

Anders Heggstad
Tor Håkon Skogstad

Grey Is The New Green

En studie for bærekraftige industribygg

Masteroppgave i Eiendomsutvikling- og forvaltning
Veileder: Svein Bjørberg
Juni 2022

Anders Heggstad
Tor Håkon Skogstad

Grey Is The New Green

En studie for bærekraftige industribygg

Masteroppgave i Eiendomsutvikling- og forvaltning
Veileder: Svein Bjørberg
Juni 2022

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for arkitektur og design
Institutt for arkitektur og planlegging



Kunnskap for en bedre verden

Sammendrag

Gjennom EU og Parisavtalen har Norge forpliktet seg til å være et lavutslippssamfunn innen 2050. Industrisektoren står for ca. 1/3 av energiforbruket i verden og spiller en viktig rolle i arbeidet mot et lavkarbonsamfunn. Klimamålene som EU har utarbeidet med blant annet å være klimanøytral innen 2050, vil kreve målrettede tiltak og strategiarbeid med nye holdninger, ny og innovativ teknologi og ikke minst et godt samarbeid på tvers av både bransjen og landegrensene.

Formålet til masteroppgaven er å undersøke status på bærekraftige industrielle bygninger, basert på vår hypotese om at bærekraft innenfor industrieiendommer virker avgjort. Videre undersøkes det hvilke utfordringer og muligheter industrisektoren herunder industrielle bygninger har for å bli mer bærekraftig. Både ved nybygging og ved de eksisterende bygningsmassene.

En av de viktigste tiltakene for klimagassreduksjon er via energieffektivisering. EU-kommisjonen har påpekt at ca. 75 prosent av dagens bygningsmasse er ineffektiv samtidig som at størsteparten av bygningsmassen i 2050 allerede eksisterer den dag i dag. Dette gjør at industrisektoren, som en så betydeligforbruker av energi, svært viktig og sentral i arbeidet for å oppnå forpliktelsene gjennom Parisavtalen og klimamålene fra EU.

Forskningsarbeidet har undersøkt holdningene og hva som er viktig for utviklingen av bærekraftige bygg i industrisektoren. Forskningen er gjort via kvalitative intervjuer med dybdeintervjuer og en omfattende litteraturstudie med relevant forskning knyttet til bærekraftige bygg med fokus på det sosiale, miljø og økonomiske aspektet.

Funn fra studiet viser at bransjen generelt er positiv til bærekraftige tiltak, men at selskapene ikke har de riktige verktøyene for å sette i gang med bærekraftige tiltak spesielt når det gjelder de industrielle eiendommene. Det er dog stor enighet blant aktørene at det er nødvendig for denne sektoren å ha et større fokus på nettopp dette.

Det er gjennom studien gjort funn at det generelt er for lite kompetanse til hva, hvordan og hvilke bærekraftige tiltak som er mest hensiktsmessig for de industrielle eiendommene å gjennomføre. Samtidig som kompetansen for digital utvikling er mangelvare blant aktørene i bransjen. Videre påpekes det at en kompetanseheving samt klarere retningslinjer fra myndighetene er nødvendig for å kunne bygge, drive og vedlikeholde mer bærekraftig. Studiet avdekket også at strategiarbeid og implementering av bærekraft må være forankret i toppledelsen der det er nødvendig å bevisstgjøre alle interessenter som eiere, leietakere, ansatte og myndigheter for å få videre utvikling i bærekraftsarbeidet. Videre er det svært få industrieiendommer som i dag er miljøsertifisert og funn viser at myndigheter bør ha en mer aktiv rolle for å få fortgang i arbeidet for bærekraftige industrielle bygninger. Spesielt mot de eksisterende industrielle bygningen.

Selv om studiet viser et stort u-utnyttet potensial i eksisterende bygningsmasse finner mange eiere det utfordrende å rehabilitere de industrielle eiendommene slik som det ønskes etter EU. Det viser seg at det er usikkerhet knyttet til risiko, kostnader, lønnsomhet og mangel på kompetanse.

Videre arbeid bør se nærmere på hvordan ta i bruk den eksisterende bygningsmassen i større grad og undersøke hvilke tiltak som har størst potensiale for å redusere klimagassutslipp. Det er lite forskning og studier på industribygg med miljøsertifisering og hvordan korrelasjonen er opp mot lønnsomhet.

Abstract

Through the EU and the Paris Agreement, Norway has committed itself to being a low-emission society by 2050. The industrial sector accounts for approx. 1/3 of the world's energy consumption and plays an important role in the work towards a low-carbon society. The climate goals that the EU has developed, including being climate neutral by 2050, will require targeted measures and strategy work with new attitudes, new and innovative technology and not least, good cooperation across both the industry and national borders.

The purpose of the master's thesis is to investigate the status of sustainable industrial buildings, based on our hypothesis that sustainability in industrial properties seems forgotten. Furthermore, it examines the challenges and opportunities for the industrial sector, including industrial buildings that has to become more sustainable. Both for new construction and for the existing building masses.

One of the most important measures for greenhouse gas reduction is through energy efficiency. The EU Commission has pointed out that approx. 75 percent of the current building stock is inefficient at the same time as the majority of the building stock in 2050 already exists to this day. This makes the industrial sector such a significant consumer of energy, and very important as well as central in the work to achieve the obligations through the Paris Agreement and the climate goals from the EU.

The research work has examined the attitudes and what is important for the development of sustainable buildings in the industrial sector. The research has been done via qualitative interviews with in-depth interviews and a comprehensive literature study with relevant research related to sustainable buildings with a focus on the social, environmental, and economic aspect.

Findings from the study show that the industry is generally positive about sustainable measures, but that the companies do not have the right tools to start with sustainable measures, especially when it comes to industrial properties. However, there is great agreement among the players that it is necessary for this sector to have a greater focus on precisely this.

The study has found that there is generally too little competence for what, how and which sustainable measures are most appropriate for the industrial properties to implement. At the same time, the competence for digital development is in short supply among the players in the industry. Furthermore, it is pointed out that an increase in competence as well as clearer guidelines from the authorities are necessary to be able to build, operate and maintain more sustainably. The study also revealed that strategy work and implementation of sustainability must be rooted in top management where it is necessary to make all stakeholders such as owners, tenants, employees, and authorities aware of to get further development in sustainability work. Furthermore, there are very few industrial properties that are currently environmentally certified, and findings show that the authorities should play a more active role in accelerating the work for sustainable industrial buildings. Especially towards the existing industrial building.

Although the study shows a large untapped potential in existing buildings, many owners find it challenging to rehabilitate the industrial properties as desired by the EU. It turns out that there is uncertainty associated with risk, costs, profitability, and lack of expertise.

Forord

Denne masteroppgaven er skrevet våren 2022 og er basert på et erfaringsbasert masterprogram gjennom 3 år. Masterprogrammet har navnet Eiendomsutvikling- og forvaltning og er gjennomført via Norges teknisknaturvitenskapelige universitet (NTNU) i Trondheim. Under dette studieløpet har vi blitt presentert for mange interessante og utfordrende emner som blant annet Eiendomsjus, vitenskapelige metoder, strategisk arealforvaltning, bærekraftig transformasjon av bygninger, eiendomsøkonomi, styring og ledelse av prosjekter, eiendomsutvikling og arealplanlegging og eiendomsforvaltning og service.

Gjennom disse emnene har temaet bærekraft gjentatte ganger dukket opp. Det ble alltid mange gode diskusjoner rundt både temaet og dette med bærekraft knyttet opp mot forskjellige bygningstyper. Det var også slik vi kom inn på tema for denne masteroppgaven og vår hypotese ble fastsatt allerede lenge før masteroppgaven startet.

Gjennom studieløpet har det dukket opp uforutsette ting som har gjort dette studiet svært utfordrende. Dette var på grunn av den fortsatt pågående Covid-19 pandemien som har gjort at vi har gått glipp av flere utflukter og besøk til forskjellige virksomheter som var forbestemt for de forskjellige temaene. Samtidig som at de vanlige samlingene ble erstattet med digitale samlinger via videoforelesninger. Dette har gjort at det har vært vanskelig for oss å blant annet kommet i kontakt med selskaper samt få tak i deltakere til intervjuer. Videre har begge forfatterne av masteroppgaven selv vært gjennom Covid-19 smitte der en av oss har vært smittet to ganger med lengre sykdomsforløp. Det har også vært en del sykdom fra nærstående familier derav to barn på 1 og 4 år. Noe som gjorde situasjonen med masteroppgaven enda mer utfordrende. Men med en god «stå på vilje» har det resultert i at vi har gjennomført studieløpet og fått det vi trenger for denne masteroppgaven.

Det er mange som har vært involvert i masteroppgaven, alt fra vår veileder Svein Bjørberg som har veiledet oss og kommet med tips og råd, til administrerende direktør i KMC Properties Liv Malvik og ikke minst alle intervjudeltakerne som har tatt seg tid til møter med oss og latt seg intervju av oss i en svært travel hverdag med pandemi. Vi vil rette en stor takk til alle dere for deres bidrag med viktige synspunkter som har vært essensielt for masteroppgavens problemstilling. Det har vært nærmest umulig å få det til uten dere. Tusen takk!

Til slutt vil vi svært gjerne takke samboer, venner, studiekamerater og barna som har støttet oss gjennom å være til stede da frustrasjonen og gleden har avdekket seg, samt gitt oss tid til å gjennomføre et hektisk studieløp kombinert med 100 prosent jobb. Tusen takk!

