

Hva er årsak og drivere for valg av emner i BREEAM-NOR?

Oda Elisabeth Kyllingstad

Bygg- og miljøteknikk

Innlevert: juni 2016

Hovedveileder: Rolf André Bohne, BAT

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



Oppgavens tittel:	Dato: 28.06.2016		
Hva er årsak og drivere for valg av emner i BREEAM-NOR?	Antall sider (inkl. bilag): 142		
	Masteroppgave	X	Prosjektoppgave
Navn:	Oda Elisabeth Kyllingstad		
Faglærer/veileder:	Rolf Andre Bohne		
Eventuelle eksterne faglige kontakter/veiledere:			

Ekstrakt: Å bygge bærekraftige bygg er i dag mer relevant enn noensinne. Klimaendringene er økende og etter inngåelsen av den historiske klimaavtalen i Paris vil presset på at industrilandene skal redusere sine klimagassutslipp bli enda større. Med dette økende miljøfokus har miljøsertifiseringssystemet BREEAM slått rot i Norge. BREEAM er et poengbasert sertifiseringssystem som legger til rette for en bærekraftig byggeprosess og bærekraftige bygg. For å håndtere alle miljøaspekter ved en bygnings levetid er BREEAM oppdelt i 10 miljøområder. Hvert område er oppdelt i en rekke emner som videre består av kriterier. Hvis kriteriene tilfredsstilles i henhold til fastsatte krav oppnår bygget poeng, som deretter gjennomgår en områdevektning.

Etter at den norske versjonen, BREEAM-NOR, ble lansert i 2012 er det nå over 50 BREEAM-NOR bygg under utvikling eller ferdigstilt i Norge. Dette er et stort nok antall bygg til at det nå er mulig å lage en oversikt over hvor ofte de ulike kriteriene/poengene under emnene tilfredsstilles. Basert på denne fordelingen kan man så finne årsaken til valgene. Ut fra dette søker denne oppgaven å svare på problemstillingen: *Hva er årsak og drivere for valg av emner i BREEAM-NOR?*

Hovedfunnene i oppgaven stammer fra en analyse av 35 BREEAM-NOR-sertifiseringsrapporter. Gjennom analysen er fordelingen av hvilke emner og derunder poeng som er gjennomført for de ulike byggene blitt kartlagt. Analysen er begrenset til BREEAM-NOR-kontorbygg, men både designfase-sertifiserte og endelig-sertifiserte bygg er inkludert i undersøkelsene. Det er laget en rekke diagrammer som viser fordeling over hvor mange prosent av byggene som har gjennomført de ulike poengene. Fordelingene er studert totalt for alle bygg og fordelt på klasser.

Studiene har vist at uansett om emnet inneholder kriterier som oppfylles uansett, for eksempel på grunn av forskriftskrav, medfører BREEAM-NOR alltid ekstra arbeid. Alt må alltid dokumenteres samt at emnene alltid krever litt mer enn hva som ville blitt gjort uavhengig av BREEAM-NOR.

Gjennom arbeidet med denne rapporten har det vist seg at det kan defineres tre overordnede drivere for valg av emner i BREEAM-NOR. Den første er de tiltak som gjøres uansett og derfor krever lite ekstra arbeid; den andre gjelder krav som tilfredsstilles på grunn av byggets lokasjon eller utforming; den tredje driveren utgår fra hvilke kvaliteter byggherren ønsker at bygget skal ha. Selv om ingen av disse aspektene konkret handler om kostnad er det likevel det som kan trekkes ut som en fellesnevner og dermed den avgjørende årsaken bak emnevalg.

Forhåpentligvis vil det i fremtiden være de bærekraftige kvalitetene som får en større rolle, slik at også materialer blir et fokusområde på lik linje som energi.

Stikkord:

1. BREEAM-NOR
2. Emner
3. Poeng
4. Årsak

Oda Kyllingstad

Forord

Denne oppgaven er utarbeidet høst 2016 ved Norges Tekniske og Naturvitenskapelige Universitet, institutt Bygg, Anlegg og Transport. Oppgaven utgjør det avsluttende arbeidet i et femårig mastergradstudium ved Bygg- og miljøteknikk, fordypningsretning Bygnings- og materialteknikk. Arbeidet utgjør totalt 30 studiepoeng.

BREEAM-NOR er et tema jeg synes er spennende og ville lære mer om, derfor valgte jeg å skrive en oppgave om dette. Videre er det valgt å fokusere på hvilke emner som vanligvis gjennomføres i et BREEAM-NOR-prosjekt og årsaken til dette.

Jeg vil først takke min veileder Rolf Andre Bohne for veiledning og oppmuntring underveis i arbeidet. Videre vil jeg takke NGBC for tilgang til sertifiseringsrapporter. I tillegg vil jeg takke Helena Kyllingstad for gjennomlesning av oppgaven.

28 juni 2016



Oda Kyllingstad

Sammendrag

Å bygge bærekraftige bygg er i dag mer relevant enn noensinne. Klimaendringene er økende og etter inngåelsen av den historiske klimaavtalen i Paris vil presset på at industrilandene skal redusere sine klimagassutslipp bli enda større. Med dette økende miljøfokus har miljøsertifiseringssystemet BREEAM slått rot i Norge. BREEAM er et poengbasert sertifiseringssystem som legger til rette for en bærekraftig byggeprosess og bærekraftige bygg. For å håndtere alle miljøaspekter ved en bygnings levetid er BREEAM oppdelt i 10 miljøområder. Hvert område er oppdelt i en rekke emner som videre består av kriterier. Hvis kriteriene tilfredsstilles i henhold til fastsatte krav oppnår bygget poeng, som deretter gjennomgår en områdevektning.

Etter at den norske versjonen, BREEAM-NOR, ble lansert i 2012 er det nå over 50 BREEAM-NOR bygg under utvikling eller ferdigstilt i Norge. Dette er et stort nok antall bygg til at det nå er mulig å lage en oversikt over hvor ofte de ulike kriteriene/poengene under emnene tilfredsstilles. Basert på denne fordelingen kan man så finne årsaken til valgene. Ut fra dette søker denne oppgaven å svare på problemstillingen: *Hva er årsak og drivere for valg av emner i BREEAM-NOR?*

Hovedfunnene i oppgaven stammer fra en analyse av 35 BREEAM-NOR-sertifiseringsrapporter. Gjennom analysen er fordelingen av hvilke emner og derunder poeng som er gjennomført for de ulike byggene blitt kartlagt. Analysen er begrenset til BREEAM-NOR-kontorbygg, men både designfase-sertifiserte og endelig-sertifiserte bygg er inkludert i undersøkelsene. Det er laget en rekke diagrammer som viser fordeling over hvor mange prosent av byggene som har gjennomført de ulike poengene. Fordelingene er studert totalt for alle bygg og fordelt på klasser.

Gjennom en litteraturstudie er det funnet teori om hvilke metoder for å bygge miljøvennlig som finnes på markedet. Videre er alle BREEAM-NOR-emnene studert i detalj for å forstå grunnlaget for hvorfor noen emner velges foran andre. Oppgaven har også studert litteratur om verktøyene og hjelpemidlene som brukes i BREEAM-NOR. Utfyllende informasjon om hvordan BREEAM-prosjekter fungerer og hva emnevalgene er basert på er opparbeidet gjennom intervjuer med tre aktører fra byggebransjen. Alle aktørene hadde mye erfaring fra BREEAM-NOR-prosjekter. Det er også utført et casestudie på et BREEAM-NOR-bygg under utvikling. Her ble BREEAM-koordinatoren i prosjektet intervjuet om emnevalgene samt at byggherren ble intervjuet for å få innsikt i hvilken rolle byggherren tar når emnene skal velges.

Resultatene viser at det er mange aspekter som teller inn på hvorfor noen kriterier tilfredsstilles og andre ikke. For områdene *Ledelse og Helse og innemiljø* er det mange av kriteriene som gjennomføres uansett. Enten i henhold til beste norske praksis eller teknisk forskrift. Studiet har vist at fokuset på miljøvennlige bygg i den norske byggebransjen i hovedsak handler om energieffektivisering av bygninger. Dette passer godt overens med resultatene fra området *Energi* som viser en klar sammenheng mellom høye energiambisjoner og BREEAM-NOR. For områdene *Transport og Arealbruk og økologi* er det lokasjonen til bygget som teller mye, mens *Avfall* viser seg å være et område som den norske byggebransjen er gode på uavhengig av BREEAM-NOR. *Vann* er et område som i bærekraftig sammenheng anses som lite viktig i Norge, derfor er det få som tar poeng der. Når det gjelder *Materialer* har intervjuene vist at det få som tar poeng på grunn av arbeidsmengden kriteriene krever. Kriteriene under *Forurensning* er heller ikke tiltak som

gjennomføres uansett og det er derfor få som tar poeng der. *Innovasjonspoengene* er det først og fremst byggene i de øverste klassene som oppnår, da dette krever eksemplarisk nivå.

Studiene har vist at uansett om emnet inneholder kriterier som oppfylles uansett, for eksempel på grunn av forskriftskrav, medfører BREEAM-NOR alltid ekstra arbeid. Alt må alltid dokumenteres samt at emnene alltid krever litt mer enn hva som ville blitt gjort uavhengig av BREEAM-NOR.

Gjennom arbeidet med denne rapporten har det vist seg at det kan defineres tre overordnede drivere for valg av emner i BREEAM-NOR. Den første er de tiltak som gjøres uansett og derfor krever lite ekstra arbeid; den andre gjelder krav som tilfredsstilles på grunn av byggets lokasjon eller utforming; den tredje driveren utgår fra hvilke kvaliteter byggherren ønsker at bygget skal ha. Selv om ingen av disse aspektene konkret handler om kostnad er det likevel det som kan trekkes ut som en fellesnevner og dermed den avgjørende årsaken bak emnevalgene. Forhåpentligvis vil det i fremtiden være de bærekraftige kvalitetene som får en større rolle, slik at også materialer blir et fokusområde på lik linje som energi.

Abstract

Building sustainable buildings is today more relevant than ever. Climate changes are increasing and, after the conclusion of the historic climate agreement in Paris, pressure on the industrialized countries to reduce their greenhouse gas emissions will be even greater. With this increasing focus on the environment the Environmental Assessment Method BREEAM has taken root in Norway. BREEAM is a credit-based certification system that facilitates a sustainable construction process and sustainable buildings. In order to handle all environmental aspects of a building's life BREEAM is divided into 10 environmental categories. Each category is divided into a number of issues, which further comprises criteria. If criteria or targets are met, in accordance with stipulated requirements, the building achieves points, which then undergoes an area weighting.

After the Norwegian version, BREEAM-NOR, was launched in 2012, there are now over 50 BREEAM-NOR buildings under development or completed in Norway. This is a large enough number of buildings that it is now possible to create an overview of how often the various criteria/targets are satisfied. Based on this distribution, one can then determine the reason for the choices. Drawing on this approach, this thesis aims to investigate the question: *Which are the cause and drivers for selecting issues BREEAM-NOR?*

The main findings in this thesis stem from an analysis of 35 BREEAM-NOR certification reports. The analysis led to a mapping of the distribution of issues, and thereunder targets, that have been implemented for the various buildings. The analysis is limited to BREEAM-NOR office buildings, but both the Design Stage certified and Post-Construction certified buildings are included in the mapping. A series of charts are constructed, showing the percentage distribution of the buildings that have completed the different targets. The distributions are studied in total for all buildings and divided into ratings.

Through a literature study theory has been identified about existing methods to build environmentally friendly. Furthermore, all BREEAM-NOR topics are studied in detail in order to understand the basis for why some issues are selected ahead of others. The thesis also comprise a study of literature about the tools and aids used in BREEAM-NOR. Further information about how BREEAM projects work, and what the choice of issues is based on, is gained through interviews with three actors from the construction industry. All participants had a lot of experience from BREEAM-NOR projects. A case study on a BREEAM-NOR building under development has also been conducted. The BREEAM-coordinator of the project was interviewed about choices of issues, and that the developer was interviewed to gain insight into the role of the developer when issues are chosen.

Results show that a number of aspects play part in why some criteria are met and others not. For the categories *Management* and *Health and Wellbeing*, many of the criteria are implemented regardless of whether the building is aiming for a BREEAM-NOR certification or not - either in accordance with Norwegian best practice or because of technical regulations. The study has shown that focus on environmentally friendly buildings in the Norwegian construction industry is principally about the energy efficiency of buildings. This fits well with results from the category *Energy*, showing a clear correlation between high ambitions concerning energy and BREEAM-NOR. For the categories *Transport* and *Land Use*, it is the location of the building that matters most, while *Waste* proves to be a category that the Norwegian construction industry is good at regardless of BREEAM-NOR. As far as sustainability is concerned, *Water* is not regarded as particularly important in Norway, therefore, few take points in this category. When it concerns *Materials*, the interviews showed that few buildings try to achieve points because of the workload the criteria require. The criteria under *Pollution* do not involve actions normally implemented, therefore few buildings achieves points in this category.

Innovation points are primarily reached by the buildings in the upper ratings, who achieve them because of their exemplary level.

The studies have shown that regardless of whether the issues contains criteria that are met also under normal circumstances, for instance because they are mandatory through technical regulation, BREEAM-NOR always require extra work. Everything must always be documented and the issues always require a bit more than what would have been done regardless of BREEAM-NOR.

Through the work on this thesis three main drivers for the choice of issues in BREEAM-NOR have been identified. The first driver is the measures that are taken anyway, and therefore require little extra work; the second concerns requirements satisfied because of the building's location or design; the third driver emanates from what qualities the developer want the building to have. Although none of these aspects concerns cost directly, cost is the characteristic that can be extracted as a common denominator, and thus the crucial reason behind the choice of issues. Hopefully, in the future, the sustainable qualities will play a bigger role. In this way Materials could become a focus in the same way and alongside Energy.

Innholdsfortegnelse

Forord	i
Sammendrag	iii
Abstract	v
Figurliste	xi
Tabelliste	xv
1 Innledning	1
1.1 <i>Bakgrunn</i>	1
1.2 <i>Formål og problemstilling</i>	2
1.3 <i>Avgrensninger</i>	3
1.4 <i>Oppbygning</i>	3
2 Teori	5
2.1 <i>Klimaendringene</i>	5
2.2 <i>Internasjonal klimapolitikk</i>	6
2.2.1 <i>Parisavtalen</i>	6
2.3 <i>Norges klimapolitikk</i>	7
2.3.1 <i>Husbanken</i>	7
2.3.2 <i>Enova</i>	8
2.3.3 <i>ZEB- The Reasearch Centre on Zero Emission Buildings</i>	8
2.3.4 <i>ZEN- The Research Centre on Zero Emission Neighbourhoods in Smart Cities</i>	9
2.3.5 <i>FutureBuilt</i>	9
2.4 <i>Miljøfokus i den norske byggebransjen</i>	10
2.4.1 <i>Byggteknisk forskrift</i>	10
2.4.2 <i>Energimerkeordningen</i>	12
2.4.3 <i>Passivhus</i>	13
2.4.4 <i>Nullutslippsbygg</i>	14
2.4.5 <i>Plusshus</i>	15
2.5 <i>Miljø i fokus</i>	16
2.5.1 <i>ISO 14001- Ledelsessystemer for miljø</i>	16
2.6 <i>Verktøy og metoder</i>	17
2.6.1 <i>LCC- Life Cycle Cost</i>	17
2.6.1 <i>LCA- Life Cycle Analysis</i>	18
2.6.2 <i>Svanemerke</i>	20
2.6.3 <i>EPD- Environmental Product Declaration</i>	20
2.6.4 <i>ECOproduct</i>	21
2.6.5 <i>ProductXchange</i>	21
2.6.6 <i>Klimagassregnskap.no</i>	21
2.6.7 <i>Rent Tørt Bygg (RTB)</i>	21
2.7 <i>Miljøsertifiseringssystemer</i>	22
2.7.1 <i>LEED</i>	23
2.7.2 <i>DGNB- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen</i>	23
2.8 <i>BREEAM-NOR</i>	24

2.8.1	Målsetninger og formål	25
2.8.2	Områder og emner	25
2.8.3	Klassifisering	26
2.8.4	BREEAM klassifiseringsklasser	28
2.8.5	Formalstyring	29
2.8.6	BREEAM- håndboken	29
3	Metodisk tilnærming	31
3.1	<i>Litteraturstudie</i>	31
3.1.1	Fremgangsmåte	31
3.1.2	Pålitelighet og gyldighet	32
3.2	<i>Analyse av sluttrapporter</i>	32
3.2.1	Sertifiseringsrapporter	32
3.2.2	Begrensninger	33
3.2.3	Fremgangsmåte	33
3.2.4	Pålitelighet og gyldighet	33
3.3	<i>Casestudie</i>	34
3.3.1	Fremgangsmåte	34
3.4	<i>Intervjuer</i>	34
3.4.1	Fremgangsmåte	34
3.4.2	Pålitelighet og gyldighet	36
4	Resultater	37
4.1	<i>Intervjuer</i>	37
4.2	<i>Emner- analyse av rapporter og intervjuer</i>	40
4.2.1	Ledelse	41
4.2.2	Helse og innemiljø	43
4.2.3	Energi	46
4.2.4	Transport	48
4.2.5	Vann	50
4.2.6	Materialer	52
4.2.7	Avfall	55
4.2.8	Arealbruk og økologi	56
4.2.9	Forurensning	58
4.2.10	Innovasjon	60
4.2.11	Prosentmessig fordeling av gjennomsnittlig poengscore for hvert område	62
4.3	<i>Casestudie- Abels Hus</i>	67
4.3.1	Om Abels Hus	67
4.3.2	Om byggherren, KLP Eiendom Trondheim	68
4.3.3	Om entreprenøren, NCC Construction	69
4.3.4	Intervju	69
4.3.5	Gjennomgang av valgte emner	71
5	Diskusjon	81
5.1	<i>Miljøvennlig bygging</i>	81
5.2	<i>BREEAM-prosessen</i>	82
5.3	<i>Årsak til valg av emner</i>	83

5.3.1	Ledelse.....	84
5.3.2	Helse og innemiljø.....	85
5.3.3	Energi.....	86
5.3.4	Transport.....	87
5.3.5	Vann.....	88
5.3.6	Materialer.....	88
5.3.7	Avfall.....	89
5.3.8	Arealbruk og økologi.....	90
5.3.9	Forurensning.....	90
5.3.10	Innovasjon.....	91
6	Konklusjon.....	93
7	Videre arbeid.....	95
8	Kildeliste.....	97
	Vedlegg.....	105

Figurliste

Figur 1-1- De tre aspektene ved bærekraftig utvikling	1
Figur 2-1- Figuren viser avvik fra den årlige globale middeltemperaturen fra 1880- 2012 (rød strek) og den globale gjennomsnittlige temperaturen per tiår. (Miljøstatus, 2013)	5
Figur 2-2 – De overordnede klimamålene i klimaplanen utarbeidet i klimaforliket. (Klima- og miljødepartementet, 2014b)	7
Figur 2-3- Bruk og produksjon av energi i løpet av et ZEB-COM bygg sitt livsløp. (Andersen, 2015) ...	15
Figur 2-4- Ti-steps-metoden for nullutslippshus. (Andersen, 2015).....	15
Figur 2-5- Sammenhengen mellom kostnadsbegreper som inngår i livssykluskostnader for et bygg (SINTEF Byggforsk, 2002).....	17
Figur 2-6 Fastsetting av produktsystem i LCA analyse for byggevarer. Stiplet linje angir systemgrensen. (SINTEF Byggforsk, 2014)	18
Figur 2-7- LCA-analyse på produktnivå og bygningsnivå (Wittstock, Gantner, Lenz, & et al., 2012)....	19
Figur 2-8- Sammendrag av innholdet i RTB (Statsbygg, 2011).	22
Figur 2-9- Stilisert oversikt over BREEAM: poengtyper, vektning og klassifisering. Basert på figur fra BREEAM-NOR innføringskurs (BREEAM-NOR Innføringskurs, 2015a).	27
Figur 2-10- System for poeng og vektning i BREEAM.....	27
Figur 2-11- Sammenheng mellom tverrfaglighet, kompleksitet og klasse. Basert på figur fra BREEAM-NOR innføringskurs (NGBC, 2015a).	28
Figur 4-1- Prosentandel av analysert bygg totalt og fordelt på klasser som har oppnådd hvert enkelt poeng under hvert emne for hovedområdet <i>Ledelse</i> . De grønne stolpene viser minstekravene.	41
Figur 4-2- Prosentandel av analysert bygg totalt og fordelt på klasser som har oppnådd hvert enkelt poeng under hvert emne for hovedområdet <i>Helse og innemiljø</i> . De grønne stolpene viser minstekravene.	44
Figur 4-3- Prosentandel av analysert bygg totalt og fordelt på klasser som har oppnådd hvert enkelt poeng under hvert emne for hovedområdet <i>Helse og innemiljø</i> . De grønne stolpene viser minstekravene.	46
Figur 4-4- Prosentandel av analysert bygg totalt og fordelt på klasser som har oppnådd hvert enkelt poeng under hvert emne for hovedområdet <i>Transport</i>	48
Figur 4-5- Prosentandel av analysert bygg totalt og fordelt på klasser som har oppnådd hvert enkelt poeng under hvert emne for hovedområdet <i>Vann</i>	51

Figur 4-6- Prosentandel av analysert bygg totalt og fordelt på klasser som har oppnådd hvert enkelt poeng under hvert emne for hovedområdet <i>Materialer</i>	53
Figur 4-7- Prosentandel av analysert bygg totalt og fordelt på klasser som har oppnådd hvert enkelt poeng under hvert emne for hovedområdet <i>Avfall</i> . De grønne stolpene viser minstekravene...	55
Figur 4-8- Prosentandel av analysert bygg totalt og fordelt på klasser som har oppnådd hvert enkelt poeng under hvert emne for hovedområdet <i>Arealbruk og økologi</i>	57
Figur 4-9- Prosentandel av analysert bygg totalt og fordelt på klasser som har oppnådd hvert enkelt poeng under hvert emne for hovedområdet <i>Forurensning</i>	59
Figur 4-10- Prosentandel av analysert bygg totalt og fordelt på klasser som har oppnådd hvert enkelt poeng under hvert emne for hovedområdet <i>Innovasjon</i>	61
Figur 4-11- Prosentvis gjennomsnittlig antall oppnådde poeng for hele området <i>Ledelse</i> fordelt på klasser. Rød strek viser gjennomsnittet for alle byggene samlet.....	62
Figur 4-12- Prosentvis gjennomsnittlig antall oppnådde poeng for hele området <i>Helse og innemiljø</i> fordelt på klasser. Rød strek viser gjennomsnittet for alle byggene samlet.....	62
Figur 4-13- Prosentvis gjennomsnittlig antall oppnådde poeng for hele området <i>Energi</i> fordelt på klasser. Rød strek viser gjennomsnittet for alle byggene samlet.....	63
Figur 4-14- Prosentvis gjennomsnittlig antall oppnådde poeng for hele området <i>Transport</i> fordelt på klasser. Rød strek viser gjennomsnittet for alle byggene samlet.....	63
Figur 4-15- Prosentvis gjennomsnittlig antall oppnådde poeng for hele området <i>Vann</i> fordelt på klasser. Rød strek viser gjennomsnittet for alle byggene samlet.....	64
Figur 4-16- Prosentvis gjennomsnittlig antall oppnådde poeng for hele området <i>Materialer</i> fordelt på klasser. Rød strek viser gjennomsnittet for alle byggene samlet.....	64
Figur 4-17- Prosentvis gjennomsnittlig antall oppnådde poeng for hele området <i>Avfall</i> fordelt på klasser. Rød strek viser gjennomsnittet for alle byggene samlet.....	65
Figur 4-18- Prosentvis gjennomsnittlig antall oppnådde poeng for hele området <i>Arealbruk og økologi</i> fordelt på klasser. Rød strek viser gjennomsnittet for alle byggene samlet.....	65
Figur 4-19- Prosentvis gjennomsnittlig antall oppnådde poeng for hele området <i>Forurensning</i> fordelt på klasser. Rød strek viser gjennomsnittet for alle byggene samlet.....	66
Figur 4-20- Prosentvis gjennomsnittlig antall oppnådde poeng for hele området <i>Innovasjon</i> fordelt på klasser. Rød strek viser gjennomsnittet for alle byggene samlet.....	66
Figur 4-21-Prosentvis gjennomsnittlig poengoppnåelde opp mot vektingsfaktor for hvert område...	67
Figur 4-22- Abels Hus form og lokasjon ved Teknobyen i Trondheim (Haugen, 2016).....	68

Figur 4-23- Poengvalg for Abels Hus er markert i burgunder, stolpenes lengde viser prosentandel av alle bygg som har oppnådd dette poenget.	72
Figur 4-24- Poengvalg for Abels Hus er markert i burgunder, stolpenes lengde viser prosentandel av alle bygg som har oppnådd dette poenget.	73
Figur 4-25- Poengvalg for Abels Hus er markert i burgunder, stolpenes lengde viser prosentandel av alle bygg som har oppnådd dette poenget.	74
Figur 4-26- Poengvalg for Abels Hus er markert i burgunder, stolpenes lengde viser prosentandel av alle bygg som har oppnådd dette poenget.	75
Figur 4-27- Poengvalg for Abels Hus er markert i burgunder, stolpenes lengde viser prosentandel av alle bygg som har oppnådd dette poenget.	75
Figur 4-28- Poengvalg for Abels Hus er markert i burgunder, stolpenes lengde viser prosentandel av alle bygg som har oppnådd dette poenget.	76
Figur 4-29- Poengvalg for Abels Hus er markert i burgunder, stolpenes lengde viser prosentandel av alle bygg som har oppnådd dette poenget.	77
Figur 4-30- Poengvalg for Abels Hus er markert i burgunder, stolpenes lengde viser prosentandel av alle bygg som har oppnådd dette poenget.	78
Figur 4-31- Poengvalg for Abels Hus er markert i burgunder, stolpenes lengde viser prosentandel av alle bygg som har oppnådd dette poenget.	79
Figur 4-32- Poengvalg for Abels Hus er markert i burgunder, stolpenes lengde viser prosentandel av alle bygg som har oppnådd dette poenget.	80
Figur 5-1-Prosentvis andel bygg som har 5-12 poeng under Ene 1	86

Tabelliste

Tabell 2-1- Energiramme for lovlig totalt beregnet netto energibehov i TEK15, fordelt på bygningstyper (Direktoratet for byggkvalitet, 2016b).	11
Tabell 2-2 – Minimumskravene for energieffektivitet i TEK10, TEK15, Passivhus og lavenergibygg (Direktoratet for byggkvalitet, 2016b) *Eksempler på U-verdier for passivhus og lavenergibygninger.	11
Tabell 2-3- Øvre grense for de ulike oppvarmingskarakterene. (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2015).....	12
Tabell 2-4- Øvre grense for levert energi for de ulike energikarakterene. (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2015)	13
Tabell 2-5- Poenggrenser for de ulike klassene i LEED (USGBC, u.d. a).	23
Tabell 2-6- Poenggrenser for de ulike klassene i DGNB (DGNB, u.d. b).	24
Tabell 2-7- Områder og emner i BREEAM (NGBC, 2012).	26
Tabell 2-8-Klassifiseringsklasser (NGBC, 2012).	28
Tabell 2-9- Kostnader tilknyttet registrering og sertifisering i BREEAM-NOR (NGBC, u.d. a).	29
Tabell 3-1- Antall analyserte bygg fordelt på grad av ferdigstillelse, type bygg og klassifisering.	33
Tabell 3-2- Intervjuobjektens rolle og erfaring.....	36
Tabell 4-1- Resultatene fra intervju om emnene under området <i>Ledelse</i>	42
Tabell 4-2- Resultatene fra intervju om emnene under området <i>Helse og innemiljø</i>	45
Tabell 4-3- Resultatene fra intervju om emnene under området <i>Energi</i>	47
Tabell 4-4- Resultatene fra intervju om emnene under området <i>Transport</i>	49
Tabell 4-5- Resultatene fra intervju om emnene under området <i>Vann</i>	52
Tabell 4-6- Resultatene fra intervju om emnene under området <i>Materialer</i>	54
Tabell 4-7- Resultatene fra intervju om emnene under området <i>Avfall</i>	56
Tabell 4-8- Resultatene fra intervju om emnene under området <i>Arealbruk og økologi</i>	58
Tabell 4-9- Resultatene fra intervju om emnene under området <i>Forurensning</i>	60

1 Innledning

I dette kapittel gis en kort innføring i bakgrunnen for oppgaven. Videre forklares formålet med oppgaven og bakgrunn for problemstillingen samt oppgavens avgrensninger. Til slutt gis det en oversikt over oppgavens oppbygning.

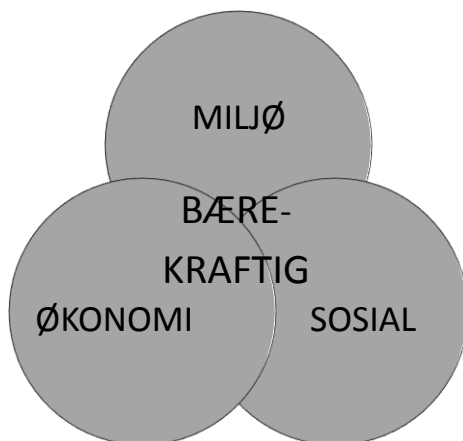
1.1 Bakgrunn

Bærekraftig utvikling

Bærekraftig utvikling er et begrep som ble globalt kjent for snart 30 år siden da Gro Harlem Brundtland, daværende leder for FNs verdenskommisjon for miljø og utvikling, definerte det slik:

«En bærekraftig utvikling er en utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov.» (Verdenskommisjonen for miljø og utvikling, 1987)

Bærekraftig utvikling baserer seg på de tre grunnpillarene; Miljø, som handler om å stanse klimaendringene ved å satse på fornybare ressurser; Økonomi, der målet er å redusere gapet mellom fattig og rik ved å fordele verdens ressurser mer likt samtidig som en tar hensyn til miljøet; og Sosiale forhold, der målet er å forbedre forholdene for fattige ved hjelp av blant annet utdanning og helsetilbud, og på den måten redusere befolkningsveksten og minke presset på naturressursene (FN-Sambandet, 2016b).



Figur 1-1- De tre aspektene ved bærekraftig utvikling

Bærekraftig utvikling og klimaendringene er et like aktuelt tema i dag som for 30 år siden. Klimaet på jorda er i stadig endring og ifølge FNs klimapanel er det ekstremt sannsynlig at disse endringene kommer av menneskelige aktiviteter. Hovedårsakene som trekkes frem er bruk av fossilt brensel og avskoging, og grunnen til at det skjer kalles drivhuseffekten. Resultatet er blant annet økende gjennomsnittstemperatur og havnivå, forsuring av havet og smeltende isbreer (Miljøstatus, 2013).

BREEAM-NOR

Det sies at byggesektoren i dag står for hele 40 prosent av verdens klimagassutslipp, dette er en så

stor andel at bransjen som helhet må ta sin del av ansvaret for finne ulike måter å begrense sitt avtrykk. Her kommer også begrepet grønne- eller bærekraftige bygg til sin rett. I hovedtrekk betyr begrepet bygninger som er bygget med et helhetlig perspektiv. Dette innebærer altså at bygningens lokalisering og design, samt byggeprosess og drift er tatt i betraktning med et fokus på å forbedre trivselen for byggets brukere samtidig som miljøet blir bevart for fremtidige generasjoner. For å bygge bærekraftig må altså dagens standarder og praksis forbedres slik at byggene som bygges i dag vil vare lengre, være mer energieffektive, koste mindre å drifte, bidra til sunnere leve og arbeidsforhold for brukerne samtidig som miljøet blir bevart ved å ta vare på naturlige ressurser og ta hensyn til luft- og vannkvalitet (Kubba, 2012).

BREEAM er et miljøsertifiseringssystem for bygninger opprinnelig utviklet i Storbritannia. Bygninger sertifisert som BREEAM-bygg er, i henhold til definisjonen over, bærekraftige bygg. Den norske versjonen BREEAM-NOR ble lansert i 2012 og har på kort tid blitt veldig populær i Norge. Siden lanseringen har over 50 BREEAM-NOR-bygg blitt bygget eller er fortsatt under utvikling og hele 33 av disse kom i løpet av 2015 (NGBC, 2016). Flere av eiendomsutviklerne i Norge har nå også inkludert BREEAM-NOR i sin miljøstrategi for hvordan de skal bygge næringsbygg i fremtiden.

BREEAM-NOR er basert på et poengsystem som driver prosessen fremover og legger til rette for en bærekraftig byggeprosess og bærekraftige bygg. Systemet består av minimumskrav som gir hver klasse et kvalitetsstempel. Utenom disse minimumskravene kan det velges fritt mellom et utall emner for å oppnå ønsket poengsum og dermed klassifisering. Men faktum er at poengene også kan ha en negativ innvirkning i det at kun de billigste og enkleste kravene tilfredstilles og på den måten går på bekostning for de kravene som gir bygget de beste og mest bærekraftige kvalitetene.

1.2 Formål og problemstilling

Ved å studere flere aspekter rundt BREEAM-NOR ble en problemstilling formulert. Fokuset ligger på emnene i BREEAM-NOR og hvordan BREEAM-delen av et prosjekt fungerer. Problemstillingen er definert som:

”Hva er årsak og drivere for valg av emner i BREEAM-NOR?”

Forskningsspørsmålene som er brukt for å svare på denne problemstillingen er:

- Hva er tilstanden på det norske markedet for å bygge miljøvennlig?
- Hvordan fungerer BREEAM-delen av prosjektet, og hvordan er rollefordelingen i denne delen?
- Hvilke emner gjennomføres aldri, av og til og alltid? Hvorfor er fordelingen slik?

For å løse problemstillingen er det lagt vekt på å forstå hvorfor et system som BREEAM er nødvendig i dagens samfunn, både med tanke på klimautfordringene og som et sammensatt system som inkluderer alle aspekter ved et bærekraftig bygg. I denne prosessen var det viktig å få innsikt i hva slags metoder og verktøy som finnes for å bygge miljøvennlige bygg i dag. Videre er BREEAM som metode gjennomgått i detalj. For å løse problemstillingen var det nødvendig å forstå hva emnene faktisk betydde og innebar. Denne delen ble videre utfylt ved hjelp av intervjuene der forståelsen for hvordan et BREEAM-prosjekt faktisk fungerer ble opparbeidet. Intervjuene har i større grad enn

forventet blitt brukt til å løse problemstillingen. Dette fordi det har vist seg at selve BREEAM-prosessen, rollefordelingen og erfaringen i stor grad er avgjørende aspekter i løsningen til problemstillingen. Teorien er inkludert der dette er mulig for å forklare valg av emner.

1.3 Avgrensninger

Avgrensningen av oppgaven er blant annet gjort ved å definere forskningsspørsmålene over. Det er valgt å svare på det første forskningsspørsmålet ved å fokusere på hjelpemidler, verktøy og metoder tilgjengelig i den norske byggebransjen. Videre er det valgt å kun studere BREEAM-NOR-kontorbygg fordi de ulike prosjektypene som kan sertifiseres i BREEAM-NOR har noen ulikheter i hvilke emner de kan få poeng under og hvor mange poeng de kan få. Det er kun teori om BREEAM-NOR Nye tiltak som inngår i oppgaven, dette fordi BREEAMs andre sertifikat ikke vil være relevante for å løse problemstillingen. I arbeidet med å finne teori har blant annet verktøy og hjelpemidler som benyttes i BREEAM-NOR ligget til grunne for dette. Der andre mindre avgrensninger er tatt er dette forklart i oppgaven.

1.4 Oppbygning

Kapitel 1- Innledning

Kapitlet gir en kort innføring i oppgavens bakgrunn, videre forklares problemstillingen og oppgavens avgrensninger defineres.

Kapitel 2- Teori

I dette kapitlet er det teoretiske grunnlaget representert. Det gis en innføring i verdens klimautfordringer før internasjonal og nasjonal klimapolitik legges frem. Videre forklares ulike metoder for energieffektive bygg og andre hjelpemidler og verktøy som kan benyttes for å bygge mer miljøvennlig. Avslutningsvis gis det en detaljert innføring i BREEAM-NOR.

Kapitel 3- Metode

Gjennom metodekapitlet forklares fremgangsmåten og metodene som er brukt for innhenting av det teoretiske grunnlaget og resultatene. Dette er viktig i en vitenskapelig oppgave da det gir andre muligheten til å bruke resultatene i videre arbeid.

Kapitel 4- Resultater

I resultatdelen av oppgaven er først de generelle svarene fra intervjuene presentert. Deretter presenteres resultatene fra analysen av rapportene sammen med intervjusvarene som omhandler emnene. Videre legges resultatene fra casestudiet frem på samme måte.

Kapitel 5- Diskusjon

I diskusjonsdelen er resultatene fra analysen av rapportene, resultatene fra intervjuene og resultatene fra casestudiet satt opp mot hverandre for å danne grunnlag til å svare på problemstillingen. Teorien er inkludert der dette er mulig.

Kapitel 6- Konklusjon

I dette kapitlet sammenfattes resultatene fra diskusjonen og oppgavens problemstilling besvares.

Kapitel 7- Videre arbeid

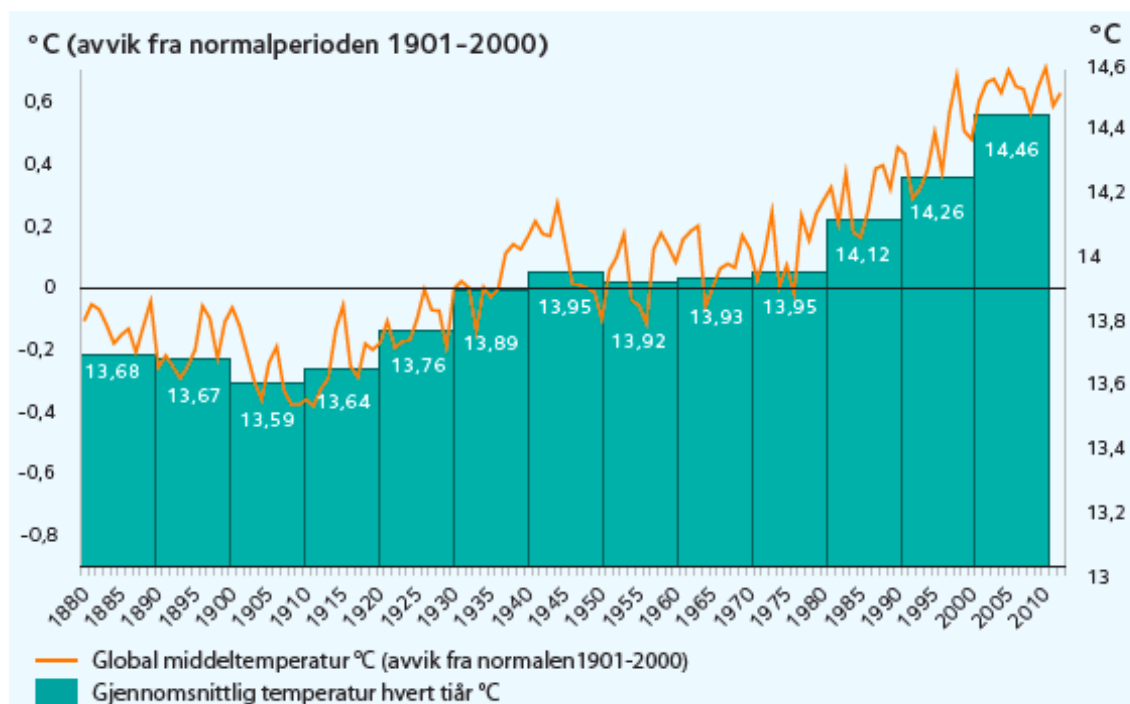
I dette kapitlet gis det forslag til videre arbeid basert på erfaringer og avgrensninger gjort under arbeidet med oppgaven.

2 Teori

Dette kapitlet presenterer relevant teori for å gi en innføring i verdens klimautfordringer og den klimapolitikken som føres i verden og Norge for å løse disse utfordringene. Videre gjennomgås og defineres ulike metoder, verktøy og hjelpemidler som finnes i den norske byggebransjen som har som hensikt eller kan brukes til å bygge mer miljø- og klimavennlig. Tilslutt gis det en innføring i miljøsertifiseringsmetoder og BREEAM-NOR.

2.1 Klimaendringene

Drivhuseffekten er livsnødvendig for at menneskeheten skal overleve på jorden. Uten drivhuseffekten hadde gjennomsnittstemperaturen på jorden vært -18°C . Problemet oppstår når det tilføres mer klimagass til atmosfæren enn hva som er naturlig. Det er i hovedsak bruk av fossilt brensel og avskoging som er de to årsakene til at drivhuseffekten har blitt sterkere siden den førindustrielle tiden. Fossilt brensel, altså kull, gass og olje, er en av naturens måter å lagre CO_2 på. Ved bruk av fossilt brensel tilføres det altså CO_2 til atmosfæren og klodens naturlige karbondioksydklus brytes. Det samme skjer ved avskoging. Trær og planter tar til seg CO_2 for å leve, ved å redusere mengden skog og grøntareal på jorden reduseres opptaket av CO_2 . Det oppstår en forskyvning i den naturlige balansen mellom hvor mye CO_2 som lagres på jorden og hvor mye som frigjøres (FN-Sambandet, 2015).



Figur 2-1- Figuren viser avvik fra den årlige globale middeltemperaturen fra 1880- 2012 (rød strek) og den globale gjennomsnittlige temperaturen per tiår. (Miljøstatus, 2013)

I løpet av årene 1880 til 2012 har gjennomsnittstemperaturen i atmosfæren økt med 0,85°C, se Figur 2-1. Dette er gjennomsnittstemperaturen for hele atmosfæren, økningen kan derfor være større noen steder på kloden og mindre andre. I Norge har for eksempel gjennomsnittstemperaturen økt med over en grad siden 1900. Konsekvensene er mange, som surere hav, mer ekstremvær og mer variert nedbør. På noen deler av kloden vil mengden nedbør reduseres og i andre deler vil den øke. Utfordringene vil være mange og krevende, og de blir større jo større temperaturøkning. For å unngå farlige klimaendringer er verdens ledere enige om at den globale temperaturøkningen ikke må bli mer enn 2°C høyere enn ved førindustriell tid (Miljøstatus, 2013).

2.2 Internasjonal klimapolitikk

Klimaendringene er et felles globalt problem og må derfor løses i fellesskap. Klimakonvensjonen er et internasjonalt rammeverk der 195 av verdens land er med. Konvensjonen ble vedtatt i 1992 og tredde i kraft i 1994. Klimakonvensjonen inneholder ingen konkrete tids- eller tallfestede forpliktelser til de undertegnede landene. Men den slår fast at verdens industriland må gå foran i arbeidet med å forhindre at klimagassutslippet til atmosfæren når et nivå som vil medføre fare for klimasystemet på jorden (FN-Sambandet, u.d.). Partene i klimakonvensjonen møtes hvert år til et partsmøte der klimasamarbeidet diskuteres og nye protokoller forhandles frem. Kyotoprotokollen ble vedtatt på klimakonvensjonens partsmøte i Japan i 1997 og Parisavtalen ble vedtatt i Frankrike i 2015 (Miljødirektoratet, 2015).

Kyotoprotokollen omhandler forpliktelser for hvordan 37 industriland skal redusere klimagassutslippene. Protokollen er en juridisk bindende avtale som er anerkjent av 192 land samt EU. Avtalen ble vedtatt i Kyoto i Japan i 1997 og innebar tallfestede og tidsbestemte forpliktelser for hvordan utslippene av klimagasser skulle redusere med fem prosent sammenlignet med hva utslippene var i 1990. Reduksjonen skulle skje i perioden 2008-2012 men i 2012 ble det bestemt at avtalen skulle forlenges til perioden 2013-2020. Den siste perioden omfatter færre land enn den første. Norges forpliktelser i den siste perioden er at utslippene skal ned 16 prosent (Miljødirektoratet, 2016a).

2.2.1 Parisavtalen

Parisavtalen ble vedtatt under klimaforhandlingene i Paris, Frankrike, i midten av desember 2015. Parisavtalen er et historisk gjennombrudd i det at "det er den første rettslig bindende klimaavtalen med reell global deltagelse fra alle land" (Klima- og miljødepartementet, 2015). Avtalen trer i kraft i 2020. Det har vært viktig å få til en slik avtale der også utviklingslandene er med, da disse landene står for en økende del av klimagassutslippene (Miljødirektoratet, 2016b).

Gjennom avtalen har landene enes om at den globale temperaturøkningen ikke skal overstige en økning på mer enn 2°C fra førindustriell tid. Landene skal også iverksette tiltak for å hindre at økningen blir mer enn 1,5°C. Avtalen går ut på at verdens samlede utslipp må reduseres så raskt som mulig og videre synke jevnlig frem til at kloden, i løpet av andre del av århundret, skal bli klimanøytral. Klimanøytral betyr at man kun slipper ut så mye klimagasser som man greier å fange eller fjerne (FN-Sambandet, 2016a). For at dette skal skje må alle land lage en nasjonal plan som inkluderer landets utslippsmål, planen skal fornyes og videreutvikles hvert femte år. En rapport med

landets nasjonale bidrag skal også leveres til FN hvert femte år. For å forsikre at alle land skal kunne nå sine mål skal industrilandene bidra med finansiell hjelp til utviklingslandene. Samt at de fattigste landene skal få hjelp til å finne klimatilpasninger som er gode og effektive. Avtalen krever også åpenhet mellom landene og oppfordrer til samarbeid og kunnskapsdeling (FN-Sambandet, 2016a).

2.3 Norges klimapolitikk

Gjennom klimaforliket, en avtale som ble inngått i Stortinget i 2008 og 2012, er det inngått politisk enighet om at Norge skal ta del av verdens arbeid med å redusere klimagassutslippene for å unngå farlige klimaendringer i fremtiden. Avtalen hadde bred politisk støtte av alle politiske partier i Norge med unntak av Fremskrittspartiet (Klima- og miljødepartementet, 2014b).

Klimaforliket inneholder en klimaplan med klimamål. De overordnede målene ser slik ut:

- Norge skal oppfylle Kyoto-forpliktelsen med 10 prosentpoeng i første forpliktelsesperiode.
- Norge skal fram til 2020 påta seg en forpliktelse om å kutte de globale utslippene av klimagasser tilsvarende 30 prosent av Norges utslipp i 1990.
- Norge skal være karbonnøytralt i 2050.
- Som en del av en global og ambisiøs klimaavtale der også andre industriland tar på seg store forpliktelser, skal Norge ha et forpliktende mål om karbonnøytralitet senest i 2030. Det innebærer at Norge skal sørge for utslippsreduksjoner tilsvarende norske utslipp i 2030.

Figur 2-2 – De overordnede klimamålene i klimaplanen utarbeidet i klimaforliket. (Klima- og miljødepartementet, 2014b)

Norge har frem til nå blant annet hatt et fokus på transportsektoren, der elbiler har spilt en viktig rolle. Bedre planlagte og kompakte byer og tettsteder, sammen med utbygging av kollektivtrafikken, er også en del av planen for å få grønnere byer. Et av virkemidlene for å inkludere norsk næringsliv er fondet for klima, fornybar energi og energiomlegging. På regjeringens hjemmesider står det at gjennom støtteordninger og en aktiv bruk av skatte- og avgiftspolitikken blir det mer attraktivt for bedriftene å utvikle framtidens markeder for lavutslippsteknologi og bærekraftige produkter og tjenester (Klima- og miljødepartementet, 2014a). Ulike støttetiltak og miljøprosjekter for den norske byggebransjen er beskrevet i delkapitlene under.

2.3.1 Husbanken

Husbanken ble opprettet i 1944 for å bidra med å bygge opp landet etter krigen. Nå er Husbanken en statlig velferdsetat med blant annet spisskompetanse innen universell utforming, lavenergi og byggeskikk (Husbanken, 2016a).

Husbankens grunnlån skal "bidra til å fremme viktige boligkvaliteter som miljøeffektivitet og tilgjengelighet til ny og eksisterende bebyggelse" (Husbanken, 2016c). Grunnlånet tilbys kun privatpersoner.

Husbanken gir også ut kompetansetilskudd til bærekraftig bolig- og byggkvalitet. Tilskuddet skal være en pådriver for at bolig- og byggesektoren øker kompetansen innen bærekraftige kvaliteter. Sektoren vil dermed utvikle og bruke nye løsninger og metoder for å bygge mer miljøvennlig og med et større fokus på universell utforming. Pilotprosjekter med høyt ambisjonsnivå blir prioritert når tilskuddet skal fordeles. Nivået må ligge langt over dagens forskriftskrav innen Husbankens fokusområder, universell utforming, miljø og energi. På denne måten vil tilskuddet fungere som en pådriver for at næringen skal forberede seg for fremtidig strengere krav (Husbanken, 2016b).

2.3.2 Enova

Enova ble opprettet i 2001 for å bidra med en miljøvennlig omlegging av energibruk, øke produksjonen fra fornybare energikilder samt bidra til utvikling av energi- og klimateknologi. Enova er eid av Olje- og energidepartementet og deres arbeid består hovedsakelig av økonomisk støtte og rådgivning (Enova, u.d. c). Enova støtter byggebransjen i flere ulike ledd, hovedfokuset ligger på energikutt i bygg og å øke muligheten for at næringen kan bygge konkurransedyktige grønne bygg (Enova, u.d. b).

