesser for endring av miljømålene.	Gjennom prosjektets livsløp kan det bli aktuelt å endre miljøprogrammets miljømål som følge av nye myndighetskrav og retningslinjer, ny kunnskap om miljøpåvirkninger og miljøtiltak, eller endringer i selve prosjektet. Miljøprogrammet skal beskrive prosesser for endring av miljømålene, og behov for endringer skal begrunnes.

Miljøoppfølgingsplan

Standarden beskriver videre en miljøoppfølgingsplan som skal bygge på miljøprogrammet.

Tabell 10 viser hva en miljøoppfølgingsplan kan inneholde (Standard Norge, 2009).

Tabell 10 Miljøoppfølgingsplan i henhold til NS 3466 (Standard Norge, 2009)

Innhold	Forklaring
Prosjekt, delprosjekter og faser miljøoppfølgingsplanen gjelder for	<ul style="list-style-type: none">• Formål• Fysisk utforming• Geografisk plassering• Eventuelle delprosjekter• Antatt levetid, start- og sluttidspunkt• Prosjektets faser• Aktiviteter som følger av prosjektet i hele dets livsløp
Forholdet mellom miljøoppfølgingsplanen og prosjektets øvrige dokumenter	Miljøoppfølgingsplanen skal beskrive forholdet mellom miljøoppfølgingsplanen og prosjektets øvrige dokumenter. Miljøoppfølgingsplanen skal utformes slik at innholdet kan innarbeides i relevante dokumenter som er utarbeidet for øvrige faser av prosjektet eller for andre formål for prosjektet.
Roller og ansvar	Det skal fremgå av miljøoppfølgingsplanen hvilken stilling som har ansvaret for oppfølgingen av miljøoppfølgingsplanens ulike prosedyrer.
Tiltak som ivaretar miljømålene	Miljøoppfølgingsplanen skal beskrive hvilke tiltak som i prosjektet eller utførelsen av prosjektet som ivaretar de enkelte miljømålene som er nedfelt i miljøprogrammet. Tiltakene skal relateres til den fasen av prosjektet hvor de iverksettes.
Korrigerende og supplerende tiltak	Miljøoppfølgingsplanen skal beskrive prosedyrer for utvikling og iverksettelse av forebyggende, kompenserende, korrigerende og supplerende tiltak i prosjektets ulike faser dersom prosjektets miljømål ikke nås eller de endres. Prosedyrene skal omhandle utvikling av tiltak som ivaretar miljømålene, bruk av risiko- og sårbarhetsanalyser, samt dokumentasjon på at tiltak blir iverksatt og gjennomført.
Vurdering av måloppnåelse	Vurderingene av måloppnåelse skal nedfelles i rapporter. Miljøoppfølgingsplanen skal beskrive rapportenes utforming og innhold. Dette skal gjøres på en slik måte at rapportenes resultater skal være mulig å etterprøve.
Oppfølging av miljømålene	Miljøoppfølgingsplanen skal beskrive prosedyrer som viser hvordan og hvor ofte miljøparametrene skal måles, hvordan rapporteringen skal foregå, hvordan dokumentasjonen av oppnådde miljømål skal fremstilles og hvordan prosjekteier skal varsles dersom miljømålene ikke tilfredsstilles.

3.4.2 Future Built

FutureBuilt er et tiårig program med visjon om å utvikle klimanøytrale byområder og arkitektur med høy kvalitet. Målet er å realisere 50 forbildeprosjekter med 50 prosent reduserte klimagassutslipp fra transport, energibruk og materialbruk (FutureBuilt, 2010).

Kvalitetskriteriene i FutureBuilt angir ambisjonsnivået for fobildeprosjektene som inngår i programmet:

- God lokalisering i forhold til høyfrekvent kollektivknutepunkt og tiltak for vesentlig redusert bilbruk
- Passivhusstandard eller tilsvarende
- Bruk av klimaeffektive byggematerialer

Videre beskrives det at for å oppfylle kriteriene må det:

- Utarbeides klimagassregnskap som en integrert del av planleggings-, prosjekterings- og byggeprosessen
- Utarbeides kvalitetsprogram med tydelige miljømål for hvert forbildeprosjekt
- Fokuseres på tverrfaglighet og integrert design fra et tidlig stadium i planleggings- og prosjekteringsprosessen
- Innhentes miljødokumentasjon for de viktigste bygningsproduktene

(FutureBuilt, 2010)

FutureBuilt er et samarbeid mellom Oslo kommune, Drammen kommune, Husbanken, Enova, Grønn Byggallianse og Norske arkitekters landsforbund. FutureBuilt har også et samarbeid med Framtidens byer, Statens Vegvesen, Buskerud fylkeskommune og Statsbygg.

3.4.3 Klimagassregnskapet

Klimagassregnskapet er nettbasert beregningsverktøy som kan brukes til å anslå de totale klimapåvirkningene av både eksisterende og planlagte bygninger (Klimagassregnskapet, 2013). Modellen har et helhetlig perspektiv der bygget er satt som sentrum for beregningene. Utslippsberegningene inkluderer materialbruk, energibruk i driftsfasen, transport i driftsfasen, samt energibruk og transport i byggefasen. Modellen kan brukes både som planleggingsverktøy og dokumentasjonsverktøy (Statsbygg, 2013).

Modellen gir kunnskap om hvor mye klimagassutslipp ulike deler av byggeprosjektet bidrar med gjennom livsløpet. Slik gjør verktøyet det mulig å avveie utslippsreducerende tiltak mot hverandre, og danne et bedre grunnlag for å foreta riktige valg på veien mot minst mulig klimagassbelastende bygg (Statsbygg, 2010).

De statlige programmene Framtidens byer og FutureBuilt stiller også krav om klimagassberegninger ved bruk av denne modellen eller tilsvarende. Modellen inngår også som en del av dokumentasjonskravene for å få poeng i BREEAM-NOR (Statsbygg, 2013).



Figur 14 Klimagasser og bygg (Statsbygg, 2010)

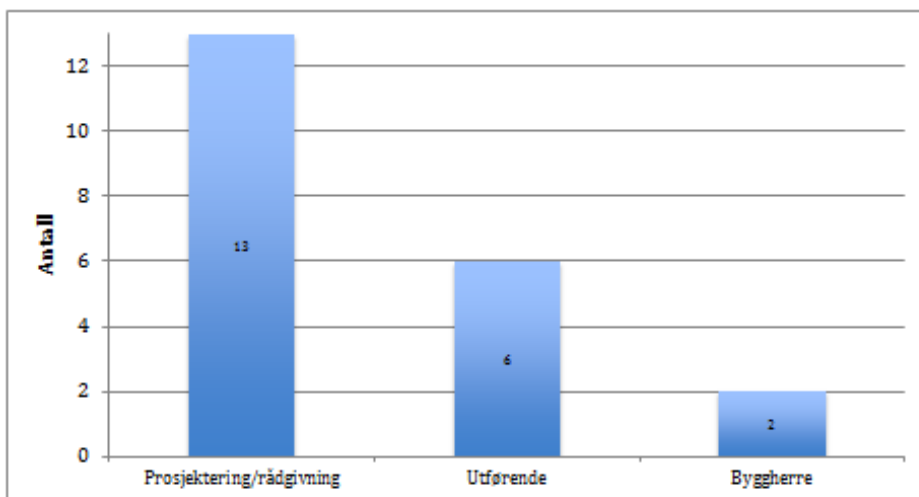
4 Vurdering av BREEAM-NOR

I forbindelse med denne oppgaven har det blitt gjennomført en spørreundersøkelse for å få en generell oversikt over erfaringene med BREEAM-NOR. I tillegg har det blitt gjennomført et casestudie i samarbeid med Kruse Smith AS, hvor deres erfaringer med BREEAM-NOR har blitt vurdert.

4.1 Spørreundersøkelse

Spørreundersøkelsen ble utført med et nettbasert spørreskjema. Til sammen deltok 21 personer fra alle fasene i byggeprosessen, hvorav 13 respondenter fra prosjektering/rådgivning, 6 fra utførende og 2 fra byggherre. Fordelingen vises i figur 15.

Hvilken rolle har du i byggeprosessen?



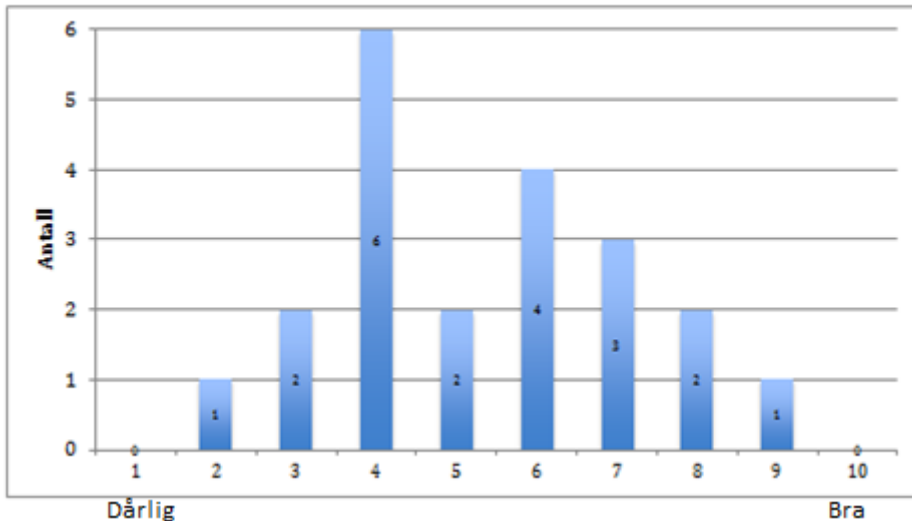
Totalt antall svar: 21

Figur 15 Roller i byggeprosessen

4.1.1 Brukervennlighet

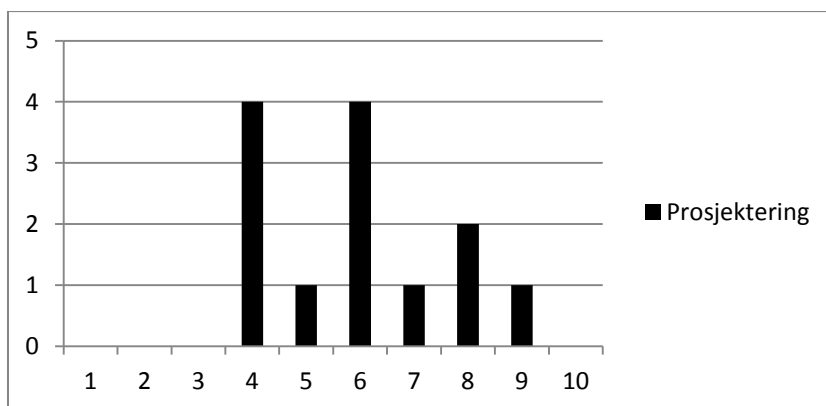
Respondentene ble bedt om å vurdere BREEAM-NORs brukervennlighet på en skala fra 1-10. Resultatet er gitt i figur 16.

På en skala fra 1-10, hvor god brukervennlighet har BREEAM-NOR?



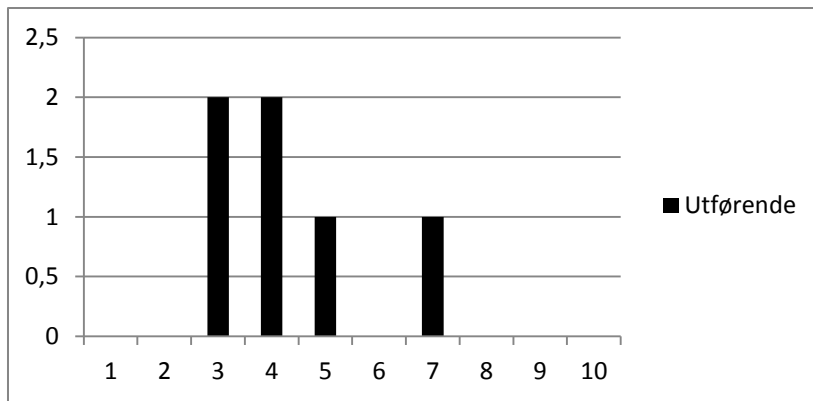
Figur 16 BREEAM-NORs brukervennlighet

Resultatet viser at det er stor spredning i svarene, som varierer fra 2 til 9. Årsaken til dette er sannsynligvis ulike erfaringer fra ulike prosjekter, eller forskjellig grad av kompetanse blant brukerne av BREEAM-NOR. Ved å dele opp respondentene, kan det gi svar på om det er forskjeller mellom de ulike rollene. For prosjektering/rådgivning ser resultatet slik ut:



Figur 17 BREEAM-NORs brukervennlighet (prosjektering/rådgivning)

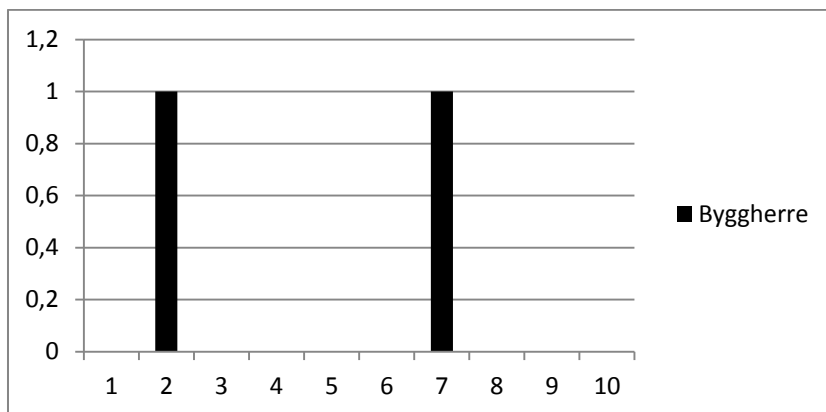
Gjennomsnittet for prosjektering/rådgivning er 5,92. Selv om resultatet er varierende, har denne gruppen det høyeste gjennomsnittet blant de ulike rollene. Videre ser resultatet for utførende slik ut:



Figur 18 BREEAM-NORs brukervennlighet (utførende)

Gjennomsnittet for denne gruppen er 4,33, noe lavere enn prosjektering/rådgivning. Det er likevel ikke sannsynlig at det er nevneverdig forskjell i kompetanse mellom disse gruppene.

Resultatet for byggherre ser slik ut:



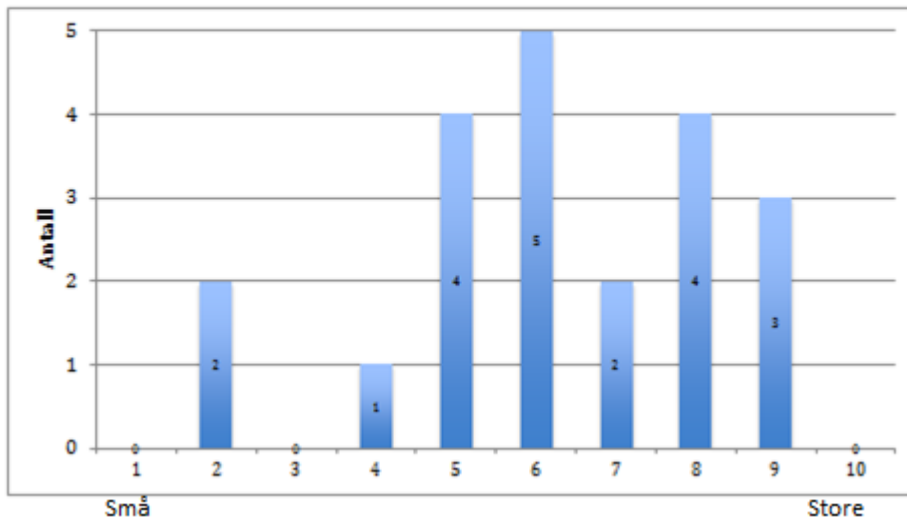
Figur 19 BREEAM-NORs brukervennlighet (byggherre)

Ettersom det kun var to respondenter fra byggherre, gir ikke denne undersøkelsen noe utfyllende svar for denne gruppen. Det som likevel er tydelig, er at respondentene fra denne gruppen har svært ulike erfaringer med BREEAM-NOR, ettersom de har svart såpass forskjellig. Likevel er ikke forskjellen mellom de ulike rollene så stor at det gir grunn til å tro at kompetansen varierer i særlig stor grad. Det er mer sannsynlig at utfordringer knyttet til brukervennlighet stammer fra hvilken type prosjekt man er involvert i, og ikke hvilken rolle man har i byggeprosjektet. I tillegg er BREEAM-NOR et nytt sertifiseringssystem i Norge, og det vil derfor være naturlig at erfaringene varierer.