Trondheim 21. juni 2022

Anders Heggstad

Tor Håkon Skogstad

Innhold

Figurliste.....	VIII
Tabelliste.....	IX
Begrepsliste.....	IX
1. Innledning	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Formål og problemstilling	3
1.3 Omfang og avgrensning	4
1.4 Strukturell oppbygging.....	4
2. Teori	5
2.1.1 Økonomisk - Well-being.....	6
2.1.2 Miljø – Well-being.....	6
2.1.3 Sosial – Well-being.....	7
2.2 EUs klimaplan for 2030	7
2.2.1 Bidrag fra alle sektorer i økonomien.....	7
2.2.2 Måloppnåelse og gjennomføringsregelverk	7
2.2.3 The European Green Deal	8
2.2.4 EUs handlingsplan	8
2.2.5 EUs taksonomi.....	8
2.2.6 FNs bærekraftsmål	10
2.2.7 Parisavtalen.....	10
2.3 Bærekraft for BAE-næringen.....	11
2.3.1 Livssyklus kostnader (LCC)	12
2.3.2 Livsløpsvurderinger (LCA)	13
2.4 Regelverk og merkeordninger for bygg i Norge.....	13
2.4.1 TEK17.....	13
2.4.2 Energimerkeordning	13
2.4.3 BREEAM-NOR	14
2.4.4 Grønn Byggallianse	14
2.4.5 Miljøfyrtårn	14
2.5 Grønne- og bærekraftige bygg.....	15
2.5.1 Lønnsomhet	15
2.5.2 Bærekraftig produksjon og drivere for bærekraft	15
2.5.3 Porter-hypotesen	16
2.6 Eiendomsstrategi	16

2.6.1 Vedlikehold og tiltak	17
2.7 Tilpasningsdyktighet	17
2.8 Begreper innen eiendomsstrategi	19
2.8.1 Roller i eiendom	19
3. Metode.....	19
3.1 Forskningsprosedyre.....	19
3.1.1 Valg av metode	20
3.1.2 Metodetriangulering.....	21
3.1.3 Validitet, reliabilitet	21
3.2 Casestudier.....	21
3.3 Litteratursøk.....	22
3.3.1 Søkeord	22
3.3.2 Seleksjon av litteratur	23
3.3.3 Validitet, reliabilitet	24
3.4 Dokumentanalyse	24
3.4.1 Evaluering av dokumenter	25
3.4.2 Validitet og reliabilitet	25
3.5 Intervjuform	26
3.5.1 Kvalitativt forskningsintervju	26
3.5.2 Intervjuguide	27
3.5.3 Intervjuobjekter	27
3.5.4 Gjennomføringen av intervjuene.....	28
3.5.5 Analyse av intervjuene.....	29
3.5.6 Validitet, reliabilitet	29
3.6 Forskningsetikk	30
4. Litteraturstudie	30
4.1 Grønne og bærekraftige bygg.....	30
4.2 Energiforbruk og effektivisering	31
4.3 Relevant kompetanse for det grønne skiftet.....	34
4.4 Rehabilitering eller nybygging	36
4.5 Ombruk av materialer	39
4.6 Digitalisering	41
4.7 Strategi – Eiendomsledelse.....	43
4.8 Industrielle bygninger	46
4.8.1 Industrielle bygningers utforming.....	46
4.8.2 Tilpasningsdyktighet i industribygg.....	47

4.8.3 Ombruk av industribygninger	48
4.9 Case – eksempler på ombruk av industribygninger.....	54
4.9.1 Case 1 – Rockheim museum	54
4.9.2 Case 2 - Nedre Elvehavn	56
4.10 Fra industri til bolig - Transformasjonsområder	57
4.11 Miljørapportering og nøkkeltall	58
4.12 Case – KMC Properties ASA	62
4.12.1 KMC – Styringsstruktur	65
4.12.2 KMC – Sosialt.....	65
4.12.3 KMC – Miljøpåvirkning.....	66
4.12.4 KMC – Pilotprosjekt.....	66
4.13 En god start?	67
5. Resultater.....	69
5.1 Resultater fra eksperter fra litteraturstudie	69
5.2 Resultater fra eksperter fra intervjuer.....	71
5.3 Resultater oppsummert.....	72
6. Diskusjon	72
6.1 Hva skal til for at selskapene som besitter industrieiendommer setter i gang med bærekraftige tiltak?	72
6.1.1 Samfunnsansvar, strategi og omdømme	73
6.1.2 Grønne bygg og lønnsomhet.....	75
6.1.3 Myndighetskrav og reguleringer i fremtiden.....	76
6.1.4 Incentiv.....	76
6.1.5 Bærekraftstrategi og implementering	77
6.1.6 Tidsperspektiv	77
6.2 Hvilke tiltak kan selskapene som besitter industrieiendommer utføre for å gjøre eksisterende eiendomsporteføljen mer bærekraftig?	78
6.2.1 Holdninger til sertifisering	78
6.2.2 Renovering og gjenbruk.....	79
6.2.3 Energieffektivitet og klimagassutslipp	80
6.2.4 Kompetanse	81
6.3 Hvilke tiltak kan selskapene utføre ved nybygging for en mer bærekraftig fremtidig portefølje?	82
6.4 Kan økt digitalisering hjelpe selskapene for en mer bærekraftig eiendomsportefølje, eller er det et nødvendig onde?.....	83
6.5 Besitter selskapene som eier og prosjekterer industribyggene nok kompetanse internt for det grønne skiftet?	84

6.6 Videre arbeid.....	85
7. Konklusjon.....	86
Referanseliste	88
Vedlegg	102

Figurliste

Figur 1 - Energibruk i Norge i 2020	2
Figur 2 - Den tripple bunnlinjen og well-being begrepet.....	6
Figur 3 - Illustrasjon av en klimagassberegning for en null utslippsbygning eller en plussbygning over 60 års levetid.....	9
Figur 4 - Illustrasjon av lineær - og sirkulær økonomi.	12
Figur 5 - Eksempel for energimerking i Norge.	13
Figur 6 - Illustrasjon fleksibilitet.....	18
Figur 7 - Illustrasjon generalitet.....	18
Figur 8 - Illustrasjon elastisitet.....	18
Figur 9 - Roller i eiendomsforvaltningsprosess.....	19
Figur 10 - Tid/sted matrise.....	28
Figur 11 - Visuell fremvisning for intervjuprosess	29
Figur 12 - Bedriftenes behov for kompetanse	35
Figur 13 - Antall årlige publikasjoner for LCA av eksisterende bygninger	36
Figur 14 - Resultater totalt klimagassutslipp fra casestudier fra Norge før og etter rehabilitering samt referansebygg (nybygg).	37
Figur 15 - Drivere, barrierer og forslag til ombruk.....	41
Figur 16 - Nivå på strategi definerer verdiutviklingen	45
Figur 17 - Study scope environment.....	46
Figur 18 - Bærekraftige aspekter for industrielle bygninger.....	47
Figur 19 - Fasade Rockheim museum	54
Figur 20 - Fra fellesareal i lounge, Rockheim Museum.....	55
Figur 21 - Fasade kveldstid Rockheim museum.....	55
Figur 22 - Oversiktsbilde fra Nedre Elvehavn før ombygging	56
Figur 23 - Nedre Elvehavn etter ombygging	56
Figur 24 - Nedre Elvehavn etter ombygging	56
Figur 25 - Endringer i fordelingen av bygningstyper i transformasjonsområdene i Nes fra 2000 til 2020, etter areal for de ulike bygningstypene.....	57
Figur 26 - Endringer i fordelingen av bygningstyper i transformasjonsområdene i Fredrikstad fra 2000 til 2020, etter areal for de ulike bygningstypene.....	58
Figur 27 - Endringer i fordelingen av bygningstyper i transformasjonsområdene i Tromsø fra 2000 til 2020, etter areal for de ulike bygningstypene.....	58
Figur 28 - Eksempel på "selvangivelse" for rapportering av nøkkeltall	60
Figur 29 - Oversikt over de mest vanlige standardene for bygg- og eiendomsbransjen	61
Figur 30 - Eksisterende leiekontrakter pr. 31.12.2022	62
Figur 31 - Illustrasjon av KMCs forretningsmodell.....	63
Figur 32 - Fokusområder for KMC i 2022.	64
Figur 33 - Årsrapport 2021.....	69

Tabelliste

Tabell 1 - Oppgavens struktur.....	4
Tabell 2 - Nytteverdi av tilpasningsdyktighet for bruker og eier	48
Tabell 3 - Utdrag av viktige spørsmål før ombruk.....	51
Tabell 4 - Hovedaspekter fra Vardopoulos (2019) ved vurdering av ombruk.	52
Tabell 5 - Oversikt over forskjellige aspekter ved vurdering av ombruk av industrielle bygninger. Inspirasjon fra Kincaid (2002).	52
Tabell 6 - Kompetansebehov for ombruk	53
Tabell 7 - Metodisk tilnærming for vurdering av ombruk.....	53
Tabell 8 - Oversikt over prosjekter og arealer (Nedre Elvehavn AS).....	57
Tabell 9 – Oversikt over BREEM-NOR sertifiserte industrielle bygninger i Norge	68

Begrepsliste

- **SSB** - Statistisk sentralbyrå
- **IPCC** – FNs klimapanel
- **IEA** – Internasjonal energibyrå
- **NZEB** - Nearly Zero Energy Building
- **EPC A** - Energimerking A
- **BAE** - Bygg-, anleggs- og eiendomsnæringen
- **LCC** - Livssykluskostnader
- **GABC** - Global Alliance for Buildings and Construction
- **LCA** - Livsløpsvurderinger
- **CSR** – Samfunnsansvar
- **KMC** - KMC Properties ASA – Case samarbeidsorganisasjon
- **DIBK** – Direktoratet for byggkvalitet
- **IPCC** - Intergovernmental Panel on Climate Change (FNs klimapanel)
- **IoT** – Internet of things
- **WBCSD** - The World Business Council for Sustainable Development sin rapport ()
- **MFA** – Material flyt analyser
- **AR** – Augmented Reality
- **VR** – Virtual Reality
- **UN** – United Nations
- **TCC** - Trammell Crow Company
- **ESG** - Environmental, Social and Governance
- **GRI** - Global Reporting Initiative
- **TCFD** - Task Force on Climate-related Financial Disclosures
- **CDP** - Carbon Disclosure Project

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Vi vil innlede hele denne masteroppgaven med utsagnet og definisjonen av bærekraft fra Brundtland, (1987) der «Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs» som er sitert av UN.no (2022 avsnitt 2). Selv med en noenlunde utdatert definisjon, føler vi fremdeles at den er like datert den dag i dag som den var i 1987, noe som også United Nations (UN) legger til grunn. Klimaendringene blir sett på som vår tids største samfunnsutfordring, og det er bred enighet om at klimaendringen skyldes menneskelig aktivitet (Blue & Green Tomorrow, 2014). Miljøutfordringene skaper utfordringer for det internasjonale samfunnet som en helhet. Siden førindustriell tid har vi i dag en global oppvarming på 1,2 grader og vi ligger an til en oppvarming på 2,7 grader innen år 2100, selv med de tiltakene som er satt i verk. Klimaendringene fører blant annet til høyere temperaturer, surere hav, ødeleggelse av økosystemer og mer ekstremvær. Det er i tillegg ventet at fattige land er mest utsatt (FN - Sambandet, 2021).