Enova gir støtte til:

- Å gjennomføre konseptutredning for byggeiere/utbyggere som vurderer innovative energi- og klimaløsninger.
- Å kartlegge hvilke energiltak som kan gjøres og hvor lønnsomme de er i et allerede eksisterende bygg.
- Å utføre energiltak i eksisterende bygg. Støtten gis til tiltak som vil redusere energibruken i bygget og til omlegging til fornybar energikilde.
- Å bygge energieffektive nybygg. Minstekravet for støtte er at bygget er et lavenergibygg, for kontorbygg må varmetapstallet være på passivhusnivå.
- Å installere varmesentral basert på fornybar energi for oppvarming av bygg.
- Innovative demonstrasjonsprosjekter som bidrar med energieffektivisering eller økt produksjon av fornybar energi i Norge. Målet er å bidra til introduksjon av ny energirelatert teknologi til bygg.

(Enova, u.d. a)

Kravene som må oppfylles for å motta støtte fra Enova bygger i stor grad på nye og innovative løsninger. De ulike støtteprogrammene har minstekrav for hva som må tilfredsstilles for å motta støtte, men minstekravene i seg selv vil ikke nødvendigvis være tilstrekkelig. Frem til 2013 ble det blant annet gitt støtte for å bygge passivhus, dette er noe som nå har falt bort grunnet antallet passivhus som ble bygget. Enova mente at utbyggerne ville satse på passivhus også uten statsstøtte (Enova, 2013).

2.3.3 ZEB- The Research Centre on Zero Emission Buildings

ZEB (The Research Centre on Zero Emission Buildings) er et av de åtte første forskningssentrene som ble utnevnt til å være en del av Forskningsrådets satsning på miljøvennlig energi. Sentret skal, ved å studere hele byggets levetid, utvikle bygninger med null klimagassutslipp (Olsen, 2014). ZEBs hovedmål er å utvikle konkurransedyktige produkter og løsninger for eksisterende og nye bygninger som vil føre til null klimagassutslipp med hensyn til byggeprosessen, drift og rivning av bygg.

Forskningssentret er oppdelt i fem arbeidspakker: *Advanced materials technologies, Climate-adapted low-energy envelope technologies; Energy supply systems and services; Energy efficient use and operation; Concepts and strategies for zero emission buildings* (ZEB, u.d. b).

ZEB har nå gått inn i sitt åttende og siste år som en del av forskningsrådets "forskningssentre for miljøvennlig energi". I løpet av de foregående syv årene har det blitt publisert rundt 850 artikler, fem pilotprosjekter ble ferdigstilt i løpet av 2015 og fire er fortsatt under utvikling. Pilotprosjektene har vist seg nyttige på flere måter, blant annet ved å formidle ZEBs arbeid gjennom design, bygging og ved ferdigstilling, både nasjonalt og internasjonalt. Forskning innenfor de fem arbeidspakkene har også gitt resultater. Det er blant annet blitt forsket på nanoisolasjonsmaterialer, vakuumisolerte paneler og avanserte fasadeteknologier med integrerte solcellepaneler (ZEB, 2016).

2.3.4 ZEN- The Research Centre on Zero Emission Neighbourhoods in Smart Cities

Samtidig som ZEB nå er inne i sitt siste år som forskningssenter har Norges forskningsråd og Olje- og energiministeren nylig annonsert oppstarten av et nytt forskningssenter med levetid på nye 8 år. Det nye forskningssenteret ZEN (The Research Centre on Zero Emission Neighbourhoods in Smart Cities) vil fokusere på å utvikle løsninger som vil bidra til at nullutslippssamfunnet kan realiseres og dermed utvikle løsninger for fremtidens bygninger og byområder. Både ZEB og ZEN er forskningssentre for miljøvennlig energi, og ZEN vil kunne dra nytte av erfaringen som er opparbeidet gjennom arbeidet i ZEB. "Gjennom senteret vil kommuner, næringsliv, myndighetsorgan og forskere samarbeide tett for å planlegge, utvikle og drifte områder uten klimagassutslipp. Mer effektiv energibruk, produksjon og bruk av fornybar energi vil bidra til bedre miljø lokalt og til å nå nasjonale klimamål." (ZEB, u.d. a)

ZEN vil være organisert i fem arbeidspakker samt pilotprosjekter. Arbeidspakkene er: *Bridging the carbon knowledge gap: From research to design; Policy measures, innovation and business models; Responsive and energy efficient buildings; Energy flexible neighbourhoods og Local energy system optimization within a larger system* (ZEB, u.d. a).

2.3.5 FutureBuilt

Oslo har en forventet befolkningsvekst på 40% de neste 30 årene, dette kombinert med målet om å redusere klimagassutslippet krever en miljøvennlig byutvikling i Oslo. Derfor gikk kommunene Oslo, Bærum, Asker og Drammen i 2010 sammen om det tiårige programmet FutureBuilt (FutureBuilt, 2015b).

"FutureBuilt har en visjon om å vise at det er mulig å utvikle klimanøytrale bygg og byområder med høy kvalitet" (FutureBuilt, 2015b)

Målet er å utvikle 50 forbildeprosjekter som skal ha et betydelig høyere nivå enn dagens praksis i byggenæringen. Prosjektene skal være innovative og skal redusere klimagassutslippene med 50 prosent sammenlignet nivået på dagens bygninger. FutureBuilt fungerer ikke som en støtteordning, men ved å bygge et forbildeprosjekt får man tilgang faglig bistand samt prioritert og løsningsorientert saksbehandling og reduserte byggesaksgebyrer (FutureBuilt, 2015a).

2.4 Miljøfokus i den norske byggebransjen

Ved å se på sammenhengen mellom energibruk og utslipp vil en se at et bygg genererer utslipp gjennom hele livsløpet: utvinning og prosessering av materialer, transport, bygging, drift og avhending. Derfor kan en si at energieffektivisering er det viktigste klimatiltaket. "Den mest miljøvennlige energien er den man ikke bruker." (Rørvik, 2015a)

Denne tankegangen kan man se en effekt av i den norske byggebransjen. Delkapitlene under viser til hvordan Byggteknisk forskrift har tilnærmet seg energieffektivisering av bygninger samt definisjoner på andre metoder som kan benyttes i Norge for å bygge mer klimavennlig.

2.4.1 Byggteknisk forskrift

Byggteknisk forskrift, også kalt TEK, inneholder de minimumsegenskaper et byggverk må ha for å lovlig oppføres i Norge. Forskriften består av krav til ulike tiltak innen visuell kvalitet, universell utforming, sikkerhet mot naturpåkjenninger, uteareal, ytre miljø, konstruksjonsteknikk, sikkerhet ved brann, planløsning, miljø, helse og energi. Gjennom disse kravene skal forskriften nå sitt hovedmål om å sikre byggverk med god kvalitet (Direktoratet for byggkvalitet, 2016a).

Gjennom klimaforliket fra 2012 la regjeringen frem en handlingsplan for energieffektivisering av byggesektoren, der målet var å redusere klimagassutslippene vesentlig innen 2020. For å oppnå dette skal regjeringen blant annet "skjerpe energikravene i byggteknisk forskrift til passivhusnivå i 2015 og nesten nullnivå i 2020" (Innst. 390 S, 2011-2012) se kapittel 2.4.3 for definisjon av passivhus. Utgaven av forskriften som nå er i bruk kalles fortsatt TEK10, men som en effekt av regjeringens klimapolitikk ble det i 2015 utarbeidet en ny revidert utgave med skjerpede energikrav. Energikravene er dog ikke skjerpet til passivhusnivå som uttalt i klimaforliket. Selv om de nye energikravene ikke er like ambisiøse som forventet vil de likevel føre til at boliger og bygg vil bli 20-25% mer energieffektive enn hva de blir med dagens krav (Rørvik, 2015b). Den nye forskriften, TEK15, har en overgangstid på et år før den trer i kraft for fullt fra 1 januar 2017.

Tabell 2-1 viser de nye energirammene i TEK15 sammen med de tidligere i TEK10. Energibehovet er redusert for alle bygningskategoriene. For kontorbygninger er beregnet netto energibehov redusert fra 150 til 115 kWh/m² oppvarmet BRA pr. år.

Tabell 2-2 viser av de nye minimumskravene. Tabellen viser at den største innskjerpingen er gjort på lekkasjetallet som er redusert fra 3 til 1,5 luftveksling pr. time. De nye energitiltakene, som først og fremst gjelder småhus og boligblokker, viser også til store innskjerpinger når det gjelder tetthet. Minimumskravene viser også til at rør, utstyr og kanaler som er knyttet til bygningens varmesystem nå skal isoleres. Det presiseres at isolasjonstykkelsen skal være økonomisk optimal (Lavenergiprogrammet, 2016a).

Tabell 2-1- Energirammene for lovlig totalt beregnet netto energibehov i TEK15, fordelt på bygningstyper (Direktoratet for byggkvalitet, 2016b).

Bygningskategori	Totalt beregnet netto energibehov [kWh/m ² oppvarmet BRA pr. år]	
	TEK10	TEK15
Småhus	120 + 1600/m ² oppv BRA	100 + 1600/m ² oppv BRA
Boligblokk	115	95
Barnehage	140	135
Kontorbygg	150	115
Skolebygning	120	110
Universitet/høyskole	160	125
Sykehus	300 (335)	225 (265)
Sykehjem	215 (250)	195 (230)
Hotellbygning	220	170
Idrettsbygning	170	145
Forretningsbygning	210	180
Kulturbygning	165	130
Lett industri/verksted	175 (190)	140 (160)

Tabell 2-2 – Minimumskravene for energieffektivitet i TEK10, TEK15, Passivhus og lavenergibygg (Direktoratet for byggkvalitet, 2016b) *Eksempler på U-verdier for passivhus og lavenergibyggninger.

Minimumskrav til energieffektivitet	TEK10	TEK15	Passivhus	Lavenergibyggning
U-verdi yttervegg [W/(m ² K)]	≤ 0,22	≤ 0,22	0,10-1,12*	0,15-0,16*
U-verdi tak [W/(m ² K)]	≤ 0,18	≤ 0,18	0,08-0,09*	0,10-0,12*
U-verdi gulv på grunn og mot det fri [W/(m ² K)]	≤ 0,18	≤ 0,18	0,08*	0,10-0,12*
U-verdi vindu og dør inkludert karm/ramme[W/(m ² K)]	≤ 1,6	≤ 1,2	≤ 0,8	≤ 1,2
Lekkasjetall ved 50 Pa trykkforskjell [luftveksling pr. time]	≤ 3,0	≤ 1,5	≤ 0,6	≤ 1,5

For yrkesbygg kreves det at det beregnes energibudsjett etter NS 3031:2014, noe som vil gi et godt grunnlag for å vurdere ulike løsninger for å optimere byggets energiytelse. Nytt i TEK15 er også flere krav med hensyn til energiforsyning. Blant annet er det ikke tillat å installere varmeinstallasjon for fossilt brensel, og bygninger med over 1000 m² oppvarmet BRA skal ha energifleksibile varmesystemer og tilrettelegge for bruk av lavtemperatur varmeløsninger (Direktoratet for byggkvalitet, 2016b).

2.4.2 Energimerkeordningen

Etter 2010 skal alle boliger og yrkesbygg som selges eller leies ut, samt alle nyoppførte bygg ha en energiattest. Energiattesten består av: bygningens energimerke som viser til byggets energistandard; en tiltaksliste som gir oversikt over kostnadseffektive energieffektivitetstiltak; samt det viktigste dokumentasjonsgrunnlaget for energiberegningene. Energimerket består av en energikarakter som gir en indikasjon på byggets energibehov sammenlignet med andre bygg innen samme bygningskategori, og en oppvarmingskarakter som gir informasjon om mulighetene for å dekke varmebehovet med andre energikilder enn elektrisitet, olje og gass (Lovdata, 2012).

Utarbeidelsen av energikarakteren i energimerket må være i samsvar med standarden NS3031- *Beregning av bygningers energiytelse*. Energikarakteren viser til beregnet levert energi og går fra A til G. Oppvarmingskarakteren rangerer bygget ut ifra hvilket oppvarmingssystem som brukes, rangeringen er en femdelt fargerangering fra rødt til grønt (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2015).

Tabell 2-3- Øvre grense for de ulike oppvarmingskarakterene. (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2015)

Oppvarmingskarakter				
Andelen elektrisitet og fossilt brensel må ligge under:				
30,0%	47,5%	65,0%	82,5%	100,0%

Oppvarmingskarakteren viser til hvor stor andel av oppvarmingsbehovet som er dekket av elektrisitet og fossilt brensel. Grønn er beste karakter og innebærer at en stor andel av energibehovet som trengs for å dekke oppvarming av rom og tappevann dekkes av andre energikilder enn elektrisitet, olje og gass. Rød er den svakeste karakteren og betyr at bygningen kun bruker elektrisitet og fossilt brensel (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2015).

Energikarakteren er rangert slik at A er beste karakter, mens G er svakest. Bygninger bygget iht TEK10, uten bruk av fornybare energiresurser som solenergi eller varmepumpe, vil normalt oppnå karakter C mens passivhus vil oppnå karakter A. Nye TEK15 vil gi bygg som oppnår energikarakter B. De fleste allerede eksisterende bygninger vil få karakter mellom D og G (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2015).

Tabell 2-4- Øvre grense for levert energi for de ulike energikarakterene. (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2015)

Bygningskategorier	Levert energi pr m ² oppvarmet BRA (kWh/m ²)						
	A	B	C	D	E	F	G
	Lavere eller lik	Lavere eller lik	Lavere eller lik	Lavere eller lik	Lavere eller lik	Lavere eller lik	Ingen grense
Småhus	95	120	145	175	205	250	>F
Arealkorreksjon	+800/A	+1600/A	+2500/A	+4100/A	+5800/A	+8000/A	
Leiligheter (boligblokk)	85	95	110	135	160	200	>F
Arealkorreksjon	+600/A	+1000/A	+1500/A	+2200/A	+3000/A	+4000/A	
Barnehage	85,00	115,00	145,00	180,00	220,00	275,00	> F
Kontorbygning	90,00	115,00	145,00	180,00	220,00	275,00	> F
Skolebygning	75,00	105,00	135,00	175,00	220,00	280,00	> F
Universitets- og høyskolebygning	90,00	125,00	160,00	200,00	240,00	300,00	> F
Sykehus	175,00	240,00	305,00	360,00	415,00	505,00	> F
Sykehjem	145,00	195,00	240,00	295,00	355,00	440,00	> F
Hotellbygning	140,00	190,00	240,00	290,00	340,00	415,00	> F
Idrettsbygning	125,00	165,00	205,00	275,00	345,00	440,00	> F
Forretningsbygning	115,00	160,00	210,00	255,00	300,00	375,00	> F
Kulturbygning	95,00	135,00	175,00	215,00	255,00	320,00	> F
Lett industribygning, verksted	105,00	145,00	185,00	250,00	315,00	405,00	> F

Energimerkeordningen er hjemlet i energimerkeforskriften, men administreres av NVE, Norges vassdrag- og energidirektorat. Karacterskalaene over er ikke en del av forskriften og kan endres av NVE når de ser behov for dette.

2.4.3 Passivhus

Passivhus er et begrep som først ble lansert i Tyskland. The Passive House Institute, et uavhengig forskningscenter i Tyskland, har hatt en avgjørende rolle i prosessen med å utvikle passivhus konseptet. Ifølge deres forskning er et passivhus energieffektivt, har god komfort, er prisgunstig og

miljøvennlig (Feist, 2015). Passivhuskonseptet har etterhvert strukket seg utenfor Tysklands grenser og har fått stor suksess også i andre Europeiske land. De strenge kravene rundt prosjektering og utførelse har ført til at passivhus nå godtas for å være miljøvennlige bygg (Standard Norge, 2012).

Begrepet passivhus betyr at det gjennomføres passive tiltak med lang levetid for å redusere energibehovet til bygget. Dette innebærer i hovedsak at det stilles strenge krav til isoleringsgrad både gjennom bygningsdeler som vegger og tak og gjennom vinduer. Designet skal også være uten kuldebroer, konstruksjonen skal være lufttett og det skal benyttes ventilasjon med mulighet for varmegjenvinning (Feist, 2015). For å definere passivhuskonseptet til norske forhold ble det for første gang i 2010 utarbeidet en standard for lavenergibygninger og passivhus der fokuset lå på boligbygg. En tilsvarende standard for yrkesbygg kom i 2012, NS3701 *Kriterier for passivhus og lavenergibygninger Yrkesbygninger*. Passivhus og lavenergibygninger har samme type krav, men kravene til lavenergibygninger er ikke like strenge. Standarden NS3701 inneholder overordnede kriterier for varmetapstall, for transmisjon- og infiltrasjonsvarmetap, oppvarmingsbehov, kjølebehov, energibehov til belysning og energiforsyning. Videre inneholder den minstekrav til bygningsdeler, komponenter, systemer og lekkasjetall, samt krav til prøvingsprosedyrer, målemetoder og rapportering av energiytelsen ved ferdigstillelse (Standard Norge, 2012).

Tabell 2-2 viser minimumskrav og eksempler på U-verdier for passivhus og lavenergibygninger opp mot minimumskravene i TEK10 og TEK15.

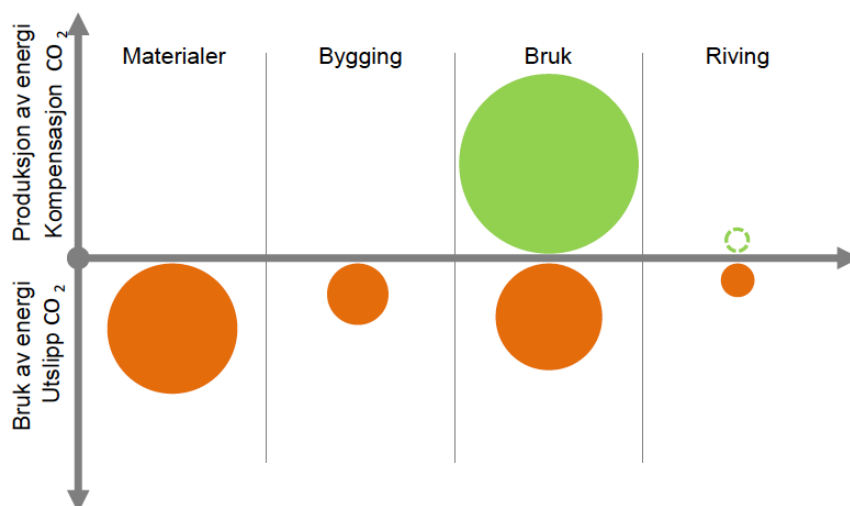
2.4.4 Nullutslippsbygg

Et nullutslippsbygg er et svært energieffektivt bygg som produserer så mye fornybar energi så det i løpet av byggets levetid "tilbakebetaler" alle klimagassutslipp som bygget har ført med seg. På den måten har bygget totalt sett null utslipp i løpet av hele dets levetid (Lavenergiprogrammet, 2016b).

Nullutslippsbygg i Norge er en effekt av forskningsentret ZEB sin satsning på dette området. En bygnings levetid kan deles inn i ulike faser, og ut ifra dette har ZEB (u.d. c) definert ulike nivåer av nullutslippsbygg.

- ZEB-O: Gjør opp for byggets utslipp i driftsfasen
- ZEB-O ÷EQ: Gjør opp for byggets utslipp i driftsfasen minus energibruk til utstyr
- ZEB-OM: Gjør opp for byggets utslipp i driftsfasen og produksjonen av bygningsmaterialene
- ZEB-COM: Gjør opp for byggets utslipp i driftsfasen, byggeprosessen og produksjon av bygningsmaterialer.
- ZEB-COMLETE: Gjør opp for alle byggets utslipp i løpet av levetiden; drift, byggeprosess, materialer og riving/resirkulering.

De oransje sirkene i Figur 2-3 viser utslipp av CO₂ i de ulike fasene bygging, bruk og riving, samt utslipp fra produksjon av bygningsmaterialer. Den grønne sirkelen viser produksjon av fornybar energi og på den måten tilbakebetaling av CO₂ i bruksfasen. Hvis det er mulig med gjenbruk eller resirkulering av bygningsdeler ved riving vil dette også kompensere for tidligere energibruk. Størrelsen på sirkene viser til et ZEB-COM bygg (definert i listen over) (Andersen, 2015).



Figur 2-3- Bruk og produksjon av energi i løpet av et ZEB-COM bygg sitt livsløp. (Andersen, 2015)

ZEB har utviklet en "ti-steps-metode" for hvordan å bygge et nullutslippsbygg, Figur 2-4. Der ligger fokuset på god planlegging og godt samspill, beviste valg med tanke på utnyttelse av blant annet sol og vind, gode bygningsfysiske kvaliteter, energieffektive og passive løsninger, oppfølging av energibruk, beviste valg rundt materialbruk og bruk av fornybar energi (Andersen, 2015).



Figur 2-4- Ti-steps-metoden for nullutslippshus. (Andersen, 2015)

2.4.5 Plusshus

Et plusshus er et bygg som i løpet av driftsfasen produserer mer energi enn hva som ble brukt til produksjon av byggevarer, oppføring, drift og rivning av bygget. Det betyr at bygget skal produsere mer energi enn det som trengs for å tilbakebetale energien som blir brukt i løpet av byggets levetid. Byggets energiregnskap skal, i løpet av sin levetid, gå i pluss (Lavenergiprogrammet, 2015).

Powerhouse er et samarbeid mellom flere aktører i markedet, de har som mål å bevise at man kan bygge plusshus også i kalde Norge. I følge Powerhouse handler plusshus om å gå fra å bygge bygg som er en del av energiproblemet, til å bygge bygg som er en del av energiløsningen. Gjennom

Powerhouse-samarbeidet har allerede et pluss hus blitt realisert, rehabiliteringen av Powerhouse Kjørbo som ligger i Sandvika utenfor Oslo. Flere andre pluss husprosjekter er også under utvikling, blant annet Norges første energipositive kontorbygg på Brattørkaia i Trondheim (Powerhouse, u.d.).

2.5 Miljø i fokus

Estate Nyheter skriver i en artikkel om miljøsertifisering av bygninger at miljøbevisstheten i den norske eiendomsbransje har eksplodert de siste årene. Denne utviklingen skyldes blant annet at den globale bevisstheten rundt klimagassutslipp stadig øker, noe som også har ført til større bevissthet hos leietakere og investorer. Økende energipriser og strengere forskriftskrav til energiforbruk har også spilt en stor rolle (Brun, 2015).

Corporate Social Responsibility (CSR), på norsk "bedriftens samfunnsansvar" er blitt et mer og mer vanlig begrep siden midten av 1990-årene. Begrepet handler i hovedsak om å støtte og respektere menneskerettighetene, motarbeide korrupsjon og ha en føre-var-tilnærming til miljø saker (Kleppe, 2007). Dette ser man en tydelig effekt av på utallige bedrifters hjemmesider der både etiske retningslinjer, bedriftens verdier og bedriftens holdning til miljø kommer tydelig frem. Om en tydelig holdning til miljø er en effekt av at det nå er blitt "inn" å bry seg om miljøet er et annet spørsmål. Bransjen blir uansett i større og større grad tvunget til å ta et bevist miljøansvar da regjeringens klimapolitikk vil føre til strengere forskriftskrav i fremtiden, spesielt etter inngåelsen av Parisavtalen.

2.5.1 ISO 14001- Ledelsessystemer for miljø

Et typisk tiltak for å bedre bedriftens samfunnsansvar er å sertifisere bedriften etter ISO 14001. ISO 14001 er en internasjonal standard rettet mot organisasjonens ledelsessystem. Formålet er "...å gi organisasjoner en ramme for å beskytte miljøet og reagere på endrede miljøforhold i balanse med sosioøkonomiske behov" (Standard Norge, 2015).

Standarden består av krav til et ledelsessystem for miljø. Kravene vil hjelpe organisasjonen til å forbedre sin miljøprestasjon og oppnå sine mål for miljøledelse. Dette vil være verdifullt for miljøet, organisasjonen og interessepartene (Standard Norge, 2015).

En bedrift kan velge å sertifisere seg i henhold til denne standarden. En sertifisering vil hjelpe bedriften med å etablere god miljøledelse som brukes for å regulere bedriftens innvirkning på miljøet samtidig som det legger til rette for bærekraftig vekst og økt lønnsomhet. Sertifisering vil blant annet innebære at bedriften må definere en miljøpolitikk med tilhørende miljømål (Standard Online, u.d.).

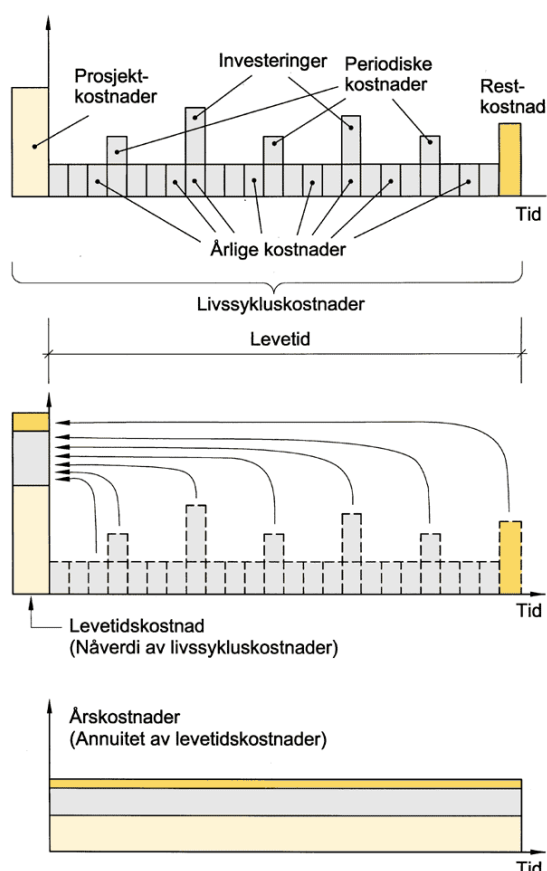
2.6 Verktøy og metoder

Verktøyene forklart i dette kapitlet har i utgangspunktet ikke som mål å bidra til bærekraftig bygging og flere av dem brukes uavhengig av om bygget har noen store miljøambisjoner. Samtidig så vil alle de forklarte verktøyene i større eller mindre grad kunne bidra til at bygget blir mer bærekraftig. Noen av hjelpemidlene er lagd med det målet i sikte å redusere klimagassutslippene, andre er lagd for å dokumentere innhold av kjemikalier og noen er til for å oppnå godt inn klima i ferdigstilte bygg. Derfor blir alle hjelpemidlene på en eller annen måte inkludert eller brukt i miljøsertifiseringssystemet BREEAM-NOR som forklares nærmere senere i teoridelen.

2.6.1 LCC- Life Cycle Cost

LCC som på norsk er kaldt livssyklus kostnader er en oversikt over alle kostnader som tilkommer i løpet av byggets levetid. Det vil si anskaffelses- og restkostnader, i tillegg til alle kostnader knyttet til forvaltning, drift, vedlikehold og utskiftninger, forkortet FDVU- kostnader (Direktoratet for forvaltning og IKT, 2013). Analysen kan også gjennomføres i mindre skala, for eksempel kan man se på livssyklus kostnadene for fasaden eller gulvbelegg.

I forskrift om offentlig anskaffelse er det spesifisert under § 8-3(1) og § 17-3 (1) at i konkurranse bør det utformes en behovsspesifikasjon der det skal legges vekt på livssyklus kostnader og miljømessige konsekvenser av anskaffelsen (Lovdata, 2006). Det samme konstateres i Lov om offentlig anskaffelse § 6. Livssyklus kostnader, universell utforming og miljø.



Figur 2-5- Sammenhengen mellom kostnadsbegreper som inngår i livssyklus kostnader for et bygg (SINTEF Byggforsk, 2002).

Kalkulasjonsmetodikken brukt i en LCC-analyse bygger på nåverdimetoden. Først defineres byggets levetid eller valgt analyseperiode. Så estimeres alle kostnader i løpet av valgt analyseperiode og hvilket år i løpet av perioden de forventes å oppstå. Disse kostnadene regnes så om til nåverdi, også kaldt levetidskostnaden, før de regnes om til en fast årskostnad som er lik utover bygget levetid (SINTEF Byggforsk, 2002).

LCC-beregninger gjennomføres gjerne sent i detaljprosjekteringen for å sette opp en grov kalkyle. En mer detaljert kalkyle for drift- og vedlikeholdsbudsjettet foretas i løpet av byggeperioden. LCC kan også benyttes gjennom hele byggeprosjektet for å ta tekniske og bygningsmessige valg basert på konsekvensene valgene vil ha for årskostnadene (Direktoratet for forvaltning og IKT, 2013).

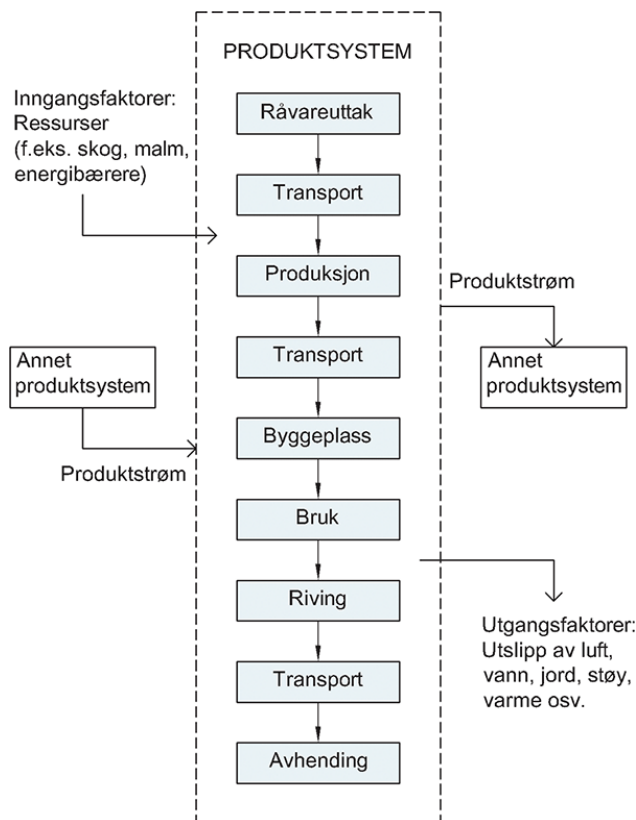
I følge Direktoratet for forvaltning og IKT (2013) finnes det et antall fordeler ved å bruke LCC, disse inkluderer; kostnadseffektive løsninger, kvalitetsmessige løsninger og forutsigbarhet. Ved å

gjennomføre en LCC-analyse åpnes muligheten for å ta beslutninger basert på langsiktige og holdbare løsninger som gir høy kvalitet gjennom hele byggets levetid. En god LCC-analyse vil gi kjennskap til den faktiske kostnaden av et byggeprosjekt og vil bidra til at unødvendige drift- og vedlikeholdsutgifter oppstår.

En LCC-analyse er viktig fordi den gir sammenhengen mellom hvor mye man kan tjene på FDVU-kostnader mot å betale høyere anskaffelseskostnader. Målet med LCC er ikke nødvendigvis å ha så lav årskostnad som mulig, men heller det å synliggjøre de fremtidige kostnadene ved de valgene som tas (Bjørberg, Øiseth, & Larsen, 2003).

2.6.1 LCA- Life Cycle Analysis

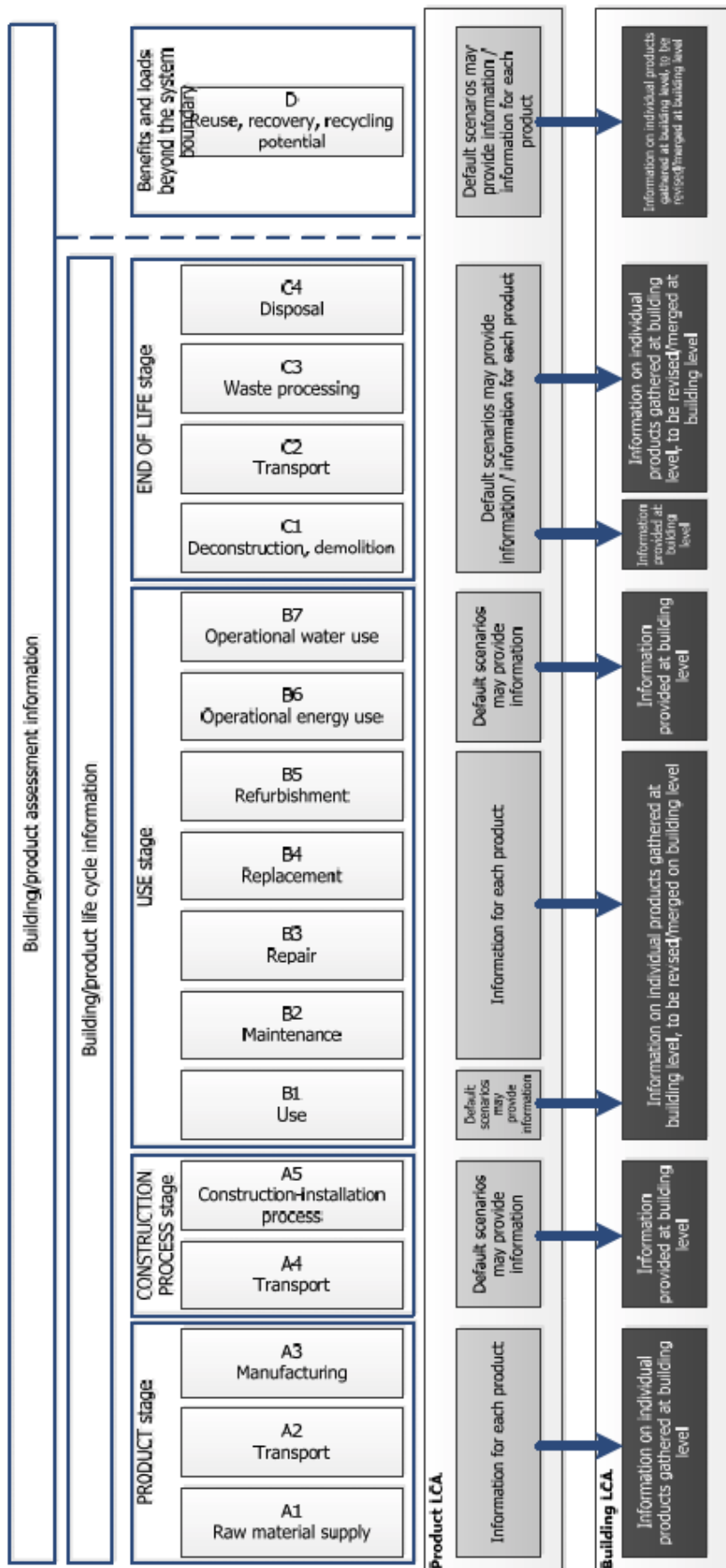
LCA er en metode for å vurdere potensielle miljøpåvirkninger gjennom et produkts eller en bygnings livsløp, fra vugge til grav. LCA er beskrevet i Byggedetaljer 470.101 *Livsløpsvurdering (LCA) av byggevarer og bygninger* (SINTEF Byggforsk, 2014). Veilederen anviser også til standardene ISO 14040 og ISO 14044. Basert på fremgangsmåten beskrevet i veilederen er LCA-metoden beskrevet i avsnittet under.



Figur 2-6 Fastsetting av produktsystem i LCA analyse for byggevarer. Stiplet linje angir systemgrensen. (SINTEF Byggforsk, 2014)

Metoden har fire faser der den første er *hensikt og omfang*. Her defineres det hva studiet skal brukes til og hvilket omfang skal studiet ha. Hvis studiet eksempelvis skal brukes til å utvikle en EPD defineres hele livsløpet som studiets omfang. Videre må det settes systemgrenser for å definere produktsystemet. Produktsystemet er en modell av et livsløp og systemgrensen definerer hva som tilhører det aktuelle produktsystemet og hva som inngår i et annet produktsystem, se Figur 2-6. Videre må en funksjonell enhet defineres. En funksjonell enhet er en referanseenhet med en bestemt funksjon. For eksempel en byggevare med gitte mål som tilfredsstillers essensielle tekniske krav (eks U-verdi) og en gitt levetid. *Livsløpsregnskapsfasen* innebærer innsamling av hvor mye materialer og energi som brukes til å produsere byggevarer, og hvor mye avfall og utslipp som produseres i prosessen. Dataen som samles inn må være innenfor produktsystemets systemgrenser. Den tredje fasen er *livsløpseffektvurderingsfasen*. Her vurderes

det, ut ifra datainnsamlingen i fasen over, hvilke potensielle miljømessige konsekvenser material- og energibruken og avfall- og utslippsproduksjonen vil ha. For å sammenstille all dataen regnes dataen om og fordeles i ulike miljøpåvirkninger/effektkategorier som representerer globale miljøproblemer



som følge av utslipp til luft, jord og vann, for eksempel global oppvarmingspotensial (CO₂- ekvivalent). Gjennom *tolkningsfasen* lages det tilslutt et sammendrag av resultatene sett i sammenheng med hensikten av analysen (SINTEF Byggforsk, 2014).

EN LCA-analyse kan gjennomføres for kun et produkt eller for en hel bygning. Det europeiske forskningsprosjektet EebGuide har utviklet veiledere for hvordan en LCA-analyse bør gjennomføres for disse tilfellene (Wittstock, Gantner, Lenz, & et al., 2012). Figur 2-7 viser forholdet mellom hva som studeres i en LCA-analyse på produktnivå og på bygningsnivå og hvordan produktet og bygningens livsløp kan deles inn i bolker for å forenkle prosessen. Sammenhengene er basert på de to standardene EN 15804 og EN 15978

Figur 2-7- LCA-analyse på produktnivå og bygningsnivå (Wittstock, Gantner, Lenz, & et al., 2012).

2.6.2 Svanemerke

Svanemerke ble opprettet i 1989 av Nordisk Ministerråd som en effekt av Brundtlandkommisjonens rapport i 1988. Svanemerke forvaltes nå av Stiftelsen Miljømerking som er stiftet av Barne-, likestilling- og inkluderingsdepartementet og er på denne måten forvalter av miljømerker på vegne av det offentlige (Miljømerking, 2012a).

Svanemerke vurderer en rekke ulike produkter og varer, alt i fra bil- og båtprodukter til hygiene og elektronikk. Gjennom merkeordningen vurderes produktets miljøpåvirkning gjennom hele dets levetid, fra råvare til avfall. Dette gjelder for eksempel; størrelsen på klimagassutslippet, om det brukes unødvendig mye energi for å produsere produktet, og hvilke kjemikaler som brukes eller tilføres under produksjon. Svanemerke er etter ISO 14024 et type 1 miljømerke: "Merket er frivillig, stiller bredspektrede miljøkrav (multikriterier), er basert på livssyklusvurderinger, skjerper kravene jevnlig, utvikler kravene i åpenhet, opererer med kjente kostnader, og bedriver tredjeparts uavhengig sertifisering." (Miljømerking, 2012a).

I bygningsmessig sammenheng finnes svanemerke for byggevarer, småhus, leilighetsbygg, barnehagebygg og skolebygg. Det er merket et økende interesse for svanemerkede bygninger i Norden og i 2016 fantes det 1800 svanemerkede barnehager og boenheter i de nordiske landene. Svanemerkede bygninger blir, på samme måte som byggevarene, vurdert med et livssyklusperspektiv. Alle byggematerialer og kjemiske produkter blir kontrollert og bygget må tilfredsstillende strenge krav når det kommer til energiforbruk. Gjennom et poengsystem oppmuntres det også til bruk av fornybar energi (Miljømerking, 2016).

2.6.3 EPD- Environmental Product Declaration

EPD, Environmental Product Declaration, som på norsk betyr miljødeklarasjon, er en objektiv og standardisert måte å vise til en komponents, ferdig produkts eller en tjenestes miljøprofil (Miljømerking, 2012b). EPD er en type 3 deklarasjon etter ISO 14024 og deklarasjonen lages på grunnlag av en livsløpsanalyse (LCA) etter ISO 14040- 14044 (EPD-Norge, u.d.). Siden EPD er en uavhengig, tredjeparts verifisert deklarasjon skal det på denne måten sikre informasjon basert på objektivitet, sammenlignbarhet, troverdighet og adderbarhet. Hensikten med en EPD er at en skal kunne sammenligne miljøprofilen til flere produkter innenfor samme produktkategori, og basert på dette ta et valg (EPD-Norge, u.d.). Etterspørselen etter EPDer i Norge er i stigende både fra arkitekter og entreprenøren og dette har ført til at flere av byggevareprodusenter nå vil utarbeidet EPDer til sine produkter (EPD-Norge, 2016a).

For å kunne sammenligne EPDer kreves det en forståelse for hva EPDen inneholder siden EPDen ikke gir en karakter på miljøprestasjon men isteden en detaljert oversikt over materialer og energibruk (Miljømerking, 2012b). På grunn av det stigende behov for å dokumentere produkters miljøprofil i byggebransjen har det blitt etterlyst informasjon om hvordan man enkelt og presist bør tolke EPDer. Derfor har EPD-Norge nå lansert enkle og brukervennlige bruksanvisninger for de viktigste byggevarene på markedet (EPD-Norge, 2016b).

En av svakhetene med EPD er at de ikke har inkludert bruk og innhold av kjemikalier gjennom produktenes livsløp. Men norske EPDer utviklet etter 2012 følger den europeiske standarden EN 15804 der kjemikalier også er inkludert. En annen svakhet er at det har vist seg å være vanskelig å

sammenligne EPDene da det blant annet er vanskelig å definere hvilke systemgrenser som skal brukes. Det er brukt ulike miljøparametere og det er vanskelig å sammenligne produkter med ulik profil.

2.6.4 ECOproduct

ECOproduct er et verktøy utviklet i 2003 i samarbeid mellom flere aktører i markedet. Basert på EPDer vurderer ECOproduct byggevarerens faktiske miljøegenskaper innen områdene inneklime, innhold av helse- og miljøskadelige stoffer, ressursbruk og drivhuseffekt. Miljøegenskapene dokumenteres fra "vugge til port" pluss transport. På denne måten kan en sammenligne miljøegenskapene til ulike produkter med samme bruksområde, noe en ikke kunne gjøre med EPDer. Miljøegenskapene vises i både poengsum, der lav poengsum betyr god miljøprofil, og farge koder basert på gjennomsnittsverdi i de ulike miljøområdene: grønt, hvitt og rødt. Dette gir byggherren og entreprenøren muligheten til å velge miljøriktige byggevarer på en enkel måte (Hammerstad, 2015).

2.6.5 ProductXchange

ProductXchange er et elektronisk informasjonssystem som tilbyr kjemisk informasjon til den europeiske byggenæringen (ProductXchange, u.d.). Systemet er et resultat av de to EU-finansierte prosjektene ChemXchange og ProductInfoX og utviklet for å løse utfordringer innenfor håndtering av kjemikalier og innsamling av produktinformasjon (coBuilder, u.d.).

Ved å bruke ProductXchange skal det være enkelt å distribuere og samle inn nødvendig "as built" produktdata og –dokumentasjon. I forbindelse med et stadig strengere regelverk skal dette systemet hjelpe aktørene i bygge- og anleggsnæringen å løse utfordringer som oppstår ved valg og bruk av produkter (ProductXchange, u.d.).

2.6.6 Klimagassregnskap.no

Klimagassregnskap.no er en gratis, web-basert modell som kan brukes for å dokumentere og beregne en bygnings karbonfotavtrykk i et livsløpsperspektiv. Klimagassregnskap.no er utviklet av Statsbygg og ble første gang lansert i 2007. Modellen har vært under kontinuerlig utvikling siden lansering, og en ny versjon med betydelige oppgraderinger ble lansert i 2014 (Statsbygg, u.d.). I samband med den nye lanseringen uttalte administrerende direktør i Statsbygg, Harald V. Nikolaisen i en artikkel i Teknisk Ukeblad at: *Det som gjerne tok flere dager før gjøres unna på noen timer fra nå av* (Garathun, 2014).

Modellen har et helhetsperspektiv der bygget står i sentrum. Beregningene inkluderer materialbruk, energibruk og transport i byggefasen og driftsfasen. Ved å benytte modellen kan valg tas basert på de klimagassutslippene valget medfører. På denne måten blir det lettere å sette ulike tiltak opp mot hverandre og velge det tiltaket med lavest utslipp. Ved ferdig prosjektering kan modellen vise til den totale utslippsreduksjonen som er oppnådd. Modellen kan altså brukes både som planleggingsverktøy og dokumentasjonsverktøy (klimagassregnskap.no, u.d.).

2.6.7 Rent Tørt Bygg (RTB)

Rent-Tørt-Bygg er en veileder utarbeidet av RIF. Veilederen har som formål å oppnå et godt inneklime i ferdig bygg og kan nå anses som bransjestandard i norsk byggesektor. RTB- filosofiens mål er som følger:

- Arbeidsmiljøet på byggeplassen skal sikres mot personskader og helsefare
- Forurensninger og fukt fra byggeperioden skal ikke belaste inneklimate i den ferdige bygningen
- Tiltak mot fukt skal hindre utviklingen av sopp, mugg, bakterievekst og byggskader.

Bygget deles opp i soner og tildeles en farge basert på hvilken fase i byggeprosessen sonen er i. Sonen skifter farge i løpet av byggeprosessen. Grønn sone er råbyggfasen, gul sone er når bygget er tett med ferdige overflater, dører og vinduer er montert, og rød sone er når gulvbelegg er lagt, flater er malt, systemhimling/fasthimling er ferdig, listene er montert osv. Hver sone har retningslinjer for hva som skal gjøres, felles for alle er at det skal gjennomføres kontinuerlig rydding/fjerning av avfall og overfløydige materialer. Lagring inne i bygget skal kun foregå for arbeid som skal gjennomføres innen kort tid, det skal brukes støvsuger og ikke feiekost.

Veilederen inneholder også retningslinjer om renhold i byggefasen, avfallshåndtering og lagring av avfall samt hvor og hvordan visse typer arbeid skal gjennomføres med tanke på renhold (Betongarbeid, tømrerarbeid, murarbeid, rørleggerarbeid osv.) (Statsbygg, 2011).

Grunnet mangel på tilgang til den faktisk veilederen er informasjonen over tatt fra Statsbyggs SHA- plan som er i henhold til RTB.

HUSK PÅ:

Unngår fukt

Redusere spredning av støv

Forsegling av åpninger

Forsvarlig lagring av materialer

Hypig renhold

Figur 2-8- Sammendrag av innholdet i RTB (Statsbygg, 2011).

2.7 Miljøsertifiseringssystemer

Et miljøsertifiseringssystem kan ses på som et rammeverk der alle miljøutfordringene knyttet til en bygningens livsløp er samlet i et system, samtidig som bygningens brukere er tatt hensyn til.

Miljøsertifiseringssystemene har et felles mål om å motivere til å bygge grønt. Systemene fungerer som frivillige hjelpemidler for å bygge bærekraftig samtidig som det gir et bevis for hvor bærekraftig bygget er. For at dette skal være mulig er det nødvendig å kunne evaluere og vurdere bruken og implementeringen av visse grønne bygningsdesignsprinsipper. Disse prinsippene er grunnlaget for alle miljøsertifiseringssystemer med en viss variasjon i vektlegging basert på tilpasning til ulike land (Kubba, 2012).

I boken *Handbook of Green Building Design and Construction* (2012) listes disse prinsippene opp som: *Bærekraftig bygnings- og tomteplan* som innebærer å ta hensyn til stedets økosystem ved å vurdere valg av for eksempel lokasjon, tomtens og bygningens planløsning, graving og gradering av arealet, landskapsdesign og overvannshåndtering; *Bygningskroppens design* som fokuserer på at bygningens designe bør minimere de negative miljøpåvirkningene; *Bruk av energieffektive tekniske systemer* som for eksempel ventilasjonsanlegg, lys og oppvarming av rom og vann; *Bruk av fornybare energikilder*, for eksempel sol og vind; *Vannbesparende tiltak og avfallshåndtering*; *Bruk av bærekraftige og fornybare materialer og produkter* med høyt resirkulert innhold og et minimum innehold av gassende og farlige stoffer; *God kvalitet på inneklimate* som eksempel luftkvalitet og termisk og visuell komfort.

Miljøsertifiseringssystemene bygger på bruken av "Multi-Criteria Analysis" til å evaluere en bygnings bærekraftighet. Bygningens ytelser settes opp mot en rekke kriterier, kriteriene er vektet ulikt ut fra hvor bærekraftige kvalitetene er som kriteriene tilfører bygget. De vektete kriteriene summeres til en total score som basert på en klassifiseringsskala definerer byggets bærekraftighet (Poveda & Lippsett, 2011).

I 1990 ble det første miljøsertifiseringssystemet lansert, det engelske Building Research Establishment's Environmental Assessment Method, BREEAM (BRE Ltd, u.d. b). Åtte år senere ble the U.S. Green Building Council etablert i USA, kort tid etter lanserte de sitt eget miljøsertifiseringssystem kalt the Leadership in Energy and Environmental Design, LEED (Kubba, 2012). Trenden har fortsatt og nå i 2016 finnes det et utall ulike versjoner og nasjonale tilpasninger til land rundt om i verden.

2.7.1 LEED

Det amerikanske LEED er ifølge sine nettsider det mest brukte miljøsertifiseringssystemet i verden. De uttaler videre at LEED-sertifiserte bygg er ressurseffektive, de bruker mindre vann og energi, de reduserer klimagassutslippene og de reduserer kostnadene til bygget (USGBC, u.d. b).

Systemet går ut på at man kan oppnå poeng under ni hovedområder som videre består av sentrale aspekter et grønt bygg bør tilfredsstillende. De ni hovedområdene er: Integrerende prosess, lokasjon og transport, bærekraftig område, vanneffektivitet, energi og atmosfære, materialer og ressurser, innovasjon og regionale prioriteringer (USGBC, 2016). Tabellen under viser poenggrensene som må oppnås for å sertifisere bygget i de ulike klassene.

Tabell 2-5- Poenggrenser for de ulike klassene i LEED (USGBC, u.d. a).