4.1.2 Økonomiske konsekvenser

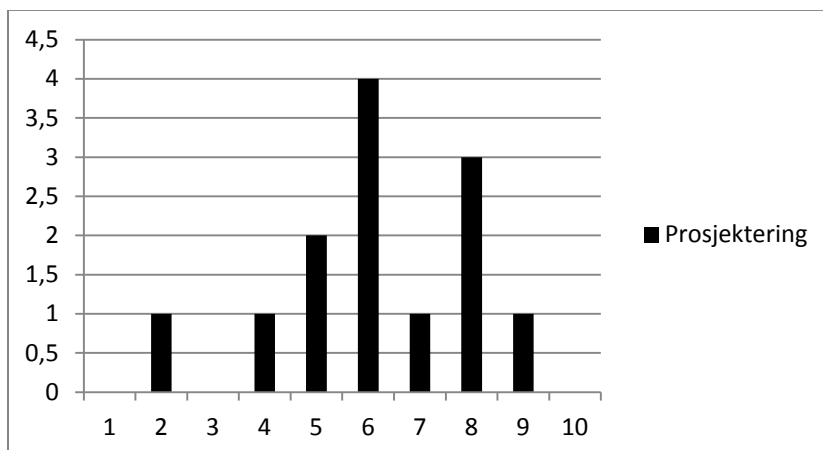
Videre ble det undersøkt hvor store økonomiske utfordringer BREEAM-NOR har medført. Resultatet fra dette spørsmålet er gitt i figur 20.

På en skala fra 1-10, hvor store økonomiske utfordringer har BREEAM-NOR medført?



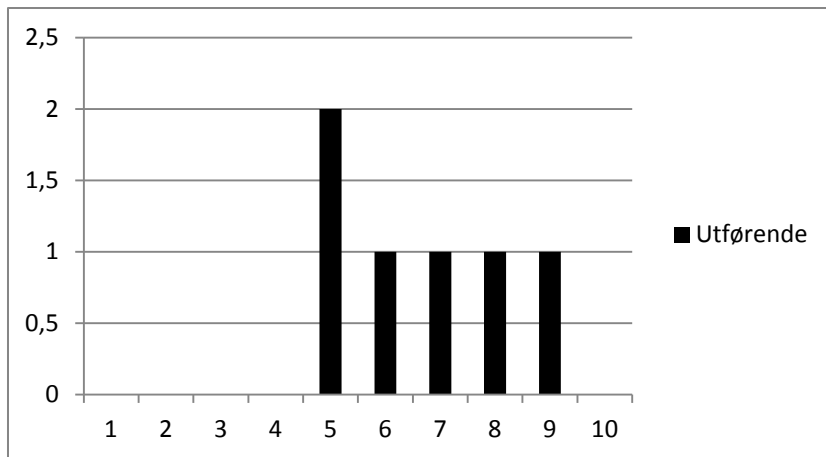
Figur 20 Økonomiske utfordringer i BREEAM-NOR

Igen er det stor spredning mellom svarene, som spenner fra 2 til 9. Hvor store økonomiske utfordringer BREEAM-NOR har medført, kan ha sammenheng med hvilken rolle man har i byggeprosessen. Resultatet for prosjektering/rådgivning er gitt under.



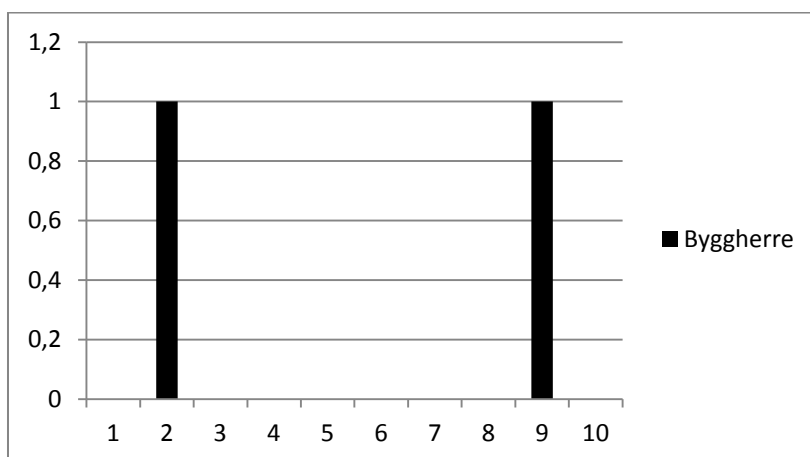
Figur 21 Økonomiske utfordringer i BREEAM-NOR (prosjektering/rådgivning)

Det er fortsatt stor spredning i svarene, og gir ingen indikasjon på at denne gruppen har større eller mindre økonomiske utfordringer enn de andre. Videre følger resultatet for utførende:



Figur 22 Økonomiske utfordringer i BREEAM-NOR (utførende)

Det er fortsatt ingen nevneverdig forskjell mellom disse gruppene, selv om gjennomsnittet for utførende (6,67) er litt høyere enn prosjektering/rådgivning (6,15). Det er antageligvis mer sannsynlig at økonomiske utfordringer er mer avhengig av prosjekttype. Dette er også tydelig hvis man ser på resultatet fra byggherre:

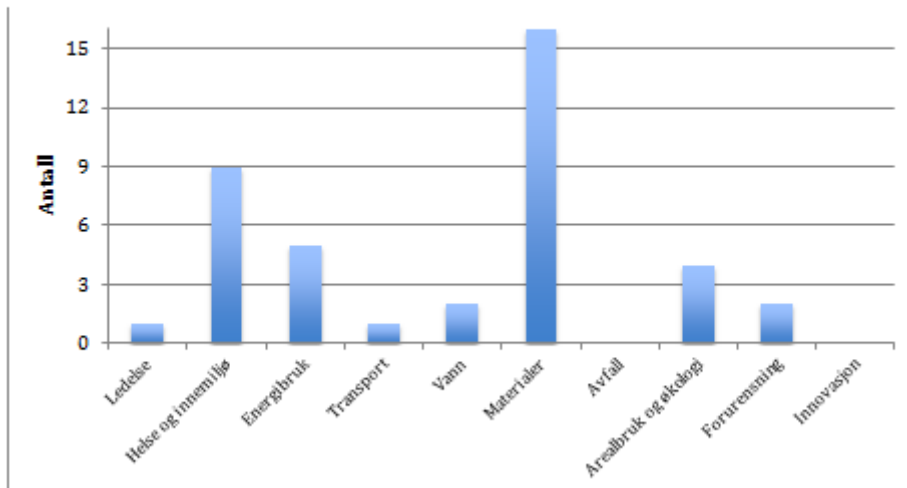


Figur 23 Økonomiske utfordringer i BREEAM-NOR (byggherre)

De to respondentene fra byggherre har avgitt veldig ulike svar, og de har sannsynligvis vært involvert i svært forskjellige prosjekter. Dette gjelder sannsynligvis for alle gruppene. Alle byggeprosjekter vil ha ulike utfordringer knyttet til økonomi. Faktorer som ulike prosjekttyper, overfladisk preanalyse og urealistisk ambisjonsnivå kan også bidra til ulike økonomiske utfordringer.

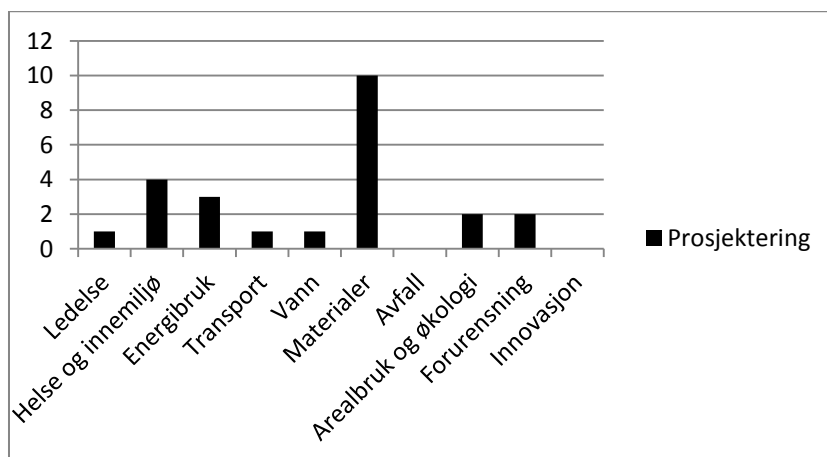
I tillegg er det sett nærmere på hvilke kategorier i BREEAM-NOR som har medført størst økonomiske utfordringer:

Hvilke(n) kategori(er) i BREEAM-NOR har medført de største økonomiske utfordringene?



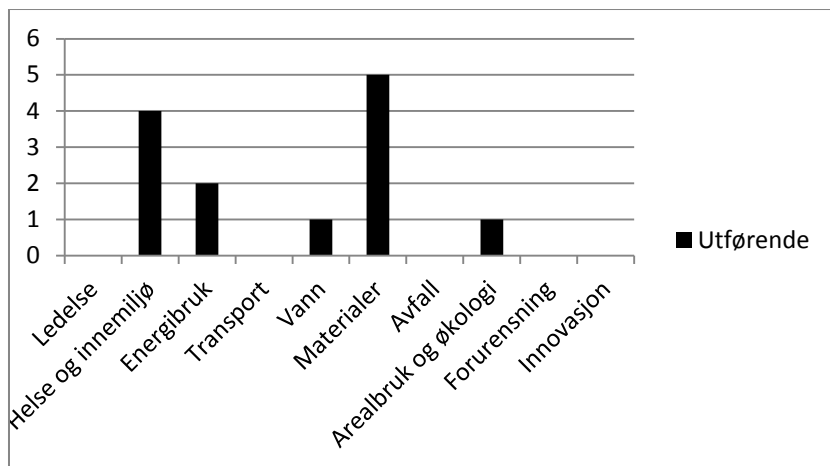
Figur 24 Økonomisk utfordrende kategorier i BREEAM-NOR

Materialer og Helse og innemiljø skiller seg mest ut, mens Energibruk og Arealbruk og økologi følger etter. Dette kan ha sammenheng med at det stilles strengere krav til dokumentasjon for disse kategoriene, og at det derfor kreves flere ressurser. For prosjektering/rådgivning ser resultatet slik ut:



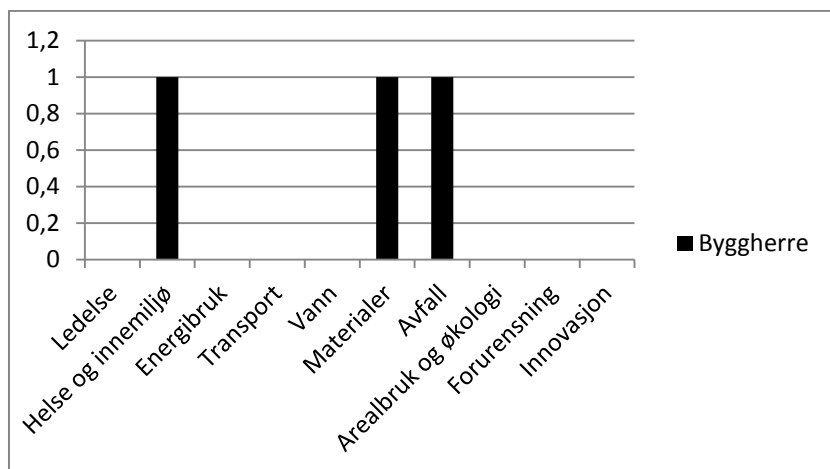
Figur 25 Økonomisk utfordrende kategorier i BREEAM-NOR (prosjektering/rådgivning)

Resultatet for prosjektering/rådgivning viser noenlunde samme resultat, med hovedtyngde på Materialer. Videre følger resultatet for utførende:



Figur 26 Økonomisk utfordrende kategorier i BREEAM-NOR (utførende)

Også her er Materialer i føringen, med Helse og innemiljø like bak. Resultatet for byggherre følger videre:



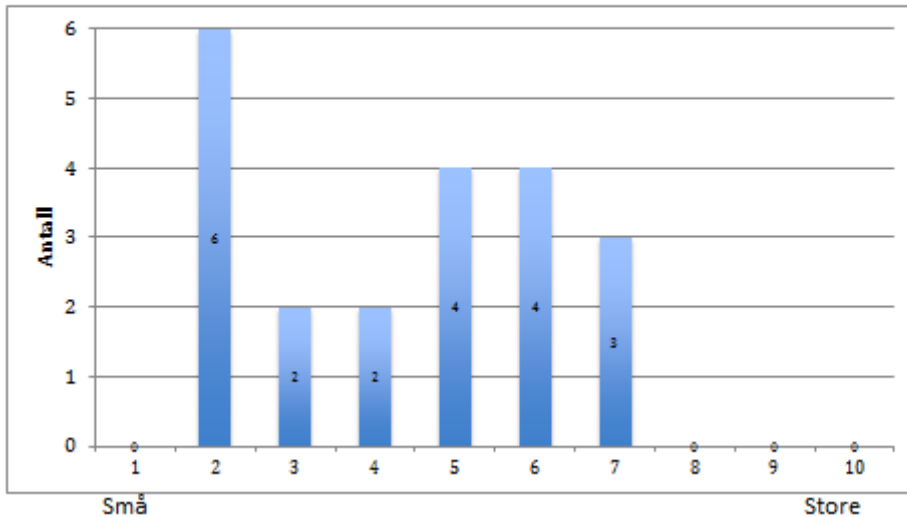
Figur 27 Økonomisk utfordrende kategorier i BREEAM-NOR (byggherre)

Det er fortsatt Materialer og Helse og innemiljø som dominerer, men i tillegg har Avfall blitt nevnt som en årsak til økonomiske utfordringer. De kategoriene som skiller seg ut i dette spørsmålet, har sannsynligvis strenge krav til dokumentasjon som gjør arbeidet både kostbart og tidkrevende.

4.1.3 Bygningstekniske konsekvenser

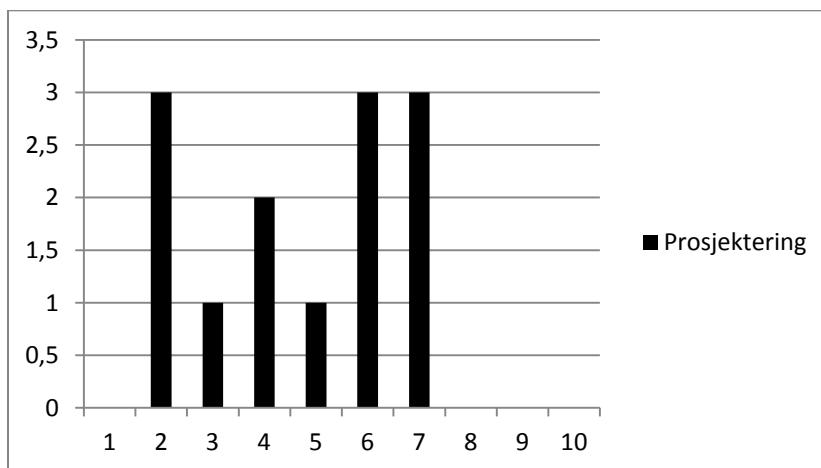
På samme måte som økonomiske utfordringer, har det blitt undersøkt hvor store bygningstekniske utfordringer BREEAM-NOR har medført:

På en skala fra 1-10, hvor store bygningstekniske utfordringer har BREEAM-NOR medført?