Parisavtalen er en internasjonal avtale som skal sørge for å begrense klimaendringene. Parisavtalen ble vedtatt i 2015 og stiller krav til forskjellige land som er omfattet av avtalen, der det er etablert en felles plan for kutt av klimagassutslipp og rapportering av utslippskuttene. Hovedmålet er at det ikke skal bli mer enn 2 grader varmere, og helst ikke mer enn 1,5 grader varmere før århundret er over. FNs klimapanel (IPCC) la frem i 2022 en skremmende rapport som viste store konsekvenser ved temperaturøkning på over 1,5 grader. Utslippene globalt bør halveres innen 2030 og gå ned til null i midten av århundret. Det betyr at det må fjernes like mye CO₂ som det slippes ut.

I tråd med FNs bærekraftsmål og Parisavtalen har Norge som ambisjon å være et lavutslippssamfunn innen 2050. Norges forsterkede klimamål er en reduisering av utslippene med minst 50 prosent og opp mot 55 prosent innen 2030, sammenlignet med 1990-nivå. Dette er samme mål som EUs forsterkede klimamål som ble vedtatt 11. desember 2020.

Videre påpeker EU-kommisjonen at 75 prosent av dagens bygningsmasse i EU er ineffektiv, samtidig som at oppgradering av bygninger kan gi energibesparelser med tilsvarende 5-6 prosent og kan resultere i en klimagassreduksjon i EU med samme prosentandel (European Commission, 2020b).

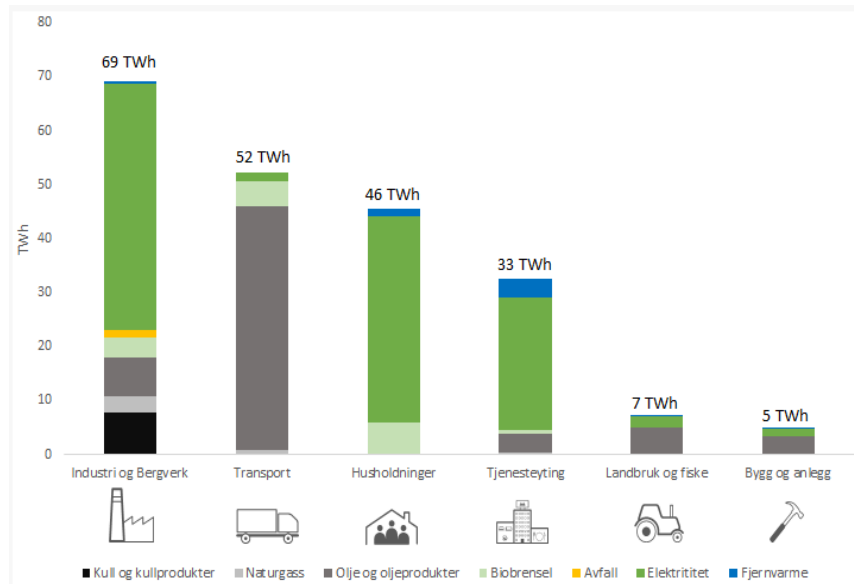
Fufa, Flyen og Venås (2020) skriver i sin rapport at rehabilitering og adaptiv gjenbruk av eksisterende bygninger vil være et avgjørende bidrag til en bærekraftig fremtid. Rapporten indikerer også at den miljømessige gevinsten er stor for oppgradering av eksisterende bygningsmasse sammenlignet med nybygging. Det estimeres at ved rehabilitering reduseres utslippene med ca. 50 prosent. Norske casestudier påpeker også at klimagassutslipp knyttet til materialbruk i oppgraderte bygninger som eksisterer, kun utgjør en tredjedel av tilvarende utslipp ved nybygging. Dermed viser studiene at det bør prioriteres miljøvennlig oppgradering av eksisterende bygninger fremfor nybygging.

Samtidig som vi står ovenfor klimautfordringer og ressursknapphet kommer det strengere krav til industrien og bedriftene. Industrisektoren har i seg selv et større utslipp per tid enn for eksempel veitrafikk, luftfart, sjøfart, fiske, jordbruk ol. Ifølge Statistisk sentralbyrå eksisterer det ca. 4,2 millioner bygninger per 1. januar 2021, hvor 600.000 av den eksisterende bygningsmassen er industri og lagerbygg (Statistisk sentralbyrå, 2021).

Industriektoren betraktes som en veldig viktig sektor for den bærekraftige utviklingen på grunn av det høye volumet av ressursforbruket og materialer. Industriektoren står for ca. 1/3 av verdens energiforbruk (Ocampo og Clark, 2015). Industrien blir derfor sett på som en viktig del av løsningen i arbeidet for en bærekraftig utvikling (Garetti og Taisch, 2012).

Det er industriektoren som har det høyeste energiforbruket hvor elektrisitet er den dominerte og dermed er den store «synderen».

I 2020 sto industriektoren for 32 prosent av forbruket av elektrisitet i Norge (Energifakta, 2021). Spørsmålet videre er hvordan industrien skal tilpasse seg fremtiden for et lavkarbonsamfunn samtidig som å ha klare strategiske planer for bærekraftig utvikling?



Figur 1 - Energibruk i Norge i 2020. Kilde: statistisk sentralbyrå.

Energiforbruket i bygninger blir sett på som den viktigste bidragsyteren for å redusere klimagassutslipp. I følge Fufa, Flyen og Venås (2020) har Norge et lavere klimagassutslipp fra bygninger enn gjennomsnittet globalt, som skyldes i hovedsak at Norge har en stor andel av energiforbruket knyttet til elektriske energikilder og mindre fossile energikilder.

Ifølge FNs Klimapanel (IPCC) og det internasjonale energibyrådet (IEA) er energieffektivisering det tiltaket som er mest effektivt for å kutte klimagassutslippene (Dokka *et al.* 2009). Videre følger det at over 50 prosent av klimagassutslippene skal skje innenfor energieffektivisering. Det er derfor tydelig at det må skje endringer i måten bygningene bruker energi i overgangen til et lavkarbonsamfunn.

På bakgrunn av klimamålene, press og reguleringer fra myndigheter samt holdninger til bærekraftige løsninger, har det i senere år vokst frem et større fokus på grønne bygg og ulike sertifiseringsordninger av industribygg med blant annet hjelp fra Grønn Byggallianse, Miljøfyrtårn og BREEAM-NOR.

Under et omfattende studieløp fra NTNU med navnet Eiendomsutvikling- og forvaltning er det presentert flere bærekraftige bygninger som blant annet formålsbygg, næringsbygg (for det meste kontorer) og offentlige bygg. Men hvor blir det egentlig av industribyggene? Vi har derfor laget en hypotese der vi mener at industrieiendommene har blitt noe avglemt.

Eiendomssektorens veikart mot år 2050 er en anbefaling til norske eiere og forvaltere av yrkesbygg i Norge. Veikartet viser hvilke valg som bør gjøres på kort og lang sikt for at eiendomssektoren skal bidra til et mer bærekraftig samfunn innen 2050. Veikartet gir en oppfordring til å ta del i det grønne skiftet hvor det foreslås incentivordninger i form av økonomiske subsidier for tiltak til reduksjon av utslipp. Per i dag er det mange aktører i

eiendomssektoren og industrisektoren som har forpliktet seg til veikartet og har endret sine strategiske planer for en mer bærekraftig fremtid. Ved å benytte slike sertifiseringer på sine bygg kan eiendomsbesittere oppnå konkurransefortrinn ved å vise sitt samfunnsansvar på miljøutfordringene.

Presset på miljø, klima og til dels krav om utslippsrapportering gjennom Parisavtalen, myndigheter og FNs bærekraftsmål har ført til at industrien og organisasjonene ønsker å omtale seg som grønne og bærekraftige.

1.2 Formål og problemstilling

Før oppstarten med masteroppgaven ble det skrevet en prosjektoppgave om bærekraftig transformasjon av et næringsbygg, hvor det var en blanding av kontor, restaurant og tidligere leiligheter. I oppgaven ble det konkludert med utfordringer til tilpasningsdyktighet og energieffektivitet i eksisterende bygningsmasse. Well-being begrepet ble sentralt som handler om bærekraftig utvikling og videre om bygget fungerer for sitt formål over tid til lavest mulig ressursforbruk. Vi snakker gjerne om at Well-being er et uttrykk som fremhever sammenhengen mellom den økonomiske, sosiale og miljømessige utviklingen, hvor det er balanse mellom de nevnte aspektene. På bakgrunn av at det alltid har, og at det er mye fokus på bærekraftige formålsbygg, boligbebyggelse, kontorbygg etc. har vi dannet oss en hypotese til oppgaven. En hypotese ifølge Olsson (2015) beskriver forventede sammenhenger og utformes som en påstand eller en konkretisert antakelse. Den kan i prinsippet ikke bevises, men den kan falsifiseres eller avkreftes. Vår hypotese ble dannet i forkant av prosjektoppgaven der den verken ble falsifisert eller avkreftet og ble dermed tatt med videre i denne masteroppgaven.

Hypotesen ser slik ut:

«bærekraftsperspektivet for typiske industrieiendommer virker avglempt»

Det ble da interessant og se på tingenes tilstand på området og hvor langt industrieiendommene har kommet når det gjelder bærekraftsperspektivene. Stemmer hypotesen vil det si at ca. 14,5 prosent av bygningsmassen, herav eksisterende industrieiendommer, ikke har de rette intensiver og strategier for å tilpasse seg overgangen til et lavkarbonsamfunn etter Parisavtalen samt FNs klimamål.

I forkant av masteroppgaven ble det gjennomført litteraturstudier for bærekraftige industribygg. Under litteraturstudien visste det seg at det eksisterer mindre forskning for bærekraftige industribygg og det ble dermed høyst nødvendig å se nærmere på fokuset for bærekraftig utvikling hos eierne for industrieiendommer.

Formålet med denne masteroppgaven er å undersøke hva som kan gjøres for at industrieiendom i Norge blir mer bærekraftig, og hva som er driverne for at utviklingen skjer i riktig retning.

Som følge av dette er oppgavenes problemstilling valgt til:

«Hva skal til for at eiere av industribygg vil bygge mer bærekraftig, samt gjøre eksisterende eiendomsportefølje mer bærekraftig?»