Klasse	Poengsum
LEED Sertifisert	40-49 poeng
LEED Sølv	50-59 poeng
LEED Gull	60-79 poeng
LEED Platinum	80+ poeng

2.7.2 DGNB- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen

DGNB er navnet på organisasjonen for bærekraftige bygg i Tyskland som ble stiftet i 2007. Organisasjonen har også lansert et miljøsertifiseringssystem med det samme navnet (DGNB, u.d. c).

DGNB er basert på et bærekraftkonsept som strekker seg lengre enn de tre vanlige grunnpilarene. Konseptet har en livssyklusbetragtning av bygninger oppdelt i aspektene miljø, økonomi, sosialt, teknologi, prosess og område. Forskjellen på DGNB og andre miljøsertifiseringssystemer er at de i følge sine nettsider, er de eneste som vektet de økonomiske aspektene like høyt som de

miljømessige aspektene. Dette gjør de ved å vekte de fire første aspektene; miljø, økonomi, sosial og teknologi, like høyt i systemet (DGNB, u.d. d).

DGNB ser på bygningens helhetlige ytelse. Dette gjøres ut ifra rundt 40 kriterier fordelt på de seks aspektene. Sertifiseringen kan tildeles i fire ulike klasser basert på antall tilfredstilte kriterier og tilfredstilte minimumskrav (DGNB, u.d. a). Den vektete poengsummen som avgjør klassifisering regnes ut på lignende måte som for BREEAM, forklart i kapitel 0.

Tabell 2-6- Poenggrenser for de ulike klassene i DGNB (DGNB, u.d. b).

Klasse	Vektet poengsum
*Bronse	Fra 35%
Sølv	Fra 50%
Gull	Fra 65%
Platinum	Fra 80%

*Bronse kan kun tildeles rehabiliteringsprosjekter.

2.8 BREEAM-NOR

BREEAM er Europas mest brukte miljøsertifiseringssystem og – verktøy for bygninger og eiendom. Siden lanseringen i 1990 er det sertifisert hele 425 000 BREEAM bygninger og det er registrert to millioner bygninger verden over (NGBC, u.d. b).

BREEAM er et resultat av et økende miljøfokus i byggebransjen. Dette støttes opp av regjeringens mål om å redusere energibruken i bygninger samt alle de ulike metodene og verktøyene som nå finnes for å gjøre det lettere å bygge miljøvennlig (Klima- og miljødepartementet, 2014b). Til forskjell for BREEAM tar disse metodene gjerne for seg kun aspektene rundt energibruk og klimagassutslipp fra selve bygget i byggets levetid. Som passivhus der fokuset ligger på lavt energibehov gjennom hele byggets levetid ved å innføre passive tiltak (Feist, 2015), nullutslippshus som er svært energieffektive bygg som i løpet av byggets levetid tilbakebetaler for alle byggets klimagassutslipp gjennom å bruke fornybar energi (Lavenergiprogrammet, 2016b) og tilslutt plusshus som i løpet av livsløpet skal produsere mer energi enn det har brukt gjennom hele sin levetid (Lavenergiprogrammet, 2015). BREEAM inkluderer i større grad alle aspektene ved et bærekraftig bygg i et og samme rammeverk. Systemet tar for eksempel også for seg brukernes utslipp, påvirkning på nærliggende økosystem, bevissthet rundt vannforbruk, samt at det er et stort fokus på et godt innemiljø for byggets brukere.

BREEAM-NOR er den norske tilpasningen av BREEAM, altså BREEAM tilrettelagt for Norges standarder og regelverk. Det er Norwegian Green Building Council, heretter kalt NGBC, i samarbeid med representanter fra den norske byggenæringen som har utarbeidet den norske tilpasningen. I henhold til tillatelse og lisensvilkår gitt av BRE Global Ltd har NGBC fullmakt til å utstedte BREEAM sertifikat i tråd med BREEAM sine kvalitetsklasser (NGBC, 2012).

Interessen for BREEAM-NOR i Norge har uten tvil vært økende. Ved inngangen til 2016 hadde NGBC utstedt design- og ferdigstillelsesfasesertifikat for 50 bygg, og så mye som 33 av disse kom i løpet av 2015. Interessen er fortsatt størst i Oslo-område da 70% av de klassifiserte byggene befinner seg der, men Trondheim, Bergen og Stavanger er også representert (NGBC, 2016).

2.8.1 Målsetninger og formål

BREEAM-NOR har oppstått som et resultat av bevisstgjøringen rundt klima- og miljøutfordringene vi står ovenfor i dag. Målsettingene og formålene med BREEAM-NOR preges derfor av ønsket om å videreutvikle denne bevisstgjøringen og øke kunnskapen. BREEAM-NOR har også et fokus på å gi annerkjennelse og støtte for gode miljøvalg gjennom et fastsatt rammeverk.

Hovedmålsettingen med BREEAM-NOR er å redusere bygningers påvirkning på miljøet. For å støtte opp under dette er målsettingene videre at det skal være mulig å anerkjenne et bygg ut ifra dets miljøstandard; at BREEAM-NOR skal tilby en troverdig miljøklassifisering og – sertifisering for bygninger; og tilslutt, at BREEAM-NOR skal stimulere etterspørselen for bærekraftige bygg (NGBC, 2012).

Det er formulert fem formål med BREEAM-NOR: å gi annerkjennelse i markedet til bygg med lav belastning for helse og miljø; sikre at beste miljøpraksis blir innarbeidet i bygg; fastsette kriterier og standarder som overgår de som kreves ved forskrift; og utfordre markedet til å utvikle innovative løsninger som minimerer byggets miljøpåvirkning. Videre er formålet å bevisstgjøre eiere, brukere, designere og de som drifter byggene om fordelene ved bygg med høy miljøstandard, og å støtte virksomhetens prioritering av samfunnsansvar og dokumentere fremgang i forhold til miljø (NGBC, 2012).

2.8.2 Områder og emner

For å redusere bygningers totale påvirkning på miljøet har systemet 10 ulike miljøområder som til sammen tar for seg alle aspekter ved en bærekraftig byggeprosess.

Områdene viser helhetsbildet av alle ledd som må gjennomgås ved å bygge etter BREEAM-metoden. Hvert område består av flere emner og det er her man finner de faktiske kriteriene som må oppfylles for at bygget skal bli sertifisert. BREEAM-NOR krever mer enn gjeldende lovverk, derfor består emnene av kriterier som både støtter og overstiger kravene i teknisk forskrift eller annet regelverk. Hvert emne har som hensikt å redusere miljøpåvirkningene fra et nytt eller rehabilitert bygg. Tabellen under viser alle områder med emnene organisert under hovedtemaer. Emnene og de ulike kriteriene er vist i detalj i Vedlegg 1.

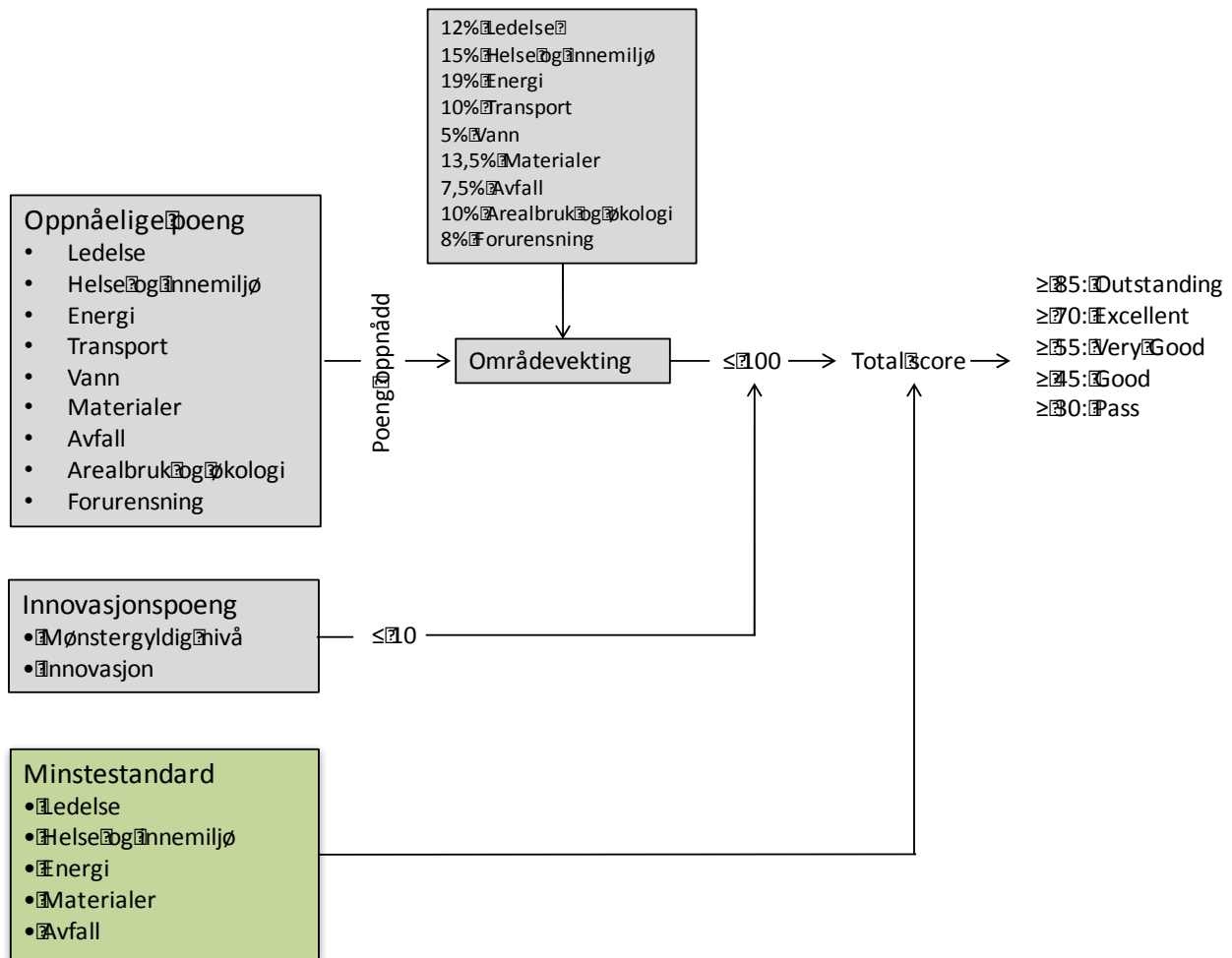
Tabell 2-7- Områder og emner i BREEAM (NGBC, 2012).

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 · NO_x-utslipp · Forurensning av vassdrag · Ekstern lys- og støyforurensning
Energi	Areal 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 · Lekkasjedeteksjon · Gjenbruk og resirkulering av vann 	<ul style="list-style-type: none"> · Mønstergyldige ytelsesnivåer

2.8.3 Klassifisering

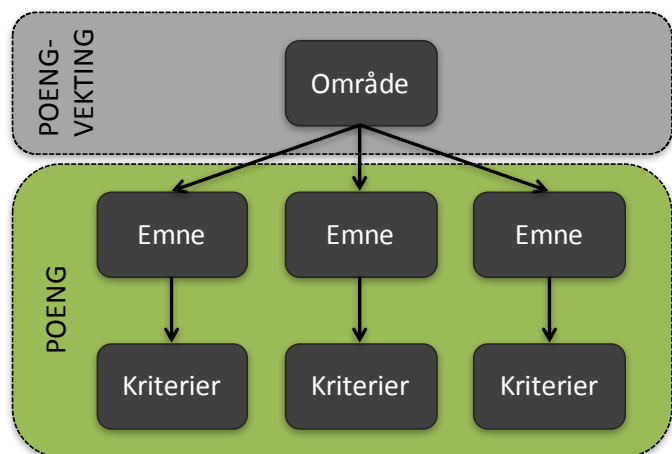
Klassifiseringen av BREEAM-bygg kan gjøres i to omganger, i slutten av design- og prosjekteringsfasen og når bygget står helt klart. Klassifiseringen etter design- og prosjekteringsfasen vil gi et foreløpig sertifikat der byggets planlagte ytelse blir vurdert opp mot kravene i BREEAM-NOR manualen for designfasesertifisering. Manualen inneholder med andre ord dokumentasjonskrav for både designfase- og endelig sertifikat. Det er først etter ferdigstilling, når alle dokumenter er vurdert, at bygget kan klassifiseres for endelig sertifikat. Det er ikke et krav om at bygget må ha et midlertidig sertifikat for å få det endelige *As built*-sertifikatet, men det vil være en fordel fordi det gir større forutsigbarhet og fordi rapporteringen og gjennomgangen av dokumentasjonen vil være mer effektiv (NGBC, 2012).

Hvilken klassifisering bygget får avhenger av antall poeng oppnådd. Prosessen rundt beregning av poeng består av mange ulike steg, typer poeng og rekkefølgebestemmelser, Figur 2-9 viser en stilisert illustrasjon av sammenhengene.



Figur 2-9- Stilisert oversikt over BREEAM: poengtyper, vektning og klassifisering. Basert på figur fra BREEAM-NOR innføringskurs (BREEAM-NOR Innføringskurs, 2015a).

Som beskrevet tidligere er BREEAM inndelt i 10 områder, hvert område består av et visst antall emner. Til hvert emne følger et visst antall kriterier som må oppfylles for at bygget skal bli sertifisert. For å oppnå et poeng under et emne må kriteriene være tilfredsstillt. For at poenget skal telle må man dokumentere hva som er gjort for å tilfredsstille kriteriet. Alle poengene samles så opp innad i hvert område før de går gjennom en områdevektning, se Figur 2-10. De ulike områdene vektet altså forskjellig ut ifra hvor stor bærekraftig påvirkning de vil ha på bygget og byggets omgivelser.



Figur 2-10- System for poeng og vektning i BREEAM.

På dette stadiet i prosessen inkluderes også innovasjonspoeng. Innovasjonspoeng tildeles dersom det gjennomføres spesielt innovative tiltak for å øke byggets bærekraftige ytelse utover det som anerkjennes i BREEAM. På denne måten utfordres prosjekteringsteamet til å forsterke byggets ytelse samt inspireres til å finne nye innovative løsninger (NGBC, 2012). Hvert oppnådde inovasjonspoeng vektet med 1% og legges til byggets oppnådde poengandel. Det kan oppnås totalt 10 innovasjonspoeng, altså 10% av totalt antall mulige poeng.

Hver klasse har, i tillegg til en fastsatt grenseverdi som er beskrevet i kapitlet under, også bestemte minstekrav som må tilfredsstilles. Dette betyr at selv om total oppnådd poengsum er tilstrekkelig må også minstekravene være tilfredsstillt for å oppnå den aktuelle klassifiseringen.

Siden BREEAM-NOR kan benyttes på ulike typer bygg som varehandel, kontor, industri og utdanning er det slik at ikke alle emner gjelder alle bygg og de ulike bygningstypene kan ha ulikt antall mulige poeng under samme emne. Det er også slik at visse emner tas bort hvis de ikke er relevante for det aktuelle prosjektet. De aller fleste emnene er bygget opp på en slik måte at kriteriene er avhengige av hverandre. Dette betyr at hvis det er mulig å oppnå flere enn ett poeng under et emne må man først tilfredsstillte kriteriene for det første poenget før det er mulig å oppnå det andre poenget.

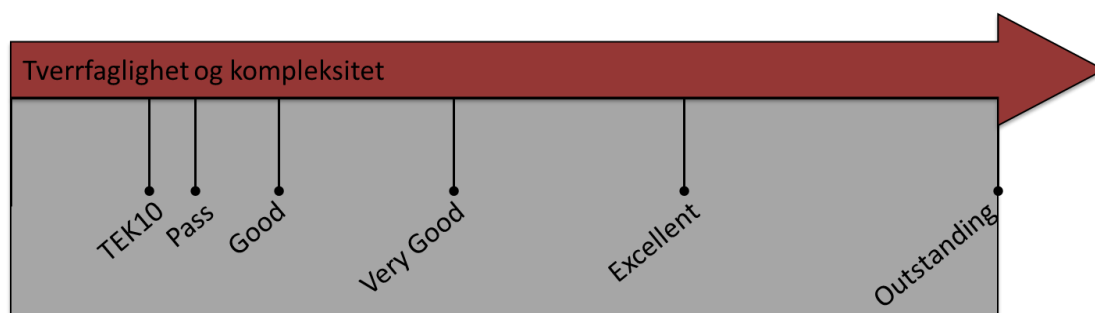
2.8.4 BREEAM klassifiseringsklasser

BREEAM klassifiserer bygg i fem klasser: Pass, Good, Very Good, Excellent og Outstanding. Dette gjøres ved å tildele poeng ut ifra byggets ytelse. Tabell 2-1 viser hvor mange prosent som må være oppnådd for at bygget skal være klassifisert i de ulike klassene.

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

Tabell 2-8-Klassifiseringsklasser (NGBC, 2012).

Poengmessig er avstanden fra en klasse til neste relativ jevn, mellom 10 og 15 poengs forskjell. Men på grunn av ulik vanskelighetsgrad mellom kriteriene som må oppfylles, i tillegg til flere minstekrav for de øverste klassene, er ikke dette tilfelle i praksis. De poengene som samles inn for å oppnå de øverste klassene er gjerne de vanskeligste og mest krevende poengene å oppnå. Økning i klasse innebærer dermed både økning i tverrfaglighet og kompleksitet for bygget. Dette vises i figuren under.



Figur 2-11- Sammenheng mellom tverrfaglighet, kompleksitet og klasse. Basert på figur fra BREEAM-NOR innføringskurs (NGBC, 2015a).

BREEAM-NOR kan enn så lenge kun gjennomføres for ulike former for næringsbygg. Manualen er tilpasset flere ulike prosjekttypene som nybygg, større rehabilitering og ombygging, tilbygg til eksisterende bygg, en kombinasjon av nybygg og større rehabilitering og tilslutt innredningsarbeid (NGBC, 2012).

2.8.5 Formalstyring

BREEAM er et registrert varemerke eid av BRE, the Building Research Establishment Ltd, i England. NGBC har blitt autorisert av BRE Global Ltd som National Scheme Operator for den norske versjonen av BREEAM. Styret i NGBC og den utnevnte strategiske rådgivningsgruppen består av interessenter fra byggindustrien, designere, utbyggere, sluttbrukere, forskning og myndigheter. Gjennom disse sikres en relevant utvikling av BREEAM-NOR (NGBC, 2015b).

NGBC utdanner og autoriseres BREEAM Akkreditert Profesjonell (AP) og BREEAM revisor er i samsvar med de tilsvarende rollene utviklet av BRE. En BREEAM AP jobber internt i prosjektet for å bidra til at de endringene og løsningene som må gjennomføres for å bygge etter BREEAM-NOR gjøres på en kostnadseffektiv måte. APen skal hjelpe prosjektgruppen med å sette mål og bidra til at ønsket klassifisering blir oppnådd. For å motta endelig sertifisering må alle poengene godkjennes av en tredjepart. Dette gjøres ved hjelp av en BREEAM-revisor. Revisoren mottar all dokumentasjon og skriver en rapport, rapporten og dokumentasjonen sendes så til BRE i England for kvalitetssikring og endelig godkjenning. BRE utsteder så sertifikatet med oppnådd klassifisering (NGBC, 2012) .

BREEAM-NOR medfører en kostnad til NGBC og BRE for registrering og sertifisering av prosjektet. Denne kostnaden er avhengig av størrelsen på prosjektet og om utvikleren av prosjektet er medlem av NGBC eller ikke. Prisene for BREEAM-NOR revisor kommer utenom og avhenger av mengden arbeid.

Tabell 2-9- Kostnader tilknyttet registrering og sertifisering i BREEAM-NOR (NGBC, u.d. a).

Registrering av prosjekt: Pris i parentes: utvikler uten medlemskap i NGBC.	Sertifisering av prosjekt: Pris i parentes: utvikler uten medlemskap i NGBC.
Inntil 5.000m ² – kr. 15.000,- (kr. 25.000,-)	Inntil 5.000m ² – kr. 36.000,- (kr. 60.000,-)
5.000 < 50.000m ² – kr. 18.000,- (30.000,-)	5.000 < 50.000m ² – kr. 60.000,- (kr. 100.000,-)
>50.000m ² – kr. 21.000,- (35.000,-)	>50.000 m ² – kr. 90.000,- (kr. 150.000,-)

2.8.6 BREEAM- håndboken

Som hjelpemiddel og oppslagsverk er det opprettet en BREEAM-håndbok, en håndbok for miljøriktige bygg. Håndboken består av en detaljert innføring i BREEAM-NOR med formål, definisjoner og ulike spesifikasjoner. Håndboken fungerer som en brukermanual med fullstendig informasjon om hvordan metoden må gjennomføres med hensyn til type bygg, tekniske standarder og kriterier. Klassenes poenggrenser og minstekrav er spesifisert samt at poenggivningsprosessen er forklart. Tilslutt er det lagt ved tekniske sjekklister som kan være til stor hjelp i gjennomføringen (NGBC, 2012).

Den første BREEAM NOR- håndboken, versjon 1.0, kom i 2012 samtidig som BREEAM ble lansert i Norge. Dagens håndbok, versjon 1.1, er en revidert versjon av denne som ble utgitt i 2015. Høsten 2014 begynte arbeidet med å utvikle en ny og oppdatert manual som skal lanseres nå i 2016. Denne håndboken vil være lik med tanke på metodikk og temaer, men i arbeidet med den nye manualen har kriteriesettet, vektingen og dokumentasjonskravene blitt vurdert (NGBC, 2015b).

3 Metodisk tilnærming

«Metoden er redskapet vårt i møte med noe vi vil undersøke. Metoden hjelper oss til å samle inn data, det vil si den informasjonen vi trenger til undersøkelsen vår.» (Dalland, 2000)

Metoder deles gjerne opp i kvantitative metoder og kvalitative metoder. Disse to metodesystemene er ikke nødvendigvis motsigende, men kan heller virke utfyllende i forhold til hverandre. Man kan se det som at de har et felles formål, nemlig å få en bedre forståelse for det samfunnet vi lever i (Holme & Solvang, 1991).

En kvantitativ metode omformer data til tall. Metoden tar utgangspunkt i det som er målbart, og bruker dette til å gjennomføre statistiske analyser (Holme & Solvang, 1991). Ofte er metoden basert på mange objekter og få opplysninger, og det er høy grad av etterprøvbarhet. I en kvantitativ metode legges det stor vekt på presisjon og resultatene er ofte troverdige på grunn av sin objektivitet (Olsson, 2014).

I en kvalitativ metode er det heller den tekstlige eller muntlige informasjonen som tolkes. På denne måten har forskeren selv en mye tydeligere rolle (Holme & Solvang, 1991). Metodens hovedfokus ligger ofte på å oppnå en helhetsforståelse. Dette gjøres ved å fokusere på få objekter men mange og varierende opplysninger, og på den måten få en stor bredde i datamaterialet (Olsson, 2014). Etterprøvbarheten ved bruk av en kvalitativ metode er ofte begrenset, og troverdigheten kan være redusert fordi informasjonen ofte er avhengig av forskerens egne tolkninger (Samset, 2014).

Reliabilitet sier noe om informasjonens pålitelighet og den kan testes ved etterprøving (Samset, 2014). For å teste reliabiliteten må de samme målingene gjentas flere ganger og målemetoden og –parameterne må være entydig (Olsson, 2014). Samsvaret mellom virkelighet og tolkning uttrykkes gjennom validitet, altså gyldighet (Samset, 2014). For å oppnå høy validitet må man måle så direkte som mulig på de forholdene man er interessert i, validitet sier altså om man måler de rette tingene (Olsson, 2014).

I denne masteroppgaven benyttes en kvantitativ metode for å finne grunnlaget for å løse problemstillingen og deretter en kvalitativ metode for å beskrive dette grunnlaget.

3.1 Litteraturstudie

For å ha et teoretisk grunnlag og kunnskap for å løse problemstillinger er det gjennomført en litteraturstudie. I følge Olav Dalland (2000) er det i kunnskapen fra litteraturen oppgaven tar sitt utgangspunkt, og som problemstillingen skal drøftes i forhold til.

3.1.1 Fremgangsmåte

Denne masteroppgaven bygger delvis på prosjektoppgaven "Økonomiske virkninger av BREEAM-NOR i Norge" utarbeidet av samme forfatter. Det var under arbeidet med prosjektoppgaven mye av kunnskapen rundt BREEAM ble etablert. Deler av litteraturen i teoridelen og i dette metodekapitlet er tatt fra prosjektoppgaven. Teorien om BREEAM ble i hovedsak utarbeidet fra BREEAM-NOR manualen, NGBC og BRE sine hjemmesider samt gjennom et innføringskurs i regi av NGBC.

Informasjonen om klimautfordringene, politiske føringer knyttet til klimautfordringene og bærekraftighet er i hovedsak hentet fra offentlige, anerkjente organisasjoner, offentlige dokumenter eller anerkjente standarder.

Verktøy og metoder brukt i BREEAM-NOR har i hovedsak lagt rammen for den resterende teorien. Litteraturen rundt dette er i stor grad hentet fra standarder, byggforsksier, anerkjente organisasjoner og aktører i byggebransjen.

Teorien er hovedsakelig tatt fra norske kilder. Dette fordi oppgaven er knyttet opp mot den norske byggebransjen og den norske versjonen av BREEAM. Hvilke verktøy, metoder og forskrifter som brukes i Norge er derfor det som er av interesse for å løse oppgavens problemstilling.

Resultatene fra litteraturstudiet er vist i teorikapitlet.

3.1.2 Pålitelighet og gyldighet

Det er lagt stort fokus på å finne pålitelige kilder med god gyldighet, da dette er avgjørende under arbeidet med en vitenskapelig rapport. Der det har vært mulig er den opprinnelige kilden brukt -som standarder, veiledere eller direkte informasjon fra organisasjonen bak et verktøy. På denne måten unngår en problemer med andres tolkning og vurdering av stoffet. Utenom dette er det, som beskrevet over, i hovedsak brukt litteratur utarbeidet av offentlige og anerkjente organisasjoner eller aktører som FN-Sambandet, regjeringens sider og forskningssentret ZEB.

3.2 Analyse av sluttrapporter

Grunnlaget for resultatdelen i oppgaven er funnet ved å kartlegge fordelingen av hvilke emner, og derunder poeng, som gjennomføres for BREEAM-NOR-bygg. Dette er gjort ved å analysere et antall BREEAM-NOR-sertifiseringsrapporter. Forfatteren fikk tilgang til disse gjennom en NGBC. Avtalen innebar en konfidensialitetsavtale som blant annet gikk ut på at det ikke skulle være mulig å identifisere de ulike prosjektene uten NGBC eller prosjektets samtykke. Dette er overholdt i denne oppgaven.

3.2.1 Sertifiseringsrapporter

I samband med sertifiseringen av et BREEAM-NOR-bygg blir det laget en rapport. Rapporten inneholder blant annet enkel bakgrunnsfakta om bygget som skal sertifiseres, som type bygg, lokasjon og byggherre. Videre består den av en oversikt over mulige poeng bygningstypen kan oppnå under hvert område samt hvor mange poeng bygget har oppnådd. Tilslutt er det en gjennomgang av alle emner. Der står det om bygget har tilfredsstilt kriteriene til poengene under emnet, det er også en enkel forklaring på hva de har gjort for å tilfredsstille kriteriet.

Sertifiseringen av BREEAM-NOR-bygg kan skje i to faser. Designfasesertifisering og endelig-sertifisering som forklart i kapittelKlassifisering2.8.3. Rapporten fra den midlertidige designfasesertifiseringen består for hovedsakelig av hvilke kriterier bygget skal tilfredsstille, men som ikke er gjennomført enda. Rapporten som utarbeides ved endelig sertifisering viser derimot hvilke kriterier og dermed poeng som faktisk er tilfredsstilt og oppnådd.

3.2.2 Begrensninger

Hoveddelen av resultatene i denne oppgaven består av en analyse av 36 sertifiseringsrapporter. Siden ikke alle emner gjelder alle typer bygg, som forklart i kapitel 2.8.2 begrenser oppgaven seg til å kun studere BREEAM-NOR-kontorbygg. For å øke bredden i undersøkelsen er både designfaserapportene og slutfaserapportene inkludert i analysen. Av de totalt 36 rapportene er 11 av disse designfaserapporter mens de resterende 25 er sluttrapporter. Rapportene fra større rehabiliteringsprosjekter eller ombygging av eksisterende bygg er også inkludert i analysen, dette utgjør totalt tre rapporter. Fordelingen av rapporter basert på klassifisering er 3 Pass, 3 Good, 14 Very Good, 15 Excellent og 1 Outstanding.

Tabell 3-1- Antall analyserte bygg fordelt på grad av ferdigstillelse, type bygg og klassifisering.

Faser	
Designfase	11
Endelig	25
Totalt	36

Typer bygg	
Rehabilitering	3
Nybygg	33
Totalt	36

Klassifisering	
Pass	3
Good	3
Very Good	14
Excellent	15
Outstanding	1
Totalt	36

3.2.3 Fremgangsmåte

Analysen av rapportene er gjennomført ved at rapportene er studert i detalj. Hvor mange poeng hvert bygg har fått under hvert emne er plottet inn i et excelark. En formel ble så brukt for å lage en ny tabell som viste hvor mange bygg som hadde mottatt hvert enkelt poeng under hvert enkelt emne. Utsnitt av de to excelarkene ligger i Vedlegg 2.

Den sistnevnte tabellen ble brukt videre som utgangspunkt for å lage en rekke diagrammer som viser oversikten over hvor mange prosent av byggene som har oppnådd de ulike poengene samt den samme oversikten fordelt på klassifisering. Tilslutt ble det lagd et diagram som viser gjennomsnittlig andel poeng oppnådd under hvert område, uttrykt i prosent av totale mulige poengoppnåelse under hvert område fordelt på klasser og totalt.

3.2.4 Pålitelighet og gyldighet

Metodens pålitelighet og presisjon er ivaretatt ved at rapportene er gjennomgått og sammenlignet med excelarket to ganger før det videre arbeidet ble gjennomført. Metoden vil også være lett for andre å etterprøve. Metodens gyldighet kan ses på som redusert grunnet bruk av både designfaserapporter og sluttrapporter. Dette fordi designfaserapportene antageligvis inneholder flere oppnådde poeng og/eller andre poeng enn hva som vil være tilfelle for det samme prosjektet ved endelig sertifisering. Med dette tatt i betraktning er det likevel valgt å inkludere disse rapportene i analysen. Dette fordi antall analyserte objekter anses som viktigere og at forskjellen på oppnådde

poeng ved de ulike sertifiseringene ikke vil være stor nok til at dette vil prege resultatene i så stor grad.

3.3 Casestudie

Datamengden fra analysen av rapportene er for stor for å kunne studere alle valg de ulike prosjektene har tatt i detalj. Det er derfor gjennomført et casestudie på et av prosjektene fra analysen for å finne grunnlaget for valg av emner. Et casestudie kjennetegnes ved å være et undersøkelsesopplegg som studerer mye informasjon om få enheter og en måte å avgrense et arbeid ved å benytte allerede eksisterende grenser (Thagaard, 2013), (Tjora, 2013). I metodeboken Systematikk og innlevelse er det referert til Robert Yins bok Case Study Research der han avgrenser casestudier til "analyser av fenomener i sin naturlige sammenheng, og hvor undersøkelsen baserer seg på flere kilder av data" (2013).

3.3.1 Fremgangsmåte

Casestudie tar for seg prosjektet Abels Hus. Prosjektet ble valgt på grunnlag av kontakter i bransjen og nærhet til forfatters lokasjon. Bygget ble midlertidig BREEAM-NOR- sertifisert i august 2015 og det er denne rapporten som ligger til grunne for deler av studiet. Under intervjuene kom det frem at de har lagt til noen poeng etter at den midlertidige sertifiseringen ble gjennomført, dette er inkludert i analysen av Abels Hus. Det er laget diagrammer i excel for hvert hovedområde som viser hvilke poeng under hvert emnet som prosjektet har gått for. Dette er lagt inn i diagrammene fra analysen av alle rapportene så man på den måten kan se hvilke poeng Abels Hus har gått for sammenlignet med hvor mange prosent av alle prosjektene totalt som har gjort det samme. Videre er det gjennomført to intervjuer med utgangspunkt i å få svar på årsak og drivere for valg av emner i dette prosjektet. Intervjuene forklares nærmere i kapitlet om intervjuer.

3.4 Intervjuer

For å støtte opp under analysen av BREEAM-NOR-rapportene er det gjennomført totalt fire intervjuer der to av disse intervjuene er en del av casestudiet. Formålet med intervjuene var å forstå hva som ligger bak valgene som fører til resultatene analysen viser til.

3.4.1 Fremgangsmåte

Intervjuene ble gjennomført som ustrukturerte intervjuer med åpne spørsmål. Målet var da å skape en situasjon der intervjuobjektet prater fritt rundt bestemte temaer som er avgjørende for oppgavens problemstilling (Larsen, 2012). Med dette som utgangspunkt har intervjuene gitt kunnskap utover hva som trengtes for å løse problemstillingen. Gjennom arbeidet med oppgaven har kunnskapen rundt BREEAM-NOR utviklet seg betydelig, og intervjuene har hatt en vesentlig rolle i denne prosessen.

I oppgaven ble det gjennomført ett gruppeintervju og tre individuelle intervjuer. Gruppeintervju ble brukt fordi de to intervjuobjektene hadde erfaring fra det samme selskapet og de mente selv at de

ville kunne gi mer utfyllende svar ved å gjennomføre intervjuet sammen. Ved bruk av gruppeintervju kan det komme frem interessante ting ved at intervjuobjektene både supplerer hverandre og motsier hverandre (Larsen, 2012).

Kunnskaps- og erfaringsnivået til intervjuobjektene var delvis ukjent i forkant av intervjuene. Forfatters erfaring er at dette skyldes kompleksiteten BREEAM-NOR innebærer og at det derfor er vanskelig å få innblikk i kunnskaps- og erfaringsnivået før en faktisk gjennomfører intervjuet. Med dette som grunnlag ble det derfor ikke utarbeidet noen felles intervjuguide for alle intervjuene. Dette skyldes også at forfatterens kunnskap om BREEAM-NOR og om intervjuteknikk har utviklet seg i tråd med intervjuene. Det er likevel i etterkant av intervjuene laget et sammendrag av de felles spørsmålene som alle intervjuene dreide seg om, denne ligger i Vedlegg 3.

For at intervjueren skulle ha mulighet til å konsentrere seg om samtalens innhold og på den måten sørge for flyt i samtalen og gode oppfølgingsspørsmål ble det brukt lydopptaker under alle intervjuene.

Optimalt sett skal intervju skje ansikt-til-ansikt mellom intervjuer og intervjuobjektet (Tjora, 2013). Men på grunn av avstand og mangel på tid var dette vanskelig å gjennomføre i det ene tilfellet. Tjora (2013) nevner at en av ulempene ved intervju over telefon er usikkerheten over hvem personen i den andre enden er. I dette tilfelle hadde intervjueren og intervjuobjektet møttes før, noe som kan være årsaken til at dette intervjuet kan anses som meget vellykket.

Intervjuobjektene ble valgt ut i fra en skjønnsmessig utvelging. Larsen (2012) forklarer dette som en strategisk utvelging der forskeren bevist velger hvem som skal intervjues. De to første intervjuobjektene har mye erfaring og kjennskap til BREEAM. Dette intervjuet ble gjennomført som et gruppeintervju og spørsmålene dreide seg i større grad om de økonomiske virkningene av BREEAM-NOR. Fokuset lå likevel på BREEAM-prosessen og emnene, derfor kunne nesten alle resultatene fra dette intervjuet brukes. Det andre intervjuet skulle egentlig omhandle Abels Hus, men tok en mer generell dreining da det viste seg at intervjuobjektet hadde mer kunnskap på det mer overordnede nivået. Tilslutt er det gjennomført to intervjuer der intervjuobjektene er tilknyttet Abels Hus. Det første intervjuet var med en representant fra entreprenøren, i dette intervjuet bidro også personen som hadde hatt intervjuobjektets rolle i begynnelsen av prosjektet. Det andre intervjuet var med en representant fra byggherren.

Intervjuobjektene roller og erfaring er følgende:

Tabell 3-2- Intervjuobjektene rolle og erfaring

Intervjuobjekt	Rolle	Erfaring
Ida Løvik, Skanska	BREEAM-NOR AP og –revisor	Erfaring fra BREEAM før BREEAM-NOR var etablert i Norge. Erfaring som AP eller revisor fra minst 10 prosjekter. Med i strategisk rådgivningsgruppe for utarbeidelse av ny BREEAM-NOR-manual.
Ilni Rekstad, Skanska	BREEAM-NOR AP	Erfaring som AP fra 14 BREEAM-NOR-prosjekter, 7 av dem er pågående.
Stine Haugen, NCC	BREEAM-NOR AP og -koordinator	Erfaring med roller som koordinator og AP, samt analysearbeid av prosesser og tall tilknyttet BREEAM-NOR.
Espen Skårvold, NCC - Beate Johannessen	BREEAM-NOR koordinator Abels Hus BREEAM-NOR koordinator Abels Hus	Tidligere erfaring som koordinator fra BREEAM-NOR-prosjektet Haukåsen Barnehage, ferdig 2013.
Ulf Haugen, KLP Eiendom	Prosjektleder og byggherrens representant	Ble kjent med BREEAM-NOR gjennom en BREEAM-utredning som ble gjort på et annet bygg

3.4.2 Pålitelighet og gyldighet

Gyldigheten er opprettholdt ved at intervjuobjektene har blitt oppfordret til å snakke fritt og bidra med informasjon de tror vil være relevant for temaet. For å øke gyldigheten til informasjonen ble det lagt opp til en fleksibel prosess der intervjuene ble tilpasset intervjuobjektets kunnskap og erfaring underveis (Larsen, 2012). Påliteligheten ved kvalitative metoder som intervju kan være vanskelig å opprettholde da intervjuobjektet kan bli påvirket av situasjonen og informasjonen kan bli behandlet på en unøyaktig måte av forfatteren (Larsen, 2012). I denne oppgaven er det lagt fokus på nøyaktighet ved behandlingen av data. Intervjuene ble tatt opp på lydopptak og senere fullstendig transkribert. I prosessen med å kode informasjonen ble igjen lydopptakene brukt der det var nødvendig for å få en dypere og mer helhetlig forståelse.

4 Resultater

Dette kapitlet er delt opp i tre deler. Den første delen tar for seg svarene fra intervjuene som omhandlet de mer generelle temaene rundt BREEAM-NOR-prosessen. I del to er resultatene fra analysen av sertifiseringsrapportene presentert sammen med de svarene fra intervjuene som omhandlet emnene i BREEAM-NOR. Denne delen er bygget opp i kronologisk rekkefølge i henhold til områdene i BREEAM-NOR. Tilslutt blir resultatene fra casestudiet presentert på samme måte som de to foregående delene, først de generelle svarene fra intervjuene og så en gjennomgang av analysen av sertifiseringsrapporten sammen med intervjuene om emnene.

4.1 Intervjuer

Hvordan organiseres BREEAM-delen i et prosjekt?

Optimalt sett blir BREEAM bestemt i skisseprosjektet, men etter Skanskas erfaring er det forskjellig når byggherren bestemmer at de vil ha BREEAM og derfor også forskjellig når i prosjektet man kommer inn som BREEAM-NOR AP. Nå som ikke BREEAM-NOR er like nytt lengre er det ifølge Løvik vanligst at det ligger med en BREEAM-NOR-preanalyse i anbudet, og at de kravene de vil oppnå er innbakt i den tekniske beskrivelsen. Det vanligste er at byggherren har en konsulent som gjennomfører en preanalyse i skissefasen, Skanska som entreprenør gjennomgår da preanalysen samt lager sin egen preanalyse før de legger inn et tilbud. Ved at Skanska lager sin egen preanalyse kan det være de kommer med andre forslag basert på egne erfaringer og hva de vet de er gode på. Rekstad sier at: "Konsulentene som ikke jobber på byggeplass på daglig basis har gjerne et annet syns på hva det er mulig å oppnå, mens vi som entreprenør kan si med sikkerhet flere krav som vi vet vi klarer på absolutt alle prosjekter."

NCC har samme erfaring som Skanska ved at den vanligste måten å gjøre det på at byggherren først registrerer prosjektet med en egen AP som de har internt eller leier inn. Når NCC som totalentreprenør kommer inn overtar de AP- rollen og grunnlaget fra den tidligere APen i det de signerer kontrakt. Dette betyr at entreprenørens AP ikke kommer inn tidlig nok til å være med å avgjøre visse poeng og at disse da blir opp til byggherren å ivareta i tidligfase. Det er nemlig noen av kravene som må tilfredsstilles i tidligfasen, som rett og slett ikke er mulig å gjøre i etterkant, sier S. Haugen. Disse poengene kaller vi byggherrepoeng. Etter S. Haugens egen mening handler det å få til gode prosesser i BREEAM om at byggherren må inneha en bestillerkompetanse og en visjon. Det er byggherren som må beslutte hvorfor de vil ha et BREEAM-NOR-bygg, hva som er viktig for dem og hvilke kvaliteter de vil at bygget skal ha. Først når dette er fastsatt bør de gå inn i dialog med entreprenørene og resten av verdikjeden sier hun.

Tidligfase-APen sitter med i prosjekteringsmøter og kommer da med spesifikke detaljer og aspekter man må tenke på rundt de ulike emnene forteller Løvik. Ellers innebærer APens rolle å styre prosessen, lage milepæler og se til så dokumentasjonen er rett og kommer inn til rett tid. Å gjennomføre opplæring hvis nødvendig kan også være en av arbeidsoppgavene. Det påpekes at man må følge opp mer hvis erfaringen ikke er der. APen må også se til så alle krav er med i kontraktene med underentreprenørene og at underentreprenørene skjønner hva det innebærer. APens rolle

videre vil tilpasses til prosjektet. I følge Skanska er det flere aspekter som vil være avgjørende: hvilken type prosjekt; prosjektets størrelse og kapasitet; byggherrens og entreprenørenes erfaring; byggherrens vilje og engasjement og hvilke BREEAM-NOR-mål som er satt for bygget. Skanska pleier å dele BREEAM-manualen opp i tre deler: tekniske installasjoner i bygget, bygget i seg (konstruksjonen) og driftsmessige aspekter som må ivaretas gjennom hele byggeprosessen. Med utgangspunkt i dette har de tre kontaktpersoner ute i prosjektet som tar seg av innsamling av dokumentasjon og koordinering på byggeplass, mens APen sitter på kontoret og koordinerer derfra. Hvis nødvendig kan APen sitte ute i prosjektet hele tiden. Rekstad presiserer at det er ekstremt viktig at APen er detaljorientert når det gjelder dokumentasjonen. Det risikeres å ikke bli godkjent hos BRE hvis det mangler en setning, selv et ord kan være nok til å ikke bli godkjent. Derfor pleier de å anbefale 5 prosentpoeng i buffer, for å være sikker på at man klarer sertifiseringen i riktig klasse.

Byggherrens rolle og erfaring

Skanskas erfaring er at det er mange byggherrer som inkluderer BREEAM i anbudet, men som ikke skjønner hva det egentlig innebærer. De har mottatt beskrivelser på mange hundre sider der det på siste side står at de skal ha BREEAM-NOR Excellent. Mens andre beskrivelser er gjennomsyret av BREEAM.

S. Haugen har også erfart at det er veldig varierende i hvilken grad byggherren forstår hva BREEAM-NOR er og innebærer. Noen byggherrer har ikke noe forhold til hva BREEAM-NOR går ut på i det hele tatt men har kanskje hørt at det er fornuftig fordi det lettere gir leietagere. Mens andre byggherrer er ekstremt ambisiøse og leverer godt gjennomarbeida anbudsgrunnlag. Det er et spenn mellom to ytterpunkter sier hun.

S. Haugen antyder videre at byggherrenes tilnærming til systemet har utviklet seg og at det nå handler mer om å ha et fokus på miljø og bærekraft gjennom interne strategier og føringer hos byggherrene. "Jeg tror også aktører i bransjen bruker det som et verktøy for å synliggjøre resultater fra sin miljøstrategi." sier S. Haugen. Hun påpeker videre at det fortsatt finnes de som kun ser på prosessen som poengsanking.

Rekstad støtter S. Hagens antydninger i det hun forteller at de fleste byggherrene som har hatt et BREEAM-NOR-bygg har en miljøprofil som de skjønner at de må begynne å handle etter og at dette kanskje er noe av motivasjonen for å bygge i henhold til BREEAM-NOR.

Kostnad og utvikling

Løvik sier at det blir billigere jo tidligere man bestemmer seg for BREEAM. Et Excellent bygg som er planlagt fra skissefasen kan koste det samme som et Very Good bygg der planleggingen kom i gang for sent. Rekstad mener at: "Et BREEAM-NOR Very Good bygg som Skanska bygger ikke bør påføre prosjektet noe merkostnad i byggekostnader, men det vil være registreringen, sertifiseringen, AP og revisor, dette er alltid faste kostnader som man kan se på som ekstrakostnader". Men de presiserer at dette ikke er noe man kan si er en regel, det spørres selvfølgelig på prosjekt til prosjekt.

Det er flere av BREEAM-NOR-prosessen som har blitt både billigere og enklere i løpet av de siste årene forteller Løvik. Flere av de driftsrelaterte poengene trekkes frem som krav som i løpet av årene er blitt standard for Skanska på byggeplass, uansett BREEAM eller ikke. Materialkravene og

oppfølgingen av disse er andre aspekter som også har blitt enklere med årene. Nå brukes ProductXchange for å følge opp materialkravene, et program som uansett brukes i alle prosjekter. De utdypet at det generelt sett eksisterer mange flere verktøy og hjelpemidler nå som gir en oversikt og gjør kravene mindre tidkrevende. Det påpekes også at leverandørene nå har en helt annen innstilling til BREEAM-NOR og materialdokumentasjonen. For noen år siden var det en kjempe jobb å få leverandørene til å gjennomføre nødvendig testing på sine produkter, men de presiserer at det har skjedd en voldsom forandring på den fronten og at dette ikke er et problem lengre.

Når det gjelder utviklingen til BREEAM-NOR nevner også S. Haugen spesielt en del av kravene rundt materialer. Hun tror terskelen for en del av disse kravene har begynt å senke seg litt fordi det nå er lettere å få tak i for eksempel EPD, og at det i større grad finnes databaser der en kan finne informasjon. Men det kreves fortsatt mye ressurser i prosjektet og ekstraarbeid for å følge opp en del av emnene. S. Haugen tror at trenden vil snu og at en vil ta flere poeng under *Materialer* fremover. "Vi ser en klar dreining fra byggherrens side mot at de ønsker å bruke LCC, LCA og klimagassregnskap som beslutningsgrunnlag, og ikke bare dokumentasjon for å få poeng" forteller S. Haugen. Lovverket knyttet til energi vil bli mye strengere de kommende årene, S. Haugen tror at det neste fokusområdet for å redusere utslippene vil bli materialer fordi det er der vi får mest ut av å redusere.

Som alle andre i bransjen har Skanska et interesse av kostnader knyttet til BREEAM-NOR. Men dette har vist seg å være veldig vanskelig å få tak i fordi kostnadene er innebygd i prosessen fra dag null sier de. Visse aspekter kan en likevel sette en pris på som registrering-, sertifisering-, AP- og revisorkostnader. Noen emner som krever en spesialist eller bruk av et spesielt verktøy eller metode er også lettere å prissette, som økolog, akustiker, hydrolog, klimagassregnskap, LCA, LCC osv.

Som Skanska har heller ikke NCC hatt noen god praksis for å følge opp kostnadene knytte til BREEAM-NOR-prosjekter. S. Haugen nevner vanskelighetene med å definere hva som er BREEAM-NOR-kostnader og hva som ikke er det. Hvis en byggherre uansett vil ha et energieffektivt bygg og har, uavhengig av BREEAM-NOR, valgt energiklasse A, er dette da en BREEAM-NOR-kostnad spør hun.

Effekter av BREEAM

Løvik forteller om hvordan BREEAM-NOR gjør det mulig å forstå hva bygget inneholder, på samme måte som hva mat inneholder. Du trenger ikke lengre å være spesialet for å skjønne om det er brukt gode materialer og produkter, og generelt om byggets kvalitet er god. Rekstad presiserer at alt som er gjort er grundig dokumentert, dette gir et bevis på byggets kvalitet. Det gir en trygghet at også byggeprosessen er dokumentert mener Løvik, ikke kun det ferdige produktet. Alle klassene har minimumskrav, så en vet at et bygg i en viss klasse har en viss kvalitet, og du vet at dette er godkjent av en tredjepart utdypet hun.

Prosessten med å velge emner

Det vanligste er å først gjennomføre en preanalyse forteller Løvik. Så går en gjennom det man vet om bygget, som for eksempel lokasjon, byggets form og hvilke BREEAM-ambisjoner bygget har. Noen prosjekter bestemmer seg for klassifisering først, og velger da emner og poeng ut ifra poenggrensen

de må oppnå. Andre kan ha generelt høye miljø- og energiambisjoner og ser dermed på BREEAM-NOR bare som et pluss. Man har også de som velger å BREEAM-NOR-sertifisere som en "siste liten"-løsning fordi det skal øker markedsverdien og bli lettere å leie ut, da samler man bare de poengene man greier å få forteller de.

Årsak til valg av emner

Skanskas erfaring viser til at visse emnevalg blir avgjort kun basert på tomtens lokasjon og økologi. Andre emner kan forsvinne rett og slett fordi valget om å bygge BREEAM ble tatt for sent og at det derfor er for sent å tilfredsstillende noen av emnene. Det samme gjelder hvis ikke byggherren ha gjennomført og tilfredsstillende kriterier tidlig nok, som for eksempel en del av emnene under *Arealbruk og økologi*. Samtalen viser også til at visse poeng kanskje avgjøres ut ifra om byggherren skal fortsette å eie bygget og derfor vil at bygge skal inneha visse kvaliteter, eller selge det og derfor velger poeng ut ifra dette.