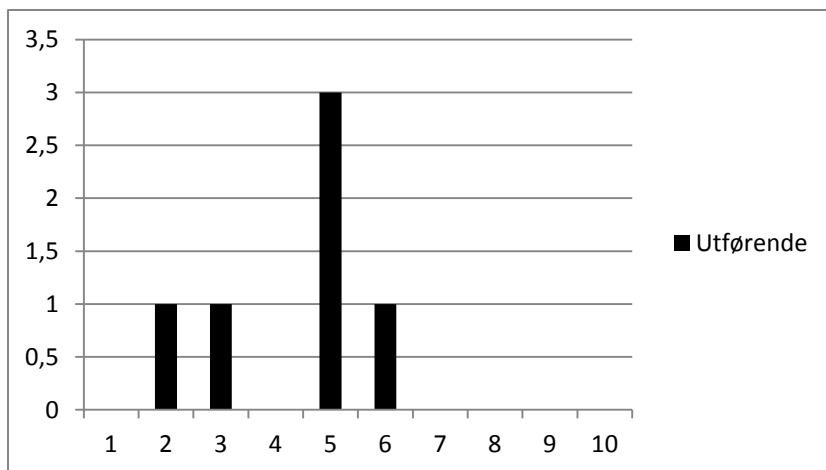
Figur 28 Bygningstekniske utfordringer i BREEAM-NOR

Det sammenlagte resultatet ser ut til å være noe lavere enn for økonomiske utfordringer. Dette kan ha sammenheng med at det økonomiske aspektet av BREEAM-NOR gir større vanskeligheter enn selve utførelsen. Igjen er det sett nærmere på de ulike rollene, og resultatet for prosjektering/rådgivning er gitt under:



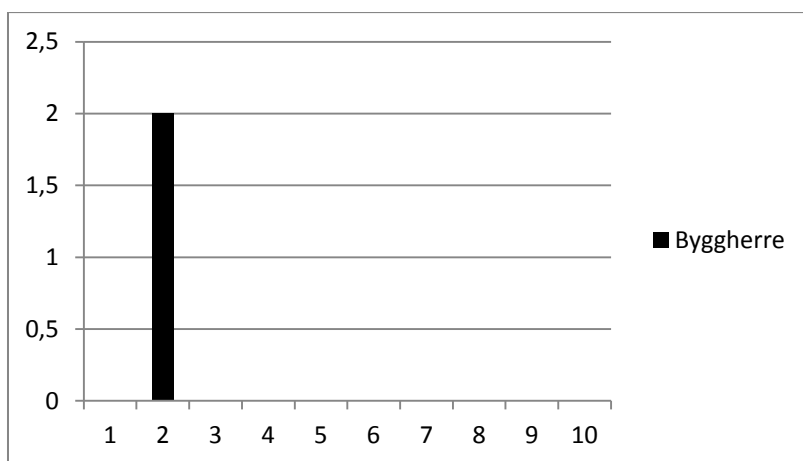
Figur 29 Bygningstekniske utfordringer i BREEAM-NOR (prosjektering/rådgivning)

Gjennomsnittet for denne gruppen er 4,69, og har samtidig stor spredning i svarene. Videre følger resultatet for utførende:



Figur 30 Bygningstekniske utfordringer i BREEAM-NOR (utførende)

Gjennomsnittet for denne gruppen er 4,33, altså noe lavere enn prosjektering/rådgivning. Det er likevel ingen nevneverdig forskjell mellom disse gruppene. Resultatet for byggherre er gitt under:

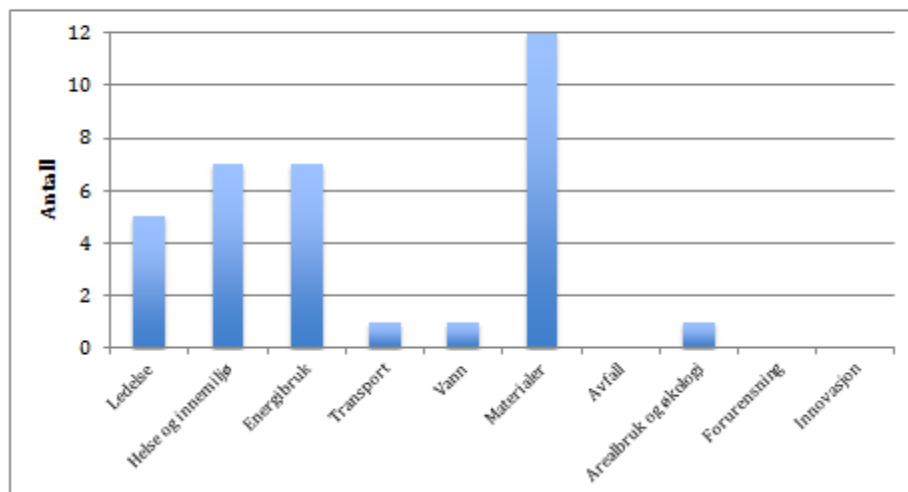


Figur 31 Bygningstekniske utfordringer i BREEAM-NOR (byggherre)

Resultatet for byggherre er veldig lavt, som tyder på at BREEAM-NOR har ført til svært få bygningstekniske utfordringer for denne gruppen. Det er likevel mer interessant å se på alle gruppene samlet. Den store variasjonen blant respondentene tyder igjen på at faktorer som geografisk beliggenhet, bygningstype og størrelse på prosjektet kan ha større innvirkning på de bygningstekniske konsekvensene.

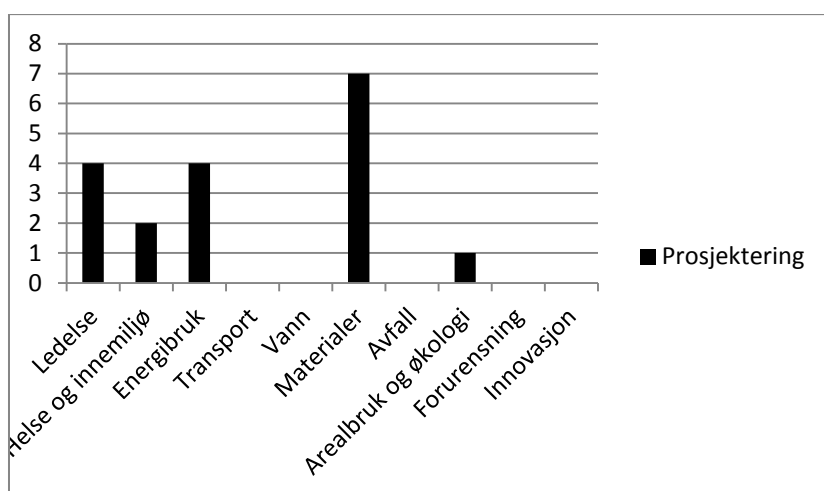
Videre har det blitt undersøkt hvilke kategorier i BREEAM-NOR som har medført de største bygningstekniske utfordringene. Resultatet er gitt i figur 32.

Hvilke(n) kategori(er) i BREEAM-NOR har medført de største bygningstekniske utfordringene?



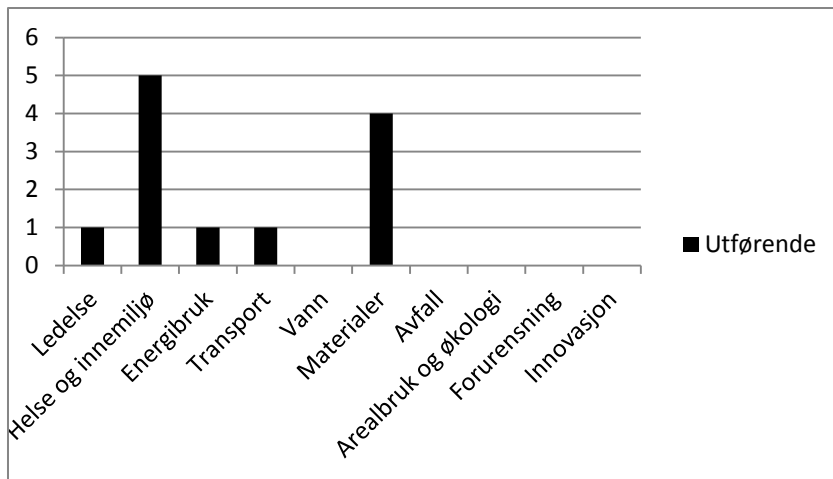
Figur 32 Bygningsteknisk utfordrende kategorier i BREEAM-NOR

På samme måte som økonomiske utfordringer, er det igjen Materialer som skiller seg ut. I tillegg er Energibruk og Helse og innemiljø høyt oppe. Ledelse følger like bak, og utgjør den største forskjellen fra økonomiske utfordringer. Videre følger resultatet for prosjektering/rådgivning:



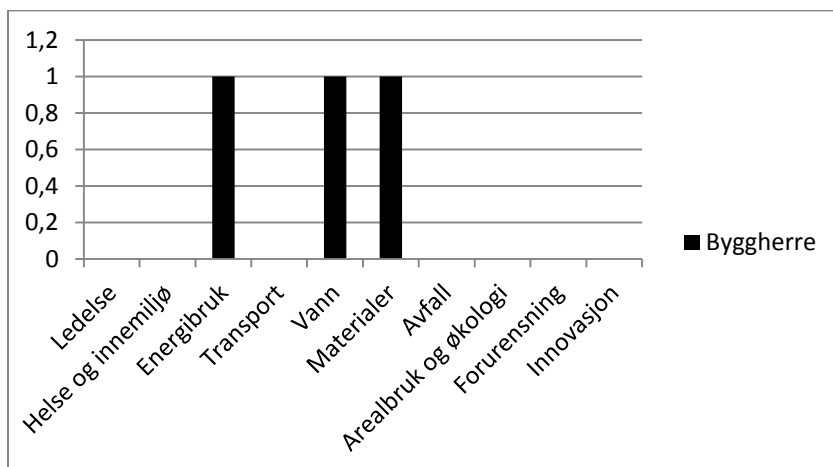
Figur 33 Bygningsteknisk utfordrende kategorier i BREEAM-NOR (prosjektering/rådgivning)

Igjen er det Materialer som skiller seg ut, etterfulgt av Energibruk og Ledelse. Resultatet for utførende er gitt under:



Figur 34 Bygningsteknisk utfordrende kategorier i BREEAM-NOR (utførende)

Her er det Helse og innemiljø som skiller seg mest ut. Dette kan ha sammenheng med at denne kategorien byr på flere utfordringer under utførelsen av bygget. Videre følger resultatet for byggherre:



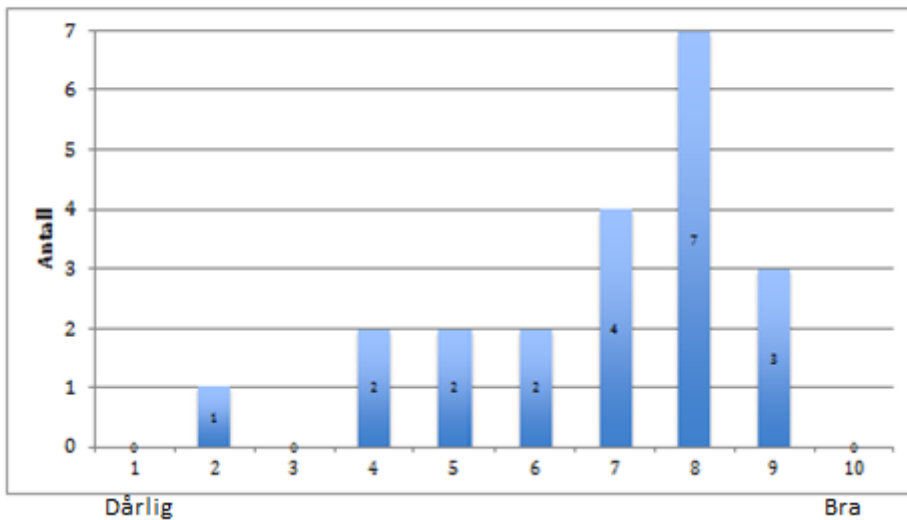
Figur 35 Bygningsteknisk utfordrende kategorier i BREEAM-NOR (byggherre)

Her står det likt mellom Energibruk, Vann og Materialer. Det som kanskje er mer interessant er at Ledelse og Helse og innemiljø ikke blir nevnt hos denne gruppen. Ettersom det hovedsakelig er de samme kategoriene som blir nevnt som både økonomisk og bygningsteknisk utfordrende, er det grunn til å tro at det er av de samme årsakene. I tillegg har Ledelse blitt nevnt under dette punktet. Det kan ha sammenheng med at denne kategorien krever mye oppfølging gjennom hele byggeprosessen.

4.1.4 Tilpasning til norske forhold

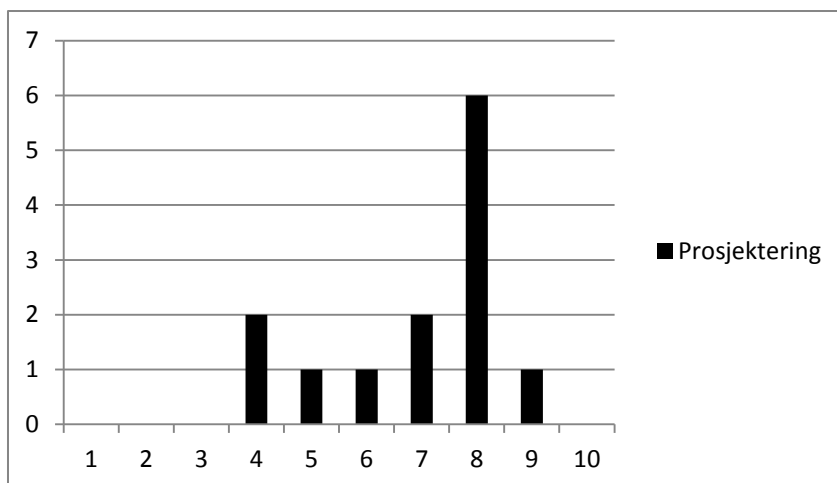
Videre har det blitt undersøkt hvor godt respondentene mener BREEAM-NOR er tilpasset norske forhold. Resultatet for dette spørsmålet følger i figur 36.

På en skala fra 1-10, hvor godt er BREEAM-NOR tilpasset norske forhold?



Figur 36 BREEAM-NORs tilpasning til norske forhold

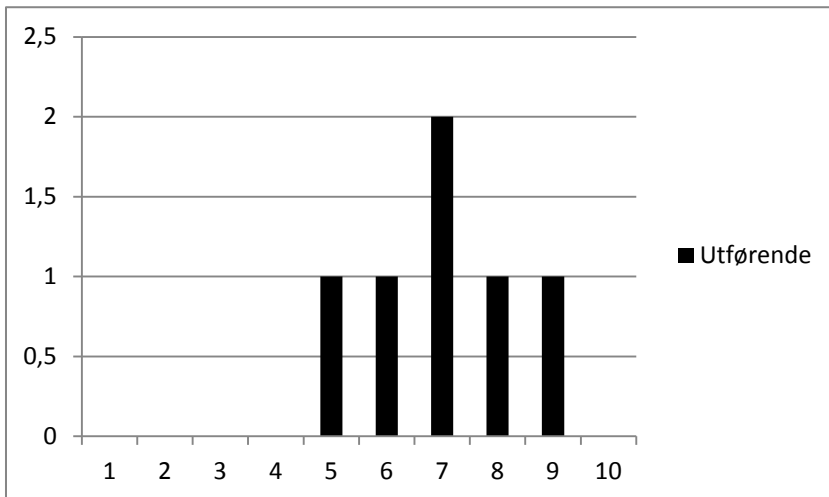
Gjennomsnittet for dette spørsmålet er 6,81, og tilsier at BREEAM-NOR er godt tilpasset norske forhold. Det er likevel en spredning i resultatet, og det kan derfor være interessant å se nærmere på de ulike rollene. Resultatet for prosjektering/rådgivning er gitt under:



Figur 37 BREEAM-NORs tilpasning til norske forhold (prosjektering/rådgivning)

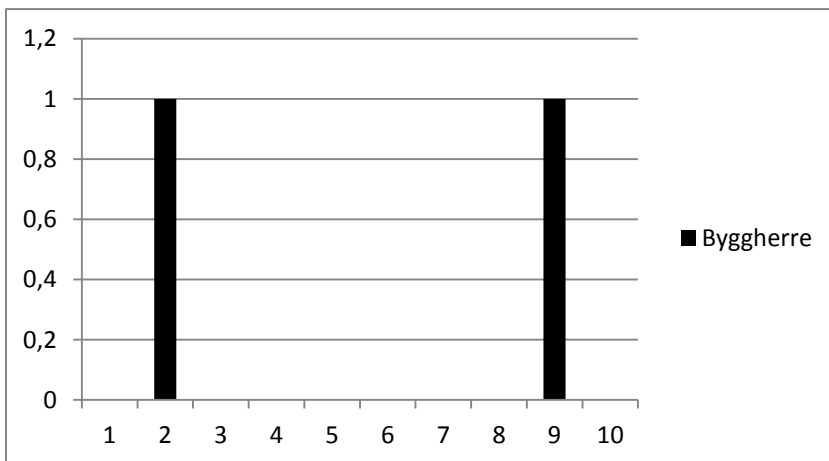
Dette viser noenlunde samme resultat, med et gjennomsnitt på 6,92.