Problemstillingens størrelse omfatter at det må gjennomgås en større litteraturstudie med forskning, studier og metoder. Derfor har det vært hensiktsmessig å konkretisere problemstillingen med fem forskningsspørsmål som et supplement for å finne svar på problemstillingen. Forskningsspørsmålene er som følger:

- Hva skal til for at selskapene som besitter industrieiendommer setter i gang med bærekraftige tiltak?
- Hvilke tiltak kan selskapene som besitter industrieiendommer utføre for å gjøre eksisterende eiendomsporteføljen mer bærekraftig?
- Hvilke tiltak kan selskapene utføre ved nybygging for en mer bærekraftig fremtidig portefølje?
- Kan økt digitalisering hjelpe selskapene for en mer bærekraftig eiendomsportefølje, eller er det et nødvendig onde?
- Besitter selskapene som eier og prosjekterer industribyggene nok kompetanse internt for det grønne skiftet?

1.3 Omfang og avgrensning

Masteroppgaven er begrenset til å undersøke industribygg i Norge og er knyttet opp mot bærekraftig utvikling for eiendomsporteføljen til industriiere for både eksisterende bygningsmasse og for nybygging.

Analysen og intervjuene er gjennomført ut fra industribesitternes kunnskap og erfaring sammenlignet opp mot teori og beste praksis på området. Det er ikke dykket ned i dybden på nøkkeltall som eksempel byggekostnader, driftskostnader o.l. samt bygningsfysikk. Det er gjort en avgrensning av oppgaven opp mot sertifiseringsordningen BREEAM-NOR, selv om andre sertifiseringsordninger er nevnt i masteroppgaven. Det er fokusert på hvilke kriterier som er viktig for bærekraftig utvikling av byggene i industrisektoren i Norge.

Da denne masteroppgaven primært omhandler direkte miljøpåvirkninger til industrieiendommer skal vi ikke gå i dybden på bærekrafttemaer som likestilling, rasisme, forskjellsbehandling o.l.

1.4 Strukturell oppbygging

Strukturen til masteroppgaven er valgt slik som presentert i tabell nr. 1. på bakgrunn av «Praktisk rapportskrivning» av Olsson (2015, s.15).

Tabell 1 - Oppgavens struktur. Kilde: Olsson (2015 s.15)

Sammendrag	Kort og informativt overblikk over hovedinnholdet med hva du har undersøkt, hvordan du gjorde det og hva du fant ut.
Innledning	Presentere bakgrunn og gjøre rede for hva vi vet om fagfeltet knyttet opp mot forskningsspørsmålene.
Teori	Plassere studiet inn i et overordnet teoretisk rammeverk. Gjøre rede for begreper og teori som er relevant og hvorfor de er viktige for din studie.
Metode	Hvordan man har gått frem metodisk og valg av metode for å svare på problemstillingen. Skal gi svar på hvordan man samlet inn data, hvordan de ble behandlet, hvorfor metodene ble valgt og styrker og svakheter.
Litteraturstudie	Data og material hentet fra bøker og skriftlige kilder. Systematisk søkning etter informasjon,

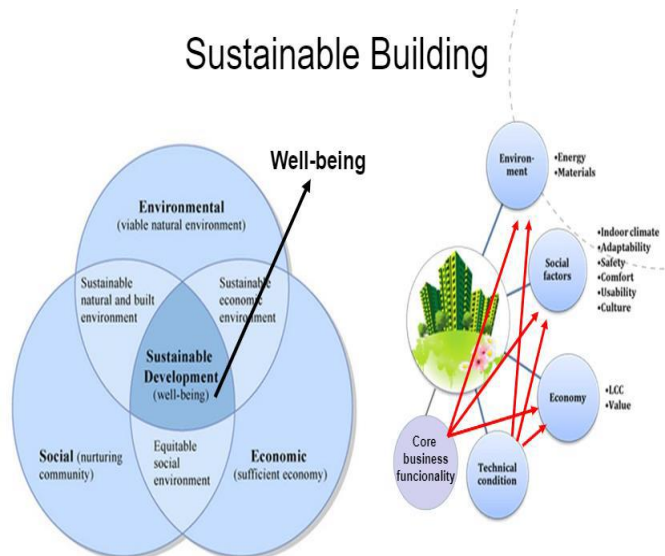
	kritisk granskning og sammenligning av valgt tema.
Resultater	Redegjøre, forklare og vurdere funnene
Drøfting / Diskusjon	Presentasjon og drøfting av resultatene og sette de i sammenheng med forskningsspørsmål og problemstilling
Konklusjon	Oppsummere oppgavens funn og besvare problemstilling/forskingsspørsmål. Sette oppgaven i et større perspektiv og peke på muligheter.

2. Teori

Bærekraft er et begrep som er vidt debattert i litteraturen med forskjellige definisjoner. Bærekraftig utvikling er et begrep som ble introdusert av Verdenskommisjonen for miljø og utvikling i 1987. Som tidligere nevnt innledningsvis definerer FN bærekraftig utvikling som «utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge mulighetene for at kommende generasjoner skal få dekket sine behov» (Brundtland, 1987 s. 2). Definisjonen fokuserer både på nåværende og fremtidige generasjoner samt definerer at jorden har begrensede ressurser, og at overforbruk gir konsekvenser og er ødeleggende i et langsiktig perspektiv. Den bærekraftige utviklingen forutsetter klare tiltak for miljø og klima, økonomi og sosiale forhold. En videreføring av rapporten til Verdenskommisjon for miljø og utvikling i 1998 påpekte sammenhengen og betydningen av de tre nevnte aspektene som klima og miljø, økonomi og sosiale forhold. De er avhengige av hverandre for å oppnå bærekraftig utvikling. De tre aspektene blir kalt «Den triple bunnlinjen» som definerer bærekraft som økonomiske aktiviteter som bidrar til økonomisk velstand, sosial rettferdighet og miljøvern.

FNs bærekraftsmål er viktige tiltak for å fremme bærekraftig utvikling. I 2015 ble det vedtatt 17 bærekraftsmål, som en felles arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2050 (FN – Bærekraftsmål, 2022). Målene skal være en rettesnor i arbeidet verdenssamfunnet skal gjøre på de tre områdene klima og miljø, økonomi og sosiale forhold. De tre dimensjonene har vist seg å ha større tilknytning av hverandre og flere av FN's bærekraftsmål knyttes i stor grad til aktiviteter innen bygg og eiendom.

Well-being begrepet handler om bærekraftig utvikling og da om bygninger som fungerer for sitt formål over tid til lavest mulig ressursforbruk (Bjørberg, nr.1 2020). Well-being er gjerne uttrykt som sammenhengen mellom den økonomiske, sosiale og miljømessige utviklingen, samt det å skape balanse mellom de nevnte aspektene. For en eier vil Well-being være å oppnå tilpasningsdyktighet på bygningene og en utvikling som gir en stabil og økonomisk drift. For en bruker så vil Well-being være å ha en viss komfort, sikkerhet og standard.



Figur 2 - Den tripple bunnlinjen og well-being begrepet. kilde: Bjørberg nr. 1 (2020 s. 17)

Utfordringene for å gjøre verden og Norge mer bærekraftig står sentralt gjennom føringer både nasjonalt og internasjonalt. Politikere og myndigheter har ansvaret for regelverk, rammeverk og reguleringer. Det kommer frem av Plan- og bygningsloven § 1-1 at «loven skal fremme bærekraftig utvikling til den beste for den enkelte, samfunnet og framtidige generasjoner».

«Sosielt bærekraftige samfunn handler om samfunn preget av tillit, trygghet, tilhørighet og tilgang til goder som arbeid, utdanning og gode nærmiljø» (FHI hjemmeside, 2020, avsnitt 1). Bærekraft innenfor eiendom og bygningsmessig sammenheng så definerer Bjørberg nr. 2 (2020) i et sitat fra forelesning i emnet Bærekraftig transformasjon av bygninger at «bygningen skal opprettholde sin kvalitet og funksjonalitet over tid, med lavest mulig ressursforbruk som material- og energibruk». Nøkkelen for å tilføre god sosial bærekraft er en god balanse mellom disse momentene, samtidig som det handler om å fremme en samfunnsutvikling hvor menneskelige behov er i sentrum.

2.1.1 Økonomisk - Well-being

Handler om å sikre økonomisk trygghet for samfunnet og for mennesket. Det handler i tillegg på at vi må endre måten vi bruker ressursene våre på for å få en mer bærekraftig utvikling. Bedrifter og virksomheter må ta vare på ressursene, enten om det er menneskelige eller materielle, slik at det skapes langsiktig bærekraftig verdi. Den økonomiske dimensjonen er også viktig for å videreutvikle samfunnet og skape arbeidsplasser som igjen er viktig for den sosiale dimensjonen.

2.1.2 Miljø – Well-being

Handler i stor grad om å ta vare på naturen og klimaet, og derav bruke ressursene vi har på en mer bærekraftig måte. Bygg og eiendom står for ca. 40 prosent av energiforbruket vi bruker. Forhold knyttet til energieffektivitet omhandler vindu, pussing av overflater innvendig og kjeller. Fokus med gjenbruk av innerpanel er et bærekraftig tiltak som både er økonomisk, skåner miljø og ser moderne ut for sluttbruker. Arbeidet resulterer blant annet i bedre inn klima og lavere energiforbruk som er positivt sett i et bærekraftperspektiv.

2.1.3 Sosial – Well-being

Sosiale delen av bærekraftig utvikling handler i stor grad om hvordan mennesket har det i samfunnet. Samtidig handler det om å sikre at de får et rettferdig og anstendig liv, men også har muligheter for å utvikle seg.

2.2 EUs klimaplan for 2030

Målet til EU er å bli klimanøytrale innen 2050. Den 17. september 2020 kommer kommisjonen med en melding med budskapet om styrking av EUs klimamål for 2050 med delmål til 2030 og investering i en klimanøytral fremtid for borgerne. Bakgrunnen for meldingen er blant annet at i dagens klimapolitikk forventes det at EUs utslipp blir redusert med om lag 60 prosent fra 1990 til 2050. Derfor sees dagens klimapolitikk ut til å være manglende dersom målet om å bli klimanøytral i 2050 skal realiseres. Det sees på som utfordrende å fortsette med samme klimapolitikk for at det ikke skal bli urealistiske utslippsreduksjoner fra 2030 til 2050. Kommisjonen mener derfor det er nødvendig å øke ambisjonsnivået for 2030.