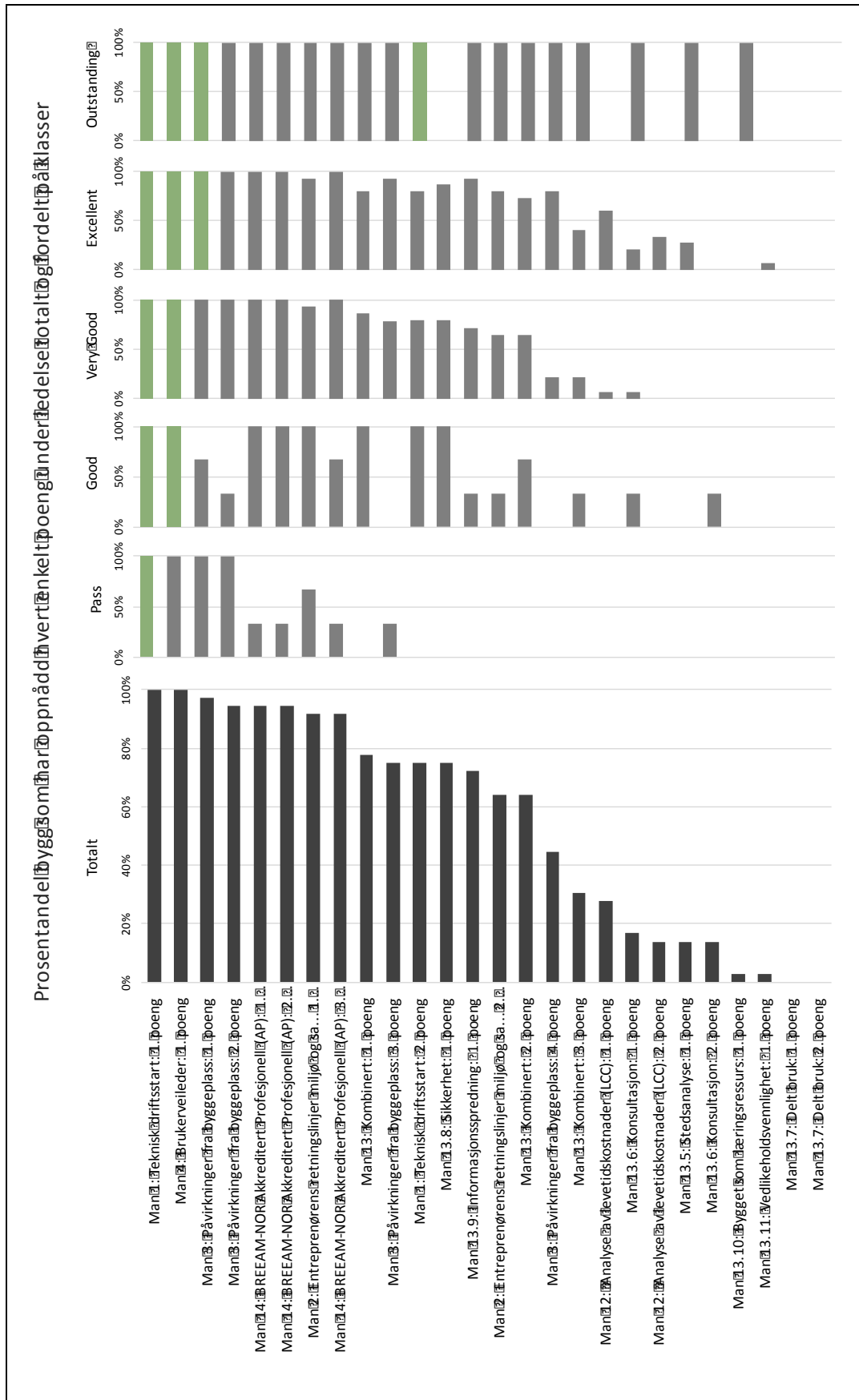
NCC har samme erfaringer som Skanska på at visse poengoppnåelser er avhengig av lokasjon, som for eksempel poengene som omhandler økologi. S. Haugen antyder at det er visse emner som består av såkalte "gratispoeng", dette er emner som alle går for. Noen av emnene er også delvis dekket av lovkrav, der BREEAM-NOR krever ytterligere litt forbedring. Erfaringer viser at også disse poengene er det mange som tar.

Løvik påpeker at det er så utrolig mye som spiller inn på hvilke poeng en går for. Noen er selvfølgelig fast, men det er også mange som er forskjellig. Noen poeng er enkle, men tidkrevende. Dette er typiske poeng som man kan bruke som reserve poeng hvis en plutselig mister andre poeng en trodde en skulle greie. Mye av det som gjøres i BREEAM-NOR er ting som blir gjort uansett, men BREEAM-NOR krever alltid litt ekstra.

4.2 Emner- analyse av rapporter og intervjuer

Diagrammene under viser resultatene fra analysen av rapportene fra designfasesertifisering og endelig sertifisering. Diagramserien er oppdelt i 10 hovedområder kjent fra oppbygningen til BREEAM. Under hvert område vises et diagram sammensatt av flere diagrammer. Helt til venstre av diagrammene er en oversikt over hvor mange prosent av de analyserte byggene som har oppnådd hvert enkelt poeng under hvert emne. De resterende diagrammet viser den samme oversikten men nå oppdelt ut ifra hvilken klassifisering byggene har. De viser altså andelen av bygg i de ulike klassene som gjennomfører de ulike poengene sammenlignet med tilsvarende oversikt over alle byggene. Tilhørende hvert diagram er svarene fra intervjuene som omhandler det aktuelle området og derunder emnene, presentert i en tabell. Tilslutt vises en ny diagramserie som tar for seg prosentvis gjennomsnittlig poengoppnåelse totalt for hvert område. Denne diagramserien ser altså på hvor mange poeng i gjennomsnitt byggene i hver klasse har oppnådd under hvert område fremstilt i prosent av antall mulige poeng under området.

4.2.1 Ledelse



Figur 4-1- Prosentandel av analysert bygg totalt og fordelt på klasser som har oppnådd hvert enkelt poeng under hvert emne for hovedområdet *Ledelse*. De grønne stolpene viser minstekravene.

Figur 4-1 viser en tydelig trend på hvilke poeng som alltid oppnås, hvilke som ofte oppnås og hvilke som aldri oppnås under området *Ledelse*. Diagrammet helt til venstre er totalt for alle byggene i analysen, mens de resterende diagrammene viser fordelingen fordelt på klasser. Man kan se at det generelt sett er mange bygg som har tatt poengene under emnene Man 1- Teknisk driftsstart, Man 4- Brukerveiledning, Man 3- Påvirkning fra byggeplass, Man 14- BREEAM-NOR AP og Man 2- Entreprenørens retningslinjer for miljø og samfunn. Stolpene som er markert med grønn viser hvilke kriterier som er minstekrav for de ulike klassene. Første poenget under Man 1- Teknisk driftsstart er altså minstekrav for alle klassene og forklarer derfor hvorfor dette er et kriterium alle har tilfredsstilt. Man 4- Brukerveiledning er et minstekrav for alle bortsett fra Pass, men alle byggene klassifisert under Pass har likevel oppnådd dette poenget. Nesten det samme er tilfelle med Man 3- Påvirkning fra byggeplass der alle byggene i alle klassene har tatt begge poengene bortsett fra byggene i klassen Good. Under Man 3 er også det første poenget minstekrav for Excellent og Outstanding.

Emnet kombinert er en kombinasjon av alle emnene Man 13.5- Man 13.11. Det blir derfor mer presist å se på hvilke av emnene under Kombinert som gjennomføres oftest. Både Sikkerhet og Informasjonsspredning er emner som over 70% av byggene har gått for. Emnet Delt bruk er det derimot ingen som har gått for. De resterende emnene inneholder kriterier som færre enn 30% av byggene har tilfredsstilt.

Diagrammet viser en utvikling mot at flere av poengene nedover på listen oppnås i tråd med økt klassifisering. Byggene i klassen Good har derimot en noe bredere fordeling i valg av poeng enn forventet. Ved å studere poengvalgene for klassen Good kan en se at det er valgt å gå for 3 poeng under emnet Kombinert, og to av disse er poeng fra underemnet Konsultasjon. Dette er et emne som det totalt sett ikke er mer enn 10-20 % som har gått for. En kan også se at det under klassen Pass er veldig få poeng som er oppnådd.

Tabell 4-1- Resultatene fra intervju om emnene under området *Ledelse*.

LEDELSE	
Man 1- Teknisk driftsstart	Skanska: Vi tester alltid bygget, men hvis det ikke er et BREEAM-NOR bygg tester man kanskje ikke alt som emnet krever. NCC: Mye er allerede styrt gjennom TEK, det som blir ekstra er dokumentasjonen og litt mer testing. Mye av dette gjøres uansett.
Man 2- Entreprenørens retningslinjer for miljø og samfunn	S: Denne gjør vi alltid, for det er vi gode på sier Løvik. N: S. Haugen mener at dette mer eller mindre er vanlig praksis, ting vi allerede gjør.
Man 3- Påvirkning fra byggeplass	S: Både Rent Tørt bygg og bruk av sertifisert trevirke er ting som Skanska gjorde før BREEAM-NOR kom inn i bildet. Samt at Skanska som bedrift er miljøsertifisert. Å måle energibruken er derimot noe som kanskje ikke alltid ble gjort før. N: Dette er et av de enkleste poengene sier S. Haugen, men utdyper at CO ₂ -dokumentasjonen er tung. Det er ikke noe folk er vant til å forholde seg til, så det

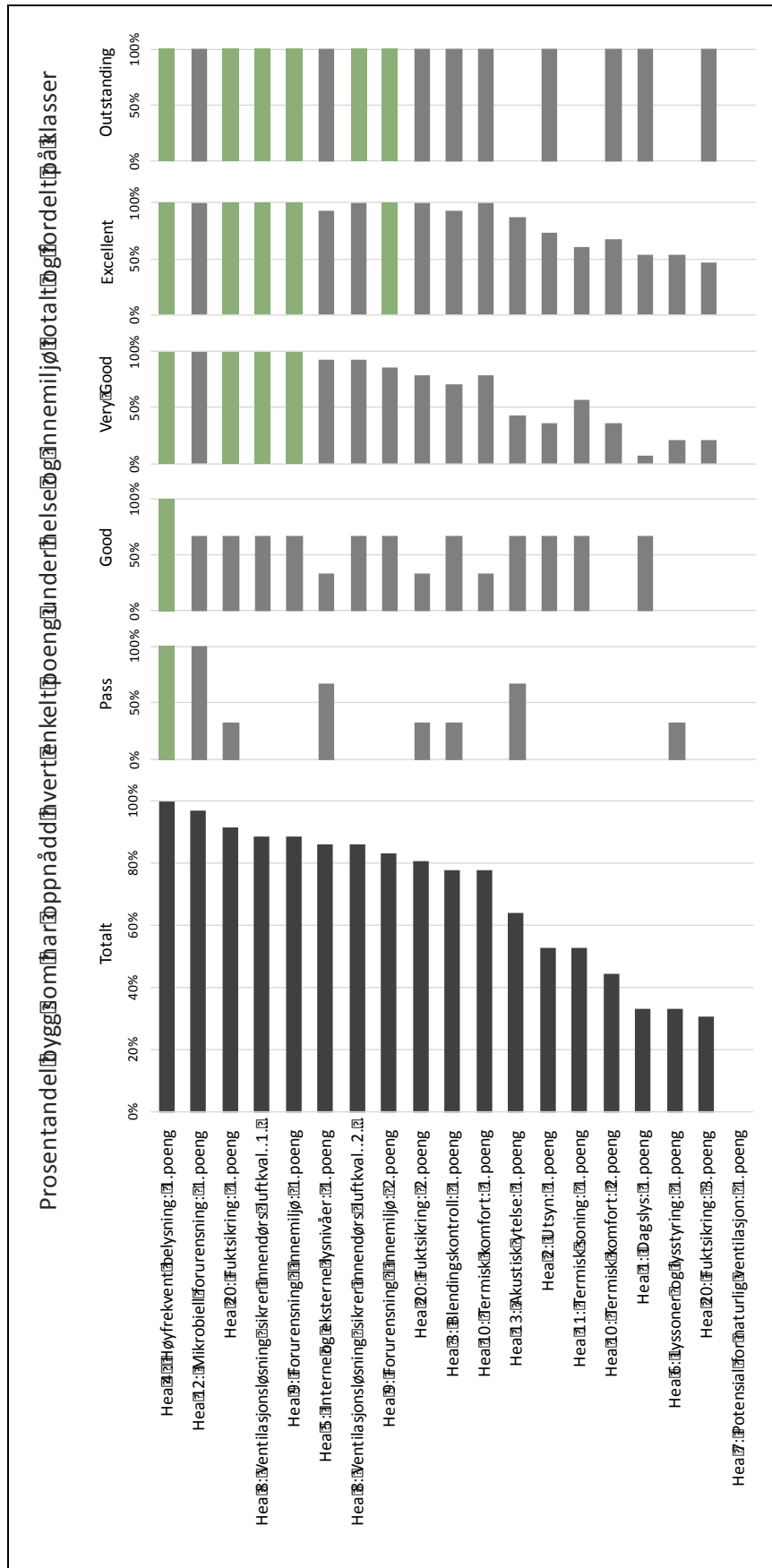
	er veldig tidkrevende. Alt annet under dette emnet er en del av det allerede eksisterende ledelsessystemet i NCC. Det tredje poenget om trevirke har NCC løst gjennom en rammeavtale med Optimera der Optimera tar seg av alt av dokumentasjon.
Man 12- Analyse av levetidskostnader (LCC)	S: Denne gjøres kun av og til fordi det er en ekstrakostnad sier Løvik. Hun utdyper at det som er bra med dette emnet er at man kan få ett poeng kun for å gjennomføre analysen, også får man det andre poenget ved å velge det LCC-analysen viser til. Man er med andre ord sikret et poeng uansett. Det påpekes i samtalen at dette er et emne som må gjennomføres før det er tatt materialvalg for de ulike bygningsdelene, AP må med andre ord komme inn tidlig nok. N: S. Haugen mener LCC-analyse er noe NCC ikke er så gode på og derfor noe de ikke gjør så ofte.
Man 13- Kombinert	N: Det er et økende miljøfokus i bransjen som har gjort så flere av kravende under Kombinert er ting som har blitt innarbeidet gjennom mange år, også før BREEAM kom på banen forteller S. Haugen.
Man 13.5- Stedsanalyse	S: Dette ble tidligere bare gjort hvis det var noe spesielt med tomta, som vernede bygg i nærheten. Dette er et emne vi går for av og til konkluderer Løvik og Rekstad. Det spørres om byggherren har gjort alt som kreves før vi kommer inn.
Man 13.11- Vedlikeholdsvennlighet	S: Rekstad påpeker at dette er et emne det ikke er mulig å gjennomføre slik som det står i manualen i dag, derfor er dette noe de aldri gjør.

Svarene fra intervjuene viser til mange av emnene under ledelse inneholder krav som helt eller delvis gjennomføres uansett på grunn av allerede eksisterende prosedyrer eller at det er forskriftskrav.

4.2.2 Helse og innemiljø

Figur 4-2 viser resultatene fra analysen gjennom å vise prosentandelen som har oppnådd de ulike poengene. Diagrammet til venstre viser totalt for alle byggene, mens de resterende diagrammene viser poengoppnåelse fordelt på klasser. Diagrammet viser at Hea 4- Høyfrekvent belysning er det eneste poenget som alle byggene har oppnådd, de grønne stolpene viser at dette er et minstekrav for alle klassene. 97% av byggene har tilfredsstilt kriteriene for Hea 12- Mikrobiell forurensning, dette er ikke et minstekrav, alle klassene utenom Good har likevel gjennomført dette. Videre har over 80% av byggene gått for poengene under emnene Hea 20- Fuktsikring, Hea 8, Ventilasjonsløsning for å sikre innendørs luftkvalitet, Hea 9- Forurensning av innemiljø og Hea 5- Interne og eksterne lysnivåer. Alle de resterende poengene, utenom poenget under Hea 7- Potensial for naturlig ventilasjon, er det minst 30% av byggene som har oppnådd. Dette viser at *Helse og innemiljø* er et område som det er mange som tar poeng under.

Ved å studere poengene som er oppnådd i klassen Pass ser det ikke ut som det er noen sammenheng med hvilke poeng de har valgt å oppnå sammenlignet med hvilke som flest har oppnådd totalt. Det samme gjelder klassen Good, men her finnes det et visst samsvar med at de ikke har oppnådd poengene under de tre emnene Hea 6- Lyssoner og lysstyring, det tredje poenget under Hea 20- Fuktsikring og poenget under Hea 7- Potensialet for naturlig ventilasjon. Klassene Very Good og Excellent viser derimot en forventet utvikling sammenlignet med hvilke poeng alle byggene har gått for. Outstanding viser delvis samsvar.



Figur 4-2- Prosentandel av analysert bygg totalt og fordelt på klasser som har oppnådd hvert enkelt poeng under hvert emne for hovedområdet Helse og innemiljø. De grønne stolpene viser minstekravene.

Tabell 4-2- Resultatene fra intervju om emnene under området *Helse og innemiljø*

HELSE OG INNEMILJØ	
Generelt	N: S. Haugen mener at mange av emnene under <i>Helse og innemiljø</i> er mer eller mindre bransjestandard, samt at noe allerede er delvis regulert gjennom lovverk. Hun forteller videre at de tekniske systemene er blitt såpass avansert at det å tilpasse i henhold til kravene i BREEAM-NOR ikke krever så mye lengre og at dette gjerne er kvaliteter som byggherren uansett vil ha i bygget.
Hea 1- Dagslys	S: Dette er et emne som sjelden gjennomføres. De begrunner dette med at kriteriene er litt strengere enn TEK og fordi det tar lang tid å utarbeide dokumentasjonen. Skanskas erfaringen er at man aldri er helt sikker på at det går og at BRE sin tolkning av regler ikke samsvarer med de norske dagslyseksperternes tolkning. N: Både daglys og utsyn (Hea 2) går på plassering og utforming av bygget. Dette er typiske byggherrepoeng uttaler S. Haugen. NCC kommer aldri inn tidlig nok til å påvirke dette.
Hea 2- Utsyn	S: Rekstad oppgir at dette emnet kommer an på bygningstypen. Har man for eksempel et kontor som kun har vinduer inn mot et atrium så er det vanskelig å få til dette emnet. N: se Hea 1
Hea 6- Lyssoner og lysstyring	S: Siden bordlampe ikke er godkjent er dette et emne som Løvik og Rekstad aldri går for. Lyskilden må være bygningsintegret for å oppfylle dette kravet.
Hea 10- Termisk komfort	S: Løvik og Rekstad fastslår at dette er et emne de alltid går for, men samtidig så er det et emne som koster litt ekstra.
Hea 12- Mikrobiell forurensning	S: Et emne som gjøres uansett om det er BREEAM eller ikke.
Hea 13- Akustisk ytelse	S: Det er ofte en akustiker inne i prosjekteringsfasen, forskjellen med BREEAM-NOR er at det må testes i ettertid også, det er ikke noe som alltid ble gjort før. Det er et emne som man alltid prøver å få poeng på, men om det går eller ikke er en annen sak er Løvik og Rekstad enige om.
Hea 20- Fuktsikring	S: Fuktsikring er ting Skanska alltid har gjort i henhold til regelverket.

Fra intervjuene kommer det frem at dette området består av emner og derunder krav som både er bransjestandard og delvis forskriftskrav. Andre emner inneholder krav som gir kvaliteter til bygget som byggherren uansett vil ha. Noen av emnene er avhengig av byggets form og plassering, dette er gjerne de samme emnene som det er opp til byggherren å tilfredsstille kravene til.

Fra diagrammet til venstre i Figur 4-3 kan en se at alle byggene har mottatt minst 5 poeng under emnet Ene 1- *Energieffektivitet*. Videre utvikles poengoppnåelsen under dette emnet ved at 97% har oppnådd 6 poeng, 92% har oppnådd 7 poeng, 72% går for 8 poeng, 39% går for 9 poeng, 11 % for 10 poeng og tilslutt 3% for 12 poeng. Denne økningen i antall oppnådde poeng skjer i samsvar med økende klassifisering. Utenom Energieffektivitet er Ene 2- Delmåling av betydelig energibruk og Ene 8- Heiser emner som over 80% av byggene har gått for. Det er ingen av byggene som har gått for Ene 9- Rulletrapper og rullefortau, dette skyldes antageligvis at bygget ikke har hatt slike løsninger.

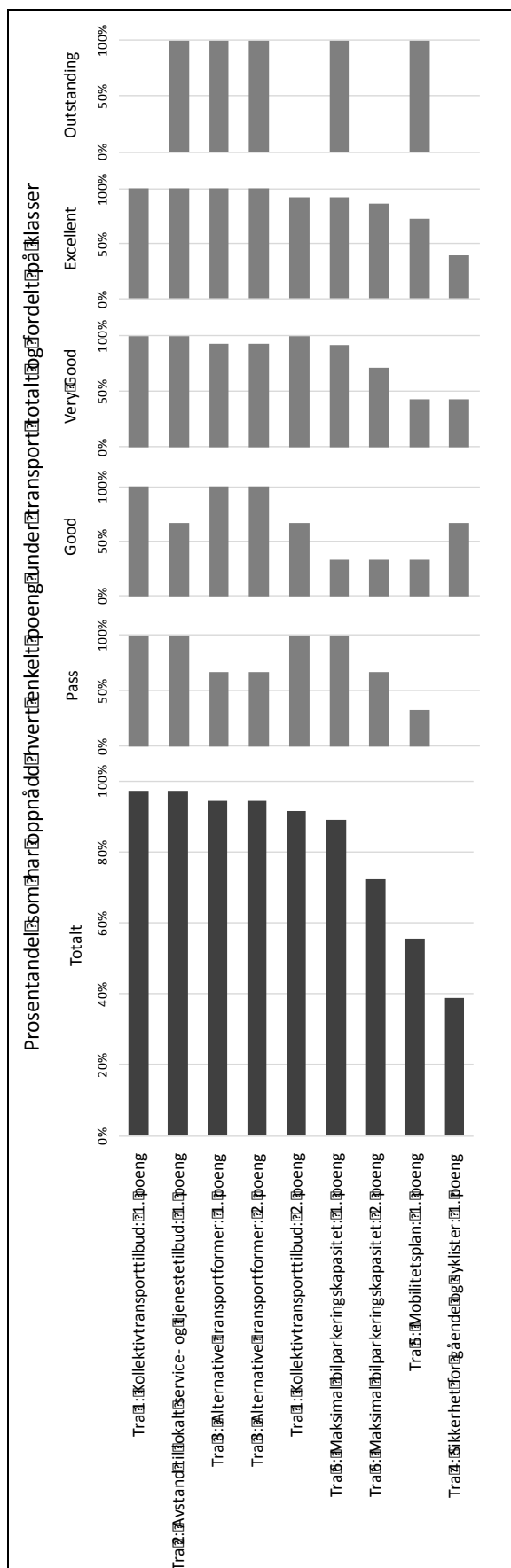
Fra diagrammene som viser poengoppnåelse fordelt på klasser ser man som forventet en økning i antall poeng byggene i de ulike klassene går for. Man kan også se at klassene Excellent og Outstanding består av ganske mange minstekrav.

Tabell 4-3- Resultatene fra intervju om emnene under området Energi

ENERGI	
Ene 1- Energieffektivisering	S: Dette er noe som gjøres uansett av en energirådgiver, dokumentasjonen er derfor lite krevende. De fleste bygg tar også en del poeng under dette emnet, Løvik grunner dette i at det sjelden vil være BREEAM-NOR-bygg som ikke har noen større energiambisjoner enn TEK10. N: S. Haugens erfaring er i samsvar med Løviks at mange av de som velger å BREEAMe bygget sitt har et ønske om et energieffektivt bygg, derfor er det mange som har høy poengsum på Ene 1.
Ene 2- Delmåling av betydelig energibruk	N: Dette er et krav det kan være litt vanskelig å forstå hvordan man skal dokumentere, så vi har hatt en del runder med den sier S. Haugen.
Ene 5- Energiforsyning med lavt klimagassutslipp	S: Dette er et minimumskrav for Excellent og kan fort bli det som avgjørende om bygget blir sertifisert som Excellent eller ikke sier Løvik.
Ene 8- Heiser	N: Heisleverandørene tar seg av all nødvendig dokumentasjon for å tilfredsstille dette kravet forteller S. Haugen.
Ene 23- Bygningskonstruksjonens energiytelse	S: Minimumskrav for Excellent, men hvis bygget skal være Very Good eller under så mener Rekstad at dette er et emne man sjelden går for fordi det fort kan blir veldig dyrt.

Årsaken til byggene gjerne tar mange poeng under Ene 1- Energieffektivitet forklares i intervjuene med at bygg som skal BREEAM-sertifiseres gjerne også har høye energiambisjoner i utgangspunktet. Videre er dette et emne det er lett å dokumentere. Svarene viser også til at Ene 5- Energiforsyning med lavt klimagassutslipp er et minimumskrav som gjerne kan være det som avgjør om bygget kan klassifiseres i Excellent eller ikke.

4.2.4 Transport



Figur 4-4- Prosentandel av analysert bygg totalt og fordelt på klasser som har oppnådd hvert enkelt poeng under hvert emne for hovedområdet *Transport*.

Figur 4-4 viser at det er mange som har fått poeng under dette området. Det er totalt 89% eller fler som har tilfredsstilt kriteriene for de seks øverste poengene. Tra 4- Sikkerhet for gående og syklist er det poenget som færrest av byggene har oppnådd, men det er likevel så mye som 39% som har tilfredsstilt kravene. Ved å studere fordelingen mellom klassene med hensyn til hvilke og antall oppnådde poeng viser disse diagrammene ingen tydelig utvikling slik som de foregående områdene har gjort. Det tydeligste er at det under Outstanding er oppnådd færrest poeng. Det må også presiseres at dette området ikke har noen minstekrav, men at det likevel er mange bygg som tar poeng.

Tabell 4-4- Resultatene fra intervju om emnene under området *Transport*

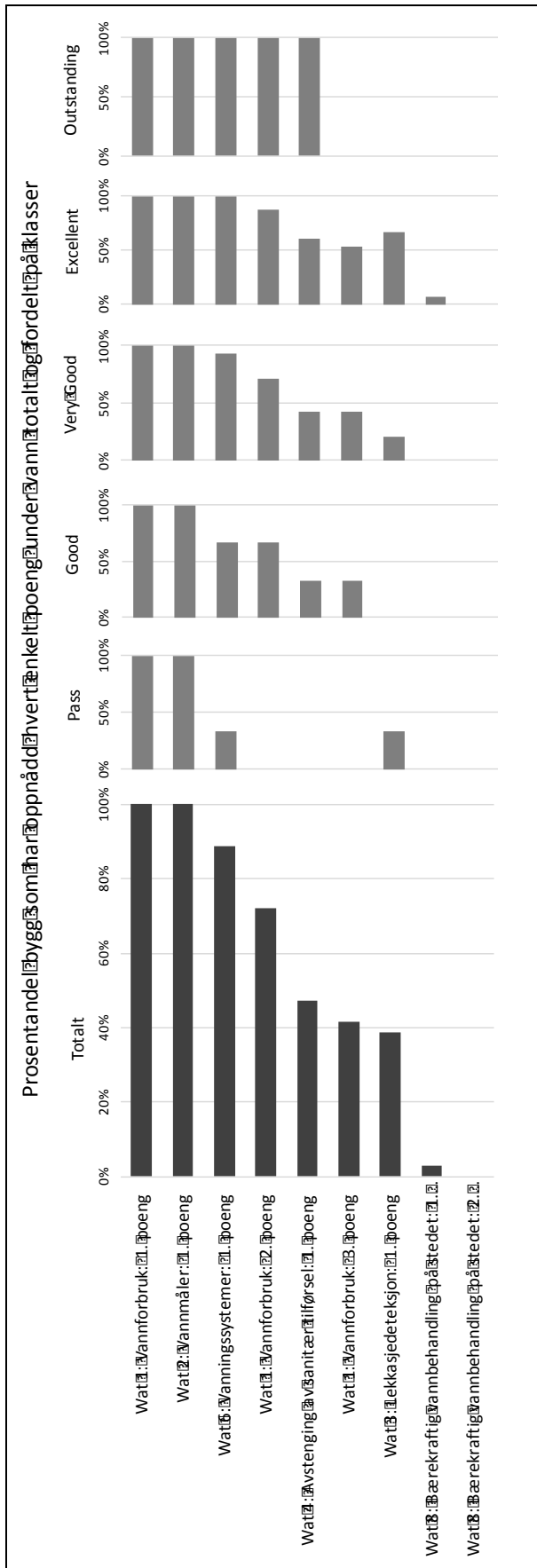
TRANSPORT	
Generelt	N: Mange av disse emnene blir avgjort på grunn av lokasjonen til bygget. Erfaring viser at de byggherrene som velger å bygge et BREEAM-NOR-bygg ofte har en god plassering til bygget, det henger gjerne sammen med de gevinstene de ønsker.
Tra 1- Kollektivtransporttilbud	S: Dette emnet kommer an på lokasjonen til bygget. Hvis det er sentralt er dette et gratispoeng som Skanska alltid tar.
Tra 2- Avstand til lokalt service- og tjenestetilbud	S: samme som Tra 1.
Tra 3- Alternative transportformer	S: Skanska går alltid for dette med løsningene sykkelparkering og ladestasjon for elbil. N: I byområder er det forventet sykkelparkering sier S. Haugen, og garderobefasiliteter er en standard i alle kontorbygg nå. Det er en kvalitet byggherren vil ha i bygget.
Tra 4- Sikkerhet for gående og syklist	S: Løvik påpeker at det er visse aspekter ved dette emnet som kan være litt kronglete. Eksempler som hindrer å få poeng under dette emnet er varelevering som krysser en sykkelvei eller at eksisterende sykkelvei ikke er bred nok. N: S Haugen støtter Løviks påstand ved å uttale at dette emnet kan være litt vanskelig på grunn av kriteriene rundt kryssende trafikk o.l. Det er typiske forhold man ikke kan styre selv sier hun.
Tra 5- Mobilitetsplan	S: Noen må sitte å lage denne planen, det kan derfor være et poeng som koster litt oppgir Løvik.
Tra 6- Maksimal bilparkeringskapasitet	S: I sentrale områder er dette et enkelt poeng fordi det ikke er plass til å ha masse parkering og at parkeringsnormen i Oslo sentrum sier at du ikke har lov til å bygge mer enn BREEAM-NOR også tilsier. Hvis bygget deler parkeringshus med noen andre kan det oppstå et problem eller hvis bygget er lokalisert så langt utenfor byen at det er mange som kjører til jobb. N: S. Haugen er enig og utdyper at det er reguleringer på antall parkeringsplasser i Oslo fordi de vil redusere biler inne i byen.

Det kommer tydelig frem fra intervjuene at dette er et område der lokasjon vil være avgjørende for de aller fleste emnene. Dette innebærer både at en del av poengene vil bli såkalte gratispoeng hvis lokasjonen er riktig, samtidig som en risikerer å miste en del poeng hvis lokasjonen ikke tilfredsstiller kravene.

4.2.5 Vann

For dette området viser diagrammet at det første poenget under Wat 1- Vannforbruk og poenget under Wat 2- Vannmåler består av kriterier som alle byggene har tilfredsstilt. Ved å studere diagrammet som viser alle byggene kan man se at 89% av byggene har gått for Wat 6- Vanningssystemer og 72% har fått det andre poenget under Wat 1. For Wat 8- Bærekraftig vannbehandling på stedet er det kun 3% som har fått det første og ingen som har fått det andre poenget.

Diagrammene viser videre en utvikling som stemmer overens med hva en vil anta når det gjelder fordeling av poeng byggene i de ulike klassene tar. Dette gjelder dog ikke klassen Outstanding som ikke tar noen av poengene nederst på listen. Det er ingen av kriteriene under området *Vann* som er minstekrav, likevel har alle byggene fått ett poeng under Wat 1- Vannforbruk og Wat 2- Vannmåler.



Figur 4-5- Prosentandel av analysert bygg totalt og fordelt på klasser som har oppnådd hvert enkelt poeng under hvert emne for hovedområdet **Vann**.

Tabell 4-5- Resultatene fra intervju om emnene under området *Vann*

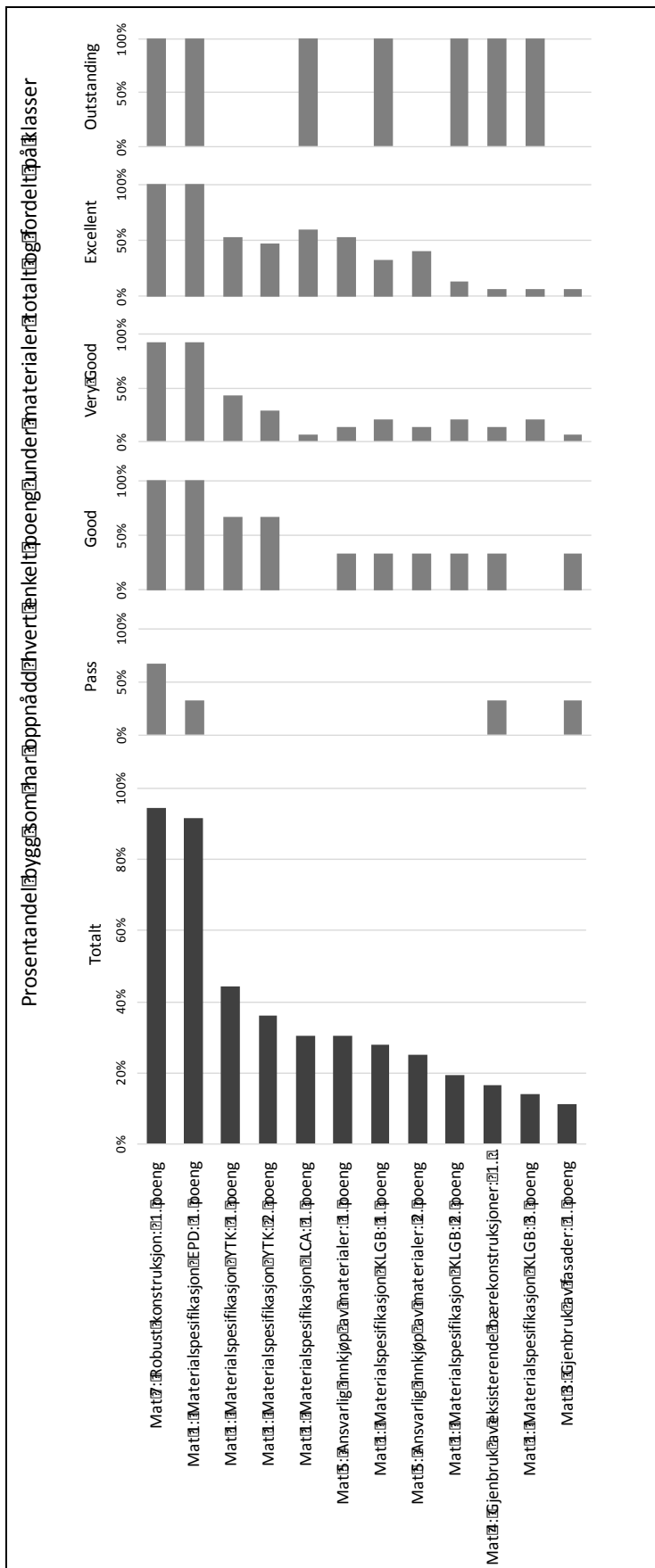
VANN	
Generelt	<p>S: Hvis det mangler poeng på slutten sier Rekstad at hun sjelden velger å gå for emnene under <i>Vann</i> fordi de vektet så lavt i totalen. Da finnes det andre emner som både vektet høyere og er billigere som det derfor er bedre å ta.</p> <p>N: S Haugen mener derimot at det er feil at vi ikke har et større fokus på vannforbruk i Norge. Hun sier også at hun tror flere av kravene under <i>Vann</i>, hvert fall prismessig, begynner å bli på lik standard som tradisjonelt utstyr som sparedusj o.l.</p>
Wat 3- Lekkasjedeteksjon	S: Dette er et typisk poeng som er greit å ha i bakhånd i tilfelle det mangler poeng på slutten mener Løvik og Rekstad. Det er enkelt å gjennomføre i ettertid.
Wat 4- Avstenging av sanitær tilførsel	S: Som emnet over er dette et greit å ha i bakhånd. Det trengs nemlig ikke å installeres før toalettene installeres. Det er nok et poeng som ofte vurderes med sjelden gjennomføres påpeker Løvik.
Wat 6- Vanningssystemer	S: Det fastslås at manuell vanning eller valg av planter som er tilpasset norsk klima med tanke på regn uansett er det vanligste i Norge og at dette derfor er et poeng som en alltid får.
Wat 8- Bærekraftig vannbehandling på stedet	S: Dette emnet går ut av den nye manualen oppgir Løvik.

Intervjuene viser til at *Vann* er et område som vektet lavt, samtidig så er det noen av poengene som benyttes som bufferpoeng. S Haugen nevner at flere av kravene begynner å bli like standard som tradisjonelt utstyr.

4.2.6 Materialer

I diagrammet som viser poengoppnåelsen til alle byggene kan en se at Mat 7- Robuste konstruksjoner og Mat 1- Materialspesifikasjoner EPD er to poeng som over 90% av byggene oppnår. Utenom disse to viser diagrammet at det er få bygg som tar poeng under dette området. De to poengene som omhandler ytelseskrav under Mat 1- Materialspesifikasjoner er det mellom 35- 45% som har tilfredsstilt kravene for, de resterende poengene er det mellom 30- 10% som har oppnådd.

Diagrammet viser ingen tydelig forklarende fordeling av oppnådde poeng fordelt på klassene. Alle klassene utenom Pass og Outstanding har en ganske lik fordeling av hvilke poeng de har gått for.



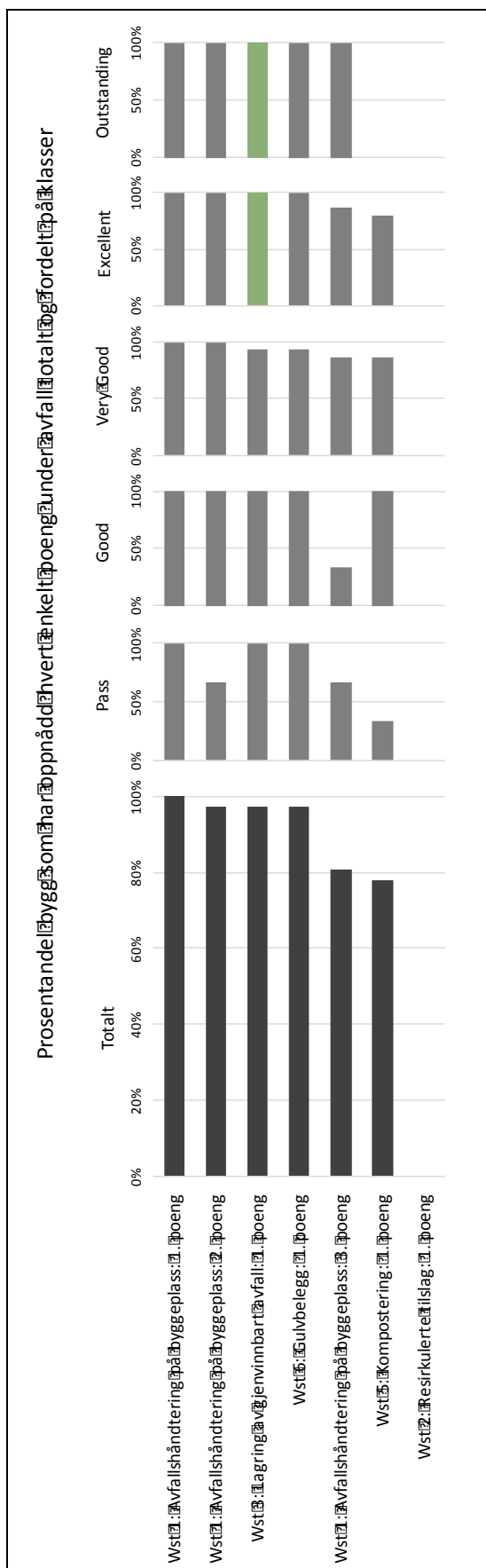
Figur 4-6- Prosentandel av analysert bygg totalt og fordelt på klasser som har oppnådd hvert enkelt poeng under hvert emne for hovedområdet *Materialer*.

Tabell 4-6- Resultatene fra intervju om emnene under området *Materialer*

MATERIALER	
Generelt	N: Grunnen til at det ikke er flere som gjennomfører emnene under <i>Materialer</i> er fordi det krever så stor arbeidsmengde tror Haugen.
Mat 1- Materialspesifikasjon	S: Klimagassregnskap: Vanskelig å få poeng fordi det er vanskelig å redusere klimagassene nok. EPD: et poeng vi alltid går for fordi produsenter og leverandører er blitt flinke til å ha EPDer til sine produkter utdyper Løvik. Miljøgifter: minimumskrav som ikke gir poeng. Rekstad sier at det er det kravet som gir mest "hjertebank" om man finner noe man ikke har sett før. N: Det er blitt mye enklere å få tak i EPDer nå enn før sier Haugen, men hun mener vi trenger mer kompetanse rundt klimagassregnskap og LCA.
Mat 3- Gjenbruk av fasade	S: Dette emnet kommer an på om det sto et bygg der fra før og om det er mulig å bruke nok av fasaden fra dette bygget. N: Gjenbruk er vi alt for dårlig på syns S. Haugen. Sånn som det er nå bruker en kanskje ikke nok tid på å analysere hva en kan bruke, det er lettere og billigere å bare rive.
Mat 4- Gjenbruk av eksisterende bærekonstruksjon	S: Dette kommer både an på om det sto et bygg der fra før og om det er mulig å bruke nok av den eksisterende bærekonstruksjonen.
Mat 5- Ansvarlig innkjøp av materialer	S: Dette er et emne vi alltid går for fastslår Løvik og Rekstad, men vi vet at det er mange andre APer som aldri går for den. N: Dette er et emne vi aldri går for sier S. Haugen. Hun forklarer det med at det henger igjen fra begynnelsen da det var utrolig tidkrevende og vanskelig å få tak i tilstrekkelig dokumentasjon. Det krever en ekstremt god kontroll i alle ledd, ikke bare internt hos entreprenøren men også alle underentreprenører. Man må forsikre seg om at underentreprenørene skjønner og har det som kreves for å få det til.

Gjentagende faktorer i intervjuet er tidkrevende og vanskelig. Noen av poengene er også avhengig av om det sto et bygg på tomten før byggestart. Et annet viktig aspekt fra intervjuet er enigheten om at EPDer nå er enklere å få tak i.

4.2.7 Avfall



Figur 4-7- Prosentandel av analysert bygg totalt og fordelt på klasser som har oppnådd hvert enkelt poeng under hvert emne for hovedområdet *Avfall*. De grønne stolpene viser minstekravene.

Avfall er et område der mange av byggene har tatt poeng. Wst 2- Resirkulert tilslag er det eneste poenget ingen av byggene har tatt. Utenom det er Wst 5- Kompostering det poenget som færreste har oppnådd, men det er likevel hele 78% av alle byggene som har tilfredsstilt kriteriene. De resterende fem poengene kan man se fra diagrammet som viser poengoppnåelsen for alle byggene at det er mellom 81- 100% av byggene som har gått for.

Diagrammene over viser videre at det er en jevn fordeling av hvilke poeng som er oppnådd for byggene i de ulike klassene. Wst 3- Lagring av gjenvinnbart avfall er et minstekrav for Excellent og Outstanding, men dette er uansett et poeng som tilnærmet alle byggene har gått for, uansett klasse.

Tabell 4-7- Resultatene fra intervju om emnene under området *Avfall*

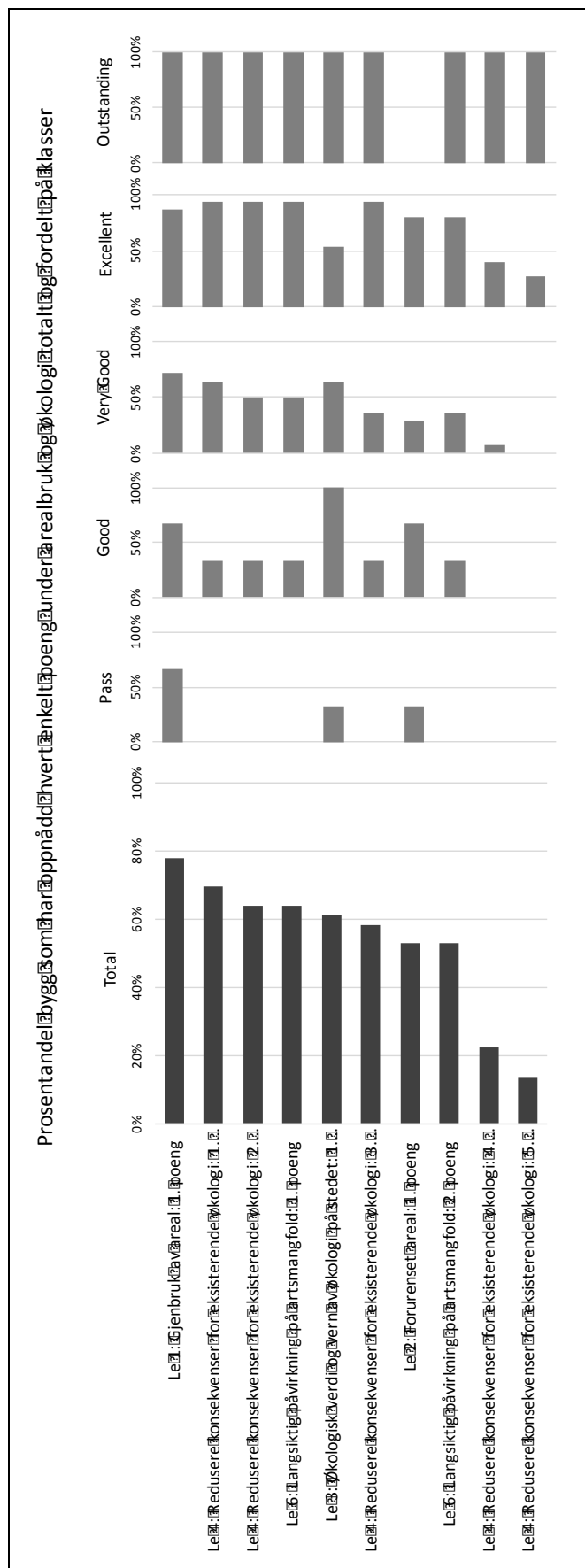
AVFALL	
Wst 1- Avfallshåndtering på byggeplass	N: NCC har interne rutiner som sier at 80% av alt avfall skal sorteres. S. Haugen utdyper at 90% heller ikke er så vanskelig å oppnå. "Jeg tenker at vi er ganske gode på å sortere i Norge" sier hun videre.
Wst 2- Resirkulert tilslag	N: Vi prøvde oss på resirkulert tilslag en gang, aldri igjen sier S Haugen. Hun syns å huske at årsaken var problemer med dokumentasjon fra leverandøren eller noe lignende.
Wst 3- Lagring av gjenvinnbart avfall	N: Et emne som handler om hvilke kvaliteter byggherren vil at bygget skal ha når det er ferdig.
Wst 5- Kompostering	N: Samme som over. Typisk byggherrepoeng.
Wst 6- Gulvbelegg	N: Det er et enkelt poeng å få sier S. Haugen.

Svarene fra intervjuet gir uttrykk for at disse poengene enten er interne rutiner eller kvaliteter byggherren velger at bygget skal ha.

4.2.8 Arealbruk og økologi

Man ser av Figur 4-8 at *Arealbruk og økologi* ikke er et området som så mange av byggene av har fått poeng under. Le 1- Gjenbruk av areal er det emnet flest har gått for, men det er likevel ikke mer enn 78% av alle byggene som har tilfredsstilt disse kriteriene. Le 4- Redusere konsekvensene av eksisterende økologi er det neste emnet som flest har tatt poeng under. Men dette er et emne som totalt består av 5 poeng, så de to siste poengene er dermed også de som totalt sett færrest har gått for.

Diagrammene viser også en tydelig sammenheng mellom fordelingen av antall oppnådde poeng i tråd med økt klassifisering. Det er ingen av emnene under dette området som består av minimumskrav.



Figur 4-8- Prosentandel av analysert bygg totalt og fordelt på klasser som har oppnådd hvert enkelt poeng under hvert emne for hovedområdet Arealbruk og økologi.