Videre følger resultatet for utførende:



Figur 38 BREEAM-NORs tilpasning til norske forhold (utførende)

Gjennomsnittet for utførende er 7, noe bedre enn prosjektering/rådgivning. Det er likevel bare marginal forskjell. Resultatet for byggherre er gitt under:



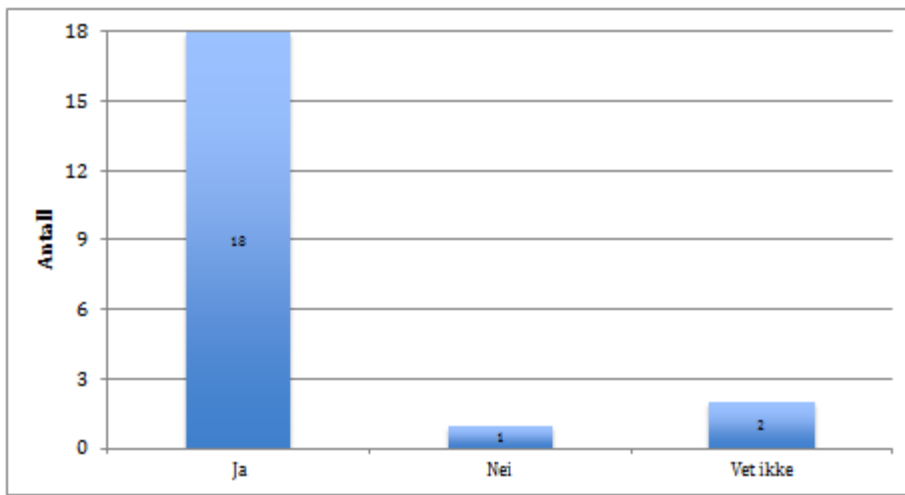
Figur 39 BREEAM-NORs tilpasning til norske forhold (byggherre)

Igjen er det stor forskjell mellom de to respondentene fra byggherre. I tillegg er det lite som tyder på at hvilken rolle man har i byggeprosessen har betydning for hva man svarer på dette spørsmålet. Det kan derimot være mer sannsynlig at geografiske forskjeller spiller en større rolle. "Norske forhold" er et relativt begrep i denne sammenheng, ettersom det kan være betydelige klimaforskjeller mellom nord/sør, og mellom kystområder og indre strøk. I tillegg er det lettere å få poeng i noen kategorier dersom man befinner seg i urbane områder.

4.1.5 BREEAM-NOR vurdert opp mot andre miljøoppfølgingsverktøy

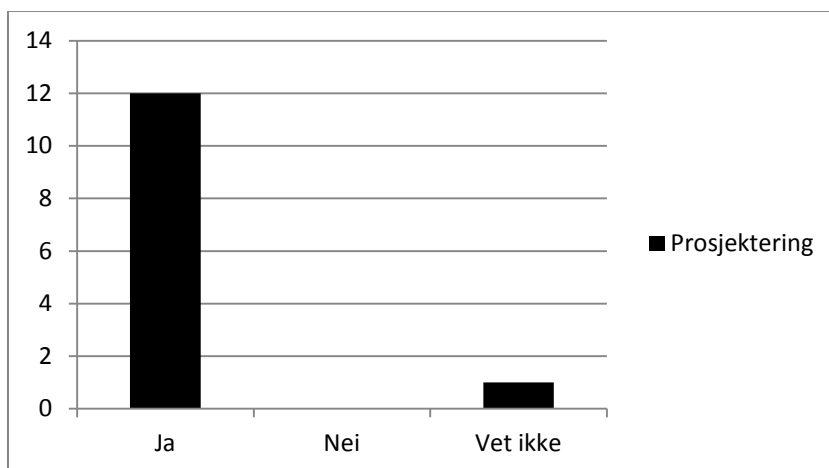
Til slutt ble det undersøkt hvordan BREEAM-NOR vurderes i forhold til tidligere/eksisterende miljøoppfølgingsverktøy. Resultatet fra dette spørsmålet er gitt i figur 40.

Er BREEAM-NOR et bedre alternativ enn tidligere/eksisterende miljøoppfølgingsverktøy?



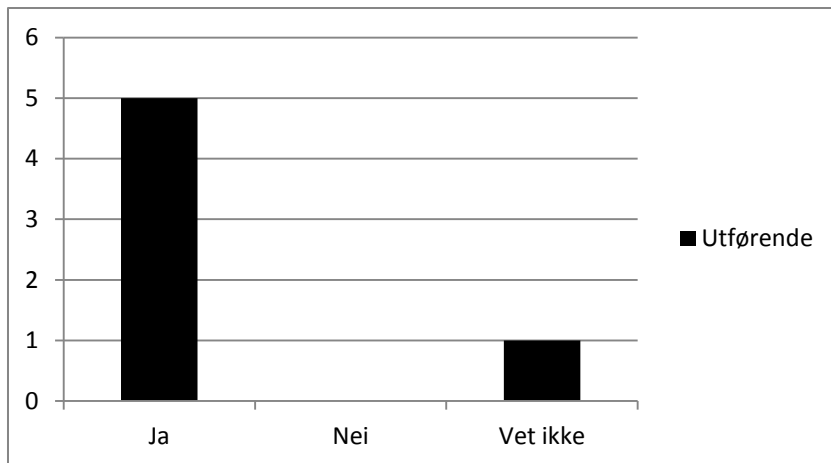
Figur 40 BREEAM-NOR vurdert opp mot andre miljøoppfølgingsverktøy

Resultatet viser at et overveldende flertall av respondentene mener at BREEAM-NOR er et bedre alternativ enn andre miljøoppfølgingsverktøy. 18 av 21 respondenter svarte ”ja”, mens én svarte ”nei” og to svarte ”vet ikke”. Resultatet for prosjektering/rådgiving er gitt under:



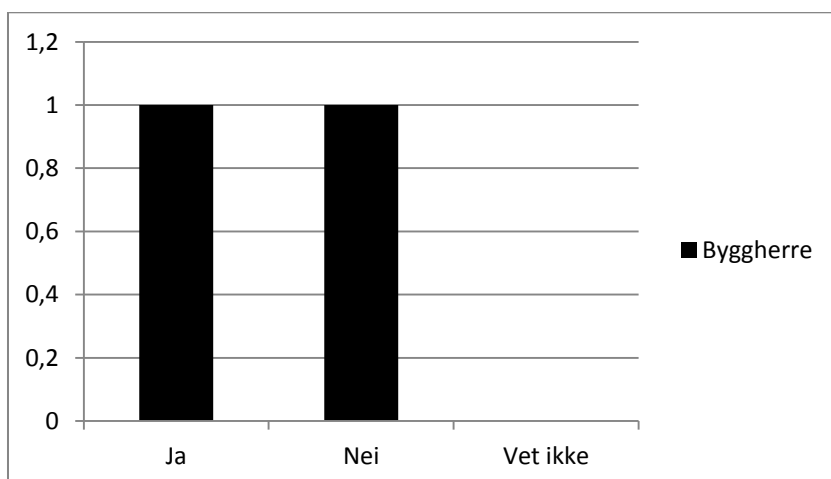
Figur 41 BREEAM-NOR vurdert opp mot andre miljøoppfølgingsverktøy (prosjektering/rådgiving)

Det er fortsatt et stort flertall som mener at BREEAM-NOR er et bedre alternativ. Det samme viser resultatet for utførende:



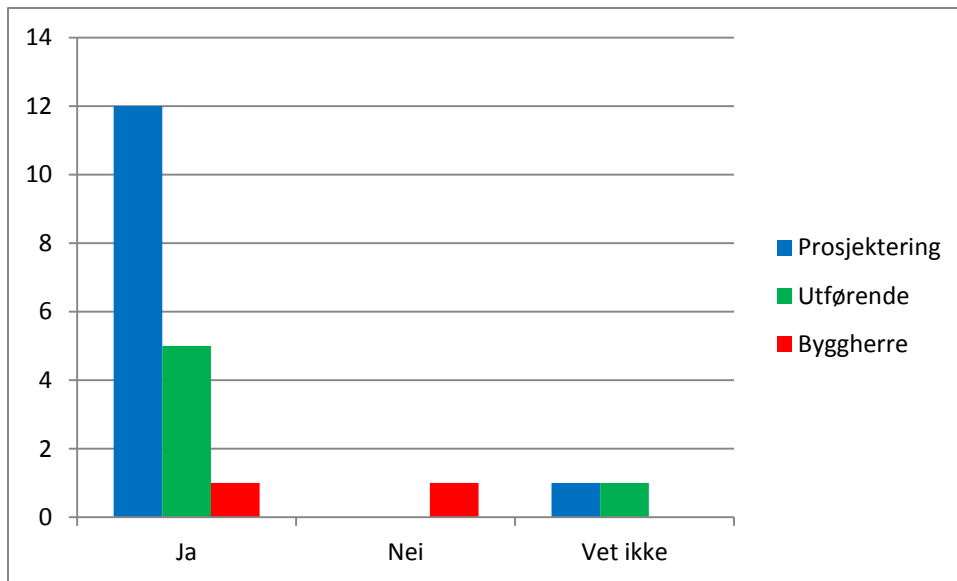
Figur 42 BREEAM-NOR vurdert opp mot andre miljøoppfølgingsverktøy (utførende)

Resultatet for byggherre er mer delt, hvor en har svart ”ja” og den andre har svart ”nei”. Ettersom det bare er to respondenter fra byggherre, er det vanskelig å si noe mer utfyllende om dette, og det er mulig resultatet ville vært mer likt de andre rollene om flere respondenter hadde deltatt.



Figur 43 BREEAM-NOR vurdert opp mot andre miljøoppfølgingsverktøy (byggherre)

Videre har resultatet fra hver gruppe blitt satt sammen i en egen graf som tydeligere viser forskjellene. Dette resultatet er gitt i figur 44.



Figur 44 BREEAM-NOR vurdert opp mot andre miljøoppfølgingsverktøy (samlet)

Oppsummering

Denne spørreundersøkelsen viser først og fremst at hvilken rolle man har i byggeprosessen mest sannsynlig ikke har noen innvirkning på hvordan BREEAM-NOR påvirker arbeidet. Mer interessant er den store spredningen i mange av resultatene. Det er vanskelig å trekke konklusjoner basert på denne undersøkelsen, men mye tyder på at utfordringer knyttet til bruken av BREEAM-NOR er basert på prosjekttype og tidligere erfaringer, samt geografisk beliggenhet.

På spørsmål om økonomiske og bygningstekniske utfordringer er det fortsatt uenighet i hvor *store* utfordringene er, men det er større enighet om at kategoriene Materialer, Energibruk og Helse og innemiljø, samt Ledelse, har medført størst utfordringer, både økonomisk og bygningsteknisk. Dette er kategorier som krever store mengder dokumentasjon og mye oppfølging gjennom hele byggeprosessen.

Videre var det også stor spredning på spørsmål om BREEAM-NORs tilpasning til norske forhold. Den mest logiske forklaringen på dette er klimaforskjellene man har i Norge. Avslutningsvis er det stor enighet om at BREEAM-NOR er et bedre alternativ enn tidligere/eksisterende miljøoppfølgingsverktøy.

4.2 Casestudie – Kanalsletta

I forbindelse med denne oppgaven har det blitt gjennomført et casestudium i samarbeid med Kruse Smith AS. Casestudiet omhandler ”Kanalsletta”, et byggeprosjekt med samlet areal på 72 000 kvm. Det har blitt gjennomført et intervju med Aslaug Helberg, BREEAM-koordinator i Kruse Smith, for å avdekke deres erfaringer med BREEAM-NOR i praksis. Videre følger en presentasjon av Kanalsletta.

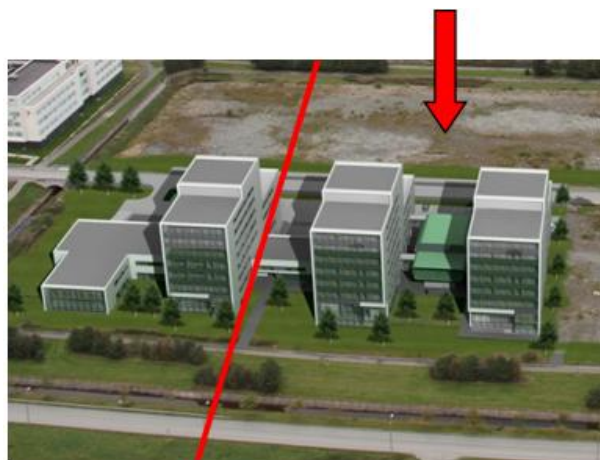
4.2.1 Presentasjon av Kanalsletta 1

Kruse Smith Eiendom, Petromaster Invest og K2 Stavanger AS har samarbeidet om prosjektet Kanalsletta – hvor blant annet Kruse Smith og Petrolink skal ha sine hovedkontor for selskapets virksomhet på Sør-Vestlandet (Kruse Smith, 2011).



Figur 45 Kanalsletta 1 (Kruse Smith, 2011)

Byggetrinn 1 har BRA på 14 500 kvm, fordelt på to blokker på ni etasjer og to små mellombygg. Byggene har et bæresystem i betong og stål, og yttervegger i tre med kledning i aluminium og flis. 1. byggetrinn hadde byggestart 2. kvartal 2011 og innflytting 1. kvartal 2013 (Johannesen, 2012).



Figur 46 Byggetrinn 1 (til høyre i bildet) (Johannesen, 2012)

BREEAM-NOR ble tatt i bruk underveis i prosjektet og en preanalyse etter at to etasjer var støpt antydte at prosjektet ville få resultatet ”Very Good”. Smi Energi & Miljø ble engasjert som AP, og ambisjonsnivået ble etter hvert redusert til ”Good”. Poengvurdering underveis i prosjektet er gitt i figur 47.

	Oppnåelige poeng*	Vi antar at prosjektet bør oppnå	Med ekstra innsats kan dette økes til	% lav	% høy	Vekting %	Vi antar at prosjektet bør oppnå	Med ekstra innsats kan prosjektet oppnå
MAN	17	9	9	52,9%	52,9%	12 %	6%	6%
HEA	19	11	15	57,9%	78,9 %	15 %	8,7%	11,8%
ENE	22	7	9	30,4%	39,1%	19%	5,8%	7,4%
TRA	9	3	3	33,3%	33,3%	10%	3,3%	3,3%
WAT	9	4	5	44,4%	55,6%	5%	2%	2,5%
MAT	12	0	3	0%	25%	14%	0%	3,5%
WST	7	3	4	42,9%	57,9%	8%	3,2%	4,3%
LE	10	0	0	0%	0%	10%	0%	0%
POL	12	8	10	66,7%	83,3%	8 %	5,3%	6,7%
INNOVASJON	9	1	2	11,1%	22,2%	10 %	1,1%	2,2%
Total							35,8%	48,1%

Figur 47 Poengvurdering underveis i prosjektet (Smi, 2012)

4.2.2 Intervju med Aslaug Helberg

I forbindelse med casestudiet har det blitt gjennomført et intervju med Aslaug Helberg, BREEAM-koordinator i Kruse Smith. Hensikten med intervjuet var å avdekke Kruse Smiths erfaringer med BREEAM-NOR, og hvordan verktøyet har påvirket bygningen. Det er utarbeidet et skjema som viser sammenhengen mellom forskningsspørsmål for oppgaven og intervju spørsmål. Dette skjemaet er gitt i figur 48. Deretter følger selve intervjuet.

Forskningsspørsmål

Intervju spørsmål

Hvilke bygningstekniske konsekvenser har BREEAM-NOR medført?

Hvilke konsekvenser har BREEAM medført for bygningen, som ellers ikke ville oppstått?

Har BREEAM ført til mindre gode løsninger for bygningen?

Hvilke kategorier har medført flest bygningstekniske utfordringer, og hvorfor?

Hvilke økonomiske konsekvenser har BREEAM-NOR medført?

Hvilke konsekvenser har BREEAM medført for Kruse Smith, som ellers ikke ville oppstått?

Hvilke kategorier har medført flest økonomiske utfordringer, og hvorfor?

Hvilke konsekvenser har BREEAM-NOR medført for Kruse Smith?

Har dere benyttet andre miljøoppfølgingsverktøy tidligere, og hvordan vurderes disse opp mot BREEAM?

Hvilke utfordringer er knyttet til bruken av BREEAM-NOR?

Hva var totalkostnad for Kruse Smith?

Har BREEAM vært lønnsomt for Kruse Smith?

Hvordan vurderes BREEAM-NOR opp mot andre miljøoppfølgingsverktøy?

Hva var grunnen til at klassifiseringsnivået ble nedjustert?

Hvilke BREEAM-poeng var "lettest" å oppnå?

Hvilke BREEAM-poeng var "vanskeligst" å oppnå?

Har BREEAM-poeng blitt tilsidesatt pga. for høye kostnader, strenge krav til dokumentasjon etc, i så fall hvilke?

Har lette poeng gått på bekostning av fornuftige poeng?

Figur 48 Intervju med Aslaug Helberg, forskningsspørsmål/intervju spørsmål

Hvilke bygningstekniske konsekvenser har BREEAM-NOR medført?

På spørsmål om hvilke konsekvenser BREEAM-NOR har medført for bygningen, som ellers ikke ville oppstått, svarer Helberg at det har resultert i bedre kvalitet på bygningen og mer gjennomtenkte løsninger. I tillegg har BREEAM-NOR ført til bedre innemiljø for brukerne i form av bedre luftkvalitet. Videre har det vært flere folk involvert i startfasen, og behovet for flere ressurser har resultert i dyrere løsninger. Helberg svarer videre at BREEAM-NOR ikke har ført til mindre gode løsninger for bygningen.