2.2.1 Bidrag fra alle sektorer i økonomien

Ifølge kommisjonen vil det kreves stor innsats fra alle sektorer dersom et mål på 55 prosent skal nås. Det kommer fram fra kommisjonens analyse i konsekvensvurderingen fra EUs klimaplan for 2030 (2020, avsnitt 4) at:

- Bygninger og kraftproduksjon har størst potensial for kostnadseffektive reduksjoner (-60 prosent fra 2015 til 2030). Et mål på 55 prosent ville doble fornybar elektrisitetsproduksjon (fra 32 prosent i dag til ca. 65 prosent eller mer i 2030) og redusere kull-, olje- og gassforbruket med henholdsvis 70, 30 og 25 prosent fra 2015 til 2030.
- Industrien vil kunne redusere utslippene med om lag 25 prosent fra 2015 til 2030.
- Metan, lystgass og F-gasser utgjør om lag 20 prosent av utslippene i EU - blant annet fra energisektoren, avfall og jordbruk. Disse utslippene vil kunne reduseres med om lag 35 prosent fra 2015 til 2030.

Dette viser at BAE-næringen har en lang vei å gå, men samtidig kanskje de «beste» mulighetene for en reduksjon av utslippene. Dog dersom eiere, forvaltere og byggherrene omstiller seg raskt og ser fordelene med en grønn omstilling.

2.2.2 Måloppnåelse og gjennomføringsregelverk

Målene som utarbeidet av EU, fremstår som svært omfattende og krevende med store krav til målrettede strategier og virkemidler. Samarbeid, transparent og felles mål gjennom medlemslandene er avgjørende for å nå målene. EU kommisjonens melding fra EUs klimaplan for 2030 (2020) inneholder også viktige aspekter når det gjelder utviklingen av energi- og klimaregelverk som skal sikre at målet oppfylles. Det refereres i meldingen til strategier som blant annet:

strategien om integrasjon av energisystemer (COM (2020) 299), EUs hydrogenstrategi (COM (2020) 301), og den kommende strategien om fornybar energi til havs, som grunnlag for et solid rammeverk for det indre marked, og for omstillingen til et bærekraftig energisystem og klimanøytralitet i 2050 (EUs klimaplan for 2030, 2020 avsnitt 29).

Klimaendringene utgjør en eksistensiell trussel mot Europa og verden, og for å overvinne utfordringene har EU etablert strategier som Europakommisjonen, The European Green Deal og EUs handlingsplan for bærekraftig finansiering. Kommisjon påpeker at det vil kreve

innsats fra alle sektorer og at det krever store økonomiske ressurser. Kommisjonen mener også at den høyeste politiske prioritet bør være European Green Deal, som har som mål å transformere EU til et rettferdig og velstående samfunn med en moderne, ressurseffektiv og konkurransedyktig økonomi (EUs klimaplan for 2030, 2020 avsnitt 2). Det bør nevnes at Norge har forpliktet seg gjennom flere regelverk for å sikre måloppnåelse som blant annet EUs klimaregelverk, EØS-avtalen, Parisavtalen og gjennom avtalen om felles oppfyllelse av utslippsmålene for 2030.

2.2.3 The European Green Deal

The European Green Deal – EUs grønne vekststrategi, ble publisert 11.12.2019 av Europakommisjonen. Hovedhensikten med strategien er å overvinne utfordringene vi står ovenfor og forvandle EU til en moderne, bærekraftig, ressurseffektiv og konkurransedyktig økonomi med lavere klimagassutslipp, bedre helse, økt livskvalitet og nye arbeidsplasser. Kommisjonen vektlegger et bredt partnerskap fra samfunnet, næringsliv og regioner i omstillingen som nødvendig for at strategien skal være gjennomførbar og ikke minst for å nå målet om å bli klimanøytral i EU i 2050 (Regjeringen, Green deal. 2020). Planen er også en viktig del for å oppnå EUs klimamål innen 2030.

2.2.4 EUs handlingsplan

EUs handlingsplan for bærekraftig finansiering ble publisert av EU-kommisjonen i november 2018. EU har vært en viktig støttespiller for en mer effektiv ressursutnyttelse, reduisering av klimagassutslipp og bærekraftig vekst. Gjennom Parisavtalen har EU forpliktet seg til å redusere klimagassutslippet sitt betraktelig og aktører i finansmarkedet har en viktig rolle i denne omstillingen. Målet til handlingsplanen er å tilrettelegge for bærekraftige aktiviteter gjennom ulike tiltak som blant annet (Regjeringen, Handlingsplan – bærekraftig finansiering 2019 avsnitt 3) – listen er ikke uttømmende:

- Etablere klassifiseringssystem for bærekraftig virksomhet.
- Lage standarder og merkeordninger for grønne finansielle produkter.
- Fremme investeringer i bærekraftige prosjekter.
- Integre bærekraft i kredittvurderinger og markedsanalyser.
- Styrke rapportering og krav til bærekraftsrapportering.

I sum skal handlingsplanen styre kapitalen mot en mer bærekraftig økonomi og inkluderende vekst med tilhørende rapporteringskrav og klassifiseringssystem.

2.2.5 EUs taksonomi

Hovedmålet med handlingsplanen er å styre kapitalen i grønn retning og derfor faller klassifiseringssystemet og taksonomien som en svært viktig del i dette arbeidet. EUs taksonomi kan sees på som en sentral del av handlingsplanen for bærekraftig finansiering. Formålet med taksonomien er å lage et klassifiseringssystem som binder klimamålene opp mot hva som er en bærekraftig aktivitet. Systemet skal gjøre det lettere for investorer og banker å finne de grønne og bærekraftige prosjektene.

EUs taksonomi er en del av rammeverket og handlingsplanen for bærekraftig finansiering som tar for seg en klassifisering av bedrifter ut ifra begrensning av klimaendringer, klimatilpasning, bærekraftig bruk og beskyttelse av vann og marine ressurser, sirkulær økonomi, forebygging og kontroll av forurensing og beskyttelse av arts mangfold og økosystemer. Taksonomien er nå i ferd med å sette krav til videre utvikling og drift for eiendomsbesittere. Ved hjelp av kravene og reglene i taksonomien skal det bli mye tydeligere på hva som er en bærekraftig bedrift eller prosjekt, og derav enklere tilgang på kapital som gjør det lettere å nå klimamålene. I tillegg vil taksonomien definere hva som

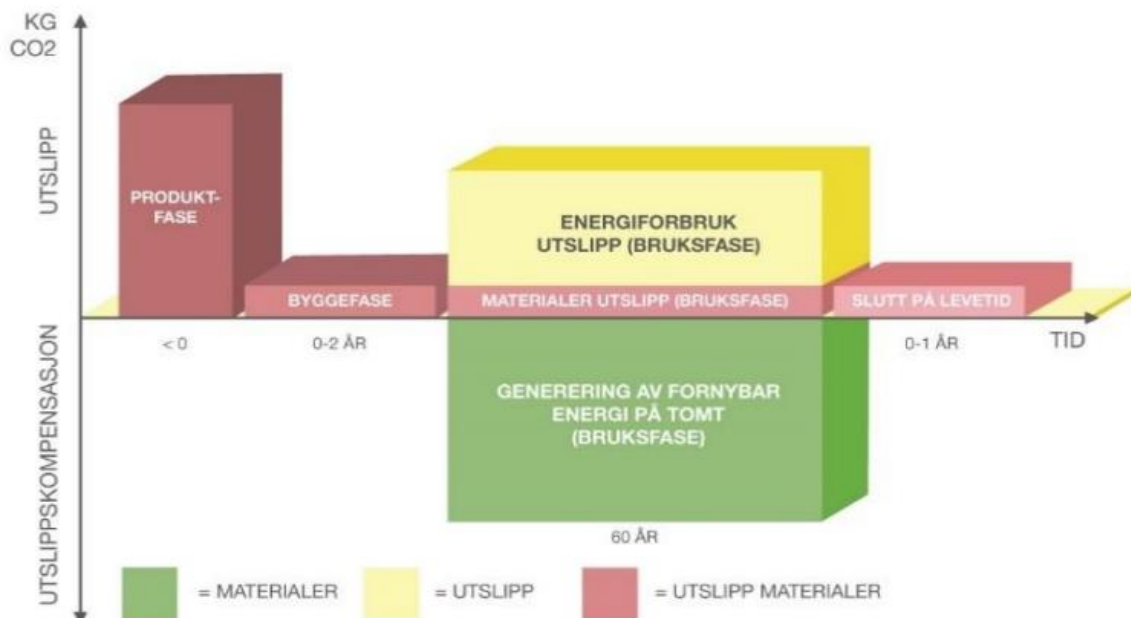
er bærekraftig og har som hensikt å redusere grønnvasking. Dette på grunn av rapporteringsplikten ved andelen av økonomiske aktiviteter som tilfredsstiller taksonomien.

Taksonomien er i utgangspunktet rettet mot finansmarkedene og børsnoterte selskaper som får rapporteringsplikt på driften etter mange kriterier.

For bygninger knytter kriterier seg til fire aktiviteter som: 1) oppføring av nye bygninger, 2) anskaffelse av eiendom, 3) rehabilitering av eksisterende bygninger og 4) miljøtiltak i eksisterende bygninger. Kriteriene er vedtatt 21.04.21 med virkning fra 01.01.2022. Generelt så stilles det krav til blant annet materialbruk, energieffektivitet, gjenbruk, gjenvinning, jordgrunn, naturområder og andre typer installasjoner. Taksonomiens sentrale mål er å stimulere eiendomsbransjen mot energieffektive løsninger i byggene og redusere klimagassutslippene.

For oppføring av nybygg er hovedkravet at energibehovet er lavere enn 10 prosent av Nearly Zero Energy Building (NZEB). Dette går på byggets energieffektivitet og bruk/produksjon av fornybar energi. For anskaffelse av bygninger så skiller det mellom bygninger som er før eller etter årsskiftet 2020-2021. Etter årsskifte gjelder det tilsvarende krav som nybygg. For bygg før 20/21 så oppfyller man taksonomiens krav ved energimerke A (EPC A), alternativt innenfor 15 prosent av de mest energieffektive byggene i landet. Oppfylging av taksonomiens krav ved rehabilitering av eksisterende bygninger må rehabiliteringen oppfylle kravene til «større renoveringsarbeid» som definert i direktiv om energiytelse (2010/31/EU), eller reduksjon på 30 prosent av primærenergi behovet.

Et godt eksempel på null-utslippsbygninger eller plussbygninger illustreres i figuren under. Der kan man tydelig se utslipp versus utslippskompensasjon og hvor i bygningens levetid utslippene finner sted.