Tabell 4-8- Resultatene fra intervju om emnene under området *Arealbruk og økologi*

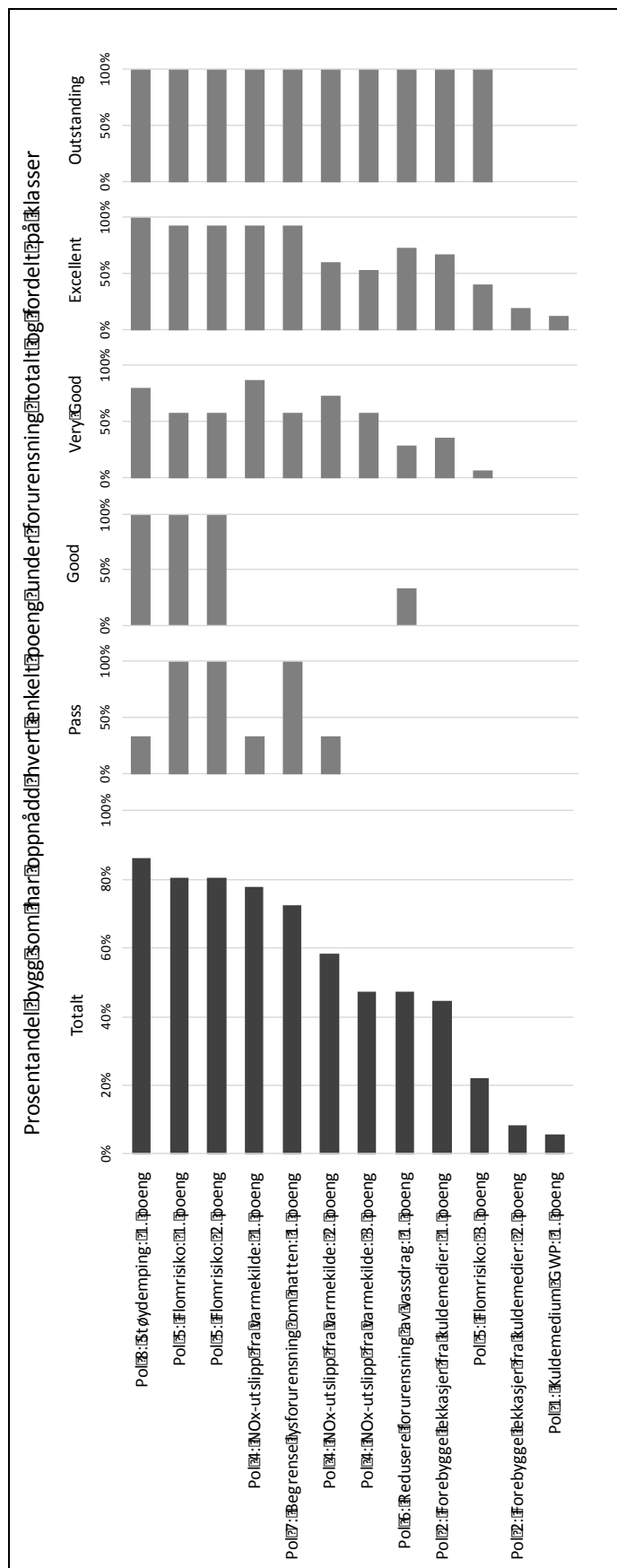
AREALBRUK OG ØKOLOGI	
Generelt	<p>S: Det er en del poeng som går på lokasjonen til bygget. Dette er poeng som selvfølgelig er gode miljømessige kvaliteter, men kan likevel anses som "gratispoeng" hvis lokasjonen tilsier at en får de.</p> <p>N: Det er flere av emnene under <i>Arealbruk og økologi</i> som er såkalte byggherrepoeng, men når entreprenøren kommer inn tar de over underlaget og viderefører anbefalingene som er funnet i tidligfasen. S. Haugen påpeker at de har mistet mange poeng under dette området fordi byggherren ikke har ivarettatt kravene.</p>
Le 1- Gjenbruk av areal	<p>S: Kommer an på lokasjon påpeker Rekstad, men det er et poeng vi ofte får.</p> <p>N: Dette er et byggherrepoeng som avhenger av byggetomta.</p>
Le 2- Forurenset areal	<p>S: Kommer også an på lokasjon. Et poeng man tar om det er mulig.</p> <p>N: Byggherrepoeng</p>
Le 3- Økologisk verdi og vern av økologi på stedet	<p>S: Kommer an på byggets BREEAM-ambisjon.</p> <p>N: Byggherrepoeng.</p>
Le 4- Redusere konsekvensene for eksisterende økologi	<p>S: Kommer an på byggets BREEAM-ambisjon.</p> <p>N: Dette er et byggherrepoeng der byggherren må engasjere en økolog i tidligfasen.</p>
Le 6- Langsiktig påvirkning på artsmangfold	<p>S: Kommer an på byggets BREEAM-ambisjon.</p>

Svarene fra intervjuene viser at dette er et område som avhenger av lokasjonen/tomten til bygget, om byggherren har ivarettatt kravene som emnene krever og hvilke BREEAM-ambisjoner byggherren har til bygget.

4.2.9 Forurensning

Diagrammene for *Forurensning* viser at Pol 8- Støydemping er det 86% av byggene som har oppnådd. Det er med andre ord det poenget som størst andel av byggene har tilfredsstillt kriteriene til. Videre kan man se av diagrammet at like mange bygg har oppnådd det første og det andre poenget under flomrisiko. Pol 1- Kuldemedium GWP er det kun 6% som har gått for og det er dermed det poenget som færrest bygg totalt sett har oppnådd under dette området.

Økt klassifisering viser til større spredning i hvilke poeng som byggene går for. Byggene i klassen Good har oppnådd færre poeng enn i Pass, og Outstanding har en mindre spredning i hvilke poeng som oppnås enn i klassen Excellent.



Figur 4-9- Prosentandel av analysert bygg totalt og fordelt på klasser som har oppnådd hvert enkelt poeng under hvert emne for hovedområdet Forurensning.

Tabell 4-9- Resultatene fra intervju om emnene under området *Forurensning*

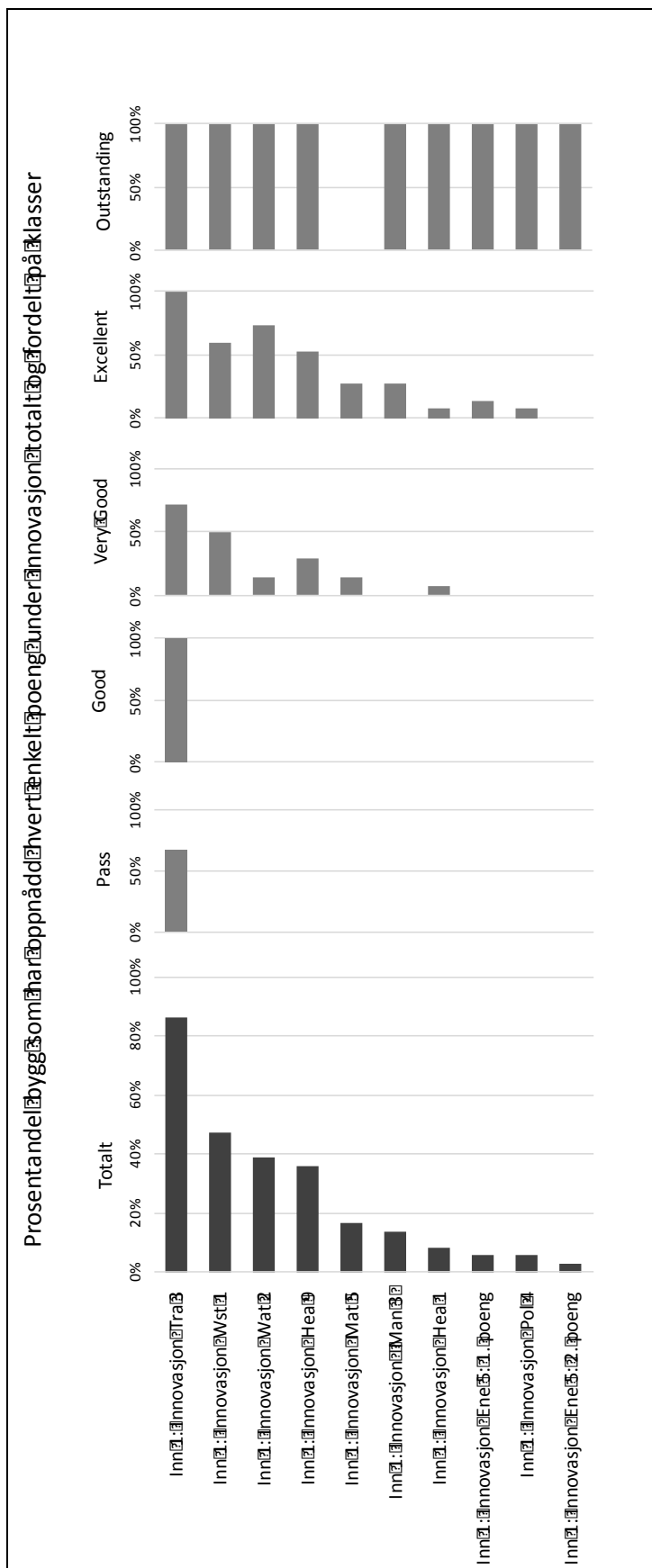
FORURENSNING	
Pol 1- Kuldemedium GWP	S: Hvis en har ammoniakkanlegg kan denne være aktuell.
Pol 4- NOx-utslipp fra varmekilde	S: Kommer an på energikilden man skal ha i bygget. N: Dette avhenger av varmekilde og tilkobling til fjernvarmenettet og lignende sier S. Haugen. Hun tror det kan være et poeng som kan oppleves som veldig teknisk med mye regning.
Pol 5- Flomrisiko	S: I Oslo finnes det ferdige flomkart, så dette er et poeng Skanska alltid går for. Hvis det er flomrisiko er det opp til byggherren å avgjøre om tiltak skal gjennomføres. N: S. Haugen påpeker det samme. I Oslo er dette et enkelt poeng fordi det allerede er utarbeida flomkart.
Pol 7- Begrense lysforurensning om natten	S: Skanska drev ikke med lysforurensning før BREEAM kom inn i bildet, men det er nå lagt inn prosedyrer for å dokumentere dette. Løvik påpeker dog at dette er et emne som har gitt henne litt trøbbel.
Pol 8- Støydemping	N: Dette er en ekstrakostnad mener S. Haugen, noe man kan vurdere hvis man trenger poenget. Det er også mulig å få poenget hvis det ikke eksisterer noen støysensitive områder i nærheten.

Det virker som flere av emnene under dette området vil være påvirket av blant annet type energikilde. Andre vil være påvirket av lokasjon med tanke på tilgang til flomkart og flomrisiko og nærhet til støysensitive områder.

4.2.10 Innovasjon

Diagrammet viser at innovasjonspoenget under emnet Tra 3- Alternative transportformer er det poenget flest av byggene har oppnådd. Hele 86% har tilfredsstilt disse kriteriene. De neste er Wst 1- Avfallshåndtering på byggeplass som 47% har oppnådd, Wat 2- Vannmåler som 39% har oppnådd og Hea 9- Forurensning i innemiljø som 36% har gått for. De resterende emnene er det mellom 3- 17% som har tilfredsstilt kriteriene for.

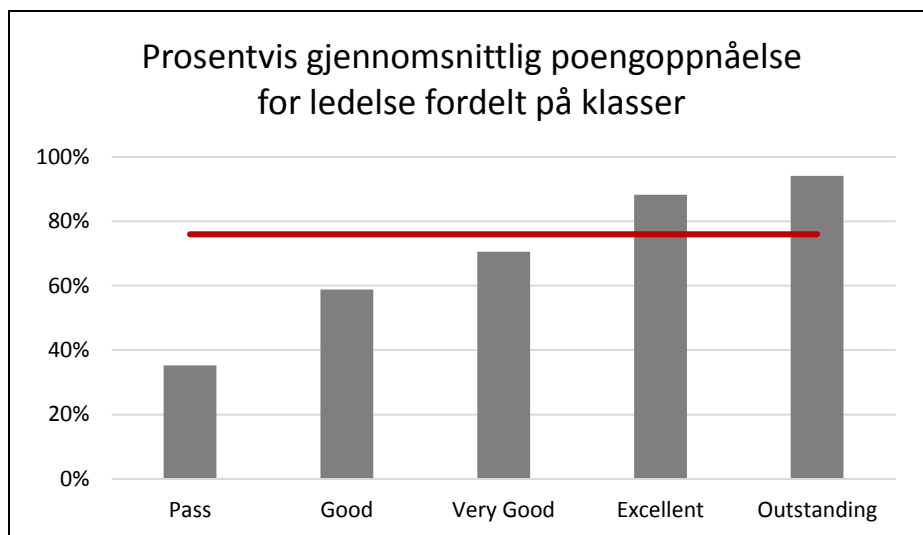
Diagrammene viser også en tydelig forskjell på antall innovasjonspoeng oppnådd i de ulike klassene. I klassen Pass har 67% oppnådd ett innovasjonspoeng, Tra 3, mens i klassen Outstanding er kriteriene til alle innovasjonspoengene tilfredsstilt utenom Mat 5- Ansvarlig innkjøp av materialer.



Figur 4-10- Prosentandel av analysert bygg totalt og fordelt på klasser som har oppnådd hvert enkelt poeng under hvert emne for hovedområdet *Innovasjon*.

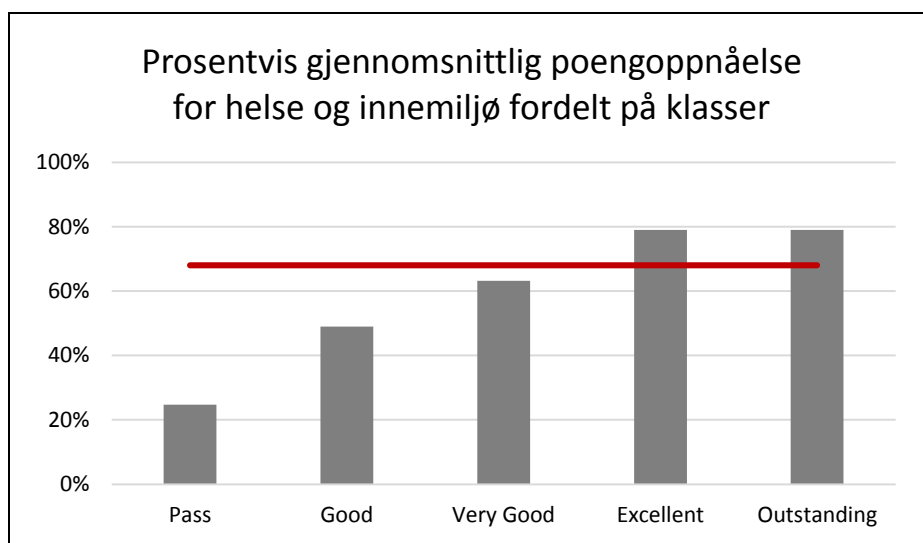
4.2.11 Prosentmessig fordeling av gjennomsnittlig poengscore for hvert område

Diagrammene viser gjennomsnittlig prosentandel av oppnådde poeng for hvert område fordelt på klasser. Den røde streken viser gjennomsnittlig poengoppnåelse for alle byggene. Fremgangsmåten er nærmere forklart i metodekapitlet.



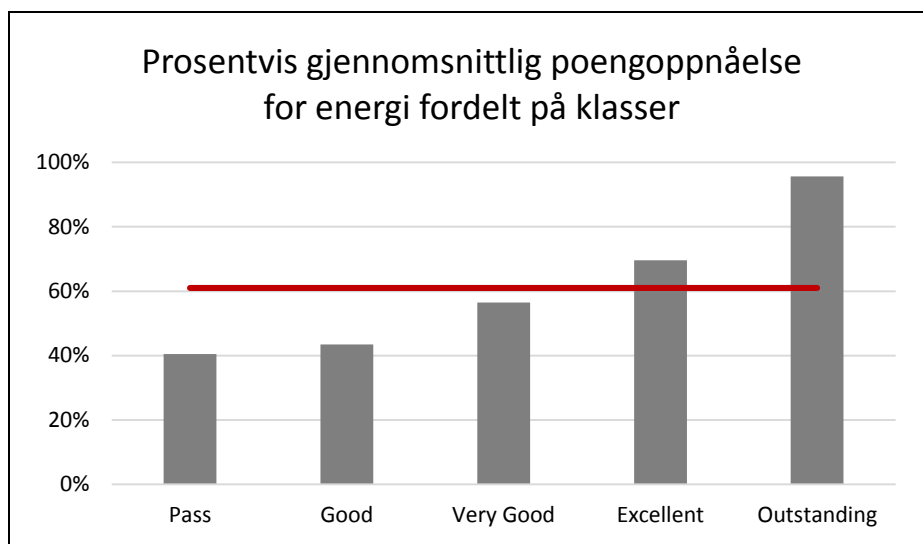
Figur 4-11- Prosentvis gjennomsnittlig antall oppnådde poeng for hele området *Ledelse* fordelt på klasser. Rød strek viser gjennomsnittet for alle byggene samlet.

Ved å studere diagrammet ser man at antall poeng oppnådd under området *Ledelse* øker med klassene. Økningen er størst mellom de første klassene før den flater ut til kun 6% forskjell fra Excellent til Outstanding. I klassen Pass er kun 35% av oppnåelige poeng oppnådd, mens det i Outstanding er 94%. Totalt sett så er *Ledelse* et område som 76% av de mulige poengene oppnås og det område som er tredje størst med hensyn til hvilke områder poengene tas fra.



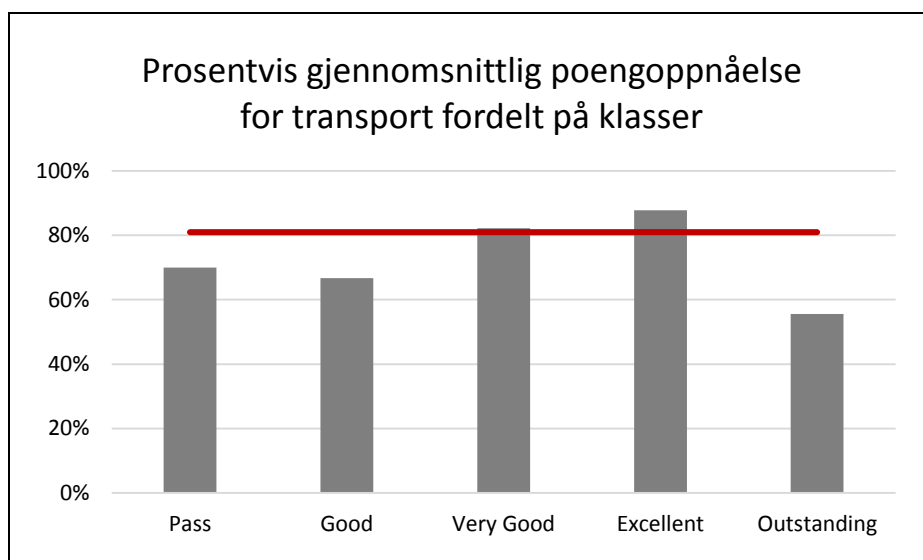
Figur 4-12- Prosentvis gjennomsnittlig antall oppnådde poeng for hele området *Helse og innemiljø* fordelt på klasser. Rød strek viser gjennomsnittet for alle byggene samlet.

Helse og innemiljø øker også med klassene og økningen er som under Ledelse størst mellom de nederste klassene. Excellent og Outstanding tar begge i gjennomsnitt 79% av poengene under dette området. Totalt sett er Helse og innemiljø det fjerde største område med hensyn til hvilke poeng som oppnås.



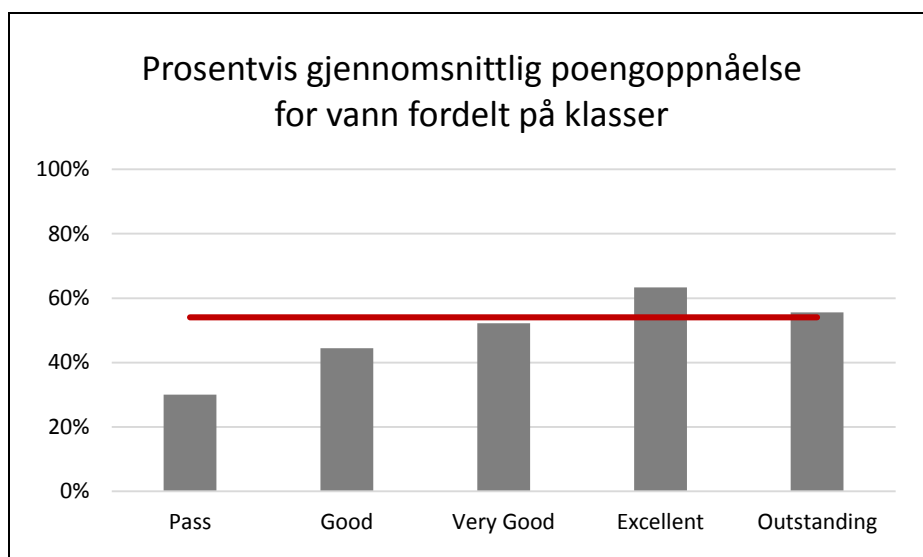
Figur 4-13- Prosentvis gjennomsnittlig antall oppnådde poeng for hele området *Energi* fordelt på klasser. Rød strek viser gjennomsnittet for alle byggene samlet.

Økningen mellom klassene for området *Energi* er minst mellom de nederste klassene og størst, med 26%, mellom Excellent og Outstanding. Av alle byggene gjennomføres i gjennomsnitt 61% av mulige poeng under dette området.



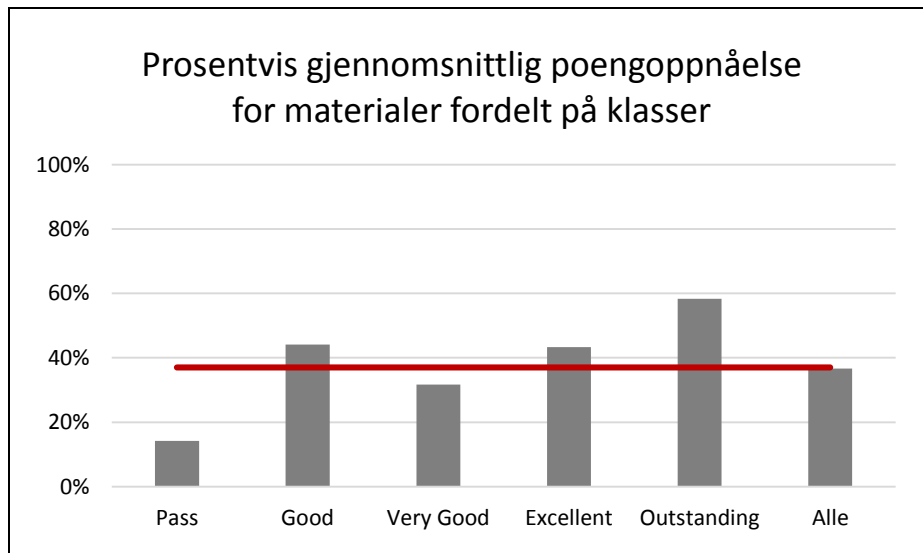
Figur 4-14- Prosentvis gjennomsnittlig antall oppnådde poeng for hele området *Transport* fordelt på klasser. Rød strek viser gjennomsnittet for alle byggene samlet.

Transport er det området der flest poeng oppnås totalt sett. Fordelingen over klassene viser til høyere gjennomsnittlig poengoppnåelse for Pass enn for Good, Outstanding har den laveste poengoppnåelsen av alle.



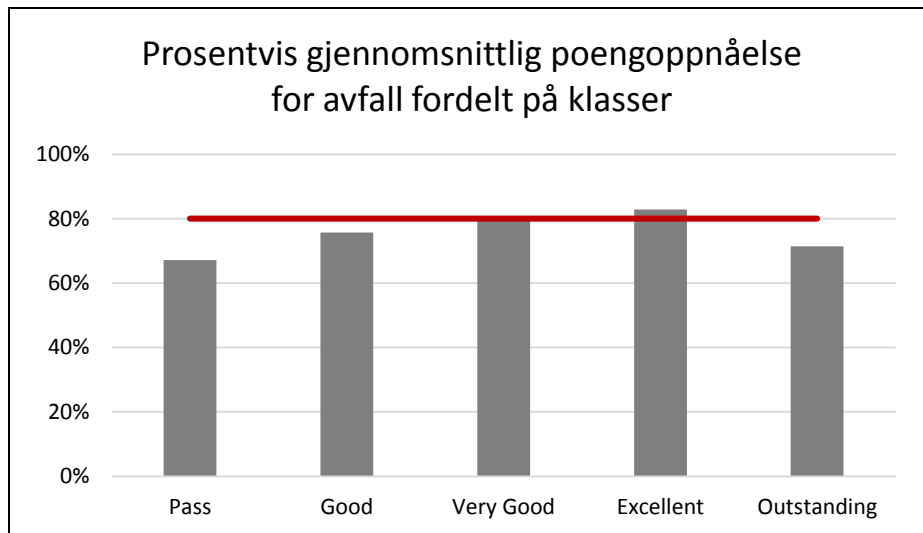
Figur 4-15- Prosentvis gjennomsnittlig antall oppnådde poeng for hele området *Vann* fordelt på klasser. Rød strek viser gjennomsnittet for alle byggene samlet.

Vann har en jevn økning på mellom 10-14% fra Pass som begynner på 30% til Excellent som slutter på 63%. Outstanding går ned til 56% i poengoppgjørelse. Totalt sett er *Vann* det femte minste området byggene tar sine poeng fra.



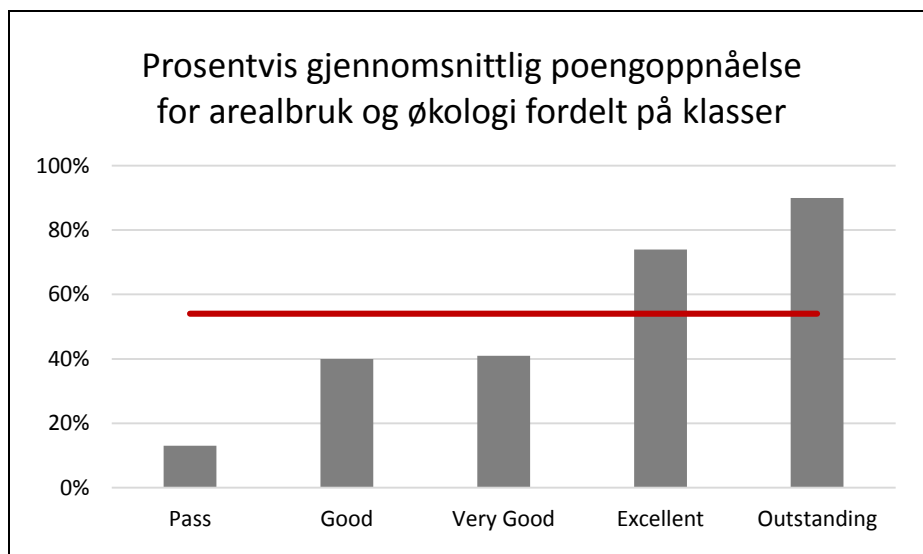
Figur 4-16- Prosentvis gjennomsnittlig antall oppnådde poeng for hele området *Materialer* fordelt på klasser. Rød strek viser gjennomsnittet for alle byggene samlet.

Den gjennomsnittlige poengoppgjørelsen for alle klassene under området *Materialer* er generelt sett veldig lav, det er totalt sett kun under *Innovasjon* som poengoppgjørelsen er lavere. Utenom klassen Good som har en like høy poengoppgjørelse som Excellent viser fordelingen over klassene en jevn økning fra Pass til Outstanding.



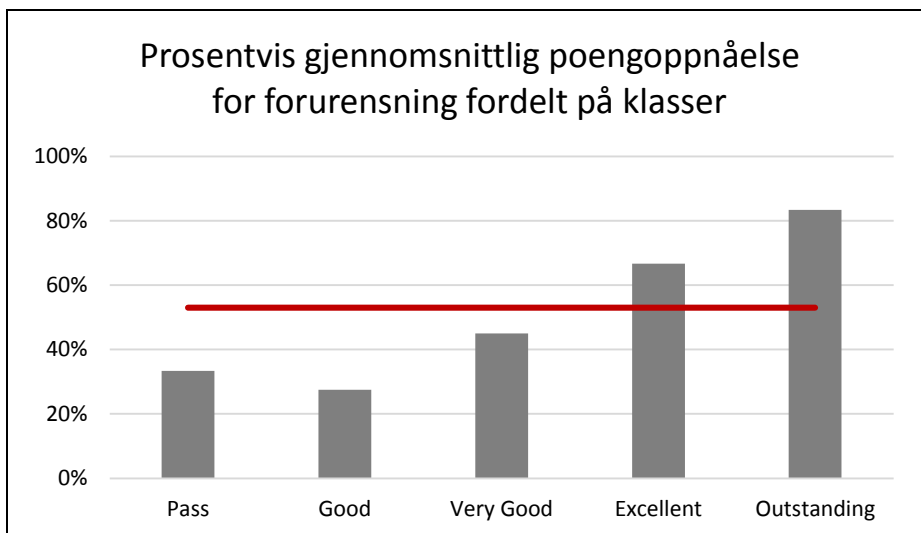
Figur 4-17- Prosentvis gjennomsnittlig antall oppnådde poeng for hele området *Avfall* fordelt på klasser. Rød strek viser gjennomsnittet for alle byggene samlet.

Avfall er et område der alle klassene oppnår høye gjennomsnittlige poengscorer. Fordelingen har en jevn lav økning fra Pass som begynner på 67% til Excellent på 83%, Outstanding viser en reduksjon ned til 71%. Totalt sett er det det nest største området der i gjennomsnitt 80% av den totale poengsummen under området tas.



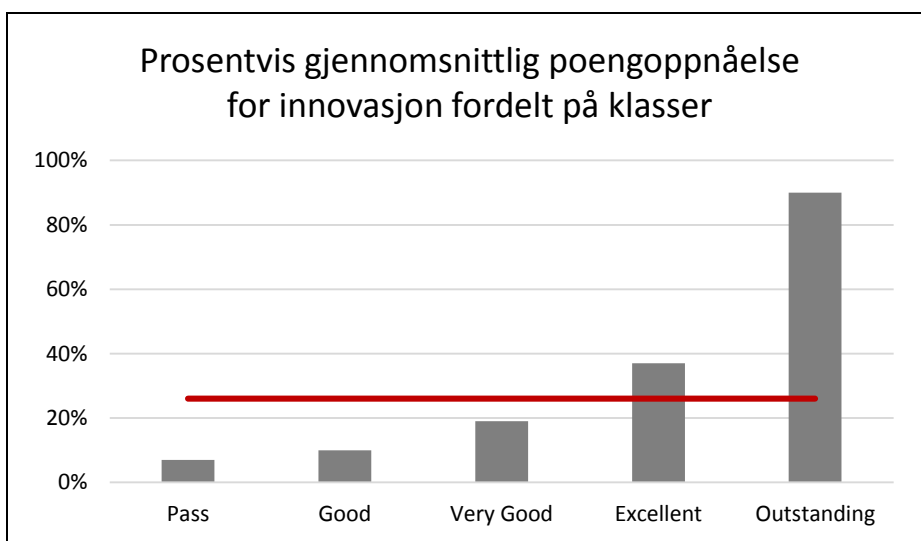
Figur 4-18- Prosentvis gjennomsnittlig antall oppnådde poeng for hele området *Arealbruk og økologi* fordelt på klasser. Rød strek viser gjennomsnittet for alle byggene samlet.

Arealbruk og økologi er et område som verken byggene i klassen Pass, Good eller Very Good tar spesielt mange av poengene. Men Excellent tar i gjennomsnitt 74% av poengscoren mens Outstanding tar hele 90%.



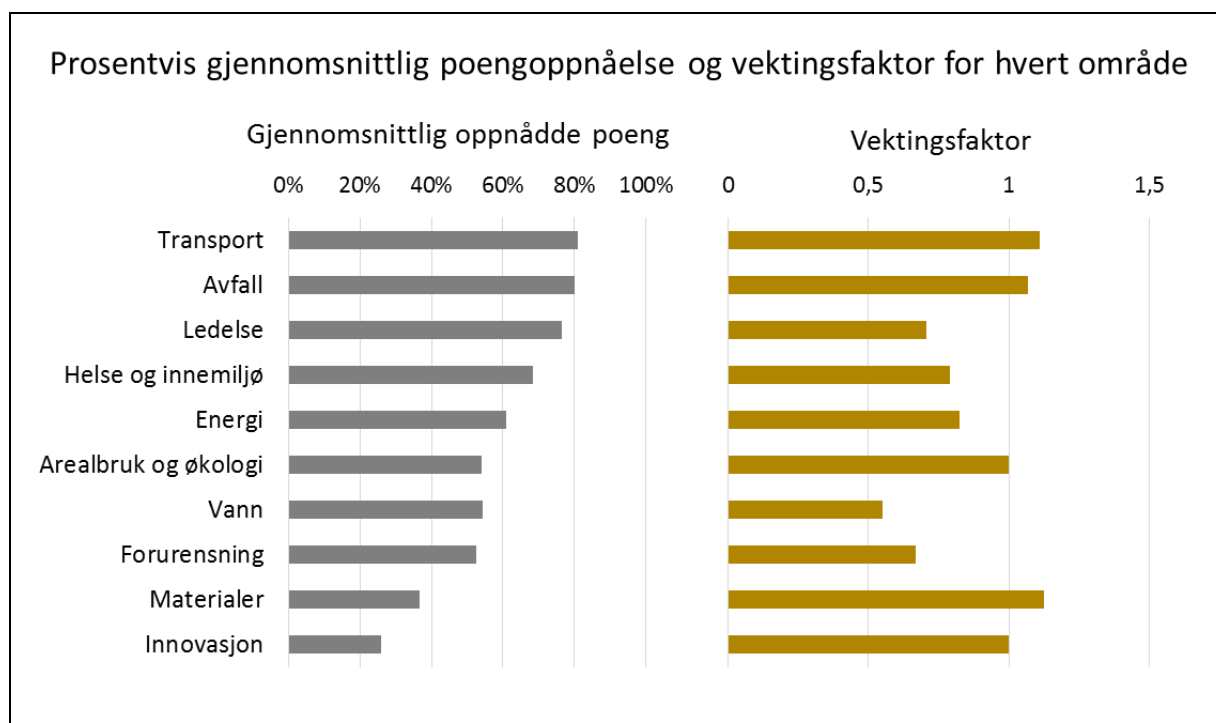
Figur 4-19- Prosentvis gjennomsnittlig antall oppnådde poeng for hele området *Forurensning* fordelt på klasser. Rød strek viser gjennomsnittet for alle byggene samlet.

Forurensning er et område som klassen Good tar veldig få poeng, mens de resterende klassene har en jevn økning fra 33% i klassen Pass til 83% for Outstanding. Totalt sett er det dog det tredje minste området.



Figur 4-20- Prosentvis gjennomsnittlig antall oppnådde poeng for hele området *Innovasjon* fordelt på klasser. Rød strek viser gjennomsnittet for alle byggene samlet.

Totalt sett er *Innovasjon* det området der færrest tar poeng totalt sett. Diagrammet over viser en eksponentiell stigning fra Pass til Outstanding, der Outstanding tar hele 90% av mulige poeng.



Figur 4-21-Prosentvis gjennomsnittlig poengoppnåelse opp mot vektingsfaktor for hvert område.

Diagrammet til venstre viser gjennomsnittlig poengoppnåelse for alle byggene fordelt på områdene i rekkefølgen størst til minst. Diagrammet til høyre viser vektingsfaktoren for de ulike områdene. Vektingsfaktoren er den faktoren som ganges med hvert poeng under de ulike områdene. Altså hvor mye hvert poeng under området vil telle i sluttsummen. Diagrammet viser at vektingsfaktoren til områdene *Transport* og *Avfall* er blant de tre største. Disse områdene er også de to som flest har tatt mange poeng under. *Materialer* og *Innovasjon* er derimot de to områdene færreste har tatt poeng. Mens vektingsfaktoren for *Materialer* er den største av alle og vektingsfaktoren for *Innovasjon* er den fjerde største.

4.3 Casestudie- Abels Hus

Et casestudie har som mål å gi ekstra innsikt og forståelse for temaet som studeres.

4.3.1 Om Abels Hus

Kontorprosjektet Abels Hus utgjør det fjerde byggetrinn i en helhetlig plan for området kalt Teknobyen i Trondheim. Området består nå av Teknobyen innovasjonssenter, ferdigstilt i 2002, Teknostallen som var et rehabiliteringsprosjekt, ferdigstilt 2005 og Miljøbygget som ble ferdigstilt i 2009. Teknobyen er en tomt på totalt 28.00 kvm som ligger langs Elgesetergate, Trondheims antageligvis travleste kollektivtrase. Området er godt tilpasset syklist gjennom opparbeiding av sykkeltraseer og muligheter for leie av bysykler fra sykkelparkering på tomten (KLP Eiendom, u.d. c).

Før utbyggingen startet bestod området av en trikkehall, nå Teknostallen, og Dalsenget gård. Dalsenget gård ble revet i 2007. På tomten som Abels Hus nå bygges var det parkeringsplass og en midlertidig brakke-barnehage som hadde stått i ca 15 år. Den er nå revet og erstattet med permanente lokaler i Klæbuveien (Haugen, 2016).



Figur 4-22- Abels Hus form og lokasjon ved Teknobyen i Trondheim (Haugen, 2016)

Bygningen vil bestå av ca 15 000 kvm kontorlokaler, ca 2 500 kvm parkeringskjeller og ca 1 300 kvm lagerarealer (KLP Eiendom, u.d. c). Bygningen vil ha seks etasjer mot øst og fem etasjer mot nord. Bygningen vil fremstå som en W eller Z, ut ifra øyet som ser. Den vil bestå av tre sammenkoblede bygningsfløyer som vist i bildet over (KLP Eiendom, u.d. a).

Det ble gjennomført en arkitektkonkurranse for Abels Hus i 2011. Grunnet påvente av leietakere ble ikke skisseprosjektet gjennomført før høsten 2013. Videre ble forhandlingene med entreprenørene gjennomført våren 2014 og kontraktsignering med NCC ble gjort i juli samme år. Under høsten 2014 ble det gjennomført en samspillsfase mellom byggherre og entreprenør etter systematikken "NCC Prosjektstudio". Bygging ble vedtatt november 2014, byggstart var april 2015 og ferdigstillelse er 1 April 2017. Prosjektet ligger i dag i henhold til planen (Haugen, 2016).

4.3.2 Om byggherren, KLP Eiendom Trondheim

Teknobyen er en tomt eid og driftet av KLP Eiendom Trondheim, et datterselskap av KLP Eiendom. KLP Eiendom har en miljøfilosofi med mål om å bygge miljøvennlige kontorbygg for fremtiden. For å oppnå dette er det blant annet identifisert fire miljøfokusområder som det skal legges vesentlig vekt på i KLP Eiendom sitt arbeid.

- Energibruk – drift
- Materialbruk i nybygg- og rehabiliteringsprosjekter
- Transport av leietakere/brukere til og fra eiendommer
- Avfall

Gjennom KLP Eiendom sin miljøhandlingsplan er det lagt til rette for at bygningene KLP forvalter skal ha en energireduksjon og at det gjennomføres tiltak for effektiv ressursbruk og avfallshåndtering. KLP måler derfor energiforbruk per kvadratmeter for å få en oversikt over effekten som de energibesparende tiltakene har. Ved å inkludere leietakernes strømforbruk i oversikten vil en kunne forstå helheten i bygningens energiflyt og på den måten både avdekke og implementere gode energibesparende tiltak, derfor er dette noe KLP Eiendom arbeider med å få til (KLP Eiendom, u.d. b).

Når det gjelder nybygg har KLP Eiendom et miljømål om at alle bygg som oppføres i fremtiden skal, som et minimum, tilfredsstillere kravene til lavenergibygg. Lavenergibygg er forklart nærmere i kapittel 2.4.3. I alle KLP sine prosjekter blir det gjennomført en utredning om det er mulig å bruke alternative fornybare energikilder. KLP stiller også krav til entreprenøren om at de må tilfredsstillere en 80% sorteringsgrad av avfall på alle nybyggprosjekter. Til slutt har KLP Eiendom satt som utgangspunkt at alle nybygg og større rehabiliteringsprosjekter skal BREEAM sertifiseres (KLP Eiendom, u.d. b).

KLP Eiendom har også en sterk miljøprofil innad i bedriften, og hele virksomhet er miljøsertifisert etter ISO 14001 (KLP Eiendom, u.d. b).

4.3.3 Om entreprenøren, NCC Construction

NCC er totalentreprenør for prosjektet Abels Hus og på lik linje med KLP Eiendom har de en klar miljøprofil. NCC har valgt å fokusere på fire områder for å oppnå sin bærekraftighetsstrategi;

- Klima og energi
- Kjemikalier og bærekraftige materialvalg
- Ressurseffektivisering, gjenvinning og avfallsminimering
- Miljøsertifisering av bygg

Det jobbes systematisk med å redusere energibruken i byggene som NCC utvikler og bygger. Som en del av denne prosessen har de utviklet konseptet Grønn Byggeplass. Grønn Byggeplass er basert på NCCs miljømål om redusert energibruk, helse og miljøbevisste materialvalg, optimale løsninger for støv og forurensning og optimal håndtering av avfall. Fra høsten 2011 er alle NCC sine byggeplasser grønne, endringene og tiltakene som er gjennomført er listet under:

- Energieffektive biler og maskiner
 - Lavt forbruk i brakke og containere
 - Energieffektivt utstyr
 - Mindre skadelige materialer og kjemiske stoffer
 - Effektiv avfallshåndtering
 - Mindre støv, støy og forurensning
 - Riktig metode for varme og tørk.
- (NCC, u.d. c)

NCC har et langsiktig mål om å kun bygge og utvikle bygg og anlegg som består av produkter som er positive og bærekraftige for miljøet. Dette gjør de ved å sette riktige leverandørkrav med tanke på miljøvennlige og gjenvinnbare produkter, og arbeide målbevisst med sporbarhet gjennom hele produksjonskjeden (NCC, u.d. b).

4.3.4 Intervju

Hva var byggherrens rolle og erfaring?

Byggherren ble første gang kjent med BREEAM ved at det ble gjennomført en BREEAM-utredning til et annet prosjekt de jobbet med. Dette prosjektet var allerede ferdig med forprosjektet, og det viste seg derfor å være vanskelig å få til BREEAM forteller U. Haugen.

Johannessens erfaring fra begynnelsen er at byggherren ikke helt skjønnte hvor mye som krevdes med det å bygge et BREEAM bygg, spesielt med tanke på dokumentasjon og samsvarsnotater. Både Skårvold og Johannessen har erfaring med at de må skrive samsvarsnotater for byggherren for at dokumentasjonen skal bli rett.

U. Haugen bekrefter NCCs erfaring rundt samsvarsnotaene da han uttaler at han synes det er litt unødvendig mye og byråkratisk dokumentasjon og at samsvarnotatene må skrives på en bestemt måte, helt ned på ordnivå. Han forteller videre at mye av det som inngår i BREEAM-NOR er ting KLP Eiendom har på agendaen fra før, men BREEAM-NOR har satt det i system og man får det dokumentert fra entreprenørene. For KLP Eiendom er BREEAM-NOR like mye et godt styringssystem som et miljøsertifiseringssystem. Det at man må gå gjennom alle emnene og at alt må dokumenteres gjør BREEAM-NOR til et kvalitetsstempel fastslår han.

Når det gjelder årsaken til hvorfor KLP Eiendom har valgt å bygge et BREEAM-bygg svarer U. Haugen at det var et enkelt valg. "Det står i miljøhandlingsplanen vår, at alle nybygg skal være BREEAM-NOR, minimum klasse Very Good" forteller han.

Hvordan ble BREEAM-delen av dette prosjektet organisert?

Med grunnlag i erfaringen om at BREEAM-NOR må inn før forprosjektet er ferdig var BREEAM-rådgiveren en av de første rådgiverne som kom inn prosjektet påpeker U. Haugen. Det ble videre gjennomført en preanalyse i skisseprosjektet for å sikre at alle "gratispoengene" som byggherren har ansvar for ble ivarettatt. Preanalysen viste at klasse Very Good var et kurant valg å gå for forteller U. Haugen, men i konkurransen med entreprenørene ble det etterspurt tilbud som hevet bygget til klasse Excellent.

Johannessen forteller også at byggherren hadde en egen AP i tidligfasen som gjennomførte en preanalyse. Denne preanalysen er ikke den samme som vi følger nå, da det viste seg å være flere poeng det ikke var mulig å greie likevel sier hun.

U. Haugen bekrefter at resultatene fra preanalysen gjennomført i skissefasen med den første APen ikke ligner så mye på det som brukes nå. Det har vært mye endringer underveis. Entreprenørene vet hva de er gode på og hvilke poeng som er enkle for dem utdyper han. Det har også vært gunstig med samhandlingsfasen vi har hatt med entreprenøren påpeker han, det gjør at vi har fått til en prosess og utvikling underveis som har hindret store ekstrakostnader.

Når det gjelder de enkelte emnene så fordeler vi de gjerne mellom byggherren, rådgivere og oss selv i NCC forklarer Skårvold. Mange av de tekniske emnene er det rådgiverne som tar seg av, derfor setter vi oss ikke inn i de utdyper han.

Drivere for valg av emner

Proessen med å velge ut hvilke emner og poeng vi skal gå for begynner med at vi setter oss ned å ser på hvilke poeng som er "gratispoeng" og hvilke poeng som er enkle å få for dette prosjektet forteller U. Haugen. Videre ser vi på hvilke poeng som passer bygget ut ifra kvaliteter vi vil at det skal ha og hva som passer miljøhandlingsplanen til KLP Eiendom. Kostnad og arbeidsmengde vil selvfølgelig spille en viss rolle når det gjelder disse poengene, men frem til dette punktet kommer det hele litt automatisk sier U. Haugen. Proessen videre spør på hvilken klassifisering en vil at bygget

skal ha. Da velges poeng ut ifra hva som er billig og enkelt å få til. En velger kanskje ikke de vanskeligste poengene hvis bygget skal klassifiseres i Very Good sier U. Haugen, men skal bygget være klasse Excellent så handler det mer om å ta de poengene man får. I dette tilfelle skulle Abels Hus i utgangspunktet gå for Very Good, da fokuserte vi på hvilke poeng kan vi ta, må vi ta og hvilke passer til prosjektet. Vi som byggherre går ikke inn å sier hvilke poeng vi skal ha, men vi vet av erfaring hvilke områder vi stiller gunstig påpeker U. Haugen. Klasse Very Good ga bygget de minimumskvalitetene vi ønsket at det skulle ha, og da er det kostnaden som avgjør hvilke poeng vi tar for å få til Excellent forteller han videre.

Valg av emner

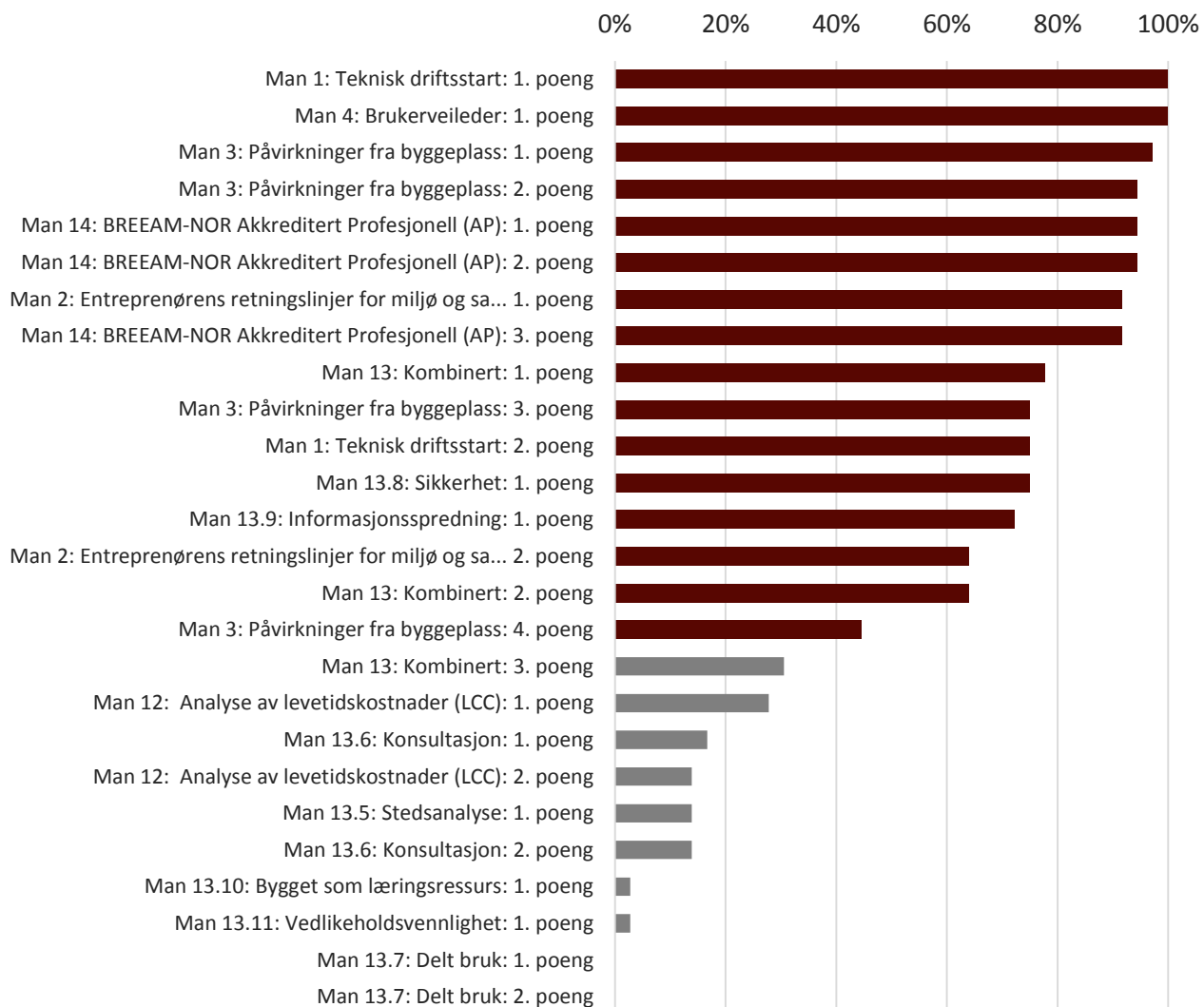
Ved hjelp av AP i tidligfasen ble de poengene som må gjøres tidlig i prosjektet ivaretatt. Noen av undersøkelsene ville blitt gjort uansett BREEAM eller ikke, andre gjøres kun på grunn av BREEAM. Det er uansett viktig at alt gjøres på riktig måte med rett dokumentasjon i henhold til BREEAM-NOR presiserer U. Haugen.