Helberg fremhever Materialer og Helse og innemiljø som de kategoriene som har medført flest bygningstekniske utfordringer. Grunnen til dette er at Materialer krever store mengder dokumentasjon. I tillegg er det utfordringer knyttet til å få de ulike leverandørene til å forstå hva BREEAM-NOR innebærer. Når det gjelder Helse og innemiljø er det mer spesifikt ”Hea 9 – Forurensning i innemiljø” som har skapt flest utfordringer, ettersom det krever dokumentert godt byggerenhold og rent bygg til enhver tid.

Hvilke økonomiske konsekvenser har BREEAM-NOR medført?

På spørsmål om hvilke kategorier i BREEAM-NOR som har medført flest økonomiske utfordringer, fremhever Helberg Vann, Energi og Helse og innemiljø. Årsaken til dette er høyere kostnader som følge av sen igangsettelse

Når det gjelder total kostnad på prosjektet, kunne det ikke gis noen reelle tall da intervjuet ble gjennomført, men man anslo en tilleggs kostnad på 500 kr/kvm ved bruk av BREEAM-NOR. Videre var det vanskelig å si om BREEAM-NOR har vært lønnsomt for Kruse Smith, ettersom prosjektet (i skrivende stund) ikke er ferdig, men Helberg antar likevel at det vil bli lønnsomt.

Hvilke konsekvenser har BREEAM-NOR medført for Kruse Smith?

På spørsmål om hvilke konsekvenser BREEAM-NOR har medført for Kruse Smith, fremhever Helberg de økonomiske konsekvensene i form av høyere lønnsutgifter. I tillegg har det ført til store mengder merarbeid, ettersom bruken av BREEAM-NOR krever mer enn antatt.

Blant de positive konsekvensene påpekes det at Kruse Smith ble tildelt Miljøvernprisen 2012 av Sola kommune, som et direkte resultat av at BREEAM-NOR ble benyttet.

Hvilke utfordringer er knyttet til bruken av BREEAM-NOR?

Klassifiseringsnivået ble nedjustert fra ”Very good” til ”Good” underveis, og Helberg peker på en overfladisk preanalyse som en av årsakene. Lite kunnskap gjorde at det ble satt et

urealistisk ambisjonsnivå. I tillegg viste det seg å være vanskeligere å oppnå poeng enn først antatt.

På spørsmål om hvilke BREEAM-poeng som var ”lettest” å oppnå, nevnes det blant andre sykkelparkering (Transport), ettersom det er lett å få gjennom, og er heller ikke dyrt. I tillegg nevnes Materialer. Selv om denne kategorien har medført flere utfordringer, påpekes det at arbeidet ble mer effektivt etter hvert som samarbeidet mellom de ulike produsentene gikk bedre. På spørsmål om hvilke BREEAM-poeng som var ”vanskeligst” å oppnå, fremhever Helberg Energieffektivitet (Ene 1) som ressurskrevende. I tillegg var det noen utfordringer knyttet til Vann, ettersom det var vanskelig å få byggherren til å investere i nødvendige poeng. Blant de mer ”frustrerende” poengene nevnes flomrisiko. Det området hvor prosjektet bygges har ingen flomrisiko, og derfor ingen dokumentasjon. Dette må likevel dokumenteres for å få tildelt poeng.

Videre ble det spurt om BREEAM-poeng ble tilsidesatt på grunn av for høye kostnader, strenge krav til dokumentasjon, etc. Det blir nevnt at noen poeng gikk bort på grunn av at byggherren ikke ville betale for det, altså at det var for dyrt. I tillegg mistet man noen poeng på grunn av manglende kompetanse. Helberg nevner ikke noen spesifikke kategorier, men påpeker at det hovedsaklig gjelder tekniske fag. Videre sier Helberg at lette poeng ikke har gått på bekostning av fornuftige poeng.

Hvordan vurderes BREEAM-NOR opp mot andre miljøoppfølgingsverktøy?

Helberg sier at hun ikke har erfaring med andre miljøoppfølgingsverktøy, men mener likevel at BREEAM-NOR er det beste alternativet. Det er den første standarden som involverer hele bransjen, og inkluderer felt som ikke før var nevnt. I tillegg gir det en svært positiv effekt i form av bedre kvalitet som har høyere salgsverdi.

5 Diskusjon

I arbeidet med denne oppgaven har det blitt studert hvilke erfaringer BREEAM-NOR har medført. Det har blitt gjennomført en spørreundersøkelse for å avdekke generelle erfaringer i byggebransjen. I tillegg har det blitt gjennomført et casestudium i samarbeid med Kruse Smith AS, for å kunne vurdere deres konkrete erfaringer med verktøyet. Videre skal det diskuteres hvorvidt BREEAM-NOR kan anvendes på eksisterende bygninger, som et delmål i denne oppgaven.

Brukervennlighet i BREEAM-NOR

Spørreundersøkelsen viste at det er delte meninger knyttet til BREEAM-NORs brukervennlighet. Det har blitt pekt på at dette kan skyldes ulike prosjekttyper og det faktum at BREEAM-NOR er et relativt nytt verktøy i Norge. Gjennom casestudiet kom det frem at utfordringer knyttet til bruken av BREEAM-NOR hadde sammenheng med lite kunnskap i starten av prosjektet. Dette førte til en overfladisk preanalyse og et urealistisk ambisjonsnivå.

Dersom dette er tilfelle i flere prosjekter, er det grunn til å anta at dette vil forbedres etter hvert som man får bedre erfaring og mer kunnskap knyttet til bruken av BREEAM-NOR. Dersom brukervennligheten er knyttet til hvilken type prosjekt eller størrelsen på prosjektet man er involvert i, er det vanskelig å peke på en eksakt årsak ut fra funnene i denne oppgaven. BREEAM-NOR er et omfattende verktøy, og utfordringene knyttet til bruken av det vil naturligvis øke jo større omfang prosjektet har. Uavhengig av hvilke årsaker som medfører utfordringer knyttet til brukervennlighet, er det grunn til å tro at dette vil forbedres over tid. Enten det henger sammen med lite kunnskap og erfaring, eller prosjektets omfang og størrelse, vil det fortsatt ikke ha sammenheng med selve verktøyet.

Bygningstekniske og økonomiske konsekvenser

Funnene i denne oppgaven viser at det er uenighet om hvor *store* bygningstekniske og økonomiske utfordringer BREEAM-NOR har medført. Samtidig er det større enighet om hvilke kategorier som har medført de største utfordringene. Materialer, Energibruk og Helse og innemiljø blir pekt på som økonomisk utfordrende, mens Ledelse også blir nevnt som bygningsteknisk utfordrende i tillegg til de tidligere nevnte kategoriene. Ettersom det hovedsakelig er de samme kategoriene som blir nevnt, er det grunn til å tro at det er sammenheng mellom utfordringene i de ulike områdene.

Gjennom casestudiet kom det frem at utfordringene hovedsakelig oppstod på grunn av strenge krav til dokumentasjon. I tillegg var det utfordringer knyttet til å få de ulike leverandørene til

å forstå hva BREEAM-NOR innebærer. Likevel ble det nevnt at arbeidet gikk adskillig mer effektivt etter hvert som samarbeidet mellom de ulike produsentene gikk bedre. Videre ble det nevnt at det økonomiske aspektet kan ha stor betydning. BREEAM-NOR er et kostbart verktøy, og det kan derfor føre til at poeng blir tilsidesatt fordi man ikke ønsker å investere tilstrekkelig med penger. Likevel kommer det frem i samtale med Aslaug Helberg at BREEAM-NOR har resultert i bedre kvalitet på bygningen og mer gjennomtenkte løsninger, i tillegg til bedre innemiljø for brukerne i form av blant annet bedre luftkvalitet. Det kan derfor tenkes at enkelte av utfordringene henger sammen med holdninger knyttet til bærekraftig bygging og motvilje til å investere de midlene som kreves.

Tilpasning til norske forhold

Resultatet fra spørreundersøkelsen tilsier at BREEAM-NOR er relativt godt tilpasset norske forhold, selv om det var noe spredning blant respondentene. Det kan tenkes at årsaken til dette er at *norske forhold* er et relativt begrep i denne sammenheng. Det norske klima varierer i stor grad, alt etter hvor i landet man befinner seg. Et eksempel fra casestudiet er at det kreves dokumentasjon for flomrisiko. Prosjektet som casestudiet omhandler befinner seg på et område hvor det ikke finnes flomrisiko, og har derfor ingen dokumentasjon. Dette må likevel dokumenteres for få tildelt poeng.

Videre kan BREEAM-NOR favorisere urbane områder, ved at gis poeng for blant annet kollektivknutepunkt, og geografisk plassering vil dermed spille en rolle. På grunn av disse forskjellene, er det vanskelig å si noe helhetlig om BREEAM-NORs tilpasning til norske forhold, ettersom det til en viss grad avhenger av geografisk plassering.

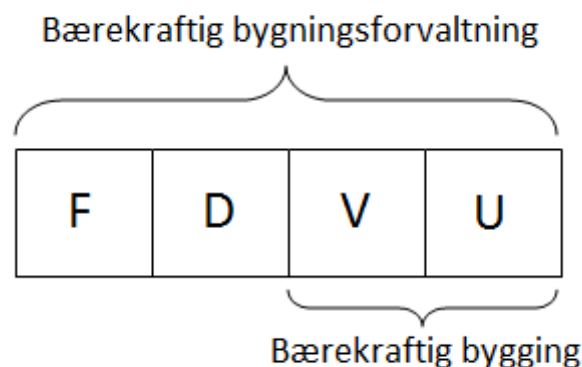
BREEAM-NOR vurdert opp mot andre miljøoppfølgingsverktøy.

I denne oppgavens teoridel blir det beskrevet noen av de eksisterende miljøoppfølgingsverktøyene man har i Norge. Verktøyene har samme "filosofi" som BREEAM-NOR, nemlig en bærekraftig bygningsteknologi. Likevel viser spørreundersøkelsen at et overveldende flertall av respondentene mener at BREEAM-NOR er det beste alternativet. Det fremkommer av casestudiet at BREEAM-NOR er den første standarden som involverer hele bransjen, og inkluderer felt som ikke før var nevnt. I tillegg har det en svært positiv bieffekt i form av bedre kvalitet og høyere salgsværdi. Det er derfor liten tvil om at BREEAM-NOR er et bedre alternativ enn tidligere miljøoppfølgingsverktøy.

BREEAM-NOR anvendt på eksisterende bygninger

Denne oppgaven har som delmål å vurdere hvorvidt BREEAM-NOR kan anvendes på eksisterende bygninger. Dette er delvis en videreføring av et fordypningsprosjekt fra 2011 som omhandlet *bærekraftig bygningsforvaltning*. Oppgaven konkluderer blant annet med at en bygningsforvaltning som følger samme prinsipper som for bærekraftig bygging, vil gi klare fordeler med tanke på bygningens livssyklus og kjernevirksomhet (Meling, 2011).

I denne oppgavens teoridel har det blitt gjennomgått litteratur som omhandler begreper og tiltak som har tilknytning til bærekraftig bygging. Energieffektivisering, tilpasningsdyktighet, universell utforming og livsløpsplanlegging er eksempler på slike tiltak som tilrettelegger bygninger for bærekraftig utvikling. Bygningsforvaltning omfatter alle aktiviteter knyttet til forvaltning av en bygning over hele livssyklusen, altså forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling. For å skille mellom bærekraftig bygging og bærekraftig bygningsforvaltning, kan det illustreres som i figur 49.



Figur 49 Bærekraftig bygningsforvaltning (Meling, 2011)

De tiltak som blir nevnt i denne oppgaven, inkludert BREEAM-NOR, omfatter kun nybygg og oppgradering av eksisterende bygg. Som figuren viser, vil en bærekraftig bygningsforvaltning også omfatte forvaltning og drift. I denne oppgavens teoridel har det blitt beskrevet Norges eksisterende bygningsmasse, med dens omfang og tilstand. Der blir det påpekt at det finnes store etterslep for vedlikehold i eksisterende bygninger. Ettersom 80 prosent av dagens bygningsmasse fortsatt skal være i bruk i 2050 (KRD, 2009), er det liten tvil om at forvaltning av denne bygningsmassen må gjøres på en bærekraftig måte.

Videre har det blitt presentert BREEAM In-Use, en versjon av BREEAM som kan benyttes på eksisterende næringsbygg. Verktøyet beskrives som et tiltak som skal hjelpe bygningsforvaltere med å redusere driftskostnader og forbedre bygningens miljøytelse. Fra før har BREEAM-NOR blitt beskrevet som et helhetlig verktøy med klare fordeler for miljøet. Det er derfor liten tvil om at BREEAM-NOR anvendt på eksisterende bygninger kan være en løsning på de utfordringer man i dag står overfor.

6 Konklusjon

I denne oppgaven har det blitt gjennomført en spørreundersøkelse blant ulike aktører i byggebransjen, samt en casestudie i samarbeid med Kruse Smith AS for å kunne svare på oppgavens problemstilling.

Denne oppgaven konkluderer med at BREEAM-NOR har god brukervennlighet, og utfordringer knyttet til bruken av verktøyet avhenger av prosjekttype og prosjektets omfang, samt lite kunnskap og erfaring med BREEAM-NOR. Det konkluderes også med at BREEAM-NOR er relativt godt tilpasset norske forhold, men som det har blitt nevnt i diskusjonen, kan tilpasningen være avhengig av geografisk plassering.

Videre konkluderes det med at både økonomiske og bygningstekniske utfordringer henger sammen med strenge krav til dokumentasjon, samt tid- og ressurskrevende arbeid, og motvilje knyttet til tilstrekkelig investering. I tillegg konkluderes det med at BREEAM-NOR er et bedre alternativ enn tidligere/eksisterende miljøoppfølgingsverktøy.

Avslutningsvis konkluderes det med at det vil være hensiktsmessig å benytte en norsk versjon av BREEAM In-Use, ettersom det kan bidra til å løse de utfordringene man står overfor knyttet til Norges eksisterende bygningsmasse.

7 Forslag til videre arbeid

Problemstillingen denne oppgaven tar for seg gir en generell vurdering av erfaringene med BREEAM-NOR. Spørreundersøkelsen og casestudiet som har blitt gjennomført har avdekket interessante funn, men har likevel ført til nye problemstillinger.

Spørreundersøkelsen ble gjennomført med 21 respondenter som avga sprikende svar på flere av spørsmålene. Det er vanskelig å fastsette om den store spredningen i resultatet skyldes for få respondenter, eller om erfaringene med BREEAM-NOR virkelig er såpass forskjellige..

Videre ble det gjennomført en casestudie som omhandlet Kruse Smiths erfaringer med BREEAM-NOR. Dette ga mange svar, men igjen er det vanskelig å si om deres erfaringer stemmer overens med resten av bransjen.

Det har blitt pekt på flere faktorer som kan påvirke brukernes erfaring med BREEAM-NOR. prosjekttype og prosjektets omfang, geografisk plassering økonomiske forutsetninger, samt kunnskap og tidligere erfaring med verktøyet. Flere prosjekter bør derfor vurderes for å kunne avdekke faktorer som har betydning, og i hvor stor grad de spiller inn. De utfordringer som denne oppgaven omhandler, kan ha mange flere årsaker enn de som har blitt nevnt. Denne oppgaven har gitt en generell og overordnet vurdering, og videre arbeid bør omhandle flere prosjekter for å danne et mer helhetlig bilde av erfaringene med BREEAM-NOR.

8 Kilder

Arge, K., 2003. *Bygninger i et livssyklusperspektiv - teori eller praksis?*, Oslo: Byggforsk.

BE, 2004. *Bygg for alle - Temaveiledning om universell utforming av byggverk og uteområder*, Oslo: Statens Bygningstekniske Etat.

Bjørberg, S. & Larsen, A., 2007. *Livsløpsplanlegging og tilpasningsdyktighet i bygninger*, Oslo: Multiconsult.

Bjørberg, S., Larsen, A. & Øiseth, H., 2007. *Livssyklus kostnader for bygninger*, Oslo: RIF, NBEF, Multiconsult.

BRE, 2010. *BREEAM In-Use*. [Internett]

Available at: <http://www.breeam.org/page.jsp?id=373>

[Funnet 5 Desember 2012].

FutureBuilt, 2010. *Programbeskrivelse - FutureBuilt*, Oslo: FutureBuilt.

Gevelt, M., 2012. *BREEAM In-Use - Hvilke krav og kriterier stilles og hva kan systemet brukes til?*, Oslo: Multiconsult.

Helberg, A., 2012. *Erfaringer med BREEAM-NOR* [Intervju] (20 Desember 2012).

Johannesen, M., 2012. *Informasjon om prosjektet - Kanalsletta 1 AS*, Stavanger: Kruse Smith AS.

Klimagassregnskapet, 2013. *Klimagassregnskapet - beregningsverktøy for klimagassutslipp fra byggeprosjekter*. [Internett]

Available at: <http://www.klimagassregnskap.no/versjon3/portal16/>

[Funnet 12 Januar 2013].

Kornstad, S., 2010. *Forelesing: Universell utforming - krav og anbefalinger - eksempler*, Trondheim: NTNU.