Figur 3 - Illustrasjon av en klimagassberegning for en null utslippsbygning eller en plussbygning over 60 års levetid. Kilde: Haugen, Sæbøe og Foss (2020 s. 10).

2.2.6 FNs bærekraftsmål

FNs bærekraftsmål er verdens felles arbeidsplan som blant annet skal utrydde fattigdom, bekjempe ulikheter og stoppe klimaendringen. Dette er mål som etter FNs strategier skal nås innen 2030. Bærekraftsmålene består av hovedsakelig av 17 overordnede mål, med spesifiserte delmål under hvert av målene. For å nå disse svært omfattende bærekraftsmålene må «alle» dra i samme retning og det kreves i stor grad en bevisstgjørelse og handling fra myndigheter og bransjene i sin helhet. BAE-næringen har et av de største utslippsforholdene og engasjement fra denne sektoren vil være en avgjørende bidragsyter for å skape et sosialt og økonomisk bærekraftig samfunn. Siden ovennevnte sektor står for ca. 40 av verdens utslipp er det naturlig å gå inn på de mest relevante bærekraftsmålene for bransjen.

Det er flere og flere selskaper som ønsker å ha et bevisst forhold til bærekraft og oppfylle sin del av bærekraftsmålene. Fra de 17 overordnede bærekraftsmålene følger det som nevnt flere delmål som er aktuelle. Alle de overordnede målene er isolert sett viktige hver for seg, men det knyttes ofte opp mot hvilken bransje som kan gjøre sitt og reflektere over hvilke mål som treffer dem spesifikt. I denne masteroppgaven vil vi reflektere over de mest relevante bærekraftsmålene for BAE-næringen herunder industrielle eiendommer, og hvordan mål det er mest relevant for bransjen. Målene som blir sett på er de målene der det hovedsakelig dreier seg om direkte miljømessige og sosiale forhold. Selv om BAE-næringen «treffer» de fleste av bærekraftsmålene til FN. Er bærekraftsmålene og delmålene som tas med i denne oppgaven er oppsummert i vedlegg nr. 1 – FNs Bærekraftsmål og delmål for industrieiendommer.

2.2.7 Parisavtalen

Parisavtalen er en internasjonal avtale som skal sørge for at verdens land klarer å begrense klimaendringene. Hovedpunktene som blir trukket fram i FN – Parisavtalen (2022) er blant annet:

1. Alle land har forpliktelser.
 - a. Parisavtalen gjelder for alle land, selv om det forventes at de rike landene skal gjøre mest.
 - b. Alle land skal lage en nasjonal plan på hvordan de skal kutte klimagassutslipp.
 - c. Rapporteringskrav til alle land på hvordan det går med utslippskuttene hvert femte år fra og med 2023.
2. Det skal ikke bli mer enn 2 grader varmere, og helst ikke mer enn 1,5.
 - a. Det er enighet om at temperaturen på kloden ikke må stige mer enn 2 grader før århundret er over.
 - b. Landene skal gjøre alt de kan for å unngå at temperaturen ikke skal stige mer enn 1,5 grader.
3. Landene har en plan for hvordan de skal greie dette.
 - a. Landene skal nå toppen av klimagassutslipp så fort som mulig.
 - b. I løpet av andre del av århundret, estimert en gang mellom 2050 og 2100, skal landene være klimanøytrale.
4. De rike landene må betale, de mindre rike kan betale.
 - a. De rike landene skal hjelpe de fattigere landene med blant annet penger samt hjelpe de fattigere landene til å tilpasse seg klimaendringene.
 - b. De landene som ikke er fullt så rike kan også bidra, men de er ikke forpliktet.

- c. I starten skal de rike landene bidra med 100 milliarder dollar i året. Dette skal etter hvert økes.
5. Alle land må tilpasse seg klimaendringene
 - a. Landene skal bli bedre på å samarbeide om klimatilpasning.
 - b. Fattigere land skal få god hjelp til deres klimatilpasning.
 - c. Alle land skal lage nasjonale klimatilpasningsplaner.

2.3 Bærekraft for BAE-næringen

BAE-næringen har et stort fotavtrykk på samfunnet i sin helhet og belaster miljøet gjennom sine bygg og prosjekter. Derfor har bransjen et stort ansvar for at utviklingen i bransjen er fremtidsrettet og bærekraftig. Bransjen har et ansvar for å påse at bygninger og eiendommer hensyntar de miljømessige, økonomiske og sosiale faktorer. Bærekraftige bygg er en bygning som møter de miljømessige, økonomiske og sosiale kravene som i tillegg tilfredsstillende tekniske og funksjonelle kravene i henhold til bruken av bygget (Nordic Innovation, 2015). Mange aktører i BAE-næringen har i de senere år innlemmet bærekraft i sine verdigrunnlag og forpliktet seg til forskjellige medlemsforeninger og sertifiseringer, blant annet gjennom eksempelvis Grønn Byggallianse og BREEM-NOR.

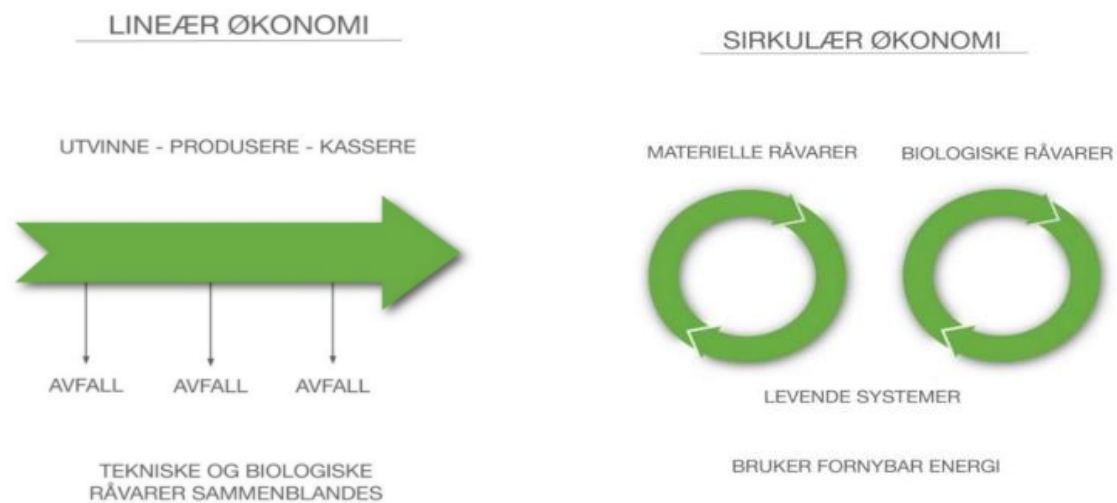
Men hva er egentlig hovedutfordringen til bærekraftig eiendom og bygninger? Det kommer frem fra forelesning i bærekraftig transformasjon at hovedutfordringen er blant annet (Haugen, Sæbøe og Foss, 2020 s. 8):

- Økt gjenbruk og ombruk av materialer, komponenter og bygningsdeler.
- Reduksjon av avfall.
- Reduksjon av vannforbruk.
- Reduksjon av spillvann og bedre bruk av regnvann.
- HMS og Sikkerhet.
- Redusere egne transportbehov og reiser.
- Bidra til mer biologisk mangfold.

Eiendomssektoren har en sentral rolle i klimapolitikken til EU hvor et av EUs mål er å effektivisere bygningsmassen betraktelig. Hovedmålet er som nevnt å være klimanøytrale innen 2050. På veien dit er det mange delmål og alle EUs medlemsland er forpliktet til å utarbeide langsiktige strategier for hvordan de skal få ned sine egne utslipp.

Ifølge European Commission, strategy (2020), bør Europa spille en ledende rolle i den økologiske omstillingen. Det betyr at de skal gi tilbake mer enn de trekker ut, samtidig som å redusere karbon- og materialavtrykket og bygge inn sirkularitet i hele økonomien. En av måtene for å gjøre dette er å ta bort den utdaterte modellen med å ta fra bakken for å lage produkter, som vi deretter bruker og kaster. EU kommisjonen trekker fram at vi må revolusjonere måten vi designer, lager, bruker og kvitter oss med ting ved å stimulere industrien vår. Videre mener de at med denne mer sirkulære tilnærmingen vil være med på å sikre en renere og mer konkurransedyktig industri ved å redusere miljøpåvirkninger, dempe konkurransen om knappe ressurser og redusere produksjonskostnadene. (European Commission, strategy (2020 s. 10). Forskjellene fra

den gamle lineære tilnærmingen til den nye og moderne sirkulære tilnærmingen er illustrert i figurene under hentet fra (Haugen, Sæbøe og Foss, 2020 s. 8):



Figur 4 - Illustrasjon av lineær - og sirkulær økonomi. Kilde: Haugen, Sæbøe og Foss (2020, s. 8).

Industriektoren står som tidligere nevnt for ca. 1/3 av verdens energiforbruk (Ocampo og Clark, 2015). EU-kommisjonen har også påpekt at 75 prosent av bygningsmassen i EU er «ineffektiv». Samtidig som at en stor del av bygningsmassen som eksisterer i dag, er tiltak som oppgradering av eksisterende bygningsmasse og energieffektivisering en viktig del for å nå klimamålene (Fufa, Flyen og Venås, 2020). Dette er videre påpekt av FNs klimapanel og Det Internasjonale Energibyrået hvor det også kommer frem at 50 prosent av klimagassutslippene skal skje innenfor energieffektivisering (Dokka *et al.* 2009). Forskning gjennomført av SINTEF i 2009 viser også at energieffektivisering er et av de enkleste og billigste klimatiltakene, og bør derfor prioriteres. Det er også avdekket at strømforbruket i norske bygg kan reduseres med så mye som 50 prosent fram mot 2050 (Dokka *et al.* 2009).

Målet til EU-kommisjonen og gjennom The European Green Deal er i hovedsak energieffektivisering og renovering av eksisterende bygg. Dette er på bakgrunn av den store eiendomsmassen som allerede eksisterer på planeten, og behovet for å minske nybygging og klimagassutslippene som følger av det. Renoveringsgraden på bygg i Norge er estimert til å være 1-1,4 prosent av den totale bygningsmassen (Sartori, Sandberg og Brattebø, 2016). Hovedprinsippene i EU-kommisjonen for renovering av bygg er energieffektivisering, bruk av fornybar energi, dekarbonisering, gjenbruk og sirkulær økonomi, fokus på inn klima for god helse og bygge rimeligere så langt det lar seg gjøre.