Byggets arkitektoniske utforming ble besluttet gjennom en arkitektkonkurranse for mange år siden, før BREEAM-NOR var inne i bildet. Men på grunn av byggets form og at det er vinduer fra gulv til tak kunne vi ta poengene innen utsyn og daglys uten at dette var planlagt, og da gjorde vi det forteller U. Haugen. Passivhus er en bonus vi fikk ved at bygget allerede var tett nok for energimerke A, da var det bare litt ekstra som krevdes for å få til passivhus. Andre aspekter som har spilt inn er det faktum at KLP Eiendom skal eie bygget selv etter ferdigstilling. Derfor har vi et mye større fokus på drift sier U. Haugen. Vi har en driftsorganisasjon som kommer inn tidlig i prosessen, dette får vi poeng for utdypet han. KLP Eiendom ønsker også at byggene de bygger skal være fleksible for senere ombygging og tilpasning til fremtidige krav fra brukerne. Derfor bruker de moduler på 2,4 m som de har forberedt for lys- og luftstyring, dette er noe vi automatisk får mye poeng igjen for forteller U. Haugen. KLP Eiendom har et sterkt ønske om å stå frem som samfunnsengasjerte, derfor har det vært organisert "show rooms" og det har vært viktig å ha en åpen dialog med naboer gjennom blant annet allmøter og nyhetsbrev, dette er ting de også har fått poeng for. "Det er visse ting vi SKAL ha et fokus på, og da er det like greit å ta poeng for det også" sier U. Haugen.

4.3.5 Gjennomgang av valgte emner

Diagramserien under viser hvor mange prosent av alle byggene fra analysen som har tilfredsstillt kriteriene for de ulike poengene. I disse diagrammene er det markert med burgunder hvilke poeng Abels Hus har gått for. På denne måten sammenlignes de valgene Abels Hus har tatt med resultatene fra analysen av alle sertifiseringsrapportene.

Poengvalg for Abels Hus sammenlignet med total prosentfordeling av poengvalg- Ledelse



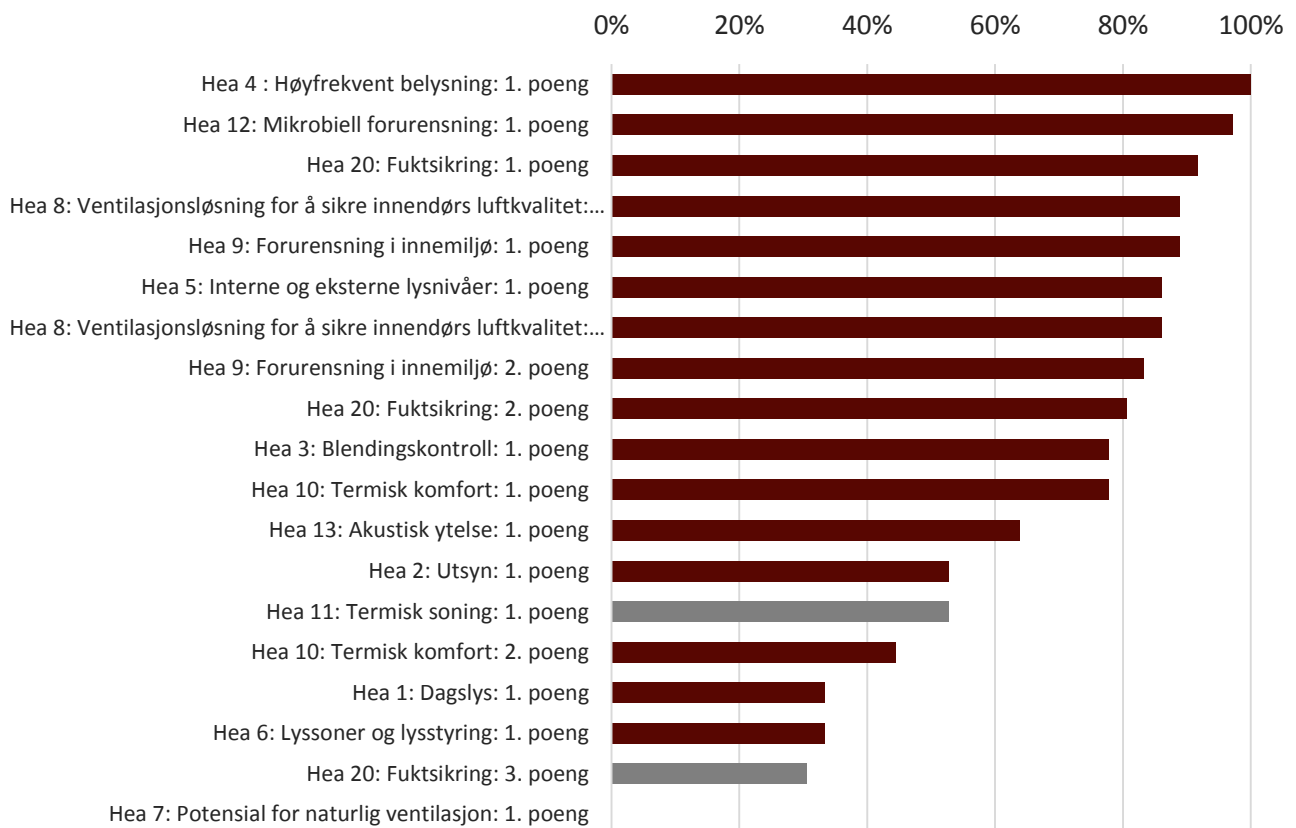
Figur 4-23- Poengvalg for Abels Hus er markert i burgunder, stolpenes lengde viser prosentandel av alle bygg som har oppnådd dette poenget.

Poengvalgene for Abels Hus under området *Ledelse* viser at de har valgt de 16 mest vanlige poengene.

Skårvold forteller at det er mange av kravene i BREEAM-NOR som er forskriftskrav fra før. "En teknisk fagkyndig og en ansvarlig for teknisk driftsstart er noe vi må ha uansett" sier Skårvold. Opplæring av driftsleder ved overlevering er også noe som alltid gjøres, å lage en brukerveiledning er derfor enkelt og greit.

På emnet om påvirkning fra byggeplass var planen for Abels Hus å ta tre poeng, men det viste seg at det ikke krevdes så mye ekstra for å ta både det fjerde poeng og innovasjonspoeng. Det som krever mye under dette emnet er å registrere CO₂- utslipp fra transport til og fra byggeplass sier Skårvold. Det er ikke vanskelig, men arbeidsomt.

Poengvalg for Abels Hus sammenlignet med total prosentfordeling av poengvalg- Helse og innemiljø

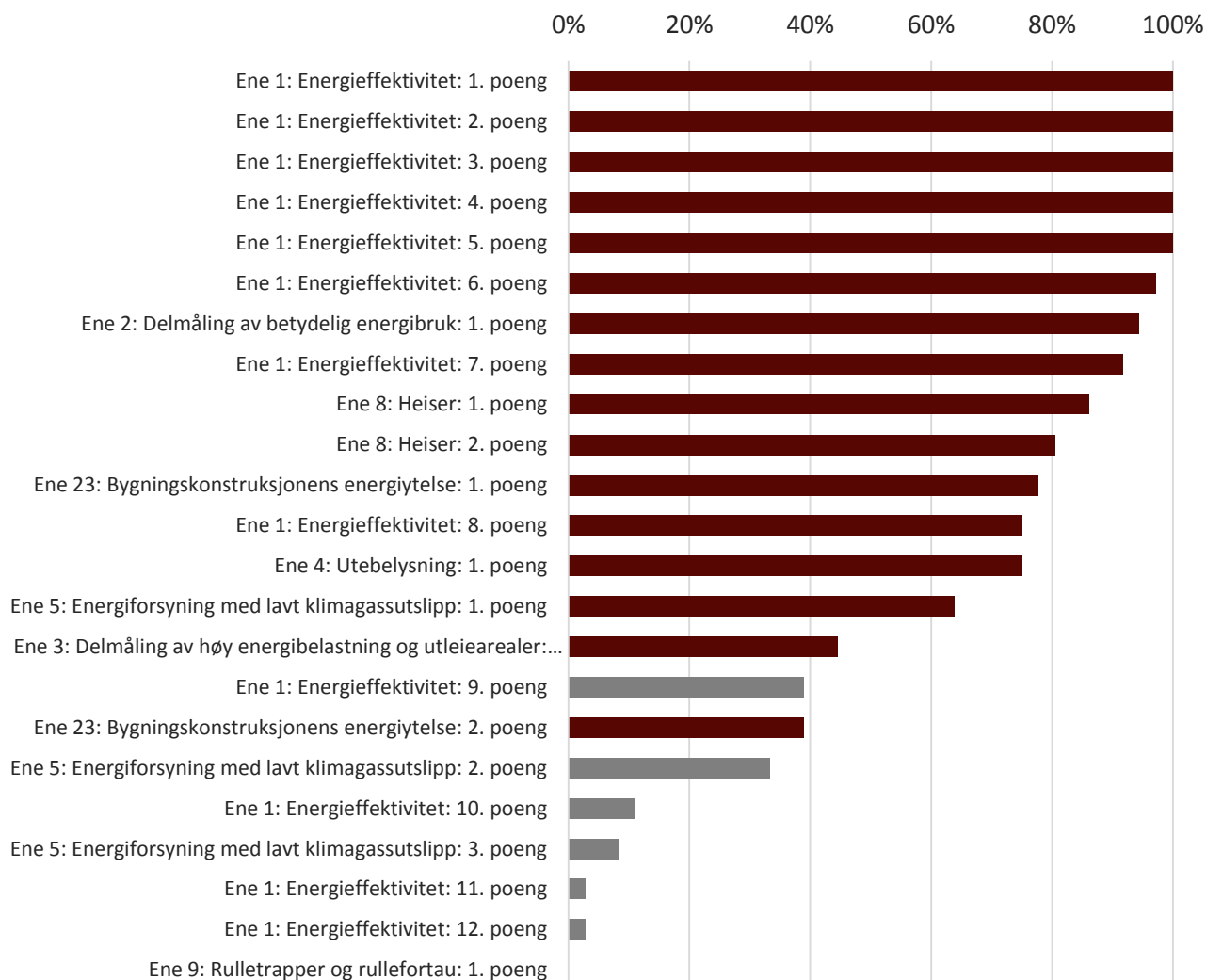


Figur 4-24- Poengvalg for Abels Hus er markert i burgunder, stolpenes lengde viser prosentandel av alle bygg som har oppnådd dette poenget.

Abels Hus har valgt å gå for uvanlig mange av poengene under området *Helse og innemiljø*.

Bygget er formet som en W, denne formen gjør det optimalt for kravene under utsyn og dagslys sier Skårvold. Sammenlignet med et firkantet bygg har dette bygget mye flater, dette gjør det mulig å plassere nesten alle kontorer ut mot fasaden. Men vi har jobbet en del med å få til dette med dagslys uttrykker Skårvold. Det handler mye om hva man kaller rommene på tegningene fordi det er dette som i BREEAM-NOR avgjør hvor mye rommet brukes og da hvordan kravene for daglys skal være. For å få til Hea 3- Blendingskontroll er det lagd en spesialløsning for Abels Hus med en relativt høy ekstrakostnad. Skårvold tror derfor at dette er noe byggherren har bestilt.

Poengvalg for Abels Hus sammenlignet med total prosentfordeling av poengvalg- Energi

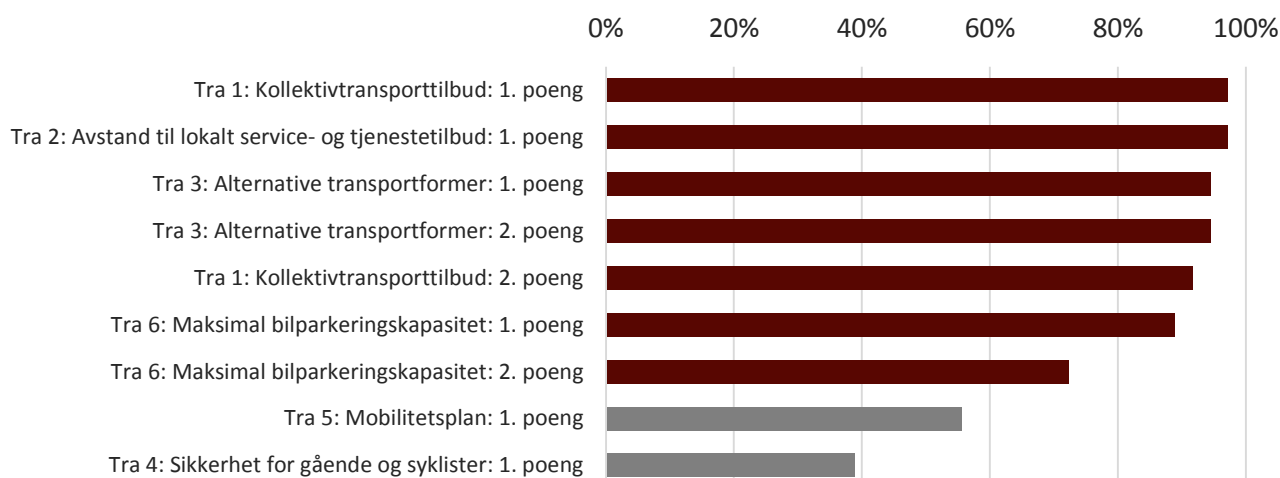


Figur 4-25- Poengvalg for Abels Hus er markert i burgunder, stolpenes lengde viser prosentandel av alle bygg som har oppnådd dette poenget.

Diagrammet viser at Abels Hus har valgt å gå for mange poeng under *Energi*. Blant annet åtte poeng under Ene 1.

Skårvold mener at det i utgangspunktet var snakk om energimerke A for Abels Hus, men med de løsningene som ble valgt for fasaden så var det mulig å få til passivhus standard. Når det gjelder Ene 5- Energiforsyning med lavt klimagassutslipp er det i Trondheim en plikt å koble seg til fjernvarmeanlegget, men fjernvarme er ikke så gunstig poengmessig forklarer Skårvold. Derfor er det også installert varmepumpe til oppvarming for å få til det første poenget. Ene 2- Delmåling av betydelig energibruk og Ene 3- Delmåling av høy energibelastning og utleiearealer er i utgangspunktet ikke emner vi pleier å gå for fordi det koster litt å montere sier Skårvold. Men vi går for disse emnene i Abels Hus. Ene 8- Heiser er på en måte gratispoeng mener Skårvold, det ble lagt med i tilbudsforespørselen fra heisleverandøren så leverandøren står for alle samsvarsnotatene.

Poengvalg for Abels Hus sammenlignet med total prosentfordeling av poengvalg- Transport

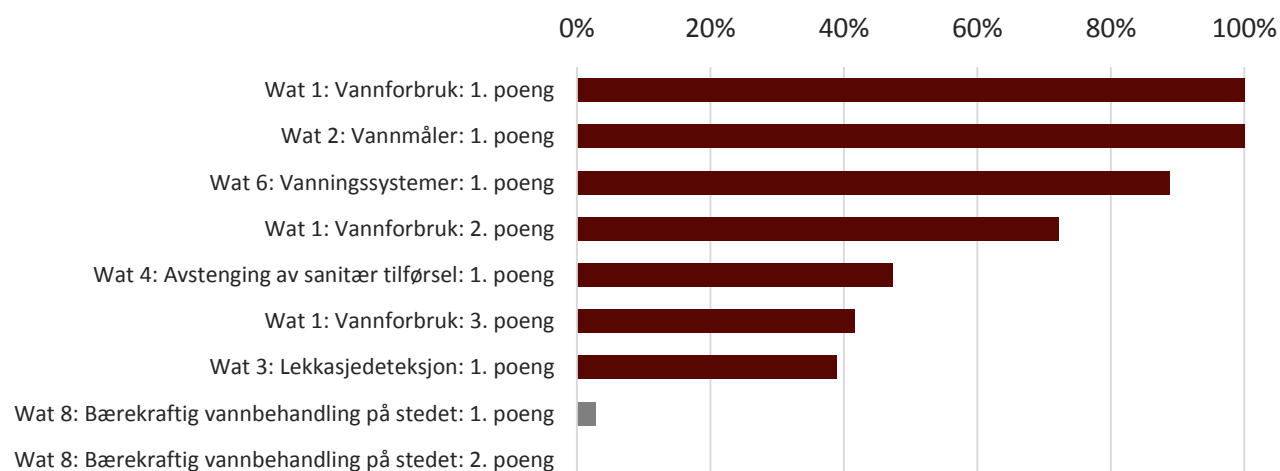


Figur 4-26- Poengvalg for Abels Hus er markert i burgunder, stolpenes lengde viser prosentandel av alle bygg som har oppnådd dette poenget.

Alle de vanligste poengene under dette området har Abels Hus valgt å gå for. Mobilitetsplan er dog et emne de ikke har tatt, selv om det totalt sett er 56% av byggene som gjør dette.

Her er det en del poeng som bare kommer på grunn av lokasjon forteller Skårvold. For å få til Tra 3- Alternative transportformer har Abels Hus gått for kravene rundt bilparkeringskapasitet, sykkelparkering, garderobefasiliteter og ladestasjon for elbil forklarer Skårvold.

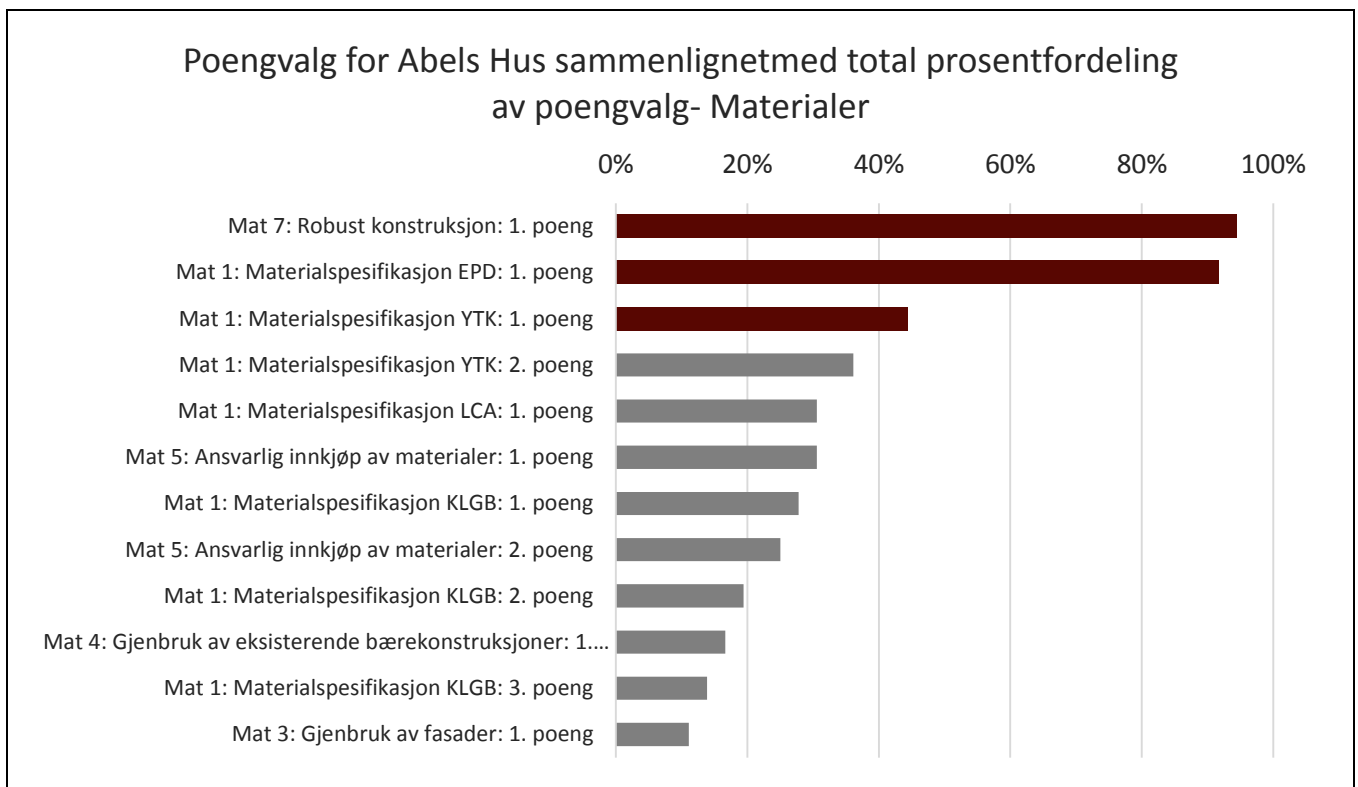
Poengvalg for Abels Hus sammenlignet med total prosentfordeling av poengvalg- Vann



Figur 4-27- Poengvalg for Abels Hus er markert i burgunder, stolpenes lengde viser prosentandel av alle bygg som har oppnådd dette poenget.

Igjen har Abels Hus tatt alle de vanligste poengene under området, men også Wat 3 og det tredje poenget under Wat 1, som det totalt sett kun er rundt 40% som tar.

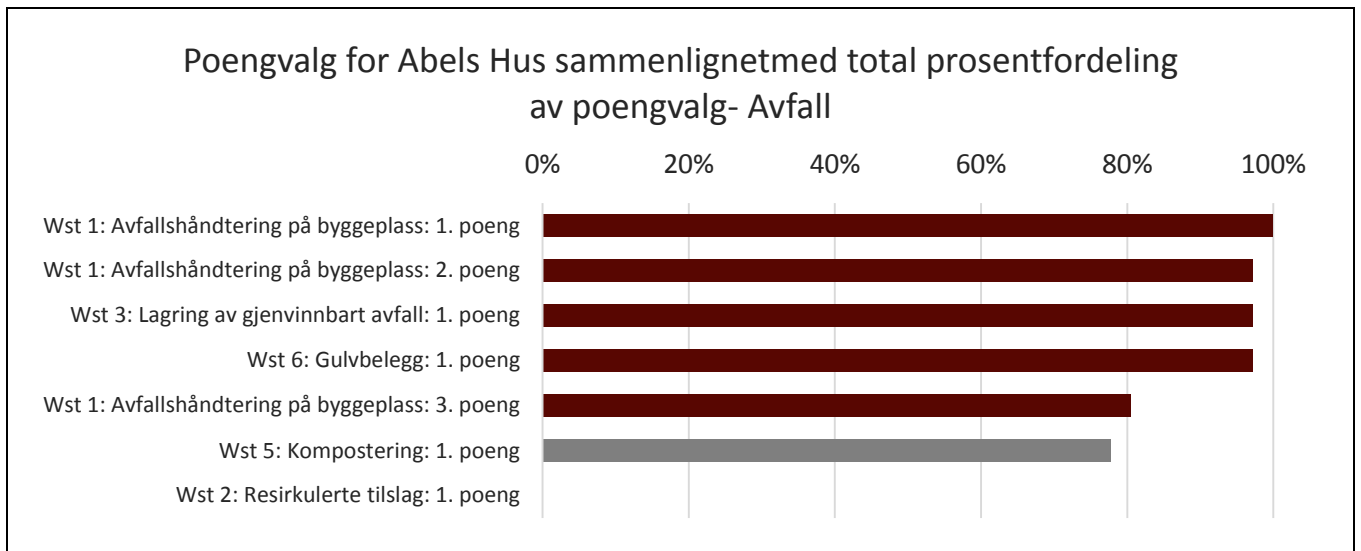
Det andre poenget under Wat 1- Vannforbruk har kriterier som har blitt diskutert mye. Sintef har laget en rapport som viser til at toaletter med 4 liter spylevolum har lettere for å bli tette utdyper Skårvold. Leverandørene vegrer seg derfor for å montere slike toaletter med tanke på risikoen for reklamasjon. Skårvold tror at dette er et poeng de fortsatt er litt usikre på. Lekkasjedeteksjon- Wat 3 er et bufferpoeng, det begrunnes med at det er kostbart å montere. Wat 4- Avstenging av sanitær tilførsel er et krav jeg tror var med i anbudet vi sendte ut til rørleggeren forklarer Skårvold, det er et poeng vi alltid går for.



Figur 4-28- Poengvalg for Abels Hus er markert i burgunder, stolpenes lengde viser prosentandel av alle bygg som har oppnådd dette poenget.

Under *Materialer* har Abels Hus kun tilfredsstilt kravene til tre poeng av totalt 12 mulige. Dette er i samsvar med hva mange av byggene i den totale analysen også har gjort.

Abels Hus tar minimumskravene under Mat 1- Materialspesifikasjoner, samt EPD og ett poeng for ytelseskrav. Dette er det vi fant ut at var oppnåelig uten så fryktelig mye arbeid forklarer Skårvold. Poenget for ytelseskrav er lagt til etter tidligfasesertifisering. Siden det ikke sto nye bygg på tomten fra før var det ikke mulig å tilfredsstille kravene under Mat 3- Gjenbruk av fasade og Mat 4- Gjenbruk av eksisterende bærekonstruksjon.

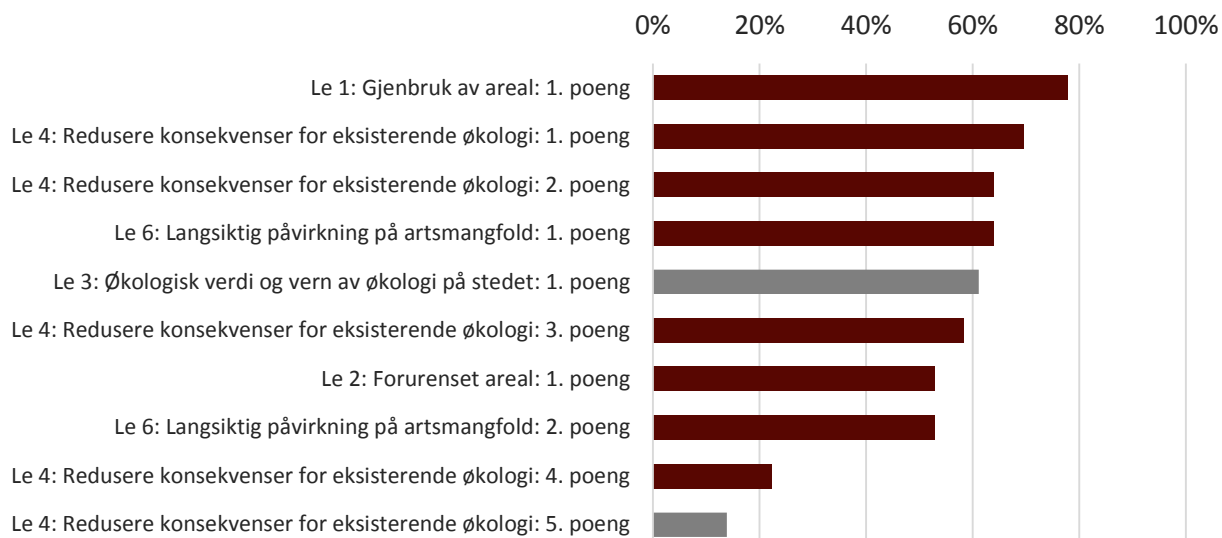


Figur 4-29- Poengvalg for Abels Hus er markert i burgunder, stolpenes lengde viser prosentandel av alle bygg som har oppnådd dette poenget.

Her har Abels Hus tatt alle poengene utenom Kompostering og Resirkulert tilslag. Resirkulert tilslag er det totalt sett ingen som har oppnådd, men kompostering er det 81% av byggene i analysen som har tilfredsstilt kravene til.

Det er prosjektert et avfallsrom i første etasje i bygget for å tilfredsstille kriteriene under Wst 3- Lagring av gjenvinnbart avfall. Wst 5- Kompostering har vi ikke tatt fordi Trondheim ikke sorterer matavfall, det finnes derfor ikke noe mottak for dette i Trondheim forteller Skårvold. Wst 6- Gulvbelegg er et emne byggherren har tatt seg av. Leietagerne har fått et valg mellom noen utvalgte gulvbelegg forklarer Skårvold.

Poengvalg for Abels Hus sammenlignet med total prosentfordeling av poengvalg- Arealbruk og økologi



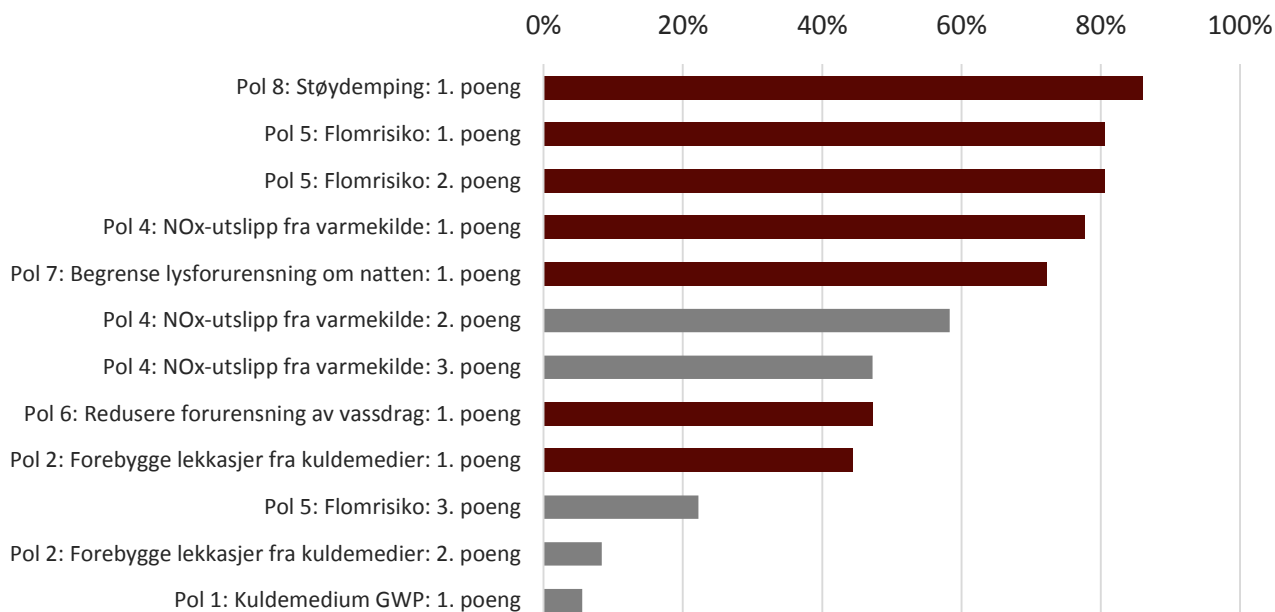
Figur 4-30- Poengvalg for Abels Hus er markert i burgunder, stolpenes lengde viser prosentandel av alle bygg som har oppnådd dette poenget.

Under dette området har Abels Hus tatt uvanlig mange poeng da det totalt sett ikke er noen av poengene som er oppnådd av mer enn 78% eller mindre av byggene. De to poengene de ikke har gått for er Le 3- som er et poeng som 61% av alle bygg har tatt og det siste poenget under Le 4 som kun 14% har tatt.

Tomten bestod tidligere av en parkeringsplass, derfor var Le 1- Gjenbruk av areal et gratispoeng. Undersøkelser av grunnen er i utgangspunktet et forskriftskrav, så dette er noe vi gjør uansett sier Skårvold. For Abels Hus mener han å huske at det ikke var noen store mengder forurenset areal. Le 3- Økologisk verdi og vern av økologi på stedet var ikke gjennomførbart på Abels Hus grunnet flere store, vernede trær på tomtegrensen. Hvis disse skulle vært beskyttet i henhold til kravene i BREEAM-NOR hadde vi mistet store deler av byggeplassen forteller Johannessen. Det ble gjennomført en undersøkelse av en økolog før byggestart for å kartlegge eksisterende økologi og se hva som kan gjøres for å bedre økologien på stedet. For å tilfredsstille kravene i LE 4- Redusere konsekvensene for eksisterende økologi, skal Abels Hus ha grønt plantetak med stedlige arter, et uteområde bestående av trær og en eng med minimum 34 arter. Dette krever litt ekstra da vi allerede nå, et år før ferdigstillelse, har begynt å plante trær og busker for at de skal være planteklare på tomta ved overlevering forteller Skårvold. Det har også vist seg at de må blande frøblandingene som skal brukes på engen selv, fordi det ikke finnes noen ferdige blandinger med mange nok arter. For å tilfredsstille LE 6- Langsiktig påvirkning på arts mangfold, utarbeidet økologen en forvaltningsplan for tomten, og anleggslederen er utpekt som ansvarlig for å se til så alle følger retningslinjene utarbeidet av økologen.

På spørsmål om kravene under *Arealbruk og økologi* ble gjennomført kun på grunn av BREEAM-NOR svarte Skårvold at undersøkelser på grunnen med økologirapport er noe som gjøres uansett. Forbedring av økologien på byggeplass gjøres ikke ellers, så det blir ekstra. Årsaken til at vi har valgt å gå for disse poengene er nok basert på hva vi pleier å gå for i BREEAM-prosjekter utdyper Skårvold.

Poengvalg for Abels Hus sammenlignet med total prosentfordeling av poengvalg- Forurensning

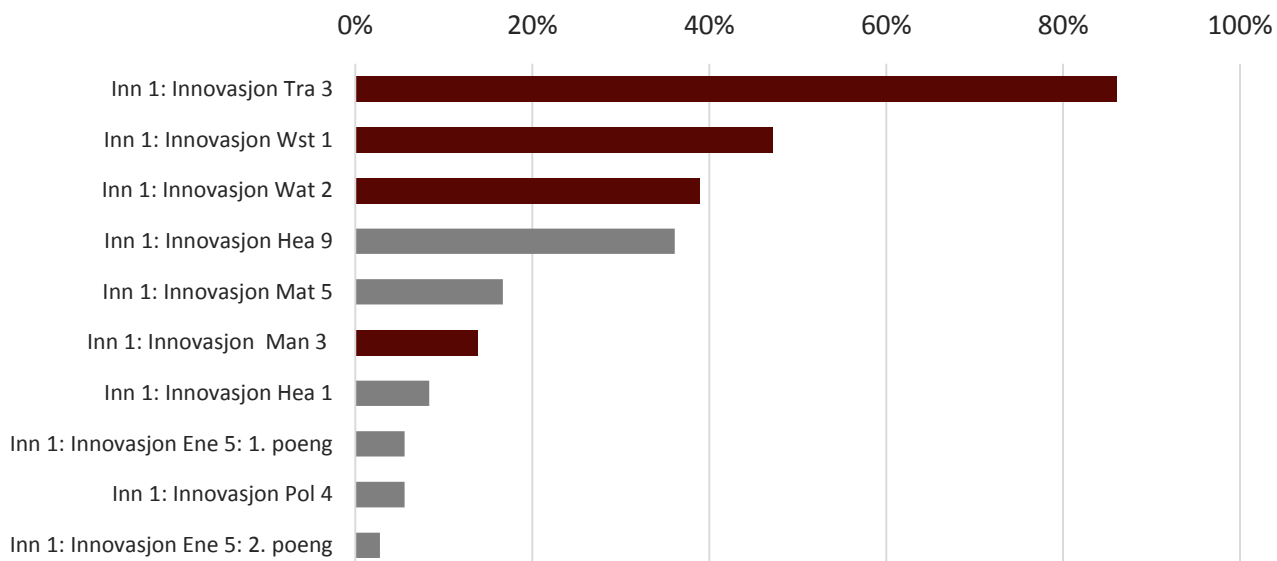


Figur 4-31- Poengvalg for Abels Hus er markert i burgunder, stolpenes lengde viser prosentandel av alle bygg som har oppnådd dette poenget.

Abels Hus har igjen tatt mange poeng under dette området også, men de har kun gått for det første poenget under Pol 4.

Pol 1- Kuldemedium er et emne det ikke er mulig å gjennomføre hvis varmepumpa er over 5 kilo fastslår Skårvold. Han utdyper at leverandørene ikke kan levere produkter etter kravene som settes i BREEAM-NOR. Ett poeng er oppnådd under Pol 4 NOx-utslipp fra varmekilde, fordi bruk av fjernvarme er pålagt fra Trondheim kommune og Abels Hus har oppnådd 8 poeng under Ene 1. Flomrisikopoengene i dette tilfelle er på en måte gratispoeng sier Skårvold. Det er allerede utarbeidet flomrisikokart for Trondheim kommune og tomten er innenfor kravene med tanke på flomrisiko. Abels Hus er lokalisert innenfor et støysensitivt område, en skjermvegg rundt varmepumpen er derfor satt opp for å oppnå poeng under Pol 8- Støydemping. Skårvold mener at dette er noe som gjøres uansett.

Poengvalg for Abels Hus sammenlignet med total prosentfordeling av poengvalg- Innovasjon



Figur 4-32- Poengvalg for Abels Hus er markert i burgunder, stolpenes lengde viser prosentandel av alle bygg som har oppnådd dette poenget.

Abels Hus har tilfredsstilt kriteriene for de vanligste innovasjonspoengene. Men de har ikke gått for Hea 9- Forurensning i innemiljø som er ett av de vanligste, men isteden tatt et poeng under Man 3- Påvirkning fra byggeplass.

5 Diskusjon

Dette kapitlet er delt opp i tre deler basert på forskningsspørsmålene. Først diskuteres miljøvennlig bygging etterfulgt av BREEAM-prosessen før årsaken til emnevalgene, både på et overordnet og detaljert nivå, begrunnes.

5.1 Miljøvennlig bygging

Den norske byggebransjen fokuserer enn så lenge i hovedsak på energieffektivisering av bygninger for å oppnå mer klimavennlige bygg. Dette vises både gjennom klimaforliket og, som en effekt av dette, gjennom de nye energikravene i Tek15. Det vises også til en større bevissthet rundt energibruk i bygninger gjennom kravene i energimerkeforskriften og utformingen av norske standarder for lavenergibygg og passivhus. Dessuten valgte Enova i 2013 å gå bort i fra at passivhus får støtte med den begrunnelse at det nå bygges så mange passivhus at en støtteordning ikke lengre trengs som incentiv for byggherrene (Enova, 2013).

Stine Haugen snakket i intervjuene om at *materialer* kan være det neste *energi*. Man har sett et voksende antall metoder og verktøy for å bygge energieffektive bygg, men mange av disse løsningene vil etterhvert bli bransjestandard. Vil det neste fokusområdet da bli materialer? Stine Haugen mener at det nå er under materialer vi kan hente mest og at det er der den videre utviklingen vil skje. Denne tankegangen får medhold fra Katharina Bramslev (2016) i hennes kronikk i estatenyheter der hun viser til at "...livsløpsregnskap over utslipp fra norske nybygg viser at størstedelen av klimagassutslippene stammer fra produksjonen av byggematerialene". Videre utdyper hun at "...på grunn av manglende kunnskap og fordommer om miljøvennlige materialer, spesielt tilknyttet kostnader, svikter etterspørselen".

Litteraturstudiet viser til en rekke hjelpemidler, metoder og verktøy for å ta hensyn til materialer i byggeprosessen. Forskningssentret ZEB har som mål å utvikle bygninger med null klimagassutslipp i løpet av byggets levetid og i denne prosessen har materialer fått en stor rolle. Både gjennom forskning på ulike typer materialer og løsninger samt som ett av stegene i ti-steps-metoden for å oppnå et nullutslippsbygg (ZEB, u.d. b), (Andersen, 2015). Av verktøy og hjelpemidler kan nevnes miljømerke Svanemerke som vurderer produkters miljøpåvirkning og EPD som vurderer produkters miljøprofil (Miljømerking, 2012a), (Miljømerking, 2012b). Begge disse verktøyene ser på materialenes påvirkning på miljøet og kan derfor fungerer som et hjelpemiddel for valg av materialer. EPDer lages på grunnlag av LCA, men LCA kan også benyttes direkte som en metode for å finne et produkts potensielle miljøpåvirkninger (SINTEF Byggforsk, 2014). ECOproduct er et verktøy som er basert på EPDer og som er utviklet for å forenkle prosessen med å ta valg basert på informasjonen fra EPDer (Hammerstad, 2015). ProductXchange er et annet verktøy som er utviklet på bakgrunn av å forenkle en prosess, nemlig å samle inn kjemisk informasjon om produkter (coBuilder, u.d.). Videre kan også LCC analysen ses på som en metode der materialer spiller en rolle. Selv om utgangspunktet for metoden er kostnader baserer analysen seg på kostnader over hele byggets levetid. Noe som optimalt sett medfører gode og langsiktige materialvalg med redusert behov for utskiftninger og vedlikeholdsarbeid (Direktoratet for forvaltning og IKT, 2013). Tilslutt har vi verktøyet klimagassregnskap.no som blant annet inkluderer materialbruk i klimagassberegningene

(klimagassregnskap.no, u.d.). Det finnes med andre ord en rekke verktøy som både gir informasjon om materialer og som forenkler prosessen med å ta valg basert på denne informasjonen. Forhåpentligvis vil byggebransjen snart i større grad bruke de tilgjengelige verktøyene som finnes på markedet.

Når det gjelder byggherrenes innstilling til mer miljøvennlig bygging kom det frem under intervjuene at de fleste byggherrer som velger å bygge et BREEAM-NOR-bygg gjerne har en miljøprofil som går ut på å bygge bærekraftig, og at BREEAM-NOR da vil være en god måte å vise at de oppfyller denne profilen. Dette kan ses på som en effekt av det man kaller bedriftens samfunnsansvar der det blant annet inngår å ha en føre-var-tilnærming til miljø saker (Kleppe, 2007). Fra casestudiet kom det frem at KLP Eiendom blant annet viser samsvar med dette da de valgte å bygge et BREEAM-NOR-bygg fordi dette inngår i den overordnede miljøplanen for selskapet. Det samme gjelder andre store eiendomsutviklere som Rom Eiendom, Entra Eiendom og NCC Property Development som alle har en tydelig miljøprofil der fokuset ligger på at fremtidens bygg skal være miljøsertifiserte og de derfor har bygget flere av BREEAM-NOR byggene i Norge (Entra Eiendom AS, u.d.) (Rom Eiendom AS, u.d.) (NCC AS, u.d. a).

5.2 BREEAM-prosessen

Det er mange aspekter som i større eller mindre grad spiller inn hvis en skal finne årsaken og drivere for valg av emner i BREEAM- NOR. Ved å studere hvordan BREEAM-delen av prosjekter fungerer er viktigheten av å innføre BREEAM i tidligfasen kommet frem som en avgjørende faktor for både hvor vellykket prosjektet vil bli, men også som grunnlag for valg av emner. Dette er noe som BREEAM-NOR også oppmuntrer til gjennom tidligfasesertifisering, som støtte for å oppnå ønsket kvalitet (NGBC, 2012). Intervjuene viser til at BREEAM-delen av et prosjekt optimalt sett organiseres ved at byggherren i skissefasen bestemmer at bygget skal bli et BREEAM-NOR-bygg. Det engasjeres da en BREEAM-NOR-AP for tidligfasen som gjennomfører en preanalyse for hvilke emner og derunder poeng prosjektet skal oppnå. På denne måten blir de kravene som må tilfredsstilles i tidligfasen avdekket og dermed ivarettatt av byggherren. I anbudskonkurransen har entreprenøren sin egen AP som også gjennomfører en preanalyse og basert på dette gir et tilbud. Entreprenøren som vinner konkurransen tar da over AP rollen og viderefører arbeidet fra tidligfase-AP. Den preanalysen som ble gjennomført av den første AP er med stor sannsynlighet ikke den som følges gjennom prosjektet kom det frem i casestudiet. Dette er fordi den første AP ikke vet hvilken entreprenør som kommer inn og hva de er gode på. Derfor vil entreprenøren legge til og ta bort de poengene de av erfaring vet er mulig eller ikke mulig. Som Rekstad uttalte i intervjuet vil konsulentene som ikke jobber på byggeplass på daglig basis gjerne ha et annet syns på hva det er mulig å oppnå, mens entreprenøren kan med sikkerhet si flere krav som de vet de vil klare på absolutt alle prosjekter.

BREEAM-delen av prosjektet og APs rolle vil være avhengig av hvordan entreprenøren velger å organisere denne delen av prosjektet. Dette baserer seg gjerne på BREEAM-NOR-erfaringen innad i prosjektet, byggherrens ambisjoner og -engasjement samt størrelse og type prosjekt.

BREEAM-NOR-AP rollen er i utgangspunktet veldig lite definert i både håndboken og på NGBC sine sider. Men ved å studere detaljene rundt emnet Man 14- BREEAM-NOR AP kommer det tydeligere

frem hvordan rollen er tenkt å være. Det er spesielt definert at AP må engasjeres i tidligfasen og at mål om klassifiseringsnivå må være fastsatt senest ved avsluttet forprosjekt (NGBC, 2012). Dette viser samsvar med fremgangsmåten beskrevet over.

I casestudiet ble også denne fremgangsmåten fulgt, blant annet ved at BREEAM-NOR-AP var en av de første som kom inn i prosjektet. Basert på byggherrens uttalelser om hvordan prosessen med å velge ut emner fungerer er fremgangsmåten under satt opp:

Først finner man de poengene som er "gratispoeng", som gjøres uansett og som vil være enkle å få for det aktuelle prosjektet. Videre avdekkes de poengene som består av krav som gir bygget kvaliteter byggherren vil at det skal ha, i denne sammenhengene nevnes også byggherrens miljøhandlingsplan. Kostnad og arbeidsmengde vil spille en rolle når disse poengene velges. Den videre prosessen er avhengig av valgt klassifisering for bygget. Hvis ikke valgene frem til nå gir tilstrekkelig høy poengscore vil de resterende valgene i hovedsak bli basert på kostnaden de medfører.

Hvis ikke BREEAM-NOR innføres i tidligfasen vil prosessen med å velge ut emner se noe annerledes ut. Intervjuene viser til at dette først og fremst vil gjelde mange av de såkalte byggherrepoengene som gjerne må tilfredsstilles i tidligfasen av prosjektet og at disse da vil falle bort. Dette gjelder blant annet en del av poengene under området *Arealbruk og økologi*. Skanskas erfaring er at byggherrens erfaring og interesse for BREEAM vil spille en rolle da dette vil avgjøre i hvor stor grad byggherren selv tar del i prosessen med å velge emner og om det er gjennomført en preanalyse i tidligfasen.

Poeng kan også gå tapt ved at AP ikke er tilstrekkelig detaljorientert og ser til så alt dokumenteres på riktig måte presiserte Rekstad i intervjuet. I casestudiet kom det frem at samsvarnotatene som sendes inn for godkjenning hos BRE i England må være skrevet korrekt helt ned på ordnivå for å sikre at sertifiseringen går i gjennom. Det finnes altså en risiko for at poeng går tapt selv om kriteriene er tilfredsstilt. Det samme kan skje på grunn av generelle vanskeligheter med å dokumentere det som er gjort. Dette er tilfelle med emnet Hea 1- Dagslys. Det kom frem under intervjuene at BRE sin tolkning av regler ikke samsvarer med de norske dagslyseksperternes tolkning.

5.3 Årsak til valg av emner

Kostnad kan være en årsak til valg av emner. Men intervjuobjektene var enige om at det er vanskelig å trekke ut BREEAM-NOR-kostnader fra et prosjekt. Dette fordi det blant annet er vanskelig å definere hva som egentlig er en BREEAM-NOR-kostnad og hva som gjøres uansett. Visse emner inneholder kriterier det er mulig å se kostnaden av, som når det kreves en spesialist, for eksempel økolog eller akustiker, eller når et spesielt verktøy må benyttes, som klimagassregnskap. På en annen side vil det være mulig å trekke ut kostnadene fra andre emner også, men om kostnaden er en BREEAM-NOR-kostnad eller en kostnad som ville tilkommet uansett vil avhenge fra prosjekt til prosjekt. Som nevnt i delkapitlet over blir gjerne emnevalgene delvis bestemt basert på kostnad og arbeidsmengde, dette vil gjerne avhenge av erfaring og prosjektets egenskaper.

Det er tidligere nevnt at byggherrens miljøprofil vil spille en vesentlig rolle i valget om å bygge i henhold til BREEAM-NOR. Miljøplanen vil kunne inneholde mer detaljerte mål om hvilke kvaliteter

bygget skal ha eller hvordan byggeprosessen skal gjennomføres. Dette vil da være med på å bestemme hvilke emner bygget skal gå for, og i større grad være uavhengig av pris og arbeidsmengde. Dette er i samsvar med resultatene fra casestudiet der flere av emnene som ble gjennomført inngikk i KLP Eiendom sin miljøplan.

Gjennom casestudiet kom det frem at emnevalgene også var basert på at byggherren selv skulle drifte bygget etter ferdigstillelse og at bygget har fått kvaliteter deretter. Det ble derfor helt fra begynnelsen i prosjektet lagt et stort fokus på drift, samt viktigheten av et fleksibelt bygg tilpasset fremtiden og dets krav. Dette er i samsvar med uttalelser fra intervjuet.

Selv om BREEAM-NOR alltid vil kreve noe ekstra, spesielt med tanke på dokumentasjon, er det likevel mange av emnene som består av kriterier som allerede er forskriftskrav. Dette forklares også i BREEAM-NOR håndboken med at kriteriene overstiger og støtter de minstestandardene som er nedfelt i teknisk forskrift og annet lovverk (NGBC, 2012). De emnene som består av kriterier som gjerne tilfredsstilles uansett, uten bakgrunn i forskriftskrav men heller definert som bransjestandard eller normal norsk praksis, består også gjerne av litt ekstra arbeid, i tillegg til dokumentasjonen. Resultatene viser altså til at mye av det visse emnene krever i BREEAM-NOR er prosedyrer, løsninger og analyser som ville blitt gjennomført i hvilket som helst prosjekt, men BREEAM-NOR vil alltid kreve noe mer. Disse emnene er likevel de som gjerne gjennomføres i de aller fleste prosjekter. Mange av emnene under *Ledelse og Helse og innemiljø* vil inngå i denne kategorien.