KRD, 2004. *NOU 2004:22 Velholdte bygninger gir mer til alle*, Oslo: Kommunal- og regionaldepartementet.

KRD, 2009. *Bygg for framtida*, Oslo: Kommunal- og regionaldepartementet.

KRD, 2010. *Energieffektivisering av bygg*, Oslo: Kommunal- og regionaldepartementet.

Kruse Smith, 2011. *Kanalsletta - Næringsutvikling Forus*, Stavanger: Kruse Smith AS.

Lavenergiprogrammet, 2011. *Energimerkeordningen*. [Internett]

Available at: <http://lavenergiprogrammet.no/energimerkeordningen/category145.html>

[Funnet 2 November 2012].

Lavenergiprogrammet, 2011. *Krav til energieffektivitet (TEK 10 § 14-3 og § 14-4)*. [Internett]

Available at: <http://lavenergiprogrammet.no/lover-og-regler/krav-til-energieffektivitet-tek-10-14-3-og-14-4-article1698-146.html>

[Funnet 2 November 2012].

Lilledahl, G. & Hegnes, A. W., 2000. *Kvalitativ metode - forelesningsnotat*, Oslo: UiO.

Lovdata, 2001. *Lov om offentlige anskaffelser*. [Internett]

Available at: http://lovdata.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/app/gratis/www/docroot/all/nl-19990716-069.html&emne=OFFENTLIGE*%20%2b%20ANSKAFFELS*&

[Funnet 16 Oktober 2011].

Lovdata, 2009. *Forskrift om energimerking av bygninger og energivurdering av tekniske anlegg (energimerkeforskriften)*. [Internett]

Available at: <http://www.lovdata.no/for/sf/oe/xe-20091218-1665.html#1>

[Funnet 2 November 2012].

Meling, J., 2011. *Bærekraftig bygningsforvaltning*, Trondheim: NTNU.

Mørk, M. I., 2011. *Forelesning: Introduksjon til TBA4176 - Eiendomsutvikling- og forvaltning*, Trondheim: NTNU.

Mørk, M. I., Bjørberg, S., Valen, M. S. & Weisæth, O., 2008. *Ord og uttrykk innen eiendomsforvaltning - fasilitetsstyring*, Trondheim: Multiconsult, NBEF, NTNU.

NGBC, 2012. *BREEAM-NOR ver. 1.0*, Oslo: Norwegian Green Building Council.

NGBC, 2012. *Om BREEAM*. [Internett]

Available at: <http://www.ngbc.no/index.php?q=content/om-breem>

[Funnet 15 September 2012].

Norwegian Green Building Council, 2011. *Om BREEAM*. [Internett]

Available at: <http://www.ngbc.no/index.php?q=content/om-breeam>

[Funnet 15 Desember 2011].

ProSus, 2005. *Program for forskning og utredning for et bærekraftig samfunn*. [Internett]

Available at: <http://www.prosus.uio.no/bu/>

[Funnet 20 September 2011].

RIF, 2010. *State of the nation*, Oslo: Rådgivende Ingeniørers Forening.

Sander, K., 2004. *Kunnskapssenteret - kvalitative metoder*. [Internett]

Available at: <http://www.kunnskapssenteret.com/articles/2563/1/Kvalitative-metoder/Kvalitative-metoder.html>

[Funnet 24 Januar 2013].

Smi, 2012. *Presentasjon av BREEAM-arbeidet, Kanalsletta*, Stavanger: Smi Energi og Miljø.

Standard Norge, 2009. *NS 3466 Miljøprogram og miljøoppfølgingsplan for ytre miljø for bygg-, anleggs- og eiendomsnæringen*, Oslo: Standard Norge.

Statsbygg, 2010. *Klimagassregnskap.no - gir ny innsikt for å redusere klimagassutslipp*, Oslo: Statsbygg.

Statsbygg, 2013. *FoU-prosjekter - klimagassregnskap*. [Internett]

Available at: <http://www.statsbygg.no/FoUprosjekter/Klimagassregnskap/>

[Funnet 13 Januar 2013].

9 Vedlegg

Denne oppgaven inneholder fem vedlegg:

- Vedlegg 1: Oppgavetekst
- Vedlegg 2: Emner i BREEAM-NOR
- Vedlegg 3: Spørreskjema fra spørreundersøkelsen
- Vedlegg 4: Generert rapport fra spørreundersøkelsen
- Vedlegg 5: Intervjuskjema

MASTEROPPGAVE

(TBA4930 Eiendomsutvikling og forvaltning, masteroppgave)

HØSTEN 2012

for

Jan Meling

BREEAM i Norge – vurdering av BREEAM-NOR i praksis

BAKGRUNN

BREEAM er et britisk miljøklassifiseringsverktøy som ble lansert i 1990, med den hensikt å vurdere en bygnings bærekraft innen forskjellige kategorier. BREEAM har nylig kommet i norsk versjon og har blitt tatt i bruk på flere prosjekter.

OPPGAVE

Formålet med denne oppgaven er å vurdere erfaringene med BREEAM-NOR. Oppgavens problemstilling er: "Hvordan vurderes BREEAM-NORs brukervennlighet, og hvor godt er BREEAM-NOR tilpasset norske forhold? Hvilke bygningstekniske og økonomiske utfordringer har BREEAM-NOR medført, og hvordan vurderes BREEAM-NOR opp mot tidligere/eksisterende miljøoppfølgingsverktøy?"

For å kunne svare på problemstillingen, har det blitt gjennomført en spørreundersøkelse blant ulike aktører i byggebransjen, samt en casestudie i samarbeid med Kruse Smith AS.

Delmål

Denne oppgaven har som delmål å diskutere hvorvidt det vil være hensiktsmessig å anvende BREEAM-NOR på eksisterende bygninger.

GENERELT

Opgaveteksten er ment som en ramme for kandidatens arbeid. Justeringer vil kunne skje underveis, når en ser hvordan arbeidet går. Eventuelle justeringer må skje i samråd med faglærer ved instituttet.

Ved bedømmelsen legges det vekt på grundighet i bearbeidningen og selvstendighet i vurderinger og konklusjoner, samt at framstillingen er velredigert, klar, entydig og ryddig uten å være unødig voluminøs.

Besvarelsen skal inneholde

- standard rapportforside (automatisk fra DAİM, <http://daim.idi.ntnu.no/>)
- tittelside med ekstrakt og stikkord (mal finnes på siden <http://www.ntnu.no/bat/skjemabank>)
- forord
- sammendrag på norsk og engelsk (studenter som skriver sin masteroppgave på et ikke-skandinaviske språk og som ikke behersker et skandinaviske språk, trenger ikke å skrive sammendrag av masteroppgaven på norsk)
- innholdsfortegnelse inklusive oversikt over figurer, tabeller og vedlegg
- om nødvendig en liste med beskrivelse av viktige betegnelser og forkortelser benyttet
- hovedteksten
- referanser til kildemateriale som ikke er av generell karakter, dette gjelder også for muntlig informasjon og opplysninger.
- oppgaveteksten (denne teksten signert av faglærer) legges ved som Vedlegg I.
- besvarelsen skal ha komplett paginering (sidenummerering).

Besvarelsen kan evt. utformes som en vitenskapelig artikkel. Arbeidet leveres da også med rapportforside og tittelside og om nødvendig med vedlegg som dokumenterer arbeid utført i prosessen med utforming av artikkelen.

Se forøvrig «Råd og retningslinjer for rapportskrivning ved prosjektarbeid og masteroppgave ved Institutt for bygg, anlegg og transport». Finnes på <http://www.ntnu.no/bat/skjemabank>

Hva skal innleveres?

Rutiner knyttet til innlevering av masteroppgaven er nærmere beskrevet på <http://daim.idi.ntnu.no/>. Trykking av masteroppgaven bestilles via DAİM direkte til Skipnes Trykkeri som leverer den trykte oppgaven til instituttkontoret 2-4 dager senere. Instituttet betaler for 3 eksemplarer, hvorav instituttet beholder 2 eksemplarer. Ekstra eksemplarer må bekostes av kandidaten/ eksternt samarbeidspartner.

Ved innlevering av oppgaven skal kandidaten levere en CD med besvarelsen i digital form i pdf- og word-versjon med underliggende materiale (for eksempel datainnsamling) i digital form (f. eks. excel). Videre skal kandidaten levere innleveringsskjemaet (fra DAİM) hvor både Ark-Bibl i SBI og Fellestjenester (Byggsikring) i SB II har signert på skjemaet. Innleveringsskjema med de aktuelle signaturene underskrives av instituttkontoret for skjemaet leveres Fakultetskontoret.

Dokumentasjon som med instituttets støtte er samlet inn under arbeidet med oppgaven skal leveres inn sammen med besvarelsen.

Besvarelsen er etter gjeldende reglement NTNUs eiendom. Eventuell benyttelse av materialet kan bare skje etter godkjenning fra NTNU (og eksternt samarbeidspartner der dette er aktuelt). Instituttet har rett til å bruke resultatene av arbeidet til undervisnings- og forskningsformål som om

det var utført av en ansatt. Ved bruk ut over dette, som utgivelse og annen økonomisk utnyttelse, må det inngås særskilt avtale mellom NTNU og kandidaten.

(Evt) Avtaler om ekstern veiledning, gjennomføring utenfor NTNU, økonomisk støtte m.v. Beskrives her når dette er aktuelt. Se <http://www.ntnu.no/bat/skjema/bank> for avtaleskjema.

Helse, miljø og sikkerhet (HMS):

NTNU legger stor vekt på sikkerheten til den enkelte arbeidstaker og student. Den enkeltes sikkerhet skal komme i første rekke og ingen skal ta unødige sjanser for å få gjennomført arbeidet. Studenten skal derfor ved uttak av masteroppgaven få utdelt brosjyren "Helse, miljø og sikkerhet ved feltarbeid m.m. ved NTNU".

Dersom studenten i arbeidet med masteroppgaven skal delta i feltarbeid, tokt, befarings, feltkurs eller ekskursionsjoner, skal studenten sette seg inn i "Retningslinje ved feltarbeid m.m.". Dersom studenten i arbeidet med oppgaven skal delta i laboratorie- eller verkstedarbeid skal studenten sette seg inn i og følge reglene i "Laboratorie- og verkstedhåndbok". Disse dokumentene finnes på fakultetets HMS-sider på nettet, se <http://www.ntnu.no/ist/adm/hms/>.

Studenter har ikke full forsikringsdekning gjennom sitt forhold til NTNU. Dersom en student ønsker samme forsikringsdekning som tilsatte ved universitetet, anbefales det at han/hun tegner reiseforsikring og personskadeforsikring. Mer om forsikringsordninger for studenter finnes under samme lenke som ovenfor.

Innleveringsfrist:

Arbeidet med oppgaven starter 1. september 2012

Besvarelsen leveres senest ved registrering i DAIM innen 28. januar 2013 kl 1500.

Faglærer ved instituttet: Rolf André Bohne

Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU

Dato: 24/1/13

Underskrift



Faglærer

Vedlegg 2 – Emner i BREEAM-NOR

Ledelse		Ant. poeng tilgj.			
Område-ID	Formål	Vareh.	Konto	Indust.	Utdan.
Man 1 – Teknisk driftstart	Å stimulere og fremme en koordinert og helhetlig driftstart av ferdig bygg. Bygget skal forberedes for driftsfasen med en kvalitet som sikrer optimal ytelse under faktiske leieforhold, og som samsvarer med nasjonale retningslinjer og beste praksis.	2	2	2	2
Man 2 – Entreprenørens retningslinjer for miljø og samfunnsansvar	Å gjenkjenne og fremme til byggeplasser som blir ledet på en miljømessig og sosialt sett hensynsfull og ansvarlig måte.	2	2	2	2
Man 3 – Påvirkninger fra byggeplass	Å gjenkjenne og fremme en miljømessig forsvarlig ledelse og drift av byggeplasser, når det gjelder ressursbruk, energiforbruk og forurensning.	4	4	4	4
Man 4 – Brukerveileder	Å gi brukerne av bygget veiledning, slik at de kan bruke og drifte bygget på en effektiv måte, uten å måtte ha teknisk kunnskap.	1	1	1	2
Man 12 – Analyse av levetidskostnader (LCC)	Å gjenkjenne og fremme egnet analysemodell som utreder konsekvensene av nødvendige valg for å forbedre design, spesifikasjoner og FDV i et livsløp, ved å synliggjøre LCC-konsekvensene.	2	2	2	2
Man 13 – Kombinert (Man 5 – Man 11)	Å redusere miljøbelastninger gjennom effektiv ledelse ved å gjenkjenne og fremme ulike emner, som i sum gir direkte og/eller indirekte reduksjoner i miljøbelastningene.	3	3	3	3
Man 13.5 – Stedsanalyse	Å gjenkjenne og fremme detaljert analyse av området for at bygget skal tilpasse seg området og omgivelsene ut over de krav som gjelder for plan og byggesaksbehandling.	1	1	1	1
Man 13.6 – Konsultasjon	Å involvere relevante interessenter (herunder bygningens brukere, næringsliv, beboere og lokale myndigheter) i utvikling av bygget tilpasset formålet, og for å øke lokalt "eierskap".	2	2	2	2
Man 13.7 – Delt bruk	Å gjenkjenne og fremme aksept for fleksibelt bygningsdesign som legger til rette for, og øker muligheten for delt og/eller endret bruk, uten kostnad.	2	2	2	2
Man 13.8 – Sikkerhet	Å gjenkjenne og fremme effektive tiltak som bedrer sikkerheten og forebygger kriminalitet ved utforming av bygget.	1	1	1	1
Man 13.9 – Informasjonsspredning	Å gjenkjenne og fremme spredning av informasjon om prosjektering og innkjøp, relatert til forhold som reduserer den totale miljøbelastningen av bygningen.	1	1	1	1
Man 13.10 – Bygget som læringsressurs	Å gjenkjenne og fremme bruk av bygning og utbyggingsområdet som en læringsressurs for å øke miljøbevisstheten.	1	1	1	1
Man 13.11 – Vedlikeholdsvennlighet	Å gjenkjenne og fremme til spesifikasjon av bygget og tilhørende tjenester som vil være lett å	1	1	1	1

	opprettholde gjennom hele livssyklusen.				
Man 14 – BREEAM-NOR Akkreditert Profesjonell (AP)	Fremme en praksis som utvikler bygg BREEAM-NOR kvaliteter på en rasjonell og kostnadseffektiv måte.	3	3	3	3

Helse og innemiljø		Ant. poeng tilgj.			
Område-ID	Formål	Vareh.	Konto	Indust.	Utdan.
Hea 1 – Dagslys	Å gi brukerne av bygget tilstrekkelig tilgang til dagslys.	1	1	1	1
Hea 2 – Utsyn	At brukerne skal kunne få omstille synet etter arbeid på nært hold og glede seg over å kunne se ut og følge med på endringer i værforhold og dagslys gjennom dagen, for å redusere belastningen på øynene og bryte monotonien i innemiljøet.	1	1	1	1
Hea 3 – Blendingskontroll	Å redusere blendingsproblemene i arealer som er i bruk, ved hjelp av adekvate blendingskontrollsystemer.	1	1	1	1
Hea 4 – Høyfrekvent belysning	Å redusere risikoen for helseproblemer som skyldes flimrer fra lyskilder.	1	1	1	1
Hea 5 – Interne og eksterne lysnivåer	Å sikre at belysningen blir designet i tråd med beste praksis for synsytelse og komfort.	1	1	1	1
Hea 6 – Lyssoner og lysstyring	Å sørge for at brukerne har en enkel og tilgjengelig kontroll over belysningen i relevant område av bygget.	1	1	1	1
Hea 7 – Potensial for naturlig ventilasjon	Å fremme tilstrekkelig gjennomstrømming av luft i naturlig ventilerte bygg av naturlig ventilasjon i mekanisk ventilerte bygg, når utendørs klima tillater dette.	1	1	1	1
Hea 8 – Ventilasjonsløsning for å sikre innendørs luftkvalitet	Å redusere helserisikoen forbundet med dårlig luftkvalitet innendørs som skyldes ikke tilfredsstillende ventilasjonsløsning.	2	2	2	2
Hea 9 – Forurensning i innemiljø	Å redusere forurensninger i inneluften (svevestøv og kjemiske forbindelser) gjennom krav til dokumentert godt byggerenhold og valg av materialer og produkter med dokumentert lave utslipp av flyktige organiske forbindelser og andre kjemiske signalsubstanser/forbindelser.	2	2	2	2
Hea 10 – Teknisk komfort	Å sikre, ved hjelp av designverktøy, at man oppnår hensiktsmessige termiske komfortnivåer for arealer i aktiv bruk.	2	2	2	2
Hea 11 – Termisk soning	Å fremme brukerkontroller som lar brukerne justere varme-/kjølesystemene i bygget selv.	1	1	1	1
Hea 12 – Mikrobiell forurensning	Å sikre at de tekniske bygginstallasjonene designes på en slik måte at det ikke oppstår legionærsyke under driften.	1	1	1	1
Hea 13 – Akustisk ytelse	Å sikre at byggets akustiske ytelse tilfredsstillende de hensiktsmessige standardene for sitt formål.	1	1	-	1
Hea 14 – Kontorarealer	Å fremme et godt arbeidsmiljø i mindre kontorer innenfor byggeprosjektet.	2	-	2	-
Hea 20 Fuktsikring	Redusere risiko for å bygge inn uønsket fukt og bidra til å hindre fukt- og muggsopp problemer i norske bygg gjennom hensiktsmessig prosjektering og måling i byggefasen.	3	3	3	3