2.3.1 Livssyklus kostnader (LCC)

Investeringer i nybygg, rehabiliteringer, årlig drift, forvaltning og vedlikehold, er ofte forbundet med store kostnader. Et verktøy som benyttes for å beregne kostnader ved renovering er å regne ut livssyklus kostnadene, også kalt LCC. Det har blitt et økende fokus på dette området, nettopp for å bedre verdien av investerte midler i et langsiktig perspektiv. Livssyklus kostnader er den samlede kostnad som er knyttet til drift, vedlikehold og utvikling i brukstiden og restkostnaden ved salg (Larsen og Bjørberg, 2007 s. 5). Målet er ikke i seg selv å ha en lavest mulig årskostnad, men det å fremstille og visualisere konsekvensen og sannsynligheten for kostnadsstørrelser av de valg som gjøres.

2.3.2 Livsløpsvurderinger (LCA)

LCA, eller «life cycle assessment» er en kjent metode for å beregne mulige miljøpåvirkninger til byggets livsløp (Multiconsult, 2022). En fullstendig livsløpsvurdering inneholder de fire fasene som 1) produksjon, 2) byggefase og oppføring, 3) bruks- og vedlikeholdsfasen og 4) avhending etter endt levetid for bygningen. Analysen er omfattende og spesifikk på hver del i forhold til miljøbelastninger, som til slutt gir grunnlag for å finne ut hvor det produseres mest utslipp. På denne måten kan man igangsette motvirkende tiltak for å redusere miljøpåvirkningen.

2.4 Regelverk og merkeordninger for bygg i Norge

I de senere år har det vokst frem en større bevissthet på miljøvennlige og bærekraftige bygg, både gjennom klimamål, bransjen og press fra myndigheter. Ambisjonene om klimautslipp og økt bærekraft har også bidratt til at det har kommet merkeordninger og verktøy for å sertifisere og klassifisere bygninger. Industrien og selskapene ønsker nå å omtale seg som grønne og bærekraftige, i stor grad knyttet til press fra klimamål og myndigheter. Men det er også på bakgrunn av et økonomisk perspektiv hvor teknologien og utviklingen sørger for reduserte kostnader.

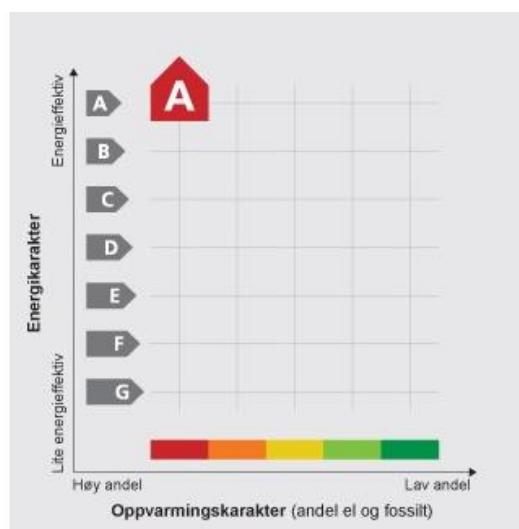
Det første industribygget som ble miljøsertifisert i Norge var så sent som i 2019. Siden den gang har det kommet åtte til som er nybygde industribygg i Norge og som har fått BREEM-NOR sertifiseringen. Det kan tolkes som at industrisektoren så vidt har kommet i gang med bærekraftig utvikling for industrieiendommer.

2.4.1 TEK17

Byggeteknisk forskrift beskriver minimumskravene for egenskaper et byggverk skal ha for å kunne oppføres lovlig i Norge. Veiledningen forklarer forskriftens krav og gir preaksepterte ytelser som vil oppfylle kravene (Direktoratet for byggkvalitet, 2017).

2.4.2 Energimerkeordning

Lov om energimerking trådte i kraft 01.07.2010 med bakgrunn i EUs bygningsdirektiv. Alle bygninger og yrkesbygg som selges eller leies ut skal ha en energiattest (Energimerking, 2009). I Norge er energimerkeordningen hjemlet i Energiloven. Målet med loven er en bevisstgjøring av energiforbruk og øke bevisstheten om løsninger som kan gjøre bygningen mer energieffektiv og bærekraftig. Enova definerer viktigheten av ordningen som «Energimerkeordningen skal være et viktig virkemiddel på veien mot lavutslippssamfunnet» (Enova SF, 2019 s. 6). Enova har et ønske om å videreutvikle energimerkeordningen og gjøre den mer grundigere med en tilleggsvurdering av effekt og forbedringspotensialet. Dette mener Enova vil sette fokuset enda mer på bærekraft og gi en indikasjon på hva som er grønne tiltak.



Figur 5 - Eksempel for energimerking i Norge. Kilde: Energimerking.no.

2.4.3 BREEAM-NOR

BREEAM ble lansert i Storbritannia i 1990 og er den eldste miljøsertifiseringsordningen. BREEAM-NOR er den norske tilpasningen og Norges mest brukte miljøsertifisering for nybygg og større rehabiliteringer. Hensikten med verktøyet er å få en klassifisering innenfor kategoriene energi og vannforbruk, innemiljø, helse, forurensing, avfall, materialer, transport, arealbruk, økologi og ledelsesprosesser. Det viktigste målet med BREEAM-NOR for nybygg er å redusere negativ miljøpåvirkning og forbedre byggets påvirkning på samfunn og økonomi i byggets livsløp.

I februar 2022 ble en ny standard BREEAM-NOR v6.0 lansert som den siste manualen hvor det er definert kriterier for alle bygningstyper, herunder industribygg. Den nye BREEAM-NOR v6.0 stiller enda høyere krav til miljømessig bærekraft og dermed dokumentasjonskrav for bærekraft. Verktøyet sikrer å oppfylle de grønne kravene som følger av EUs taksonomi, klimagassregnskap og at biologisk mangfold har fått et større fokus (Byggalliansen nr. 1, 2022). Ved å benytte BREEAM-NOR sertifisering vil bygningen «godkjennes» på forskjellige nivåer. Avhengig av hvor omfattende bruk av manualen er gjennomført. De forskjellige nivåene er eksempelvis fra Pass (30%) til Outstanding (85%) (Byggalliansen nr. 1, 2022).

2.4.4 Grønn Byggallianse

Grønn Byggallianse er en medlemsforening i Norge som jobber for å utvikle norsk bygg i eiendomssektoren slik at hensynet til miljø og bærekraft skal være det selvfølgeligste valget. Hovedsakelig jobber Grønn Byggallianse med å bidra til:

- Reduksjon av klimagassutslipp og klimatilpasning.
- Avfall og ressursbruk.
- Helse og velvære.
- Livskvalitet og verdi for samfunnet.
- Biologisk mangfold.
- Ledelse.

Grønn Byggallianse har sammen med Norsk Eiendom utarbeidet Eiendomssektorens veikart mot 2050. Veikartet kan oppsummeres slik:

- Et klimanøytralt Norge i 2050.
- 40 prosent reduksjon av klimagassutslipp i 2030.
- Lukkede materialkretsløp i 2050.
- Null utslipp av miljøgifter i 2050.
- Null utslipp av klimagasser i 2050.
- Skape helsefremmende bygg og områder.
- Gi langsiktig verdi for samfunnet.

I forbindelse med eiendomssektorens veikart mot 2050 er det laget strakstiltak og videre anbefalinger for både mindre og større byggeiere. Tiltakene viser veien mot bærekraftsmålene som er utarbeidet og fastsatt av FN og klimamålene i EU.

2.4.5 Miljøfyrtårn

Miljøfyrtårn er en nasjonal sertifiseringsordning drevet av Stiftelsen Miljøfyrtårn. Stiftelsen ble opprettet i 2003 av flere sentrale organisasjoner i næringslivet. Miljøfyrtårn ble anerkjent av EU i 2017. Byggeiere som skal bruke miljøfyrtårn sertifisering skal oppfylle en rekke kriterier innen energi, innkjøp, transport, arbeidsmiljø, avfall og ombruk,

naturmangfold, arealbruk og systemkriterier for kartleggingen av byggene som eies (Miljøfyrtårn, 2018).

2.5 Grønne- og bærekraftige bygg

Bærekraftige bygg blir sett på som helheten i livsløpet til et bygg, hvor de hensyntar best mulig de miljømessige, økonomiske og sosiale dimensjonene. Eiendomssektoren spiller en sentral rolle i klimapolitikken og følgelig har mange aktører i bransjen forpliktet seg til både nasjonale og internasjonale sertifiseringsordninger knyttet til byggets klimavennlighet. Elementer av grønne bygg beskrives detaljert gjennom teknisk forskrift og miljøsertifiseringer. Fokuset, forskningen og utviklingen av grønne og bærekraftig bygg er stor og det vil trolig medføre enda skjerpede krav med årene som kommer.

Grønn Byggallianse og Norsk eiendom summerer opp Eiendomssektorens veikart mot 2050 med at «grønne bygg er lønnsomme; det er viktig å skape bred forståelse hos alle byggeiere om at grønne bygg er lønnsomme» (Byggalliansen nr. 6, 2016 s. 4). Det påpekes også at rammebetingelsene til eierne i form av reguleringer, etterspørsel og andre krav vil bli forsterket med årene og at forventningen i markedet til at det blir flere grønne bygg som er miljøsertifisert.

FutureBuilt er et forbildeprosjekt som skal realisere bærekraftige byggeprosjekter og skal gi inspirasjon til nytenking og endring av praksis. Det skal fungere som en database over referansebygg som er rehabilitert og utviklet til å være klimanøytrale. Innen 2030 er målet å ha ca. 50 forbildeprosjekter som skal redusere klimautslipp, energibruk og materialbruk med 50% (FutureBuilt, 2021c). Oppgaven går ikke videre inn på studie av prosjekter som er fullført, men er en veiviser og vil bli brukt opp mot intervju og kjennskap til grønne bærekraftige prosjekter blant industriiere.