5.3.1 Ledelse

Området *Ledelse* går ut på at BREEAM-NOR gjennom å innføre bærekraftige strategier innen ledelse oppmuntrer til en bærekraftig ledelsespraksis gjennom hele byggets levetid (BRE Ltd, u.d. a). Emnene under dette området er det først og fremst entreprenøren som styrer over og intervjuene viste til at mange av emnene består av kriterier som allerede gjøres på byggeplassen uansett BREEAM eller ikke. Her trekkes frem Teknisk driftsstart som er delvis dekt av forskriftskrav og som ellers består av kriterier som nå anses å være tilnærmet bransjestandard. Videre nevnes Påvirkning fra byggeplass som blant annet innebærer prosedyrer i henhold til Rent Tørt Bygg, som gjøres uansett, og miljøsertifisering av bedriften etter ISO 14001, som de fleste bedrifter nå er. Både NCC og Skanska er for eksempel entreprenører som tidlig valgte å ha en tydelig miljøprofil. Begge entreprenørene har opparbeidet gode interne rutiner for en mer miljøvennlig byggeplass og det kom derfor frem at mange av kravene i BREEAM-NOR er enten ting de gjorde fra før eller som nå er implementert i systemet og derfor noe de gjør uansett. Gjennom casestudiet ble det uttalt at det uansett gjennomføres opplæring av en driftsleder, å lage en brukerveileder, i henhold til emnet med samme navn, anses derfor som veldig enkelt og greit. Et annet aspekt som støtter opp under det faktum at mange av kravene under *Ledelse* gjøres uansett er at område vektet ganske lavt. Det er mulig å oppnå hele 17 poeng totalt under emnet, hvert ledelsespoeng teller da ikke mer enn 0,706%poeng i sluttsammen. *Ledelse* er altså det som teller tredje minst av alle områdene.

Under intervjuet med Skanska kom det frem at visse emner består av kriterier som vanligvis bare ville blitt gjort ved spesielle tilfeller, som gjennomføring av stedsanalyse hvis det i tomtens nærhet finnes vernede bygg. Forskjellen med BREEAM-NOR er at slike analyser nå må gjøres uansett for å få poenget. Noen av emnene vil også være veldig tidkrevende og derfor føre til ekstrakostnader som ikke hadde vært til stede uten BREEAM. Konsultasjon og analyse av levetidskostnader er slike emner.

Det må spesifiseres at emnet om LCC ikke krever det samme som Lov om offentlig anskaffelse, da BREEAM-NOR ser på spesifikke bygningsdeler og anskaffelsesloven i større grad ser på bygningen i sin helhet (NGBC, 2012) (Lovdata, 2006). Forfatteren tror at LCC analyser likevel er noe man antageligvis vil se mer av siden dette er en analyse som både tar hensyn til kostnad og langsiktige gode valg rundt materialer og løsninger (2.6.1).

Ved å studere diagrammet som viser fordelingen over prosentvis gjennomsnittlig poengoppnåelse for *Ledelse* ser en at det er en relativt bratt lineær økning i antall oppnådde poeng fordelt på klassifisering. Det er spesielt tydelig at byggene under Pass først og fremst har gått for ett poeng under Teknisk driftsstart, Brukerveiledning og to poeng under Påvirkning fra byggeplass. Dette passer godt overens med resultatene fra casestudiet der det kom frem at disse tre emnene i størst grad handler om hva som gjøres uansett og som derfor krever lite. Området *Ledelse* består av flere minstekrav noe som også bidrar til at dette totalt sett er et område som mange bygg må ta poeng.

5.3.2 Helse og innemiljø

Ved å anerkjenne de som ser kvaliteten av godt innemiljø oppmuntrer BREEAM til økt velvære, helse og trygghet for byggets brukere og andre i dets nærhet (BRE Ltd, u.d. a). Området *Helse og innemiljø* består av emner som både omhandler byggeprosessen og kvaliteter ved de tekniske installasjonene. De poengene flest bygg har fått består alle av krav som enten er normal norsk praksis: Høyfrekvent belysning; i henhold til nasjonale veiledere eller retningslinjer for best praksis: Mikrobiell forurensning, Interne og eksterne lysnivåer; eller i samsvar med teknisk forskrift: Ventilasjonsløsning for å sikre innendørs luftkvalitet, Fuktsikring (NGBC, 2012). Forurensning i innemiljø er et minstekrav for de tre øverste klassene. Det kom frem under intervjuene at dette er et emne som har skapt mye problemer i begynnelsen da leverandøren ikke var villige til å teste og dermed bevise at produktene ikke inneholdt avgassene stoffer. Dette er blitt mye enklere nå, blant annet ved bruk av ProductXchange som forenkler prosessen med å samle inn nødvendig dokumentasjon (coBuilder, u.d.).

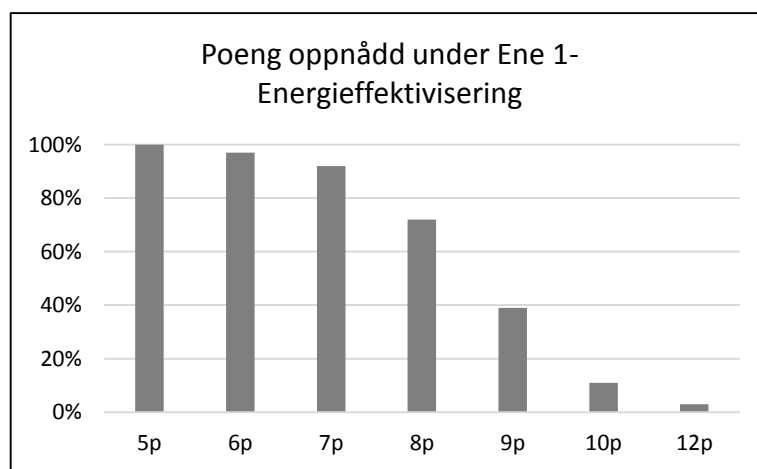
Litt lengre ned på listen kommer de poengene som innebærer kvaliteter byggherren gjerne vil at bygget skal ha uansett. Disse poengene vil være mer avhengig av bygningstype og bygningsform kom det frem under intervjuene. Dette støttes opp av resultatene fra casestudie der det var byggets form som gjorde det mulig å få poengene for utsyn og dagslys. Videre viste casestudiet at byggherren i dette tilfelle hadde tatt en del beviste valg for å få de ønskede kvalitetene. Blant annet er det brukt moduler på 2,4m som legger til rette for blant annet poengene rundt lysstyring og ventilasjon samt at det ble lagd en spesiell løsning for å få til blendingskontroll. En del av poengene som omhandler tekniske kvaliteter til bygget vil gjerne medføre en ekstrakostnad, dette er antageligvis årsaken til at disse mer sjelden blir gjennomført.

Totalt sett er *Helse og innemiljø* et område som ganske mange av byggene tar poeng, samtidig er dette et område som ikke vektet mer enn at hvert poeng teller 0,79%poeng i sluttsummen. Som nevnt over kan dette skyldes at mange av emnene er delvis eller helt dekket av normal norsk praksis eller forskriftskrav. Det er også en del av poengene som er minstekrav, disse poengene er gjerne ikke de samme som gjøres uansett og kan derfor være litt mer krevende. Intervjuene viste til at dette antageligvis spiller inn som en vesentlig årsak for hvordan poengfordelingen ser ut for de tre øverste klassene. Ellers viser poengfordelingen en tilpasset lineær stigning fra Pass til Excellent, Excellent og

Outstanding har i gjennomsnitt tatt like mange poeng under dette området, altså 79%. Klassen Pass har en poengfordeling det vil være vanskelig å forklare uten å vite detaljene rundt prosjektene, men en kan se at den ikke følger den fordelingen en skulle anta med tanke på totalen. Klassen Excellent viser derimot en fordeling som nesten er identisk til totalen, bortsett fra at flere bygg har oppnådd vært poeng.

5.3.3 Energi

BREEAM oppmuntrer til lavt energibruk, redusert CO₂-utslipp og tilrettelegging for effektiv og bærekraftig drift av bygget (BRE Ltd, u.d. a). Ved å studere poengfordelingen for Ene 1- Energieffektivitet ser man en klar sammenheng mellom valget om å bygge et BREEAM-NOR-bygg og høye energi-ambisjoner. Alle byggene har oppnådd minst 5 poeng, noe som tilsvarer en prosentvis forbedring i forhold til gjeldende energikarakter C på minimum 19% for nybygg og 15% for rehabilitering. For å oppnå passivhus standard må levert energi tilfredsstillende kravene for energimerke A, dette vil kreve en prosentvisforbedring på 37,9% altså innenfor det 8. poenget i Ene 1. Prosentvis andel av bygg som har oppnådd de ulike poengene under Ene 1 er vist i Figur 5-1. Årsaken til at den prosentvise andelen bygg reduseres såpass raskt fra 7-10 poeng kan være at 7 poeng er minstekrav for Excellent og 9 poeng er minstekrav for Outstanding. Det må samtidig presiseres at det kun er ett Outstanding bygg, så det viser fortsatt til at mange av byggene har gått høyere poengsum enn minstekravet under dette emnet.



Figur 5-1-Prosentvis andel bygg som har 5-12 poeng under Ene 1

En av årsakene til at mange bygg har høye energi-ambisjoner kan være vissheten om fremtidig strengere forskriftskrav (Brun, 2015). Allerede innen året er omme vil TEK15 tre i kraft. TEK15 bygg vil få energikarakter B sammenlignet med TEK10 som gir bygg med energikarakter C (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2015). Samtidig så vet man at denne utviklingen vil fortsette da regjeringen gjennom klimaforliket har utviklet en handlingsplan med mål om å redusere klimagassutslippene fra byggesektoren drastisk innen 2020 (Innst. 390 S, 2011-2012). Man kan også se en tydelig dreining i markedet mot å bygge mer energieffektive bygg, dette vises blant annet gjennom alle de ulike metodene som finnes på markedet som passivhus, nullutslippshus og plusshus. Enova gav også frem til 2013, som nevnt tidligere, støtte for å bygge for eksempel passivhus, nå kreves det mer innovative løsninger for å motta støtte (Enova, 2013).

For å oppnå passivhus standarden må blant annet kravene til netto energibehov for oppvarming og kjøling og til lekkasjetall tilfredsstilles. Dette dekkes av emnet Ene 23- Bygningskonstruksjonens ytelse. Casebygget har som mål å oppnå passivhus og har dermed gått for 8 poeng under Ene 1 og to poeng under Ene 23. Resultatene fra analysen viser at det er 39% av byggene som har tatt begge poengene under Ene 23, en kan da anta at 39% av byggene har oppnå passivhus standard.

De resterende poengene handler i større grad om ekstra arbeid og kostnader. Utenom emnet som omhandler heiser. Det kom frem fra både intervjuene og casestudiet at dette er gratispoeng som heisleverandøren tar seg av. Delmåling av betydelig energibruk er et minstekrav for Excellent og Outstanding, men Delmåling av høy energibelastning og utleiearealer er antageligvis et poeng som i casestudiet er gjennomført fordi det inngår i KLP Eiendom sin miljøhandlingsplan.

Videre viser analysen en eksponentiell utvikling i poengoppnåelse. Dette er trolig en effekt av at begge de øverste klassene har mange minstekrav samt at målet om høy klassifisering samsvarer med høye energi-ambisjoner for bygget. Intervjuene viser til at emnet som krevet energiforsyning med lavt klimagassutslipp er det mest kritiske minstekravet for Excellent og Outstanding. Forfatteren tror at årsaken til dette er at byggherrene ikke ser verdien i slike tiltak siden norsk strøm i all hovedsak uansett kommer fra vannkraft. Casebygget har under dette emne valgt en løsning der både fjernvarme og varmepumpe er benyttet. Det er i Trondheim en plikt å koble seg til det lokale fjernvarmenettet, men dette var ikke tilstrekkelig for å tilfredsstille emnet i BREEAM-NOR, derfor ble det også installert en varmepumpe.

5.3.4 Transport

Ved å legge til rette for andre transportformer enn bil vil BREEAM reduserer brukernes CO₂ utslipp (BRE Ltd, u.d. a). Området *Transport* består i hovedsak av krav som enten blir bestemt av lokasjonen eller er kvaliteter bygget antageligvis ville hatt uansett. Nærhet til kollektivtransport og diverse servicetilbud som butikk og post vil være gratispoeng hvis lokasjonen til bygget tilfredsstiller disse kravene. Samtidig vil det være poeng man mister hvis lokasjonen ikke er god nok. Intervjuobjektene er enige om at kravene rundt alternative transportformer og maksimal bilparkeringskapasitet i større grad handler om kvaliteter bygget uansett ville hatt eller som er regulert i kommunen. Det kan altså virke som at dette området ikke er et område mange tar poeng fordi hvert poeng teller mye, 1,11%poeng, men fordi poengene kommer naturlig. Under intervjuene kom det frem at de fleste BREEAM-NOR-bygg uansett har en god lokasjon da dette henger sammen med gevinstene byggherren vil ha fra bygget. Dette samsvarer med casebygget som har en optimal lokasjon for å få poeng under dette området. Artikkelen på NGBC sine sider som omhandler utviklingen BREEAM-NOR har hatt det siste året viser også til at lokasjonen til BREEAM-NOR byggene i hovedsak skjer i de store byene som Oslo, Trondheim, Bergen og Stavanger (NGBC, 2016).

Poengfordelingen over klassene viser ikke til noen konkret trend og området har ingen minstekrav. Outstanding er den klassen med lavest poengsum. Siden denne klassen kun består av ett bygg kan dette skyldes at bygget ikke hadde tilstrekkelig sentral lokasjon for å få gratispoengene. Intervjuene viste til at en lite sentral lokasjon også kan medføre at man mister poengene innenfor for eksempel maksimal bilparkeringskapasitet. Dette fordi fravær på kollektivtrafikk vil medføre at flere kjører bil og at en derfor trenger flere parkeringsplasser. Årsaken til den ujevne poengfordelingen over

klassene handler troligvis først og fremst om bygningenes lokasjon og i mindre grad om emnenes arbeidsmengde og kostnad.

5.3.5 Vann

Ved å redusere bruken av drikkevann og minimere risikoen for lekkasje oppmuntrer BREEAM til bærekraftig bruk av vann gjennom byggets levetid (BRE Ltd, u.d. a). Området *Vann* er det tredje laveste området når det gjelder gjennomsnittlig antall poeng byggene totalt sett tar. Dette kan blant annet skyldes at hvert poeng under *Vann* kun teller 0,55%poeng i sluttsummen. Det er altså det området der poengene vektet lavest og ingen av emnene inneholder minstekrav. Med dette som utgangspunkt er det derfor trolig at de tre poengene som flest tar består av krav som uansett er bransjestandard eller lite kostbart. Toaletter med todelt spylekontroll og redusert vannforbruk til vanning av utearealer er uansett det vanligste. De resterende emnene består av mer krevende tiltak som gjerne koster en del ekstra. Resultatene fra intervjuene og casestudiet viser til at disse poengene gjerne brukes som bufferpoeng.

Et annet resultat som kom frem fra casestudiet er risikoen ved å installeretoaletter med maksimal spylevolum på 4 liter og at dette er noe leverandørene vegrer seg for å installere. Dette inngår i andre poeng under *Wat 1* og er et poeng som likevel hele 72% går for. Ida Løvik oppga under intervjuet at emnet om bærekraftig vannbehandling på stedet utgår i neste utgave av BREEAM-NOR manualen

Poengfordelingen viser til en lineær stigning fra *Pass* til *Excellent*, og en reduksjon i poeng ned til *Outstanding*. Fordelingen gir ingen tydelige overraskelser annet enn reduksjonen i poeng for *Outstanding*. Dette kan skyldes at det ble lagt større fokus på andre områder der poengene teller mer. Generelt sett så skyldes trolig lav poengoppnåelse under *Vann* også at dette ikke er noe en fokuserer på i Norge. Det er ingen mangel på drikkevann i Norge og derfor er ikke dette et aspekt nordmenn vil anse som avgjørende for å bygge et bærekraftig bygg.

5.3.6 Materialer

Ved å ha et fokus på at materialene som brukes skal utvinnes på en ansvarlig måte og at potensialet for miljøpåvirkning fra materialene er lavt gjennom byggets levetid oppmuntrer BREEAM til å redusere påvirkningene fra materialbruk (BRE Ltd, u.d. a). Hvert poeng oppnådd under området *Materialer* vektet med 1,125%poeng i den totale sluttsummen, det er altså det område der hvert poeng vektet mest. Likevel er det kun området *Innovasjon* som oppnår lavere gjennomsnittlig poengoppnåelse totalt sett. I henhold til intervjuene er hovedårsaken til dette arbeidsmengden de ulike emnene krever.

Robuste konstruksjoner er det emnet flest har tatt, noe som antageligvis skyldes at emnet krever tiltak for å beskyttet bygningen mot blant annet fukt og slitasje og dette er noe som gjøres uansett. *Mat 1- Materialspesifikasjoner* består av mange uavhengige poeng. Her er det først og fremst kravet om innhenting av miljødeklarasjoner, EPD, som gjøres. Etterspørselen etter EPDer i Norge er i stigende utvikling, i henhold til EPD-Norge er det ønsket om å oppnå best mulig vurdering i BREEAM-NOR som har drevet utviklingen og etterspørselen fremover (EPD-Norge, 2016a). Dette er i samsvar med resultatene fra intervjuene der det kom frem at det de siste årene har vært en positiv utvikling med tanke på tilgangen til EPDer. De resterende poengene under *Mat 1* har også vært avhengig av

en utvikling i markedet. Men det kan virke som at arbeidsmengden for disse poengene likevel er for stor, samt et for lavt kunnskapsnivå rundt metodene og verktøyene som må brukes. Ytelseskrav for bygningsprodukter er de to neste poengene som flest gjør, her kreves det at materialene tilfredsstillende kriteriene i ECOproduct eller Svanemerke. Dette bør i utgangspunktet ikke kreve mer kunnskap eller tid enn hva poenget under EPD gjør, så en årsak til at ikke flere tar disse poengene kan være at det fortsatt ikke finnes tilstrekkelige produkter på markedet med den riktige dokumentasjonen. LCA og klimagassregnskap er i større grad metoder som det trengs kunnskap for å forstå og bruke, noe som intervjuene viser til at entreprenøren sjelden har. Samtidig mener Stine Haugen at disse metodene er noe vi vil se mer av i fremtiden. "Vi ser en klar dreining fra byggherrens side mot at de ønsker å bruke LCC, LCA og klimagassregnskap som beslutningsgrunnlag, og ikke bare dokumentasjon for å få poeng" fortalte hun i intervjuet. Klimagassregnskap.no er under stadig endring, og det ble uttalt etter sist lansering i 2014 at det som tok mange dager før kun tar noen timer nå (Garathun, 2014). Men det handler fortsatt om en prosess som enn så lenge ikke er vanlig praksis i byggeprosjekter. Intervjuene viste til at årsaken til at få av disse poengene tas antageligvis henger igjen fra når BREEAM-NOR var nytt og disse poengene var enda mer krevende enn nå.

Emnene rundt gjenbruk krever at det finnes et eksisterende bygg på tomten før byggestart, dette støttes av casestudiet der tomten i utgangspunktet var en parkeringsplass og en brakkebarnehage og det derfor ikke var mulig å ta disse poengene. Skanskas erfaring er at selv med eksisterende bygg på tomten er dette poeng det er vanskelig å få da det er vanskelig å bruke tilstrekkelig av den eksisterende bærekonstruksjonen eller fasaden for å tilfredsstillende kriteriene.

Poengfordelingen mellom klassene er ujevn, men hvis en ser bort i fra økningen i gjennomsnittlig poengopptjenning i klassen Good er fordelingen tilnærmet lineær. Den høye poengopptjenningen i Good kan delvis forklares med at 33% av byggene har oppnådd begge poengene som innebærer gjenbruk av eksisterende bygg, det samme gjelder byggene i klassen Pass. At ikke flere poeng tas handler antageligvis mye om at få av kravene hadde blitt gjort uten BREEAM, da er det lett å kun se kostnaden og ikke kvaliteten det tilfører bygget tror forfatteren.

5.3.7 Avfall

Målet med området *Avfall* er å, på en bærekraftig måte, redusere avfall fra bygge- og driftsperioden (BRE Ltd, u.d. a). Analysen av rapportene samt uttalelser fra intervjuene viser til at avfallshåndtering på byggeplass er noe den norske byggebransjen er gode på. Alle de tre poengene under dette emnet er det over 80% av byggene som har gjort. Det presiseres under intervjuene at entreprenørene allerede har interne rutiner for avfallshåndtering på byggeplassene. Sortering og gjenvinning av avfall er gjerne noe som inngår i entreprenørens og eiendomsutviklerens miljøplan. Emnene som omhandler avfall i driftsfasen vil antageligvis være avhengig av reguleringen rundt avfallssortering i kommunene. I casestudiet viste det seg blant annet at kompostering ble et veldig krevende poeng å ta siden Trondheim kommune ikke sorterer matavfall og derfor ikke har et mottak for dette.

Totalt sett oppnår byggene i gjennomsnitt 80% av mulige poeng under området *Avfall*.

Poengfordelingen mellom klassene viser en veldig svak stigning fra Pass, som begynner på 67% til Excellent på 83%, og en reduksjon til 71% for Outstanding. Dette viser til generelt høy poengsum for alle klassene under dette området og støtter opp under det faktum at mye av dette gjøres uansett.

Poengene under *Avfall* teller også ganske høyt etter vekting, 1,07%poeng, noe som trolig vil gjøre opp for diverse ekstraarbeid poengene medfører.

5.3.8 Arealbruk og økologi

Området *Arealbruk og økologi* fokuserer på gjenbruk av forurenset areal og arealer med lav økologisk verdi samt tiltak for å forbedre økologien på stedet (BRE Ltd, u.d. a). Intervjuene viser til at dette området i stor grad avhenger av tre aspekter: byggets lokasjon og byggherrens bidrag og byggherrens ambisjon for bygget. Visse poeng vil være tilnærmet gratis hvis tomten tilfredsstillende poengets krav, som Gjenbruk av areal, Bruk av forurenset areal og Økologisk verdi og vern av økologi på stedet. Hvis tomten derimot ikke tilfredsstillende disse kravene, som at grunnen ikke er forurenset, vil dette være poeng en mister. Emnene Redusere konsekvenser for eksisterende økologi og Langsiktig påvirkning på artsmangfoldet har derimot vist seg å avhenge mer av byggherrens ambisjoner og mål med bygget. Flere av poengene består av krav som må tilfredsstillende i tidligfasen av prosjektet, hvis ikke disse er opprettholdt av byggherren vil dette være poeng en mister fortalte Stine Haugen under intervjuet.

Årsaken til at dette er et område der få bygg har tatt mange poeng er troligvis at mange av kravene medføre både ekstra arbeid og kostnad. Det kan for eksempel fort bli tidkrevende å gjennomføre tiltak for forbedring økologien på stedet. Dette er erfart i casestudiet der de et år før ferdigstilling har begynt å blande frøblandinger og plante trær slik at disse er planteklare på tomten ved overtagelse. Et annet aspekt er som nevnt det at byggherren må ha tilfredsstillende visse kriterier i tidligfasen. Intervjuene viser til at det er mange poeng som er mistet på denne måten.

Poengfordelingen viser til at byggene i klassen Pass har tatt veldig få poeng under dette området, dette kan støtte opp under det faktum at mange av poengene vil koste ekstra og være tidkrevende. Klassene Good og Very Good har begge oppnådd ca 40% av mulige poeng mens Excellent og Outstanding øker kraftig til 74% og 90%. Dette kan ha en sammenheng i at poengene under *Arealbruk og økologi* teller 1%poeng i sluttsummen, noe som er mye bedre enn en del av de andre emnene. Dette kan derfor være poeng det er verdt å betale for de øverste klassene.

5.3.9 Forurensning

Områdets mål er å redusere bygningens påvirkning på lokalsamfunnet og miljøet på grunn av lys- og lydforurensning, flom og klimagassutslipp til luft, land og vann (BRE Ltd, u.d. a). *Forurensning* er ikke et område der mange tar poeng, dette kan blant annet skyldes at poengene vektet lavt i sluttsummen, hvert poeng under *Forurensning* teller kun 0,67%poeng. Området består heller ikke av noen minstekrav. Videre viser intervjuene til at mange av emnene vil avhenge av type energikilde bygget bruker. Dette viste seg også gjennom casestudiet der det kun var mulig å oppnå ett poeng under emnet som omhandler NOx-utslipp. Årsaken til dette er at det gjennom Trondheim kommune er pålagt å bruke fjernvarme, noe som har for høyt NOx-utslipp. Men siden fjernvarme var pålagt og casebygget hadde oppnådd 8 poeng under Ene 1- energieffektivisering så kunne bygget likevel motta ett poeng i henhold til BREEAM-NOR manualen. Casebygget erfarte også vanskeligheter med kravene under emnet Kuldemedium da leverandøren ikke kan levere varmepumper i henhold til de kravene som settes i BREEAM.

Noen av poengene består av krav som gjøres uansett. Fra casestudiet kom det frem at støydemping var et slikt emne, men resultatene fra intervjuene viste at dette gjerne kunne være en ekstrakostnad. Hvis det ikke eksisterer noen støysensitive områder i nærheten vil dette poenget uansett være et gratispoeng. Det samme gjelder emnet flomrisiko da de aller fleste byer i Norge har ferdig utarbeidede flomkart for området.

Gjennomsnittlig poengoppnåelse over klassene viser en lineær stigning fra klassen Good til Outstanding. Pass har tatt flere poeng enn Good, dette kan bekrefte argumentet for at flere av poengene vil avhenge av lokasjon og type energikilde. Der lokasjon ikke er noe en kan gjøre noe med og valg av type energikilde vil avhenge av flere BREEAM-NOR-områder enn kun dette.

5.3.10 Innovasjon

Ved å benytte kriterier for mønstergyldig nivå oppmuntrer BREEAM til å strekke seg lengre for å oppnå eksemplarisk ytelse innenfor et gitt område (BRE Ltd, u.d. a). Dette er det området som det i gjennomsnitt oppnås færrest poeng av mulige. Gjennomsnittlig poengoppnåelse for de ulike klassene under området *Innovasjon* viser en eksponentiell graf der Pass i gjennomsnitt tar 7% og Outstanding tar 90%. Dette er i samsvar med hva man kan forvente for dette området da målet er å strekke seg ekstra langt, noe som vil kreve både ekstra kostnad og tid, som igjen er noe som må forventes når målet er å nå de øverste klassene.

Tra 3 er det emnet som flest har tatt innovasjonspoenget for. Dette skyldes både at *Transport* er det området flest bygg har oppnådd en høy poengscore under og at dette emnet gir muligheten for å velge hvilke krav en vil tilfredsstille. Ved å tilfredsstille flere krav vil en også motta flere poeng og mange av kravene er også kvaliteter et bygg uansett ville hatt. For å få de vanlige poengene under Tra 3 samt innovasjonspoenget har casebygget gått for sykkelparkering, garderobefasiliteter, ladestasjon for elbiler og begrensninger til bilparkeringskapasitet.

Det neste poenget som mange har gått for er under området *Avfall* og emnet avfallshåndtering på byggeplass. Dette er også et område og emnet som den norske byggebransjen er gode på, og på den måten gir også dette poenget mening.

6 Konklusjon

Den norske versjonen av BREEAM har nå eksistert i fire år, og miljøsertifiseringssystemet har i løpet av disse fire årene hatt en voldsomt stigende utvikling i antall sertifiserte bygg. Dette innebærer at det nå eksisterer et relativt godt datagrunnlag for å lage en fordeling over hvor ofte de ulike kriteriene under de ulike emnene tilfredsstilles og samtidig finne årsaken til denne fordelingen. Basert på dette er oppgavens mål å finne årsaken og drivere for valg av emner i BREEAM-NOR.

Det første forskningsspørsmålet handler om hvordan tilstanden er for å bygge miljøvennlig på det norske markedet. Studiet har vist at fokuset på miljø er økende, spesielt med tanke på energieffektivisering av bygninger. Dette skyldes blant annet innføringen av strengere forskriftskrav når det gjelder energi samt vissheten om at disse vil bli enda strengere de kommende årene. Under intervjuet med BREEAM-AP Stine Haugen fortalte hun at hun trodde materialer ville få et større fokus i fremtiden. Det finnes en rekke hjelpemidler som kan brukes for å velge materialer med gode, miljøvennlige kvaliteter. Men det kan virke som disse enn så lenge krever for mye arbeid. Forhåpentligvis vil materialer få en større rolle i fremtidens miljøvennlige bygg. Videre har studiet vist at de store eiendomsutviklerne strekker seg langt lengre enn forskriftskravene og det er et tydelig bærekraftfokus i bransjen. Dette er noe den positive utvikling av antall BREEAM-NOR-bygg er en effekt av.

Det neste forskningsspørsmålet ser på hvordan BREEAM-delen av et prosjekt fungerer, og hvordan rollefordelingen i denne delen av prosjektet er. Her har studiene vist at BREEAM-NOR optimalt sett inkluderes i skissefasen av prosjektet, på den måten vil man unngå å miste de kriteriene som må tilfredsstilles i tidligfasen. Hvor stor rolle byggherren tar i BREEAM-delen av prosjektet varierer, gjerne basert på erfaring og interesse. Derfor vil også byggherrens bidrag i utvelgelsen av emner variere fra prosjekt til prosjekt. Det kan likevel virke som at det vanligste er å først lokalisere gratispoengene som passer prosjektet. Deretter velges emnene som gir bygget de kvalitetene byggherren vil at det skal ha. De resterende poengene som trengs for å nå ønsket klassifisering velges basert på pris. Gjennom arbeidet med oppgaven har det vist seg at det er kostnad og arbeidsmengde som vil være med som den siste avgjørende årsak gjennom hele utvelgelsesprosessen.

I det siste forskningsspørsmålet trekkes emnene inn og spørsmålet omhandler hvilke emner som aldri, av og til og alltid gjennomføres og hvorfor fordelingen er slik. Studiet har vist visse likhetstrekk i årsak for valg av emner, men også ulikheter. Felles for i hovedsak alle poengene som sjelden eller aldri gjennomføres er at de ikke bidrar til kvaliteter byggherren i utgangspunktet vil at bygget skal ha eller ser verdien av. Derfor vil disse poengene kun ses på som ekstra arbeid og kostnad. En del av poengene har det også vært vanskeligheter med å dokumentere eller forstå innholdet av, dette er noe forfatteren antar at den neste versjon av BREEAM-NOR-manualen har løst.

Blant poengene som alltid eller ofte gjennomføres kan man finne noen likhetstrekk. Mange av emnene under *Ledelse* består av krav som gjennomføres uansett. Området består av noen minstekrav, men dette anses ikke som årsaken til at mange tar poeng under *Ledelse*. Det kan virke som at kravene under området *Ledelse* har innført nye bransjestandarder i det norske byggemarkedet. *Helse og innemiljø* består også av mange krav som gjennomføres uavhengig av BREEAM-NOR, gjerne i henhold til beste norske praksis eller forskriftskrav. Valg av poeng under dette område kan drives av om byggherren skal fortsette å eie og drifte bygget i ettertid. Området består

av mange minstekrav for de tre øverste klassene. I dette tilfelle har dette troligvis hatt en effekt på hvor mange poeng disse byggene tar under *Helse og innemiljø*. Ved å studere resultatene under området *Energi* og resultater fra litteraturstudiet kan man se en klar sammenheng mellom høye energiambisjoner og BREEAM-NOR. Energiambisjonene øker med klassene samt at interessen av å måle energibruk da også øker.

Årsaken til valg av emner under *Transport* handler i stor grad om kvaliteter bygget ville hatt uansett samt byggets lokasjon og hvor sentral denne er. Med riktig lokasjon kan man konkludere med at mange av disse poengene kommer av seg selv, derfor er det også mange som har tatt mange poeng under dette området. *Vann* er derimot et område der det jevnt over er få som har tilfredsstilt kriteriene for emnene. Dette skyldes antageligvis at *Vann* ikke er et område som i bærekraftig sammenheng anses som viktig i Norge. Området er også vektet lavt og på den måten kan poengene fort ses på som kostbare uten mening. *Materialer* er i motsetning til *Vann* vektet høyest av alle, samtidig er *Materialer* et område der veldig få tar poeng. Dette skyldes antageligvis erfaringene fra da BREEAM-NOR var nytt og disse poengene krevde veldig mye arbeid. Om poengene fortsatt er like tidkrevende er noe forfatteren ikke kan gi noe sikkert svar på. Forhåpentligvis vil trenden snu og *Materialer* blir et område der mange vil ta poeng.

Den norske byggebransjen er gode på avfallshåndtering på byggeplass samt sortering og gjenvinning. *Avfall* er derfor et område som mange bygg tar poeng. Emnene består i hovedsak av kriterier som gjøres uansett. Årsaken for valg av emner under *Arealbruk og økologi* er derimot preget av flere aspekter. Hvis lokasjonen tilfredsstiller kravene er noen av poengene gratispoeng. Andre poeng er avhengig av om byggherren tilfredsstilte kravene i tidligfasen og hvor store BREEAM-ambisjoner bygget har. Det er altså lite av dette som gjøres uansett, men området vektet høyt så de øverste klassene har likevel oppnådd mange av disse poengene.

Årsaken til at det er få som tar poeng under *Forurensning* er at området vektet lavt, det er ingen minstekrav og det er få av emnene som består av krav som gjøres uansett. Det er heller ikke mange som har tatt poeng under *Innovasjon*. Årsaken til dette er at områdets hensikt er å oppnå eksemplarisk nivå. Som forventet er det i først og fremst de øverste klassene som strekker seg så lang. Fordelingen over oppnådde poeng fordelt på klasser viser derfor til en eksponentiell graf der Outstanding har tatt langt flere poeng enn de andre klassene.

Uansett om emnet inneholder kriterier som gjøres uansett eller dekkes av teknisk forskrift medfører BREEAM-NOR alltid ekstra arbeid. Alt må alltid dokumenteres samt at emnene alltid krever litt mer enn hva som ville blitt gjort uansett BREEAM eller ikke. Samtidig så har BREEAM-NOR-prosessen og dokumentasjonen, med økt erfaring og kunnskap, blitt mye enklere og raskere nå enn før.

Gjennom arbeidet med denne rapporten har det vist seg at det kan defineres tre overordnede drivere for valg av emner i BREEAM-NOR. Den første er de tiltak som gjøres uansett og derfor krever lite ekstra arbeid; den andre gjelder krav som tilfredsstilles på grunn av byggets lokasjon eller utforming; den tredje driveren utgår fra hvilke kvaliteter byggherren ønsker at bygget skal ha. Selv om ingen av disse aspektene konkret handler om kostnad er det likevel det som kan trekkes ut som en fellesnevner og dermed den avgjørende årsaken bak emnevalgene. Forhåpentligvis vil det i fremtiden være de bærekraftige kvalitetene som får en større rolle, slik at også materialer blir et fokusområde på lik linje som energi.

7 Videre arbeid

I denne oppgaven ble rapporter fra både designfasesertifisering og endelig sertifisering benyttet for å lage grunnlaget for poengfordelingen. Når etterhvert flere bygg har mottatt endelig sertifisering vil en tilsvarende analyse av bare ferdigstilte bygg gi en mer korrekt oversikt over hvilke poeng som faktisk oppnås. Videre kan en tilsvarende analyse gjennomføres for de andre bygningstypene: industribygg, varehandel og utdanningsbygg.

En sammenligning av oppnådde poeng i designfasesertifisering og endelig sertifisering vil vise hvilke poeng som i prosessen går tapt og årsaken til at akkurat disse poengene ikke oppnås kan studeres. Samtidig vil en da kunne se om det finnes noen standard bufferpoeng som alle bygg går for i designfasesertifiseringen.

Det er i denne oppgaven ikke tatt hensyn til når de ulike byggene er bygget. Ved å studere hvordan poengfordelingen har utviklet seg med tiden vil man kunne se hvordan erfaringen i bransjen har utviklet seg og hvilke poeng som med tid og erfaring har blitt enklere å ta og hvilke man alternativt har gått bort i fra.

Det faktum at byggebransjen har et ganske lite fokus på materialer har vært en gjentakende faktor i denne oppgaven. Det ville vært interessant å se om kravene under Mat 1 faktisk er så krevende som aktørene i bransjen tror de er. Og hva som skal til for at materialer er i større grad kan bli et satsningsområde for miljøvennlige bygg.

8 Kildeliste

- Andersen, I. (2015). Veien mot nullutslippsbygg. *NITO Midt-Norsk Ingeniørkonferanse*. Trondheim: ZEB.
- Bjørberg, S., Øiseth, H., & Larsen, A. (2003). Livssyklus kostnader for bygninger. Oslo: RIF-Organisasjonen for rådgivere Norges bygg- og eiendomsforening.
- Bramslev, K. (2016, Februar 26). *KRONIKK: Tre, to, én, null*. Hentet Juni 18, 2016 fra <http://www.estatenyheter.no/2016/02/26/kronikk-tre-to-en-null/>
- BRE Ltd. (u.d. a). *Category issues and aims*. Hentet Juni 14, 2016 fra <http://www.breeam.com>
- BRE Ltd. (u.d. b). *What is BREEAM?* Hentet November 20, 2015 fra <http://www.breeam.com/>
- Brun, T. A. (2015, Februar 5). *Miljøsertifisering raskt spart inn*. Hentet Mai 28, 2016 fra <http://www.estatenyheter.no/2015/02/05/miljosertifisering-raskt-spart-inn/>
- coBuilder. (u.d.). *ProductXchange- et multiverktøy*. Hentet Juni 7, 2016 fra <http://www.brosjyrearkiv.no/no/Produkter/ProductXchange/>
- Dalland, O. (2000). *Metode og oppgaveskriving for studenter* (3. utg.). Oslo: Gyldendal akademiske.
- DGNB. (u.d. a). *DGNB Criteria*. Hentet Mai 29, 2016 fra <http://www.dgnb-system.de/en/system/criteria/core14/>
- DGNB. (u.d. b). *Evaluation and awards*. Hentet Mai 29, 2016 fra http://www.dgnb-system.de/en/system/evaluation_and_awards/
- DGNB. (u.d. c). *German Sustainable Building Council (DGNB)*. Hentet Mai 29, 2016 fra <http://www.dgnb.de/en/council/dgnb/>
- DGNB. (u.d. d). *The DGNB sustainability concept. The new quality of building*. Hentet Mai 29, 2016 fra http://www.dgnb-system.de/en/system/dgnb-sustainability_concept/
- Direktoratet for byggkvalitet. (2016a). *Byggteknisk forskrift (TEK 10)*. Hentet April 8, 2016 fra Veiledning om tekniske krav til byggverk: <http://dibk.no/no/byggeregler/tek/>
- Direktoratet for byggkvalitet. (2016b, Januar 1). *Kapittel 14 Energi*. Hentet April 8, 2016 fra <http://dibk.no/no/byggeregler/tek/3/14/innledning/>
- Direktoratet for forvaltning og IKT. (2013). *LCC Basiskurs*. Hentet Oktober 2, 2015 fra http://www.anskaffelser.no/sites/anskaffelser/files/20131203_kurshefte_basiskurs_lcc.pdf
- Enova. (2013). *Enova endrer støttetilbudet til nybygg*. Hentet Mai 28, 2016 fra <http://www.mynewsdesk.com/no/enova-sf/news/enova-endrer-stoettetilbudet-til-nybygg-85880>

- Enova. (u.d. a). *Bygg og eiendom*. Hentet April 4, 2016 fra <http://www.enova.no/finansiering/naring/bygg-og-eiendom/71/0/>
- Enova. (u.d. b). *Enova og samfunn*. Hentet April 4, 2016 fra <http://www.enova.no/om-enova/enova-og-samfunnet/240/0/>
- Enova. (u.d. c). *Kort om Enovas formål og rammer*. Hentet April 4, 2016 fra <http://www.enova.no/om-enova/36/0/>
- Entra Eiendom AS. (u.d.). *Entra er miljøledende i bransjen*. Hentet Juni 20, 2016 fra <http://entra.no/about/article/miljo/14>
- EPD-Norge. (2016a, Mai 1). *Milepælrapport EPD-Norge prosjekt 15/4646-4 (9004)*. Hentet Juni 16, 2016 fra <http://biblioteket.husbanken.no/arkiv/dok/Komp/Bedre%20grunnlag%20for%20valg%20av%20miljovennlige%20byggevarer.pdf>
- EPD-Norge. (2016b, Mai 27). *Nå blir det enklere å bruke EPDer*. Hentet Mai 28, 2016 fra <http://www.epd-norge.no/article.php?articleID=2214&categoryID=530>
- EPD-Norge. (u.d.). *Hva er en EPD?* Hentet April 12, 2016 fra <http://www.epd-norge.no/article.php?articleID=1520&categoryID=678>
- Feist, W. (2015). *What is a Passive House?* Hentet April 9, 2016 fra http://passipedia.passiv.de/passipedia_en/basics/what_is_a_passive_house
- FN-Sambandet. (2015, November 6). *Hvorfor endrer klimaet seg?* Hentet Mars 7, 2016 fra <http://www.fn.no/Tema/Klima/Hva-skjer-med-klimaet/Hvorfor-endrer-klimaet-seg>
- FN-Sambandet. (2016a). *Dette er Paris-avtalen*. Hentet Mars 7, 2016 fra <http://www.fn.no/Tema/Klima/Klimaforhandlinger/Dette-er-Paris-avtalen>
- FN-Sambandet. (2016b). *Hva er bærekraftig utvikling?* Hentet April 6, 2016 fra <http://www.fn.no/Tema/Baerekraftig-utvikling/Hva-er-baerekraftig-utvikling>
- FN-Sambandet. (u.d.). *Klimakonvensjonen*. Hentet Mars 7, 2016 fra <http://www.fn.no/FN-informasjon/Avtaler/Miljoe-og-klima/Klimakonvensjonen>
- FutureBuilt. (2015a). *Hva er et forbildeprosjekt?* Hentet April 5, 2016 fra <http://www.futurebuilt.no/hva-er-et-forbildeprosjekt>
- FutureBuilt. (2015b). *Programbeskrivelse*. Hentet April 5, 2016 fra <http://www.futurebuilt.no/hvorfor-futurebuilt>
- Garathun, M. G. (2014, November 28). *Nå blir det enklere å se hvor my bygg forurenses*. Hentet Juni 20, 2016 fra <http://www.tu.no/artikler/na-blir-det-enklere-a-se-hvor-mye-bygg-forurenses/230633>

- Hammerstad, A. (2015, November 9). ECOproduct. Norsk Byggetjeneste AS.
- Haugen, U. (2016, Juni 3). (ulf.haugen@klp.no) Hjelp til master om BREEAM.
- Holme, I. M., & Solvang, B. K. (1991). *Metodevalg og metodebruk*. Oslo: TANO.
- Husbanken. (2016a). *Historie*. Hentet April 4, 2016 fra <http://www.husbanken.no/om-husbanken/historikk/>
- Husbanken. (2016b). *Kompetansetilskudd- bærekraftig bolig- og byggkvalitet 2016*. Hentet April 4, 2016 fra http://www.husbanken.no/tilskudd/tilskudd-kompetansetilskudd/kompetansetilskudd_bolig-og-bygg/
- Husbanken. (2016c). *Viktig om grunnlånet- Privatpersoner*. Hentet April 4, 2016 fra <http://www.husbanken.no/grunnlaan-privat/viktig/>
- Innst. 390 S. (2011-2012). Innstilling fra energi- og miljøkomiteen om norsk klimapolitikk. Oslo: Energi- og miljøkomiteen. Hentet fra <https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Publikasjoner/Innstillinger/Stortinget/2011-2012/inns-201112-390/>
- Kleppe, P. (2007). *Hva betyr Corporate Social Responsibility i praksis?* Hentet Juni 18, 2016 fra <http://www.faf.no/index.php/nb/zoo-publikasjoner/faf-notater/item/hva-betyr-corporate-social-responsibility-i-praksis>
- Klima- og miljødepartementet. (2014a). *Grønt skifte - Klima- og miljøvennlig omstilling*. Hentet Mars 7, 2016 fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/klima/innsiktsartikler-klima/gront-skifte/id2076832/>
- Klima- og miljødepartementet. (2014b). *Klimaforliket*. Hentet Mars 7, 2016 fra <https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/klima/innsiktsartikler-klima/klimaforliket/id2076645/>
- Klima- og miljødepartementet. (2015). *Paris-avtalen om klima vedtatt*. Hentet Mars 7, 2016 fra <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/paris-avtalen-om-klima-vedtatt/id2467187/>
- klimagassregnskap.no. (u.d.). *Om klimagassregnskap.no*. Hentet April 15, 2016 fra http://www.klimagassregnskap.no/wordpress/?page_id=180
- KLP Eiendom. (u.d. a). *Abels Hus*. Hentet Mai 23, 2016 fra <http://abels-hus.no/abels-hus/>
- KLP Eiendom. (u.d. b). *Miljø*. Hentet Mai 26, 2016 fra <https://www.klp.no/om-klp/samfunnsansvar/samfunn-og-milj/milj>
- KLP Eiendom. (u.d. c). *Teknobyen - Abels Hus*. Hentet Mai 23, 2016 fra <http://www.klpeiendom.no/trondheim/vare-prosjekter/prosjekter/teknobyen-abels-hus-1.24091>
- Kubba, S. (2012). *Handbook of Green Building Design and Construction*. Burlington : Elsevier Science.

- Larsen, A. K. (2012). *En enklere metode* (4. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Lavenergiprogrammet. (2015, Desember 9). *Hva er et plusshus?* Hentet April 9, 2016 fra <http://lavenergiprogrammet.no/artikkel/hva-er-et-plusshus/>
- Lavenergiprogrammet. (2016a, Februar 17). *Dette er de nye energikravene i byggeteknisk forskrift.* Hentet April 8, 2016 fra <http://lavenergiprogrammet.no/aktuelt/nye-energi-krav-i-byggeteknisk-forskrift/>
- Lavenergiprogrammet. (2016b). *Ordliste.* Hentet April 9, 2016 fra <http://lavenergiprogrammet.no/kunnskapsbank/ordliste-passivhus-plussus/>
- Lovdata. (2006, April 10). *Forskrift om offentlige anskaffelser.* Hentet Juni 16, 2016 fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-04-07-402>
- Lovdata. (2012, Januar 1). *Forskrift om energimerking av bygninger og energivurdering av tekniske anlegg.* Hentet April 16, 2016 fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-12-18-1665>
- Miljødirektoratet. (2015, November 24). *Internasjonal klimapolitikk.* Hentet Mars 7, 2016 fra <http://www.miljostatus.no/tema/klima/internasjonalt-klimapolitikk/>
- Miljødirektoratet. (2016a). *Kyotoprotokollen.* Hentet Mars 7, 2016 fra <http://www.miljostatus.no/tema/klima/internasjonalt-klimapolitikk/kyotoprotokollen/>
- Miljødirektoratet. (2016b). *Parisavtalen.* Hentet Mars 7, 2016 fra <http://www.miljostatus.no/tema/klima/internasjonalt-klimapolitikk/parisavtalen/>
- Miljømerking. (2012a). *Hva kjennetegner Svanen som miljømerke.* Hentet April 12, 2016 fra <http://www.svanemerket.no/om-svanemerket/livslopet/svanemerket/hva-kjennetegner-svanen-som-miljomerke/>
- Miljømerking. (2012b). *Sertifiseringsordninger.* Hentet April 12, 2016 fra <http://www.svanemerket.no/om-svanemerket/livslopet/svanemerket/miljomerker-miljovaredeklarasjoner-og-miljostyringssystemer/>
- Miljømerking. (2016). *Giftfri hverdag – nå også med svanemerkede skoler.* Hentet April 12, 2016 fra <http://www.svanemerket.no/aktuelt/nyheter/giftfri-hverdag-na-ogsaa-med-svanemerkede-skoler/>
- Miljøstatus. (2013). *Klima i endring.* Hentet Mars 7, 2016 fra Sammendrag FNs femte klimareport: <http://www.miljostatus.no/klima-i-endring>
- NCC AS. (u.d. a). *Næringsbygg.* Hentet Juni 20, 2016 fra <http://www.ncc.no/produkter-tjenester/naringsbygg/>
- NCC. (u.d. b). *Bærekraft- Fire fokusområder.* Hentet Mai 26, 2016 fra <http://www.ncc.no/barekraft/fire-fokusomrader/fire-fokusomrader/>

- NCC. (u.d. c). *Bærekraft- Grønn byggeplass*. Hentet Mai 26, 2016 fra <http://www.ncc.no/barekraft/fire-fokusomrader/barekraftige-konsepter/gronn-byggeplass/>
- NGBC. (2012). *Teknisk manual BREEAM-NOR* (1.1. utg.). Oslo: Norwegian Green Building Council.
- NGBC. (2015a, November 12). BREEAM-NOR Innføringskurs. Trondheim: Norwegian Green Building Council.
- NGBC. (2015b). *BREEAM-NOR Nye tiltak*. Hentet Mai 29, 2016 fra <http://ngbc.no/utvikling/>
- NGBC. (2016). *Et godt år for BREEAM-NOR*. Hentet Mai 29, 2016 fra <http://ngbc.no/aktuelt-4/#/news/et-godt-aar-for-breeam-nor-145950>
- NGBC. (u.d. a). *BREEAM-NOR: Prisinformasjon*. Hentet Mai 29, 2016 fra <http://ngbc.no/breeam-nor/>
- NGBC. (u.d. b). *BREEAM i tall*. Hentet November 17, 2015 fra <http://ngbc.no/breeam-nor>
- Norges vassdrags- og energidirektorat. (2015, Juni 15). *Karakterskalaen*. Hentet April 14, 2016 fra <http://www.energimerking.no/no/Energimerking-Bygg/Om-energimerkesystemet-og-regelverket/Energimerkeskalaen/>
- Olsen, C. R. (2014). *FME-sentrene*. Hentet April 5, 2016 fra <http://www.forskningsradet.no/prognett-energisenter/Sentrene/1234130591163>
- Olsson, N. (2014). *Praktisk rapportskrivning* (2. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Poveda, C. A., & Lippsett, M. G. (2011, Desember 1). A review of Sustainability Assessment and Sustainability/Environmental Rating Systems and Credit Weighting Tools. *Journal of Sustainable Development*(4(6)), ss. 36-55.
- Powerhouse. (u.d.). *Om Powerhouse*. Hentet April 11, 2016 fra <http://www.powerhouse.no/om/>
- ProductXchange. (u.d.). *ProductXchange*. Hentet Juni 7, 2016 fra <http://productxchange.no/arbeidsgrupper/>
- Rekstad, I. (2016, Mars 31). Intervju Skanska AP.
- Rom Eiendom AS. (u.d.). *Miljø*. Hentet Juni 20, 2016 fra <https://www.romeiendom.no/miljo>
- Rørvik, K. H. (2015a). *Bo tett for (inne)miljøet!* Hentet Mai 28, 2016 fra <http://naturvernforbundet.no/kronikker-leserinnlegg/bo-tett-for-inne-miljoet-article33711-168.html>
- Rørvik, K. H. (2015b, November 17). *Endelig strengere energikrav tross noen mangler*. Hentet Mai 28, 2016 fra <http://naturvernforbundet.no/energi/endelig-strengere-energikrav-tross-noen-mangler-article34361-114.html>
- Samset, K. (2014). *Prosjekt i tidligfasen- valg av konsept* (2. utg.). Trondheim: Fagbokforlaget.