Energi		Ant. poeng tilgj.			
Område-ID	Formål	Vareh.	Konto	Indust.	Utdan.
Ene 1 – Energieffektivitet	Å fremme bygg som er designet for å minimere energiforbruk til drift.	13	13	13	13
Ene 2 – Delmåling av betydelig energibruk	Å anerkjenne og oppmuntre til installasjon av system for måling av formålsdelt energibruk som legger til rette for å overvåke energibruken.	1	1	1	1
Ene 3 – Delmåling av høy energibelastning og utleiearealer	Å fremme installasjon av delmåling av energibruk som legger til rette for å overvåke energibruken til leietaker eller sluttbruker.	1	1	1	1
Ene 4 – Utebelysning	Å fremme spesifisering av energieffektive lysarmaturer for utbyggingens uteområder.	1	1	1	1
Ene 5 – Energiforsyning med lavt klimagassutslipp	Å redusere utslipp av klimagasser ved å oppmuntre til lokal energiproduksjon fra fornybare kilder som skal dekke en betydelig del av energibehovet.	3	3	3	3
Ene 6 – Bygningskonstruksjonens ytelse og hindring av luftinfiltrasjon ved varemottak og leveranser	Å fremme tiltak for å minimalisere varmetap og luftinfiltrasjon gjennom bygningskonstruksjonen i forbindelse med varemottak og leveranser.	1	-	1	1
Ene 7 – Kjølelager	Å fremme installasjon av energieffektive kjølelagersystemer og dermed redusere CO ₂ -utslipp i driftsfasen.	3	-	3	3
Ene 8 – Heiser	Å fremme energieffektive heissystemer.	2	2	2	2
Ene 9 – Rulletrapper og rullefortau	Å fremme energieffektive rulletrapper og rullefortau.	1	1	-	-
Ene 11 – Energieffektive avtrekksskap	Å gjenkjenne og fremme energieffektiv utforming og drift av avtrekksskap i laboratorier.	-	-	-	1
Ene 12 – Varmetap og ventilasjon i svømmehaller	Å gjenkjenne og fremme å unngå unødvendig energiforbruk til oppvarming og ventilasjon av svømmehaller.	-	-	-	1
Ene 19 – Energieffektive laboratorier	Å gjenkjenne og fremme bygninger som er utformet for å minimere CO ₂ -utslipp fra energibruk, forbundet ed bruk av laboratorie-områder.	-	-	-	1
Ene 20 – Energieffektive IT-løsninger	Å fremme effektiv spesifisering, design og bruk av datasenter og IT-intensive driftsområder.	-	-	-	1
Ene 23 – Bygningskonstruksjonens energiytelse	Å anerkjenne og oppmuntre til bygg som er designet og bygget for å minimere behovet for energi til oppvarming og kjøling.	2	2	2	2

Transport		Ant. poeng tilgj.			
Område-ID	Formål	Vareh.	Konto	Indust.	Utdan.
Tra 1 – Kollektivtransporttilbud	Å fremme utbygginger i nærheten av godt utbygde kollektivtransportknutepunkt, for på den måten å bidra til å redusere transportrelaterte utslipp og kødannelse.	4	2	2	4
Tra 2 – Avstand til lokalt service- og tjenestetilbud	Å stimulere til og fremme en lokalisering av bygg i nærheten av lokalt service- og tjenestetilbud, og dermed redusere behovet for lengre og flere reiser.	1	1	1	1
Tra 3 – Alternative transportformer	Å anerkjenne at det finnes hensiktsmessige fasiliteter på stedet slik at brukerne av bygget kan benytte alternative transportformer for å reise til og fra bygget.	2	2	2	2
Tra 4 – Sikkerhet for gående og syklister	Å fremme tilrettelegging av trygge og sikre gangveier og sykkelveier til utbyggingen.	2	1	1	1
Tra 5 – Mobilitetsplan	Å fremme innsats som blir gjort for å tilby byggets brukere flere reisealternativer, for å unngå at brukerne blir avhengige av reisemåter med størst miljøbelastning.	1	1	1	1
Tra 6 – Maksimal bilparkeringskapasitet	Å oppmuntre til bruk av andre transportmidler til bygget enn privatbil, for dermed å bidra til en reduksjon i transportrelaterte utslipp og kødannelse.	-	2	2	21
Tra 7 – Reiseinformasjonspunkt	Å sikre at bygget gir brukerne oppdatert informasjon om lokal kollektivtrafikk og rutetabeller.	1	-	-	1
Tra 8 – Varelevering og manøvrering	Å sikre at sikkerheten opprettholdes og at forsinkelser som skyldes leveringskjøretøy minimeres gjennom godt planlagt utforming av og adkomst til området.	1	-	1	1

Vann		Ant. poeng tilgj.			
Område-ID	Formål	Vareh.	Konto	Indust.	Utdan.
Wat 1 – Vannforbruk	Begrense forbruket av drikkevann til sanitærformål til et minimum ved å stimulere til bruk av vannbesparende utstyr.	3	3	3	3
Wat 2 – Vannmåler	Sikre at vannforbruket kan overvåkes og administreres, og på denne måten stimulere til lavere vannforbruk.	1	1	1	1
Wat 3 – Lekkasje-deteksjon	Redusere konsekvensene av større vannlekkasjer, som ellers vil forbli uoppdaget.	1	1	1	1
Wat 4 – Avstenging av sanitær tilførsel	Redusere risikoen for mindre lekkasjer i toalettfasiliteter.	1	1	1	1
Wat 6 – Vanningssystemer	Redusere forbruket av drikkevann til vanning av prydplanter og uteanlegg.	1	1	1	1
Wat 7 – Bilvask	Redusere mengden drikkevann som brukes i bilvaskanlegg.	1	-	-	-
Wat 8 – Bærekraftig vannbehandling på stedet	Stimulere til behandling og gjenbruk av gråvann på stedet, slik at man kan redusere behovet for miljøskadelige sentraliserte vannbehandlingssystemer.	2	2	2	2

Materialer		Ant. poeng tilgj.			
Område-ID	Formål	Vareh.	Konto	Indust.	Utdan.
Mat 1 – Materialspesifikasjon	Fremme bruk av byggematerialer som har liten påvirkning på miljøet i løpet av hele bygningens livssyklus.	7	7	7	7
Mat 3 – Gjenbruk av fasader	Fremme gjenbruk av eksisterende bygningsfasader på stedet.	1	1	1	1
Mat 4 – Gjenbruk av eksisterende bærekonstruksjoner	Fremme gjenbruk av eksisterende konstruksjon på stedet.	1	1	1	1
Mat 5 – Ansvarlig innkjøp av materialer	Fremme spesifikasjon av ansvarlig innkjøpt bygningsprodukt for viktige bygningselementer.	2	2	2	2
Mat 7 – Robust konstruksjon	Fremme tilfredsstillende beskyttelse og robusthet av utsatte deler av bygningen og landskapet, og dermed begrense bruk av utskiftningsmaterialer til et minimum.	1	1	1	1

Avfall		Ant. poeng tilgj.			
Område-ID	Formål	Vareh.	Konto	Indust.	Utdan.
Wst 1 – Avfallshåndtering på byggeplass	Effektivisere ressursbruken og sikre god håndtering av avfall på byggeplass.	3	3	3	3
Wst 2 – Resirkulere tilslag	Stimulere til bruk av resirkulerte tilslag i utbyggingen, for å redusere bruken av nye materialer.	1	1	1	1
Wst 3 – Lagring av gjenvinnbart avfall	Legge til rette for at mest mulig av bygningens driftsrelaterte avfallsstrømmer går til gjenvinning, slik at dette ikke blandes med evt. deponerings- eller forbrenningsavfall.	1	1	1	2
Wst 4 – Komprimator/presse	Effektiv og hygienisk sortering og lagring av avfall.	1	-	1	1
Wst 5 – Kompostering	Stimulere til økt kildesortering og kompostering av organisk avfall.	1	1	1	1
Wst 6 – Gulvbelegg	Fremme bruk av gulvbelegg valgt av bruker/leietaker, for å unngå sløsing med materialer.	-	1	-	-

Arealbruk og økologi		Ant. poeng tilgj.			
Område-ID	Formål	Vareh.	Konto	Indust.	Utdan.
LE 1 – Gjenbruk av areal	Stimulere til gjenbruk av areal som tidligere har vært utbygd, og motvirke at tidligere ubebygd areal brukes til utbygging.	1	1	1	1
LE 2 – Forurenset areal	Stimulere til positive tiltak slik at man bruker forurenset areal som ellers ikke ville ha blitt sanert og utbygd.	1	1	1	1
LE 3 – Økologisk verdi og vern av økologi på stedet	Stimulere til utbygging på områder som allerede har begrenset verdi for dyreliv, og beskytte den eksisterende økologien mot betydelig skade under forberedelse av byggeplassen og gjennomføring av byggearbeidet.	1	1	1	1
LE 4 – Redusere konsekvenser for eksisterende økologi	Begrense et byggeprosjekts påvirkning på eksisterende økologi.	5	5	5	5
LE 6 – Langsiktig påvirkning på artsmangfold	Begrense utbyggingens langsiktige påvirkning på tomtens og de omkringliggende områdenes artsmangfold.	2	2	2	2
LE 7 – Involvering av studenter og ansatte	Å stimulere design-/prosjektteamet til å inkludere elever og ansatte i design av skoleområdet.	-	-	-	1

Forurensning		Ant. poeng tilgj.			
Område-ID	Formål	Vareh.	Konto	Indust.	Utdan.
Pol 1 – Kuldemedium GWP – Bygningstjenester	Redusere bidraget til klimaforandringer som skyldes utslipp fra kuldemedier som har et stort globalt oppvarmingspotensial.	1	1	1	1
Pol 2 – Forebygge lekkasjer fra kuldemedier	Redusere utslipp av kuldemedier til atmosfæren som følge av lekkasjer i kjøleanlegg.	2	2	1	1
Pol 3 – Kuldemedium GWP – Kjølelager	Redusere bidraget til klimaforandringer som skyldes utslipp fra kuldemedier som har et stort globalt oppvarmingspotensial.	1	-	1	1
Pol 4 - NO _x -utslipp fra varmekilde	Begrense NO _x -utslipp fra byggets oppvarmingssystemer.	3	3	2	3
Pol 5 – Flomrisiko	Stimulere til utbygging i områder med lav flomrisiko, eller til å innføre tiltak for å redusere konsekvensene av flom for bygninger som ligger i områder med middels til høy risiko for flom.	3	3	3	3
Pol 6 – Redusere forurensning av vassdrag	Hindre slam, tungmetaller, kjemikalier eller olje å forurense, som følge av avrenning fra bygninger og harde overflater.	1	1	1	1
Pol 7 – Begrense lysforurensning om natten	Sikre at utvendig belysning er konstruert i de egnede områdene, og at belysning oppover begrenses til et minimum, slik at man reduserer unødvendig lysforurensning, energibruk og ulempe for naboeiendommer.	1	1	1	1
Pol 8 – Støydemping	Unngå å sjenere støysensitive områder.	1	1	1	1

Innovasjon		Ant. poeng tilgj.			
Område-ID	Formål	Vareh.	Konto	Indust.	Utdan.
Inn 1 – Innovasjon	Anerkjenne innkjøpsstrategier, konstruksjonsegenskaper, forvaltningsprosesser eller teknologisk utvikling som er nyskapende når det gjelder bærekraftighet, og som ligger over og ett skritt foran det som per i dag anerkjennes og belønnes innenfor standard BREEAM-områder.	10	10	10	10

Vedlegg 3 – Spørreskjema fra spørreundersøkelsen

BREEAM-NOR

Din besvarelse er anonym, og kan ikke spores tilbake til deg.

FORHÅNDSVISNING (viser alle spørsmål, validerer ikke svarene)

Hvilken rolle har du i byggeprosessen?

- Prosjektering/rådgivning
 Utførende
 Byggherre
-

På en skala fra 1-10, hvor god brukervennlighet har BREEAM-NOR?

- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
-

På en skala fra 1-10, hvor store økonomiske utfordringer har BREEAM-NOR medført?

- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
-

Hvilke(n) kategori(er) i BREEAM-NOR har medført de største økonomiske utfordringene?

- Ledelse
 Helse og innemiljø
 Energibruk
 Transport
 Vann
 Materialer
 Avfall
 Arealbruk og økologi
 Forurensning
 Innovasjon
-

På en skala fra 1-10, hvor store bygningstekniske utfordringer har BREEAM-NOR medført?

- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
-

Hvilke(n) kategori(er) i BREEAM-NOR har medført de største bygningstekniske utfordringene?

- Ledelse
 Helse og innemiljø
 Energibruk
 Transport
 Vann
 Materialer
 Avfall
 Arealbruk og økologi
 Forurensning
 Innovasjon
-

På en skala fra 1-10, hvor godt er BREEAM-NOR tilpasset norske forhold?

- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
-

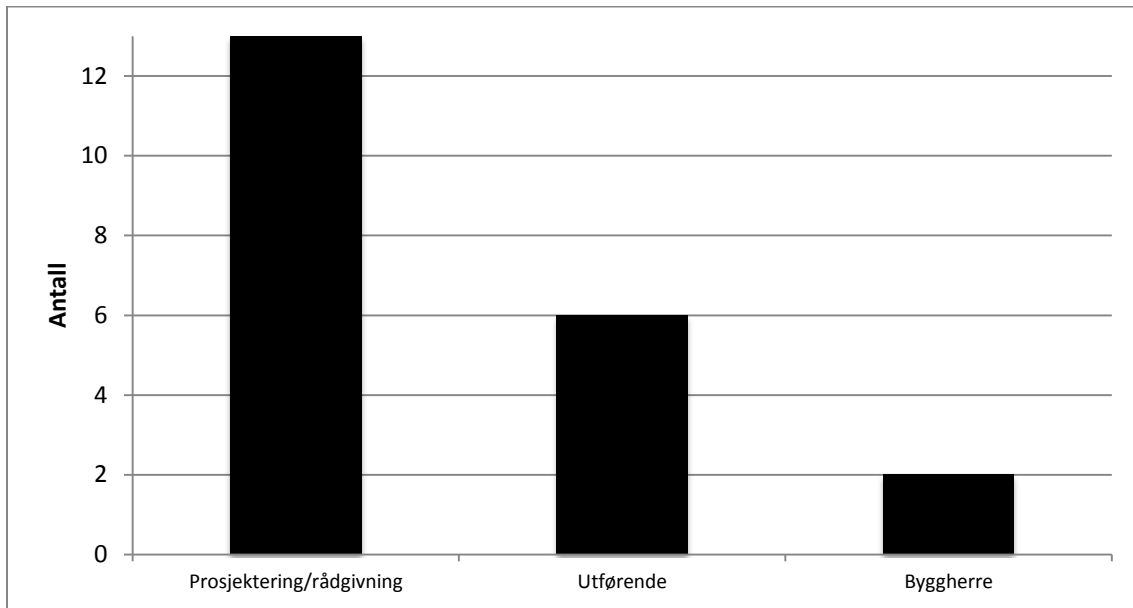
Er BREEAM-NOR et bedre alternativ enn tidligere/eksisterende miljøoppfølgingsverktøy?

- Ja
 Nei
 Vet ikke
-

BREEAM-NOR

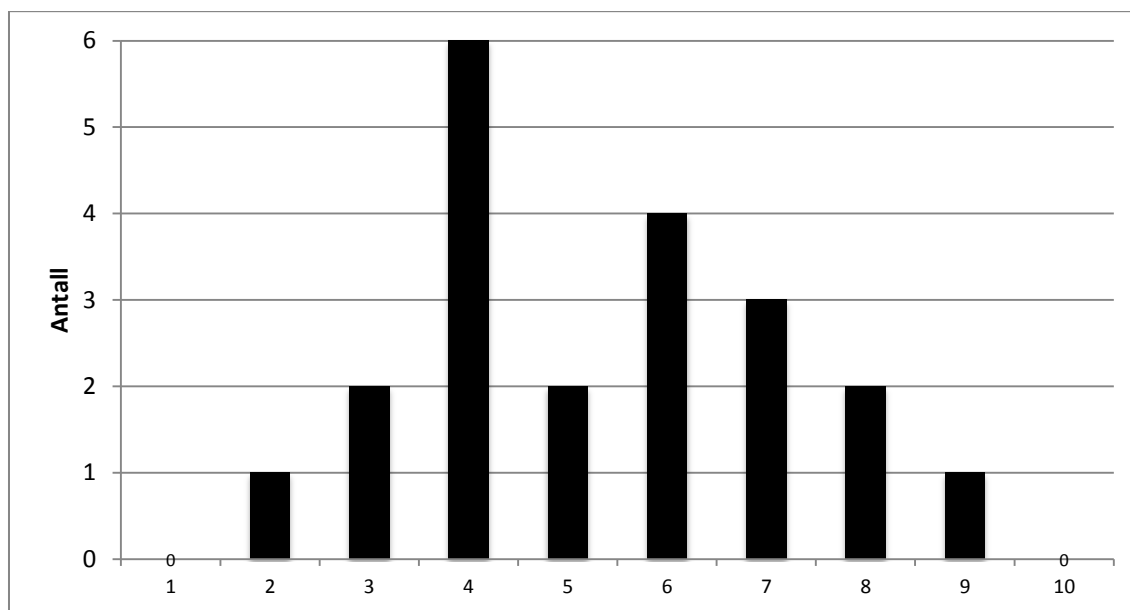
Skreddersydd rapport
Totalt antall besvarelsen: 21

Hvilken rolle har du i byggeprosessen?



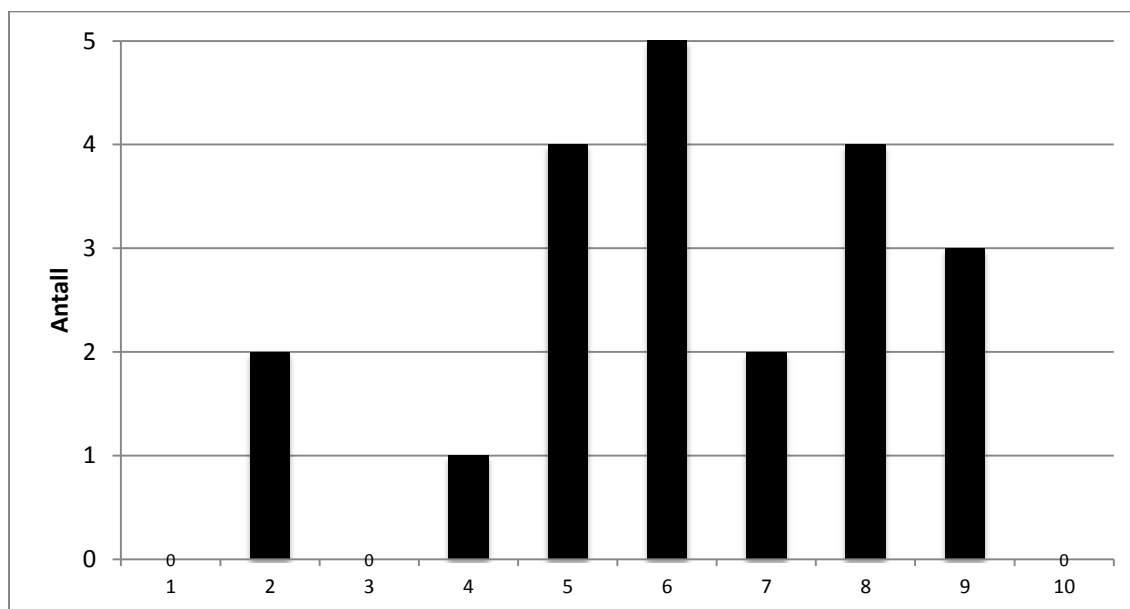
Totalt antall svar: 21

På en skala fra 1-10, hvor god brukervennlighet har BREEAM-NOR?



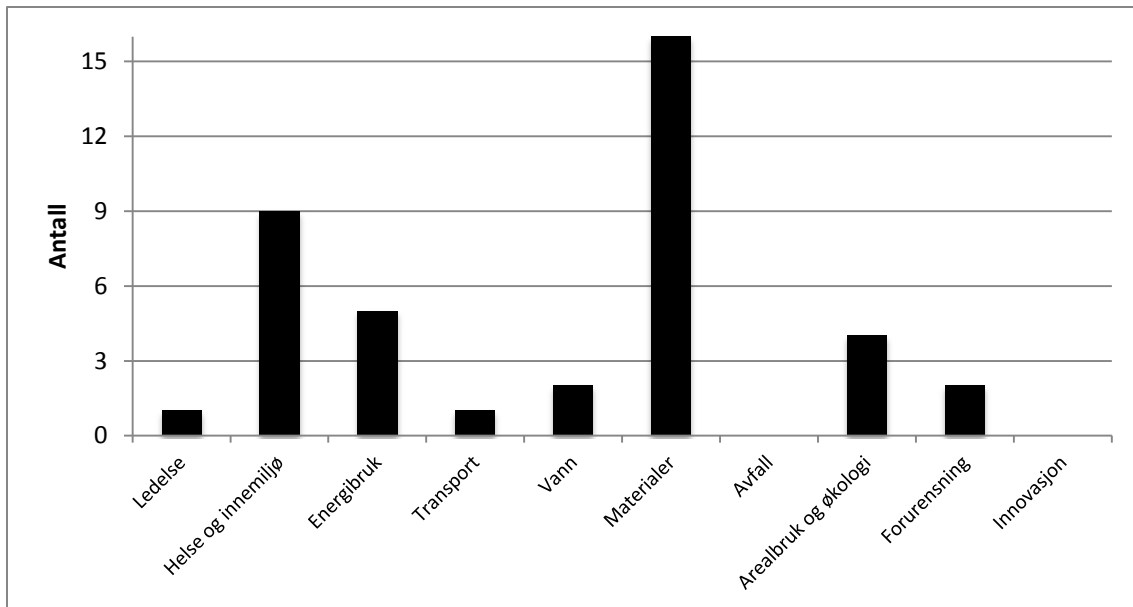
Totalt antall svar: 21

På en skala fra 1-10, hvor store økonomiske utfordringer har BREEAM-NOR medført?



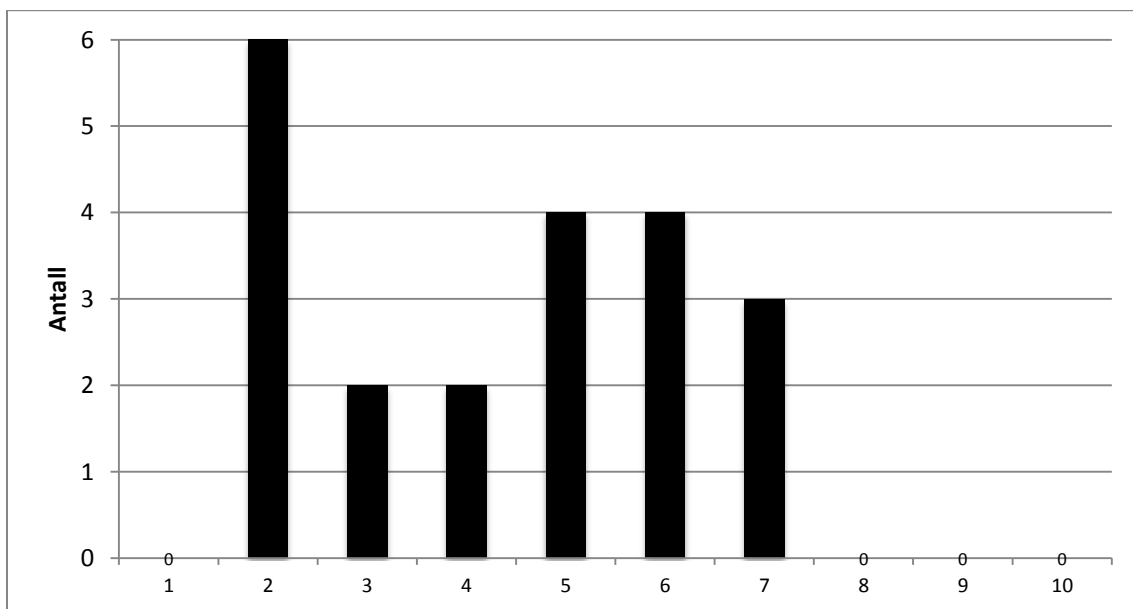
Totalt antall svar: 21

Hvilke(n) kategori(er) i BREEAM-NOR har medført de største økonomiske utfordringene?



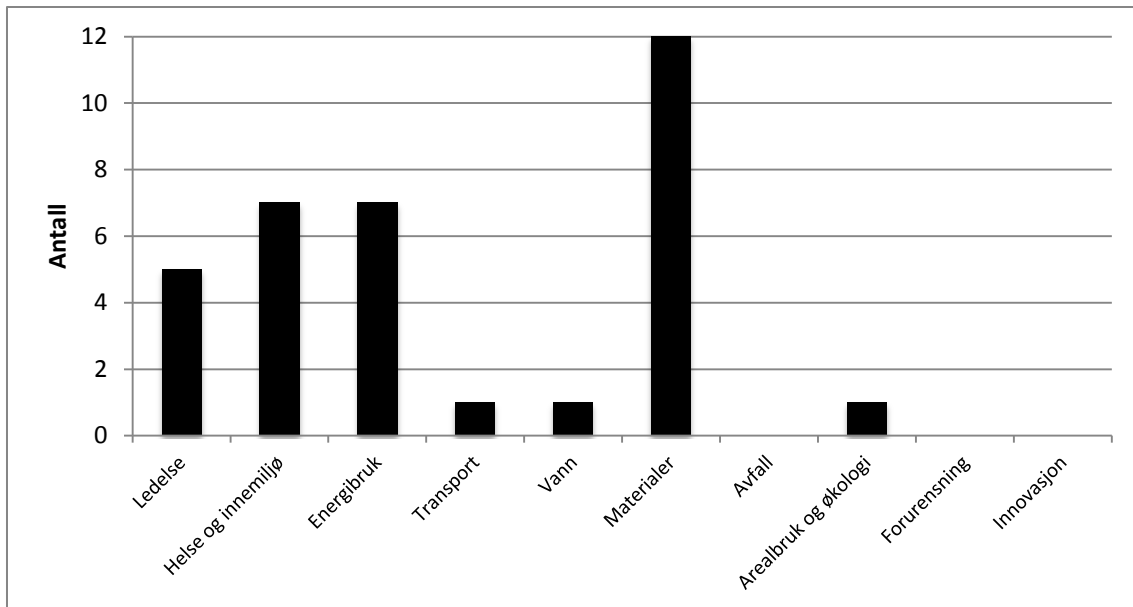
Totalt antall svar: 21

På en skala fra 1-10, hvor store bygningstekniske utfordringer har BREEAM-NOR medført?



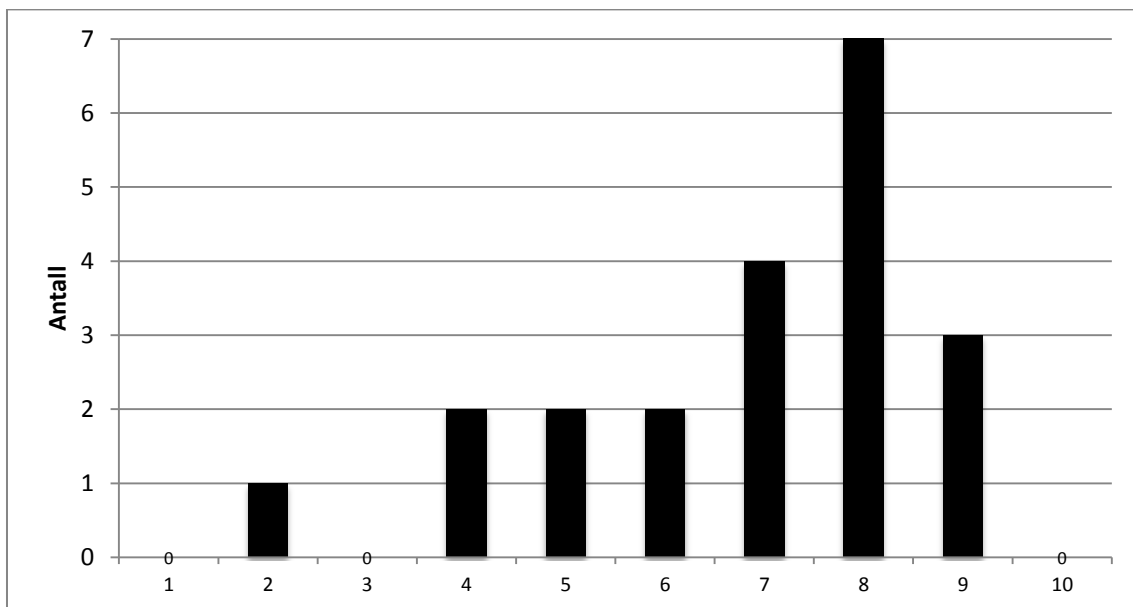
Totalt antall svar: 21

Hvilke(n) kategori(er) i BREEAM-NOR har medført de største bygningstekniske utfordringene?



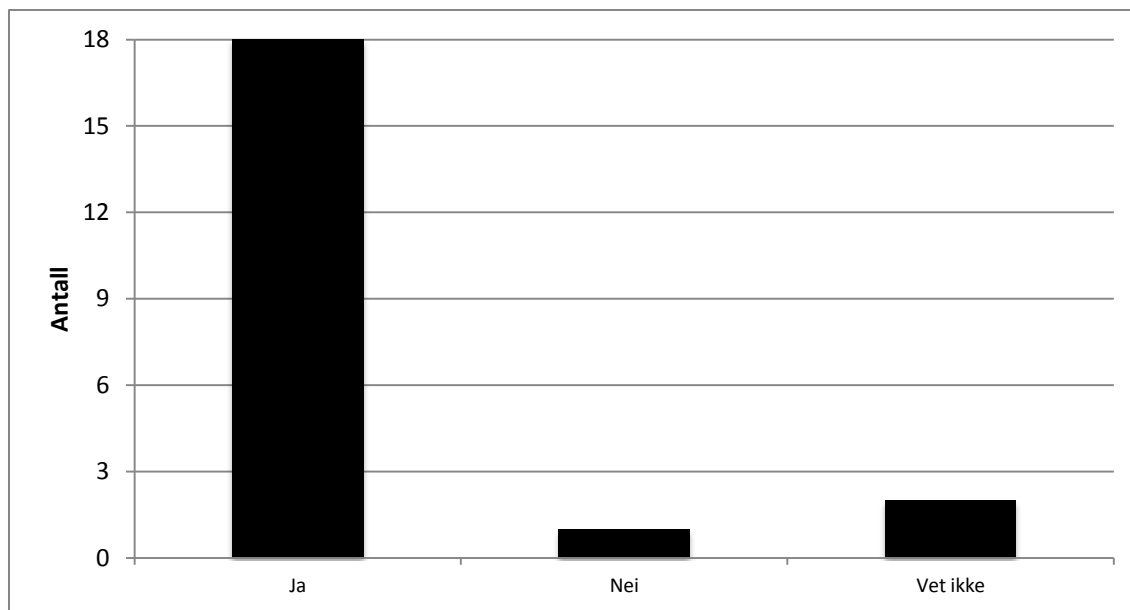
Totalt antall svar: 21

På en skala fra 1-10, hvor godt er BREEAM-NOR tilpasset norske forhold?



Totalt antall svar: 21

Er BREEAM-NOR et bedre alternativ enn tidligere/eksisterende miljøoppfølgingsverktøy?



Totalt antall svar: 21

Vedlegg 5 - Intervjuskjema

Hvilke konsekvenser har BREEAM medført for bygningen, som ellers ikke ville oppstått?

Har BREEAM ført til mindre gode løsninger for bygningen?

Hvilke kategorier har medført flest bygningstekniske utfordringer, og hvorfor?

Hvilke konsekvenser har BREEAM medført for Kruse Smith, som ellers ikke ville oppstått?

Hvilke kategorier har medført flest økonomiske utfordringer, og hvorfor?

Har dere benyttet andre miljøoppfølgingsverktøy tidligere, og hvordan vurderes disse opp mot BREEAM?

Hva var totalkostnad for Kruse Smith?

Har BREEAM vært lønnsomt for Kruse Smith?

Hva var grunnen til at klassifiseringsnivået ble nedjustert?

Hvilke BREEAM-poeng var ”lettest” å oppnå?

Hvilke BREEAM-poeng var ”vanskeligst” å oppnå?

Har BREEAM-poeng blitt tilsidesatt pga. for høye kostnader, strenge krav til dokumentasjon etc, i så fall hvilke?

Har lette poeng gått på bekostning av fornuftige poeng?