- SINTEF Byggforsk. (2002). Livssykluskostnader for byggverk. Beregningseksempler. Byggforskserien.
- SINTEF Byggforsk. (2014, September). 470.101 Livsløpsvurdering (LCA) av byggevarer og bygninger. Byggforskserien.
- Standard Norge. (2012). NS 3701:2012- Kriterier for passivhus og lavenergibygninger Yrkesbygg. Standard Norge.
- Standard Norge. (2015). Norsk Standard NS-EN ISO 14001:2015- Ledelsessystemer for miljø. Oslo: Den europeiske standardiseringsorganisasjonen.
- Standard Online. (u.d.). *Miljøledelse - ISO 14000*. Hentet Mai 28, 2016 fra <https://www.standard.no/fagomrader/miljo-og-barekraft/miljostyring----iso-14000/>
- Statsbygg. (2011). *Rent tørt bygg (RTB)*. Hentet Mai 28, 2016 fra http://www.statsbygg.no/Files/samfunnsansvar/sha/Faktaark_RentTortBygg.pdf
- Statsbygg. (u.d.). *Klimagassregnskap*. Hentet April 15, 2016 fra <http://www.statsbygg.no/Samfunnsansvar/Miljo/Klimagassregnskap/>
- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse- en innføring i kvalitativ metode* (4. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- Tjora, A. (2013). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (2. utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- USGBC. (2016). LEED v4 for Building Design and Construction. U.S Green Building Council.
- USGBC. (u.d. a). *Guide to LEED Certification: Commercial*. Hentet Mai 29, 2016 fra <http://www.usgbc.org/cert-guide/commercial>
- USGBC. (u.d. b). *LEED*. Hentet Mai 29, 2016 fra <http://www.usgbc.org/leed>
- Verdenskommisjonen for miljø og utvikling. (1987). *Vår felles framtid*. Oslo: Tiden Norsk Forlag.
- Wittstock, B., Gantner, J., Lenz, K., & et al. (2012). EeBGuide Guidance Document Part:B Buildings- Operational guidance for life cycle assessment studies of the Energy-Efficient Buildings Initiative.
- ZEB. (2016). *Annual report 2015*. Hentet April 5, 2016 fra http://www.zeb.no/ZEB_Annual_Report_2015/#p=1
- ZEB. (u.d. a). *ZEN blir nytt Forskningscenter for miljøvennlig energi*. Hentet Juni 23, 2016 fra <http://www.zeb.no/index.php/news-and-events/253-zen-blir-nytt-forskningssenter-for-miljoennlig-energi>
- ZEB. (u.d. b). *About ZEB Centre*. Hentet April 5, 2016 fra <http://www.zeb.no/index.php/about-zeb/about-the-zeb-centre>

ZEB. (u.d. c). *ZEB-Zero Emission Buildings*. (The Research Centre on Zero Emission Buildings) Hentet April 9, 2016 fra <http://www.zeb.no/index.php/about-zeb/zeb-definitions>

Vedlegg

Vedlegg 1 – BREEAM-NOR Emner

Vedlegg 2- Analyse av sertifiseringsrapporter

Vedlegg 3- Intervjuguide

Vedlegg 1- BREEAM-NOR Emner

All informasjon under angående emnenes kriterier og innhold er hentet fra BREEAM-NOR håndboken (Teknisk manual BREEAM-NOR, 2012).

Ledelse

Området *Ledelse* oppmuntrer til en bærekraftig ledelsespraksis i designfasen, gjennom bygging, ferdigstillelse og overtagelse, og tilslutt i driftsfasen. Under dette området er det totalt sett mulig å oppnå 17 poeng for kontorbygg. Emnene Man 13.5- 11 er en del av emnet Man 13: *Kombinert* og inngår derfor ikke som egne poeng. Denne kategorien vektet med 12% så hvert ledelsespoeng vil derfor telle 0,706 poeng i den totale BREEAM-poengsummen.

Man 1: Teknisk driftsstart- 2p

Å stimulere og fremme en koordinert og helhetlig driftsstart av ferdig bygg. Bygget skal forberedes for driftsfasen med en kvalitet som sikrer optimal ytelse under faktiske leieforhold, og som også samsvarer med nasjonale retningslinjer og beste praksis.

Dette emnet er et minstekrav. For å klassifisere bygget i klassene Pass, Good, Very Good eller Excellent må ett poeng oppnås, for Outstanding må to poeng oppnås.

Man 2: Entreprenørens retningslinjer for miljø og samfunnsansvar- 2p

Å anerkjenne og fremme til byggeplasser som blir ledet på en miljømessig og sosialt sett hensynsfull og ansvarlig måte.

Kriteriene omhandler: Trygg og tilfredsstillende atkomst til; rundt og på byggetomten; Godt naboskap; Miljøbevissthet og Trygt og gjennomtenkt arbeidsmiljø på byggeplassen.

Man 3: Påvirkninger fra byggeplass- 4p

Å anerkjenne og fremme en miljømessig forsvarlig ledelse og drift av byggeplasser, når det gjelder ressursbruk, energiforbruk og forurensning.

Kriteriene omhandler energibruk og CO₂-utslipp fra byggeplassen og transport til og fra byggeplassen. Vannforbruk på byggeplassen, luftforurensning (se kapitel 2.6.7 om Rent, Tørt Bygg), vannforurensning, miljøvennlig materialbruk og bruk av miljøstyringsystem (se kapitel 2.5.1 om ledelsessystemer for miljø).

Det første poenget under dette emnet er et minstekrav for å oppnå klassene Excellent og Outstanding.

Dette emnet inneholder også kriterier for å oppnå innovasjonspoeng.

Man 4: Brukerveileder- 1p

Å gi brukere av bygget veiledning, slik at de kan bruke og drifte bygget på en effektiv måte, uten å måtte ha teknisk kunnskap.

Innholdet i brukerveiledning skal være tilpasset driftsteamet og brukerne (ansatte) og skal bestå av informasjon om tekniske installasjoner, nødinformasjon, energi- og miljøstrategi, vann og transport. Dette emnet er et minstekrav for alle klassene utenom Pass.

Man 12: Analyse av levetidskostnader (LCC)- 2p

Å anerkjenne 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.

LCC er nærmere forklart i 2.6.1 I denne sammenhengen skal analysen gjennomføres på minst to av bygningsdelene; konstruksjon, klimaskjerm, tekniske installasjoner eller overflater, og analysen skal gjennomføres både på et strategisk- og systemnivå.

Man 13: Kombinert (Man 5 – Man 11)- 3p

Å redusere miljøbelastninger gjennom effektiv ledelse ved å anerkjenne og fremme ulike emner, som i sum gir direkte og/eller indirekte reduksjoner i miljøbelastningene.

Dette emnet er en kombinasjon av emnene under og kriteriet for å oppnå opptil tre poeng er at minst to av emnene Man 13.5- 13.11 er tilfredsstillt.

- **Man 13.5:** Stedsanalyse- 1p

Å anerkjenne og fremme detaljert analyse av området for at bygget skal tilpasse seg området, omgivelsene og nødvendige saneringstiltak ut over de krav som gjelder for plan og byggesaksbehandling.

Analysen må gjennomføres i forprosjektfasen eller tilsvarende.

- **Man 13.6:** Konsultasjon- 2p

Å involvere relevante interessenter (herunder bygningens brukere, næringsliv, beboere og lokale myndigheter) i prosjekteringsprosessen/utvikling av bygget for å tilpasse bygget til formålet, og for å øke lokalt "eierskap".

Prosessen må begynne i skissefasen av prosjektet.

- **Man 13.7:** Delt bruk- 2p

Å anerkjenne og fremme aksept for fleksibelt bygningsdesign som legger til rette for, og øker muligheten for delt og/eller endret bruk, uten kostnad.

Emne må kombineres med Man 13.6.

- **Man 13.8:** Sikkerhet- 1p

Å anerkjenne og fremme effektive tiltak som bedrer sikkerheten og forebygger kriminalitet ved utforming av bygget.

Tiltak må finne sted før eller i forbindelse med prosjekteringen av bygget.

- **Man 13.9:** Informasjonsspredning- 1p

Å anerkjenne og fremme spredning av informasjon om prosjektering og innkjøp, relatert til forhold som reduserer den totale miljøbelastningen av bygningen.

Publisering av informasjon kan skje på utviklers hjemmeside eller andre informasjonsportaler.

Kriteriene kan inneholde tilfredsstillelse av første poeng under Man 13.6 og andre måter å inkludere interessenter og/eller brukere.

- **Man 13.10:** Bygget som læringsressurs- 1p

Å anerkjenne og fremme bruk av bygning og utbyggingsområdet som en læringsressurs for å øke miljøbevisstheten.

Må kombineres med tilfredsstillelse av første poeng under Man 13.6.

- **Man 13.11:** Vedlikeholdsvennlighet- 1p

Å anerkjenne og fremme til spesifisering av bygget og tilhørende tjenester som vil være lette å opprettholde gjennom hele livssyklusen.

Vedlikeholds-strategien må være utviklet og formulert i prosjekteringsfasen.

Man 14: BREEAM-NOR Akkreditert Profesjonell (AP)- 3p

Fremme en praksis som utvikler bygg med BREEAM-NOR kvaliteter på en rasjonell og

kostnadseffektiv måte.

Mål og klassifiseringsnivå er satt senest i forprosjektet og en BREEAM AP er engasjert fra skisse/forprosjekt.

Hva en BREEAM AP er er nærmere forklart under kapitel 2.8.5.

Helse og innemiljø

Området *Helse og innemiljø* oppmuntrer til økt velvære, helse og trygghet til byggets brukere, besøkende og andre i nærområdet. Området består av 14 emner for kontorbygg og under disse er det mulig å oppnå totalt 19 poeng. Kategorien vektet med 15%, noe som innebærer at hvert oppnådde poeng i denne kategorien teller 0,79 poeng i den totale BREEAM-poengsummen.

Hea 1: Dagslys- 1p

Å gi brukerne av bygget tilstrekkelig tilgang til dagslys.

80% av kontorarealet skal ha tilstrekkelig dagslys. Kriteriene for hva *tilstrekkelig dagslys* innebærer er beskrevet i detalj i håndboken.

Dette emnet gir også innovasjonspoeng hvis samsvarende kriterier er tilfredsstillt.

Hea 2: Utsyn- 1p

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.

I håndboken er avstand til vegg med åpning som gir utsyn og størrelsen på åpningen definert.

Hea 3: Blendingskontroll- 1p

Å redusere blendingsproblemene i arealer som er i bruk, ved hjelp av adekvate blendingskontrollsystemer.

Skjermingssystem på alle vinduer, glassdører og takvinduer må være brukerstyrt.

Hea 4: Høyfrekvent belysning- 1p

Å redusere risikoen for helseproblemer som skyldes flimrer fra lyskilder.

Alle lyskilder med behov er utstyrt med høyfrekvente ballaster/trafoer/drivere. Puls Width Modulation av lyskilder må være høyfrekvent.

Kriteriene i dette emnet anses som normal norsk praksis og er derfor et minstekrav for alle klassene.

Hea 5: Interne og eksterne lysnivåer- 1p

Å sikre at belysningen blir designet i tråd med beste praksis for synsytelse og komfort.

Nivåene for innendørs og utendørs belysningsstyrke (lux), potensialet for blanding ved bruk av dataskjermer og belysningens jevnhet for alle arbeidsfelt må være i samsvar med nasjonale retningslinjer for beste praksis for belysning.

Hea 6: Lyssoner og lysstyring- 1p

Å sørge for at brukerne har enkel og tilgjengelig kontroll over belysningen i relevant område av bygget.

Belysningen blir oppdelt i definerte (håndboken) soner for å gi separat brukerkontroll.

Hea 7: Potensial for naturlig ventilasjon- 1p

Å fremme tilstrekkelig gjennomstrømming av luft i naturlig ventilerte bygg og bruk av naturlig ventilasjon i mekanisk ventilerte bygg, når utendørs klima tillater dette.

Håndboken foreslår to strategier for å oppnå tilstrekkelig gjennomstrømning av luft i byggets kontorområde ved bruk av kun naturlig ventilasjon.

Hea 8: Ventilasjonsløsning for å sikre innendørs luftkvalitet- 2p

Å redusere helseisikoen forbundet med dårlig luftkvalitet innendørs som skyldes ikke tilfredsstillende ventilasjonsløsning.

Det må blant annet dokumenteres at bygget er designet for å gi friskluftmengder i samsvar med TEK og at dette er etterprøvd.

Det første poenget er et minstekrav for å oppnå klassene Very Good og Excellent, begge poengene må tilfredsstillers for å oppnå Outstanding.

Hea 9: Forurensning i innemiljø- 2p

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.

Emnet krever dokumentasjon på ren og rydding byggeprosess og høy rengjøringskvalitet ved overlevering i henhold til anbefalinger i relevante Byggforsk blad. Definerte krav til testing og bruk av interiørmaling, lakk og andre produkter under kategoriene trepanel, trekonstruksjoner, tregulv, halvharde gulvbelegg, tekstile gulvbelegg og laminatgulv, himlingsplater, gulvlim, fugemasse og veggkledninger. Spesielle krav til bruk og løsninger med mineralfiberprodukter eller andre produkter med små fibre som kan løsne.

Emnet inngår som er minstekrav for å oppnå de tre øverste klassene. Kriteriene i det første poenget må tilfredsstillers for å oppnå Very Good og begge poengene må tilfredsstillers for å oppnå Excellent eller Outstanding.

Emnet gir også mulighet til å oppnå innovasjonspoeng.

Hea 10: Termisk komfort- 2p

Å sikre, ved hjelp av designverktøy, at man oppnår hensiktsmessige termiske komfortnivåer for arealer i aktiv bruk.

Kriteriene tilsier at nasjonale kriter i TEK er brukt og videre er det benyttet andre analysemetoder for å oppnå best mulig termisk komfort i bygget.

Hea 11: Termisk soning- 1p

Å fremme brukerkontroller som lar brukerne justere varme-/kjølesystemene i bygget selv.

Varme-/kjølesystemer er oppdelt i soner med mulighet for individuell brukerkontroll.

Hea 12: Mikrobiell forurensning- 1p

Å sikre at de tekniske bygginstallasjonene designes på en slik måte at det ikke oppstår legionærsyke under driften.

Alle vannsystemer i bygget er designet etter relevante nasjonale veiledere for best praksis innenfor helse og sikkerhet.

Hea 13: Akustisk ytelse- 1p

Å sikre at byggets akustiske ytelse tilfredsstiller de hensiktsmessige standardene for sitt formål.

Etter NS 8175 Lydforhold i bygninger, skal innvendig anvendt areal tilfredsstille minst lydklasse C og støy fra tekniske installasjoner tilfredsstille minst lydklasse B. Det må bli utført akustisk testing av en kvalifisert akustikkeksper.

Hea 20: Fuktsikring- 3p

Redusere risiko for å bygge inn uønsket fukt og bidra til å hindre fukt- og muggsopp problemer i bygg gjennom hensiktsmessig prosjektering og måling/utførelse i byggefasen.

Utarbeide kontrollplan og prosjektilpassede sjekklister, etter spesifiserte Byggforskblader, for å sikre bygget mot fuktskader i prosjekterings- og byggefasen. Dokumentasjon på kritiske verdier og bruksbetingelser for produkter og materialer. Det er foretatt fuktmåling og uttørking i henhold til spesifiserte Byggforskblader. Siste poeng krever bygging under tak.

Emnets første poeng er et minstekrav for klassene Very Good, Excellent og Outstanding.

Energi

Området *Energi* oppmuntrer til bruk av energieffektive løsninger, systemer og utstyr som støtter bærekraftig energibruk i bygninger samt legger til rette for bærekraftig drift av bygget. Det er under dette området mulig å oppnå totalt 23 poeng, av disse er det emnet Ene 1: Energieffektivitet som gir over halvparten av poengene. *Energi* er vektet 19% i den totale BREEAM-scoren, dette betyr at hvert energipoeng teller 0,826 i den totale poengsummen.

Ene 1: Energieffektivitet- 13p

Å fremme bygg som er designet for å minimere energibruk til drift.

Poeng gis basert på prosentvis forbedring av energikarakter C i energimerkeordningen.

Energimerkeordningen er forklart i kapittel 2.4.2. Levert energi til bygget beregnes etter NS 3031- Beregning av bygningers energiytelse.

Emnet er et minstekrav for de to øverste klassene. Et Excellent bygg må oppnå minst 7 poeng og et Outstanding bygg må oppnå minst 9 poeng.

Tabell 1-1- BREEAM-poeng gitt etter prosentvis forbedring av energikarakter C (NGBC, 2012).

BREEAM-poeng	Nybygg og hovedombygging	Rehabilitering
1	5%	-20%
2	7%	-9%
3	11%	0%
4	15%	8%
5	19%	15%
6	25%	21%
7	31%	28%
8	37%	36%
9	45%	45%
10	55%	55%
11	70%	70%
12	85%	85%
13	100%	100%

Ene 2: Delmåling av betydelig energibruk- 1p

Å anerkjenne og oppmuntre til installasjon av system for måling av formålsdelt energibruk som legger til rette for å overvåke energibruken.

Separate delmålere merket med sluttbruk/formål for energibruken av spesifiserte tekniske systemer eller sentral driftskontroll med individuell overvåkning og output for de samme systemene.

Emnet er et minstekrav for klassene Very Good, Excellent og Outstanding.

Ene 3: Delmåling av høy energibelastning og utleiearealer- 1p

Å fremme installasjon av delmåling av energibruk som legger til rette for å overvåke energibruken til leietaker eller sluttbruker.

Delmålere som dekker energiforsyningen til hver enkelt leietaker og er merket med hva energibruken går til.

Ene 4: Utebelysning- 1p

Å fremme spesifisering av energieffektive lysarmaturer for utbyggingens uteområder.

Tabell 1-2- Krav for lysarmatur under emnet Ene 4- Utebelysning (NGBC, 2012).

Utvendig lysarmatur	System lysutbytte for lampen	Fargegjengivelsesindeks (R _a)	Effekt
For bygget, atkomstvei og gangvei	Minst 50 lumen/watt	Større eller lik 60	
	60 lumen/watt	Mindre enn 60	
På parkeringsområder, tilknyttende veier og flombelysning	Minst 70 lumen/watt	Større eller lik 60	
	80 lumen/watt	Mindre enn 60	
For skilt og opplys	Minst 60 lumen/watt		Større enn 25W
	50 lumen/watt		Mindre enn 25W

Utvendig lysarmatur styres gjennom tidsbryter eller dagslyssensor.

Ene 5: Energiforsyning med lavt klimagassutslipp- 3p

Å redusere utslipp av klimagasser ved å oppmuntre til lokal energiproduksjon fra fornybare kilder som skal dekke en betydelig del av energibehovet.

For å komme frem til beste lokale lav/nullkarbon-løsning utføres det, i skisseprosjektet, en foranalyse av energispesialist. Håndboken inneholder krav for hva foranalysen skal inneholde. Det blir spesifisert en teknologiløsning basert på analysen. Alternativt skal det legges på plass en kontrakt med en energileverandør som kun leverer 100% fornybar energi. For høyere poengscore må den installerte lav/nullkarbon-teknologien gi en reduksjon i byggets årlige utslipp av CO₂-ekvivalent på 15% eller 35%.

Emnets første poeng er et minstekrav for Excellent og Outstanding.

Det er mulig å oppnå to innovasjonspoeng under dette emnet. Byggets årlige utslipp av CO₂-ekvivalent må da reduseres med 50% eller tilsvarende 100%.

Ene 8: Heiser- 2p

Å fremme energieffektive heissystemer.

For å optimalisere antall heiser i forhold til brukernes behov gjennomfører designteamet en grundig analyse. Energiforbruket til minst to heissystemer sammenlignes og det med lavest forbruk spesifiseres. For andre poeng må flere energieffektive funksjoner spesifiseres.

Ene 9: Rulletrapper og rullefortau- 1p

Å fremme energieffektive rulletrapper og rullefortau.

Rulletrappen/rullefortauet må enten ha et lastfølsomt system som synkroniserer motoreffekt med passasjerbehov eller et automatisk passasjerfølsomt system som setter trappen i beredskapsmodus når det ikke er passasjerbehov.

Ene 23: Bygningskonstruksjonens energiytelse- 2p

Å anerkjenne og oppmuntre til bygg som er designet og bygget for å minimere behovet for energi til oppvarming og kjøling.

Byggets netto energibehov for oppvarming og kjøling skal beregnes etter NS 3031 Beregning av bygningers energiytelse og antall poeng gis baster på kravene i NS 3701 Lavenergi- og passivhus – Yrkesbygg. Bygningen skal ha et lavt omfang av luftlekkasjer og tetthetsprøving kombinert med termografisk undersøkelse skal gjennomføres i samsvar relevante standarder. Eventuelle feil utbedres.

Tabell 1-3- Krav for energibehov og lekkasjetall under emnet Ene 23 Bygningskonstruksjonens energiytelse (NGBC, 2012).

1. poeng	2. poeng
Netto energibehov for oppvarming og kjøling: Lavenergibygg	Netto energibehov for oppvarming og kjøling: Passivhus
Lekkasjetall ved 50 Pa trykkforskjell: ≤ 1,5	Lekkasjetall ved 50 Pa trykkforskjell: ≤ 0,6

Første poenget er et minstekrav for Excellent og andre poenget er minstekrav for Outstanding.

Transport

Området *Transport* oppmuntrer til å forbedre tilgangen til bærekraftige transportløsninger for brukerne av bygget. Området består av totalt seks emner for kontorbygg, ut ifra disse emnene er det mulig å oppnå ni poeng. Temaet er vektet med 10% i den totale BREEAM-scoren, hvert transportpoeng teller da 1,11% i den totale poengsummen.

Tra 1: Kollektivtransporttilbud- 2p

Å fremme utbygginger i nærheten av godt utbygde kollektivtransportknutepunkt, for på den måten å bidra til å redusere transportrelaterte utslipp og kødannelse.

Krav om maksimal avstand til trafikknutepunkt og antall avganger innenfor spesifiserte tidsrom.

Tra 2: Avstand til lokalt service- og tjenestetilbud- 1p

Å stimulere til og fremme en lokalisering av bygg i nærheten av lokalt service- og tjenestetilbud, og dermed reduserer behovet for lengre og flere reiser.

Krav om maksimal avstand til matutsalg og post for utbygging i landlige områder. For annen utbygging er det også krav til avstand fra for eksempel bank, barnehage og apotek.

Tra 3: Alternative transportformer- 2p

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.

Emnet består av flere alternative kriterier, tre av alternativene er beskrevet her. Sykkelparkering og garderobeskap med dusj og tørkerom i samsvar med antall brukere av bygget. Forbedret rutetilbud på grunn av forhandlinger med lokale busselskaper. Minst 3% av byggets samlede bilparkeringskapasitet består av ladestasjoner for elbiler.

Emnet gir innovasjonspoeng hvis to av alternativene er gjennomført.

Tra 4: Sikkerhet for gående og syklister- 1p

Å fremme tilrettelegging av trygge og sikre gangveier og sykkelveier til utbyggingen.

Kriterier for sykkelankomst består blant annet av krav om bredde på vei, ingen kryssende områder for varelevering og belysning er i samsvar med nasjonale retningslinjer. Kriterier for fotgjengerankomst inneholder blant annet krav om bredde på vei, ikke atkomst til leveringsområder gjennom parkeringsområder, belysning etter nasjonale retningslinjer og gangveier på og utenfor tomten er tilknyttet hverandre. For kontorbygg må alle kriterier tilfredsstilles for å få poeng, det er flere kriterier enn nevnt over.

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.

En reisevaneundersøkelse basert på bygningstypen og brukerne blir utført i planleggingsfasen. En mobilitetsplan basert på reisevaneundersøkelsen og beliggenheten blir utarbeidet, den skal blant annet dekke følgende: reisemønstre og transportbelastning fra fremtidige brukere av bygget, gjeldende lokalt miljø for gående og syklende og kollektivtransport som betjener stedet.

Mobilitetsplanen skal styre design/prosjekteringsfasen av utbyggingen til å legge til rette for å minimere reisemønstret fra bil.

Tra 6: Maksimal bilparkeringskapasitet- 2p

Å oppmuntre til bruk av andre transportmidler til bygget enn privatbil, for dermed å bidra til en reduksjon i transportrelaterte utslipp og kødannelse.

Ikke mer enn en parkeringsplass per tre brukere av bygget gir ett poeng, tilsvarende for fire brukere av bygget gir to poeng.

Vann

Området *Vann* oppmuntret til bærekraftig bruk av vann i bygget og på tomten. Området er vektet med 5% i den totale BREEAM-scoren. Det er mulig å oppnå 9 poeng totalt. Hvert vannpoeng teller da 0,55% poeng i den totale poengsummen.

Wat 1: Vannforbruk- 3p

Begrense forbruket av drikkevann til sanitærformål til et minimum ved å stimulere til bruk av vannbesparende utstyr.

Todelt spylekontroll og maksimalt spylevolum på 6 eller 4 liter avhengig av poeng. Siste poenget setter blant annet krav rundt strømningsintensitet til kraner og dusjer og urinaler utstyrt med tilstedeværelsesdetektor eller lav spyling.

Wat 2: Vannmåler- 1p

Sikre at vannforbruket kan overvåkes og administreres, og på denne måten stimulere til lavere vannforbruk.

Vannmåler med pulsutgang på vannforsyningen til hver bygning. Pulsutgangen gjør det mulig å koble til en sentral driftskontroll.

Ved å montere individuelle vannmålere med pulsutgang som gjør det mulig å måle de enkelte bygningsarealene som bruker vann kan et innovasjonspoeng oppnås.

Wat 3: Lekkasjedeteksjon- 1p

Redusere konsekvensene av større vannlekkasjer, som ellers vil forbli uoppdaget.

Installasjon av et automatisk lekkasjedeteksjonsprogram som kan oppdage større lekkasjer i vannforsyningssystemet fra hovedledningen og inn i bygningen og på tomten.

Wat 4: Avstenging av sanitær tilførsel- 1p

Redusere risikoen for mindre lekkasjer i toalettfasiliteter.

Montering av magnetventiler på vannforsyningen til bygningens toalettområder.

Wat 6: Vanningssystemer- 1p

Redusere forbruket av drikkevann til vanning av prydplanter og uteanlegg.

Flere alternative kriterier der ett må tilfredsstilles. Eksempler: Skjult dryppvanning med jordfuktingssensorer, uteanlegg og beplantning som kun trenger vanning gjennom nedbør eller beplantning som kun skal vannes manuelt.

Wat 8: Bærekraftig vannbehandling på stedet- 2p

Stimulere til behandling og gjenbruk av gråvann på stedet, slik at man kan redusere behovet for miljøskadelige sentraliserte vannbehandlingssystemer.

En egnet rådgiver gjennomfører et forstudie i konseptplanleggingsfasen for å finne det best egnede bærekraftige behandlingssystemet av gråvann og svartvann. En liste med et minimum av hvilke behandlingssystemer som skal dekkes står i håndboken. Forstudiet viser til et spesifisert behandlingssystem. Andre poeng krevet at behandlingssystemet blir installert og at det behandlede vannet brukes til spyling av toaletter og vanningsformål.

Materialer

Området *Materialer* oppmuntrer til å ta beviste valg og ha et fokus på å redusere påvirkningen fra materialbruk gjennom designfasen, bygging og driftsfasen. Området består av fem emner for kontorbygg. Det er mulig å oppnå 12 poeng totalt og kategorien vektet 13,5% i den totale BREEAM-poengsummen. Hvert materialpoeng teller altså 1,125% i sluttpoengsummen.

Mat 1: Materialspesifikasjon- 7p

Fremme bruk av byggematerialer som har liten påvirkning på miljøet i løpet av hele bygningens livssyklus.

Dette emnet er delt opp i 5 uavhengige områder.

- Klimagassberegninger- 3p

Gjennom bruk av livsløpsbasert klimagassberegningsverktøy gjennomføres det klimagassberegninger av materialbruken i bygget. Hvis klimagassutslippet fra nye materialer er redusert til 80% i forhold til et referansebygg gis ett poeng, tilsvarende gis to poeng ved redusert til 60% og tre poeng ved redusert til 50%.

Klimagassregnskap.no kan brukes for å oppnå poeng under dette området, verktøyet og metoden er forklart nærmere i kapittel 2.6.6

- LCA- 1p

Minst to bygningselementer fra en liste oppført i håndboken skal evalueres av et anerkjent LCA-verktøy og resultatene skal påvirke valgene av materialer/bygningselementer.

LCA står nærmere forklart i kapittel 2.6.1.

- EPD – miljødeklarasjoner- 1p

Det er innhentet miljødeklarasjon, EPD, for minst 10 bygningsprodukter. Hvert bygningsprodukt må inngå i en tabell i håndboken og utgjøre minst 25% av produktgruppens areal, volum eller vekt. For utvendig harde dekker gjelder 80%.

Det kan leses mer om hva en EPD er i kapittel 2.6.3

- Ytelseskrav for bygningsprodukter- 2p

Minst 10 produkter for første poeng og 15 produkter for andre poeng må få karakter 1-6 (grønt eller hvitt) for alle miljøområdene i ECOproduct- metoden eller tilfredsstillende EU-blomst/Svanemerke- kriterier for sin produktgruppe. Produktene må inngå i produkttabellen i håndboken og utgjøre minst 25% av produktgruppens areal, volum eller vekt. For utvendig harde dekker gjelder 80%.

Svanemerke og ECOproduct er forklart i kapittel 2.6.2 og 2.6.4.

- Miljøgifter- minimumskrav

En miljøgiftliste, basert på Klifs (Klima- og forurensningsdirektoratet) utvalg av verstingstoffer, er inkludert i håndboken. Det må dokumenteres at det ikke finnes produkter med noen av miljøgiftene i listen. Det er et lovkrav å unngå miljøgifter, derfor er dette et minimumskrav uten poeng for alle klassene.

Mat 3: Gjenbruk av fasader- 1p

Fremme gjenbruk av eksisterende bygningsfasader på stedet.

Minst 50% av samlede endelige bygningsfasaden (tht areal) er gjenbrukt og av den gjenbrukte fasaden består minst 80% (ihht masse) av gjenbrukt materiale på stedet.

Mat 4: Gjenbruk av eksisterende bærekonstruksjoner- 1p

Fremme gjenbruk av eksisterende konstruksjon på stedet.

Uten betydelig forsterkningsarbeid eller endringer skal minst 80% av volumet av en eksisterende bærekonstruksjon gjenbrukes og minst 50% av volumet av konstruksjonen til det delvis rehabiliterte og delvis nybygde bygget skal være av den gjenbrukte konstruksjonen.

Mat 5: Ansvarlig innkjøp av materialer- 2p

Fremme spesifisering av ansvarlig innkjøpt bygningsprodukt for viktige bygningselementer.

80% av materialene (relevante materialer fra en liste) som en rekke definerte bygningsdeler består av må være kjøpt inn på en ansvarlig måte.

Emnet gir innovasjonspoeng hvis 95% av materialene til de samme bygningsdelene er kjøpt inn på en ansvarlig måte.

Mat 7: Robust konstruksjon- 1p

Fremme tilfredsstillende beskyttelse og robusthet av utsatte deler av bygningen og landskapet, og dermed begrense bruk av utskiftningsmaterialer til et minimum.

Det er identifisert og spesifisert egnede holdbarhets og beskyttelsestiltak mot delet av bygningen utsatt for fuktskader og innvendige og utvendige områder i og rundt bygningen med trafikkbelastning hvor kjøretøy, vogner og fotgjengere passerer.

Avfall

Området *Avfall* oppmuntrer til bærekraftig behandling av avfall i byggeperioden, i driftsperioden og fra fremtidige forvaltnings- og vedlikeholdsarbeid. For kontorbygg er det mulig å oppnå totalt 7 poeng under dette området. Denne kategorien vektet med 7,5% i den totale BREEAM-score. Hvert avfallspoeng teller da 1,07% i sluttsummen.

Wst 1: Avfallshåndtering på byggeplass- 3p

Effektivisere ressursbruken og sikre god håndtering av avfall på byggeplass.

Det utarbeides og implementeres en plan om avfallshåndtering på byggeplassen. Andre poeng; mål settes opp for å redusere avfall som genereres på byggeplassen. Minst tre nøkkelavfallsgrupper med potensiale for avfallsreduksjon identifiseres i planleggingsfasen. Tredje poeng; minst tre nøkkelavfallsgrupper er identifisert som avfall som ikke skal til deponi. Avfall sorteres etter planen. For å oppnå emnets innovasjonspoeng må alle nøkkelavfallsgrupper som ikke skal til deponi identifiseres i fasen før bygging og fem av disse må følges opp i avfallsplanen, fem nøkkelavfallsgrupper med potensiale for avfallsreduksjon identifiseres i prosjekteringsfasen. Mer enn 90% av avfallet fra byggefasen må gjenvinnes.

Wst 2: Resirkulerte tilslag- 1p

Stimulere til bruk av resirkulerte tilslag i utbyggingen, for å redusere bruken av nye materialer.

Mengden spesifisert resirkulert og gjenvunnet tilslag må være mer enn 25% etter vekt eller volum. Krav til gjenvunnet tilslag er beskrevet i håndboken.

Wst 3: Lagring av gjenvinnbart avfall- 1p

Legge til rette for at mest mulig av bygningens driftsrelaterte avfallsstrømmer går til gjenvinning, slik at dette ikke blandes med evt. deponerings- eller forbrenningsavfall.

Det må avsettes et tilstrekkelig stort område for lagring av gjenvinnbart materiale som genereres i bygningen under bruk. Kravene til størrelse og type gjenvinnbart materiale som skal sorteres er satt i håndboken.

Emnet er et minstekrav for klassene Excellent og Outstanding.

Wst 5: Kompostering- 1p

Stimulere til økt kildesortering og kompostering av organisk avfall.

Det er enten installert egnet utstyr på stedet for kompostering av matavfall eller et eget, atskilt område for lagring av komposterbart matavfall før henting og levering til alternativ komposteringsfasilitet.

Wst 6: Gulvbelegg- 1p

Fremme bruk av gulvbelegg valgt av bruker/leietaker, for å unngå sløsing med materialer.

Når fremtidig bruker er ukjent er tepper og andre typer gulvdekker montert i et visningsområde før det totale innredningsarbeidet påbegynnes. Når bruker er kjent er har bruker valgt eller godkjent de spesifiserte gulvdekkene.

Arealbruk og økologi

Området *Arealbruk og økologi* oppmuntrer til bærekraftig bruk av arealet, redusere påvirkningene på nærliggende økosystem samt bidra til forbedring av tomtens økologi. Området vektet 10% i den totale BREEAM-scoren. For kontorbygg er det mulig å oppnå 10 poeng, hvert poeng teller da 1% i sluttsummen.

LE 1: Gjenbruk av areal- 1p

Stimulere til gjenbruk av areal som tidligere har vært utbygd, og motvirke at tidligere ubebygde areal brukes til utbygging.

Minimum 75% av utbyggingens fotavtrykk er på et areal som i løpet av de siste 50 årene har vært brukt til industri, handel eller boliger.

LE 2: Forurenset areal-

Stimulere til positive tiltak slik at man bruker forurenset areal som ellers ikke ville ha blitt sanert og utbygd.

Det er ved hjelp av en spesifisert sjekklister i håndboken identifisert risiko for forurensning på tomten. Det er enten brukt nasjonale anerkjente strategier for tilbakeføring eller en spesialist på forurensete arealer har gjennomført en grundig utredning, risikovurdering og evaluering av tomten. Hvis tomten er betydelig forurenset må tiltakshaver eller entreprenør bekrefte at utbedring av tomten vil bli gjennomført.

LE 3: Økologisk verdi og vern av økologi på stedet- 1p

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.

Anleggsområdet er definert som "område med lav økologisk verdi av ved hjelp av en spesifisert sjekklister i håndboken eller en kvalifisert økolog. Hvis det eksisterer elementer med økologisk verdi rundt anleggsområdet og tomtengrenseområdet må disse være tilstrekkelig beskyttet i henhold til krav i håndboken.

LE 4: Redusere konsekvenser for eksisterende økologi- 5p

Begrense et byggeprosjekts påvirkning på eksisterende økologi.

En kvalifisert økolog utarbeider en rapport, basert på befaring og undersøkelse av tomten før forberedende arbeid er igangsatt, der hensiktsmessige anbefalinger om vern og forbedring av tomtens økologi fremkommer. De generelle anbefalingene i rapporten blir gjennomført. For poeng to til fem vil graden av endring av tomtens økologiske verdi bestemme antall poeng oppnådd.

Tabell 1-4- Krav for grad av endring av økologi på tomten for emnet LE 4- Redusere konsekvensene for eksisterende økologi (NGBC, 2012).

Antall poeng tildelt	Endring av økologisk verdi på tomten
2	$-9 \leq x < 0$
3	$0 \leq x < 3$
4	$3 \leq x < 6$
5	$x \geq 6$

LE 6: Langsiktig påvirkning på artsmangfold- 2p

Begrense utbyggingens langsiktige påvirkning på tomtens og de omkringliggende områdenes artsmangfold.

Obligatoriske kriterier: Kvalifisert økolog blir engasjert før arbeidet startet, økologen bekrefter at all EU- og nasjonal lovgivning som gjelder beskyttelse og forbedring av økologi er fulgt. En forvaltningsplan for landskap og habitat på tomten utarbeides.

Et antall tilleggskriterier avgjøre hvor mange poeng som oppnås. Noen eksempler: Entreprenøren utpeker en "talsmann for artsmangfoldet" for å sikre at skadelig påvirkning begrenses til et minimum, entreprenøren gir arbeidsstyrken opplæring til hvordan man beskytter økologien på byggeplassen og entreprenøren registrerer tiltak for å beskytte artsmangfoldet og overvåker disse.

Forurensning

Området forurensning fokuserer på forebyggende tiltak og kontroll for å unngå forurensning og avrenning av overflatevann på grunn av bygningens lokasjon og bruk. Området vektet med 8% i den totale BREEAM-scoren. Det er mulig å oppnå totalt 12 poeng for kontorbygg. Hvert poeng teller da 0,667% i BREEAMs poengsluttsum.

Pol 1: Kuldemedium GWP – Bygningstjenester- 1p

Redusere bidraget til klimaforandringer som skyldes utslipp fra kuldemedier som har et stort globalt oppvarmingspotensial.

Poenget gis hvis bygget ikke har noen kuldemedier eller at kuldemediene som benyttes har en OPD (ozonreduserende evne) lik 0 og en GWP (globalt oppvarmingspotensial) lavere enn 5. Detaljene rundt dette er spesifisert i håndboken.

Pol 2: Forebygge lekkasjer fra kuldemedier- 2p

Redusere utslipp av kuldemedier til atmosfæren som følge av lekkasjer i kjøleanlegg.

Bygget kan enten ha ingen kuldemedier eller det må vises samsvar med lekkasjedeteksjon, ett poeng og oppsamling/gjenopprettingsystem, to poeng. Lekkasjedeteksjon: installert et permanent, automatisk lekkasjedeteksjonssystem som dekker høyrisikodeler av anlegget og som ikke er basert er basert på prinsippet om å måle konsentrasjonen i luften. Oppsamlings-/gjenopprettingsystem:

automatisk avstengning og nedpumping av kuldemediet tilseparat beholder eller varmeveksler ved behov.

Pol 4: NOx-utslipp fra varmekilde- 3p

Begrense NOx-utslipp fra byggets oppvarmingssystemer.

En tabellen i håndboken viser til produsentens opplysninger om anlegget som er installert for å forsyne bygningens romoppvarming. Tabellen viser NOx-utslipp og Kjel-klasse ved 0% overskudd O₂. Poengene tildeles basert på hvor lavt NOx-konsentrasjonen er.

Det mulig å oppnå innovasjonspoeng hvis produsentens opplysninger om anlegget viser til null NOx-utslippskonsentrasjon (tørr gass) ved 0% overskudd O₂.

Pol 5: Flomrisiko- 3p

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.

Hvis området der utbyggingen skal skje er i sikkerhetsklasse F2 (flomrisiko < 1:200) gitt i et flomsonekart utarbeidet av NVE, gis det automatisk to poeng. Hvis det ikke eksisterer et flomsonekart skal det gjennomføres en flomrisikovurdering. Hvis området har stor flomrisiko, F1, må utbyggingen være tilstrekkelig motstandsdyktig mot flom og alle flomkilder og tilfredsstillende den lokale myndigheten og offentlig organ. Et ekstra poeng kan oppnås hvis det er gjennomført spesifiserte dempingstiltak for å hindre at maksimal avrenning fra tomten er større enn den var før utbygging.

Pol 6: Redusere forurensning av vassdrag- 1p

Redusere potensialet for forurensning av slam, tungmetaller, kjemikalier eller olje til vassdrag, som følge av avrenning fra bygninger og harde overflater.

Hvis avrenningen fra området har relativ lav risiko for forurensning skal det benyttes bærekraftige systemer for overvann, som infiltrasjonssystemer, rensedammer, permeable overflater eller tilsvarende. Hvis avrenningen har høy risiko for forurensning eller utslipp må avrenningen gå gjennom oljeutskillere.

Pol 7: Begrense lysforurensning om natten- 1p

Sikre at utvendig belysning er konsentrert i de egnede områdene, og at belysning oppover begrenses til et minimum, slik at man reduserer unødvendig lysforurensning, energiforbruk og ulempe for naboeiendommer.

Håndboken definerer krav til belysningens ujevnhet og luminans ved lysreklame, all utvendig belysning skal slukkes mellom 23.00 og 07.00 mens nød og sikkerhetsbelysning skal være på mellom 23.00 og 07.00,

Pol 8: Støydemping- 1p

Unngå å sjenere støysensitive områder.

Hvis det ikke eksisterer støysensitive områder innenfor en radius på 800m fra utbyggingen tildeles poenget automatisk. Hvis det eksisterer støysensitive områder må det gjennomføres en støykonsekvensutredning av en kvalifisert akustisk konsulent. Det spesifikke støynivået fra tomten kan være +5 dB på dagtid og +3 db på natten sammenlignet med bakgrunnsstøynivået.

Innovasjon

Området *Innovasjon* åpner muligheten for å oppnå eksemplarisk ytelse og innovasjon ved å strekke seg lengre enn kriteriene for de ulike poengene krever. Området gir totalt 10 mulige poeng der hver teller 1% i den totale BREEAM-scoren.

Inn 1: Innovasjon- 10p

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.

Innovasjonspoengene tildeles hvis kriteriene for mønstergyldig nivå under definerte emner er tilfredsstillt. Emnene som gir innovasjonspoeng er:

- Man 3- Påvirkning på byggeplass- 1p
- Hea 1- Dagslysdesign- 1p
- Hea 9- Forurensning i innemiljø- 1p
- Ene 5- Energiforsyning med lavt klimagassutslipp- 2p
- Tra 3- Alternative transportformer- 1p
- Wat 2- Vannmåler- 1p
- Mat 5- Ansvarlig innkjøp av materialer- 1p
- Wst 1- Avfallshåndtering på byggeplass- 1p
- Pol 4- NOx- utslipp fra varmekilde- 1p

Vedlegg 2- Analyse av sertifiseringsrapporter

Klassifikasjon	TypeBygg	Fase	Man1: Tekni driftsstart	Man2: Entreprenørrens retningslinjer for miljø og samfunnsansvar	Man3: Påvirkning fra byggeplass	Man4: Brukerveileder	Man5: Analyse levetidskostnader (LCC)	Man6: p
Pass	Nybygg	Ferdigstillelse	1	1	3	1	0	
Pass	Rehab	Designfase	1	1	2	1	0	
Pass	Nybygg	Designfase	1	0	2	1	0	
Good	Nybygg	Ferdigstillelse	2	1	1	1	0	
Good	Nybygg	Ferdigstillelse	2	2	2	1	0	
Good	Nybygg	Ferdigstillelse	2	1	0	1	0	
Very Good	Nybygg	Ferdigstillelse	2	2	2	1	0	
Very Good	Nybygg	Ferdigstillelse	2	2	3	1	0	
Very Good	Nybygg	Ferdigstillelse	2	2	3	1	0	
Very Good	Nybygg	Ferdigstillelse	2	2	3	1	0	
Very Good	Nybygg	Ferdigstillelse	2	1	2	1	0	
Very Good	Nybygg	Ferdigstillelse	2	2	4	1	1	
Very Good	Nybygg	Ferdigstillelse	2	1	3	1	0	
Very Good	Nybygg	Ferdigstillelse	2	2	4	1	0	
Very Good	Nybygg	Ferdigstillelse	1	2	3	1	0	
Very Good	Nybygg	Ferdigstillelse	1	1	3	1	0	
Very Good	Rehab	Ferdigstillelse	2	1	2	1	0	
Very Good	Nybygg	Designfase	1	0	3	1	0	
Very Good	Nybygg	Designfase	2	2	4	1	0	
Very Good	Nybygg	Designfase	2	2	3	1	0	
Excellent	Nybygg	Ferdigstillelse	2	0	4	1	0	
Excellent	Nybygg	Ferdigstillelse	2	2	4	1	1	
Excellent	Nybygg	Ferdigstillelse	2	2	4	1	1	

Figur 2-1- Utklippet fra Excelarket viser hvor mange poeng hvert bygg har fått under hvert emne for en liten del av de analyserte byggene.

Klassifikasjon	Høyest oppnådd poeng	Man 1: Tekni driftsstart	Man 2: Entreprenørretningslinjer for miljø og samfunnsansvar	Man 3: Påvirkning fra byggeplass	Man 4: Brukerveileder	Man 12: Analyse av levetidskostnader (LCC)	Man 13: Analyse av levetidskostnader (LCC)
very good	0	0	1	0	0	13	0
very good	1	3	4	0	14	1	0
very good	2	11	9	3	0	0	0
very good	3	0	0	8	0	0	0
very good	4	0	0	3	0	0	0
very good	5	0	0	0	0	0	0
very good	6	0	0	0	0	0	0
very good	7	0	0	0	0	0	0
very good	8	0	0	0	0	0	0
very good	9	0	0	0	0	0	0
very good	10	0	0	0	0	0	0
very good	11	0	0	0	0	0	0
very good	12	0	0	0	0	0	0
very good	13	0	0	0	0	0	0
excellent	0	0	1	0	0	6	0
excellent	1	3	2	0	15	4	0
excellent	2	12	12	1	0	5	0
excellent	3	0	0	2	0	0	0
excellent	4	0	0	12	0	0	0
excellent	5	0	0	0	0	0	0
excellent	6	0	0	0	0	0	0
excellent	7	0	0	0	0	0	0
excellent	8	0	0	0	0	0	0
excellent	9	0	0	0	0	0	0
excellent	10	0	0	0	0	0	0
excellent	11	0	0	0	0	0	0
excellent	12	0	0	0	0	0	0
excellent	13	0	0	0	0	0	0

Figur 2-2- Utklippet fra Excelarket viser hvor mange bygg som har mottatt hvert enkelt poeng under hvert emne for en liten del av byggene.

Vedlegg 3- Intervjuguide

1. Intervjuobjektets erfaring med BREEAM-NOR og alternativt rolle i prosjekt
2. BREEAM-prosessen:
 - Når blir som oftest valget om å bygge etter BREEAM tatt?
 - Hvordan fungerer tidligfasen av prosjektet?
 - Hvordan fungerer prosessen med å velge hvilke emner bygget skal gå for?
 - Hvilke valg tas før BREEAM-egnene velges?
 - Hvilke roller finnes i et BREEAM-prosjekt, og hva innebærer rollene?
 - Hvilken rolle tar byggherren i prosessen?
3. Byggherren:
 - Skjønner byggherren hva BREEAM er og hva det går ut på?
 - Er erfaringen at byggherren vet hva han vil ha?
 - Ser byggherren på BREEAM som en måte å samle poeng eller en måte å tilføre bygget gode kvaliteter?
4. Emnevalg:
 - Hva er grunnlaget for hvilke emner som velges?
Gjennomgang av alle områder.