2.5.1 Lønnsomhet

Lønnsomhet defineres som en bedrifts evne til å tjene penger og skape overskudd (Kristoffersen, 2012). Et avgjørende valg for en eier og byggherre når det skal velges å sette opp et bygg eller rehabilitere et eksisterende bygg, er lønnsomheten. Inntektene må i de aller fleste tilfeller være høyere enn kostnadene for at bedriften skal kunne sette i gang med prosjektet samt overleve på lengre sikt. Lønnsomhetsvurderingene og tilbakebetalingstid har stor betydning for hvilke løsninger som blir vurdert som mest hensiktsmessig og lønnsom. Nåverdimetode og Yieldberegninger er sentrale begrep i vurderingen av lønnsomheten. Eierstrategien er også av stor betydning, om det er på kort eller lengre sikt. Det kan ha betydning for hvilken type bygg og for hvilke materialer som blir benyttet. I et kortsiktig perspektiv vil en eier vurdere den finansielle investeringen og resultatet sterkest, mens i et lengre perspektiv vil eieren ha større fokus på et bærekraftig og energieffektivt bygg. Forskjellige type eierstrategier er presentert i vedlegg nr. 2- Forskjellige eierkategorier har ulike strategier.

I følge Grønn Byggallianse, Norsk Eiendom (2016) og Norges Bank Investment Management (2015) etterspør kommersielle og statlige leietakere bygninger med grønne egenskaper som blant annet energieffektivitet. Dette på bakgrunn av blant annet lavere driftskostnader. Forskningen viser at energieffektive bygg oppnår høyere leiepriser og salgspriser.

2.5.2 Bærekraftig produksjon og drivere for bærekraft

Bærekraftig produksjon ses på som et av de viktigste aspektet. På grunn av betydningen produksjon har på fysiske ressurser, materialbruk, energiforbruk og utslipp til miljøet. Generelt vil det å iverksette bærekraft i produksjonen gi et positivt bidrag til bærekraftig

utvikling (Garetti og Taisch, 2012). Kunder og interessenters forventninger til bærekraftig produksjon har økt på bakgrunn av økende bevissthet rundt forbruket av naturressurser og miljøutslipp, generelt i BAE-næringen. På bakgrunn av klimamål og større fokus har selskaper blitt flinkere til å ta i bruk strategier og verktøy for å vurdere de økonomiske, sosiale og miljømessige konsekvensene av produksjonskjeden, livsløpsvurdering (LCA), livssyklus-kostnader (LCC) og samfunnsansvar (CSR). Bærekraftig produksjon kan defineres som evnen til å bruke naturressurser til produksjon på en smart måte, ved å lage produkter og løsninger på bakgrunn av ny teknologi og regulatoriske krav, og som er i stand til å tilfredsstille økonomiske, miljømessige og sosiale mål (Garetti og Taisch, 2012).

Når det kommer til bærekraft, må bedrifter ta hensyn til omverdenen. Ytre påvirkninger som ny lovgivning stiller strengere krav og kan gi ekstra press for å iverksette bærekraftige tiltak, også for å unngå bøter eller straff. På annen side ser også bedrifter mulige konkurransefortrinn i realiseringen og iverksettingen av bærekraftige tiltak, som også forsterker arbeidet (Schrettle *et al.* 2014). Å være i førersetet og sette standarden gir positive ringvirkninger. For å tiltrekke, tilfredsstille og beholde kunder så møter bedriftene stadig utfordringer for å løse bærekraftsspørsmål. En integrering av bærekraft i forretningsstrategien har blitt til en strategisk mulighet for bedrifter (Porter og Reinhardt, 2007). Et resultat av dette, er at stadig flere bedrifter implementerer bærekraft i sin forretningsstrategi og utarbeider miljøstrategier (Dangelico og Pujari, 2010). Det påpekes videre at en del av motivasjonen for å bli mer bærekraftig og «grønn» er å overholde regelverket.

2.5.3 Porter-hypotesen

Porterhypotesen ser på sammenhengen mellom bærekraft og lønnsomhet, hvor riktig nivå på miljøregulering betraktes som en av mange institusjonelle press som kan trigge utviklingen mot bærekraft og lønnsom utvikling av bedrifter. Miljøreguleringer kan også tvinge frem innovasjon og teknologi som gir besparelser gjennom lavere produksjonskostnader og øke ressursproduktiviteten. Porter konkluderer med at en konkurransedyktig industri vil trolig se muligheten og tilegne seg kunnskap og svare med innovasjon, men at det ikke gjelder for alle. En ikke-konkurransedyktig industri vil i motsatt vei bli fristet til å bekjempe reguleringen og ikke innovere seg (Porter og Van der Linde, 1995).

2.6 Eiendomsstrategi

Oxford dictionaries definerer strategi som «A plan of action designed to achieve a long-term or overall aim». Mintzberg (1978, s. 935) definerer det som «a set of guidelines that determines decisions into the futures». Strategi sees på som et forsvar mot konkurransekrefter eller en måte til å finne en posisjon der hvor markedet er svakest.

Eiendomsstrategi omfatter en tydeliggjøring av målbare resultatmål for bygningsporteføljen som inkluderer en beskrivelse av organisering med ansvars- og rollefordeling samt pengestrømmer. Eiendomsstrategi trekkes frem som sentralt for det strategiske nivået, hvor man blant annet skal fastsette målet med å eie eiendom og avklare hvilke eiendommer man skal eie. På dette nivået skal det defineres hvilke fremgangsmåter som skal anvendes for å anskaffe, forvalte og avhende eiendom. Her defineres også mål og retningslinjer for taktisk nivå (NOU 2004:22). I NOU 2004:22. s. 32 nevner Eikeland-utvalget flere momenter som kan eller bør inngå i en eiendomsstrategi:

- Fastlegge formålet med å eie eiendom.
- Hvilke eiendommer er det interessant å eie.
- Fremgangsmåter for å anskaffe, forvalte, utvikle og avhende eiendom.
- Investeringsanalyser og totaløkonomiske beregninger.
- Overordnet strategi for vedlikehold og utvikling.
- Miljøstrategi.
- Overordnet strategi for tilgjengelighet og universell utforming.
- Sikkerhetsstrategi.
- Fastsette mål og rammebetingelser for taktisk nivå.

2.6.1 Vedlikehold og tiltak

Ifølge Haugen, Sæbøe og Foss (2020) skal en god vedlikeholdsstrategi støtte og bidra til at virksomheten kan nå sine mål. Mangel på vedlikeholdsstrategi kan ha negativ virkning på forhold som sikkerhet, miljøkrav, helse og kommersielle forhold. Videre skilles det mellom akutt- og planlagt vedlikehold. Akutt vedlikehold skjer når løpende drift og vedlikehold prioriteres ut fra behov eller tilbakemeldinger/klager fra brukere og eiere. Vedlikeholdsmidlene brukes uten å basere seg på detaljert planlegging og vurderinger av bygningsmessig tilstand.

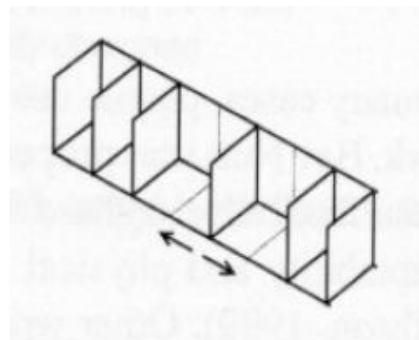
Det bygde miljøet håndterer hele tiden utfordringer på mange områder, og rask urbanisering sammen med teknologiske innovasjoner setter sitt preg på utviklingen i samfunnet. Bygninger en viktige komponenter i samfunnet og blir ofte bedt om å endre seg etter forbrukernes ønsker og krav samt regulatoriske og tekniske krav. Likevel er bygningene ofte konstruert som faste monofunksjonelle strukturer som umuliggjør eller begrenser muligheten for endring (Askar, Bragança og Gervásio, 2021).

Bygning- og miljøproblemer er ofte forbundet med store kostnader til materialer, energi og rehabilitering. Når nye samfunnsbehov oppstår kan ofte bygningene være utdaterte og ikke egnet for videre bruk. Bygninger med lav tilpasningsdyktighet er en utfordring for miljøkravene da de bidrar til betydelige utslipp ved rehabilitering eller rivning. Ressursknappheten og miljøforringelsen ved bygningsrelaterte aktiviteter sammen med de enorme investeringene i oppussingsprosjekter understreker viktigheten av bygningens tilpasningsdyktighet. Adaptiv gjenbruk av bygninger spiller en avgjørende rolle i målene for redusering av klimagassutslipp i verden (Askar, Bragança og Gervásio, 2021).

2.7 Tilpasningsdyktighet

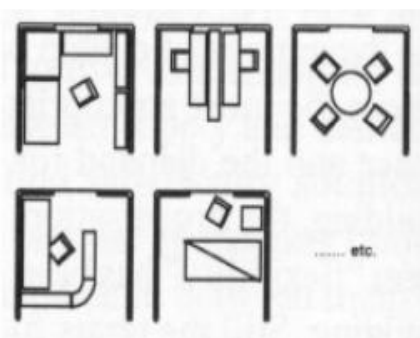
Tilpasningsdyktighet beskriver bygningers muligheter til å gjøre endringer for nye krav. Tilpasningsdyktighet er vesentlig for å se på lokalenes og byggets utforming. Det gir et bilde av hvilke muligheter bygget har nå, samt hvilke muligheter bygget har eller kan få i fremtiden. Tilpasningsdyktighet defineres gjerne som «kapasitet eller evne til å tilpasse seg senere ved endringer i bruken» (Hansen, 2020 s. 14). Tilpasningsdyktigheten blir sett på som summen av generalitet, fleksibilitet og elastisitet (Arge og Landstad, 2002). Det eksisterer flere forskjellige definisjoner på tilpasningsdyktighet, men de fleste har samme budskap. Larsen og Bjørberg (2007 s. 14) sin definisjon på tilpasningsdyktighet er «en bygnings tilpasningsdyktighet er egenskapen den har til å møte vekslende krav til funksjonalitet og kommer frem som en funksjon av bygningens generalitet, fleksibilitet og elastisitet». Definisjonen samsvarer med Hansen (2020) og Arge og Landstads (2002) sine definisjoner.

Fleksibilitet – «Med fleksibilitet menes evnen som en bygning har til å møte vekslende funksjonelle krav gjennom å forandre egenskaper» (Arge og Landstad, 2002, s. 18). Larsen og Bjørberg (2007 s. 14). definerer fleksibilitet som «frihet til planendring innen samme funksjon (for eksempel endring fra cellekontorer til åpne landskap), dvs. reorganisere bruksarealet eksklusiv bæresystemer/kjerner» Det betyr altså muligheten for en bygning til å endre bygningsmessige og tekniske konstruksjoner til en minimal kostnad.



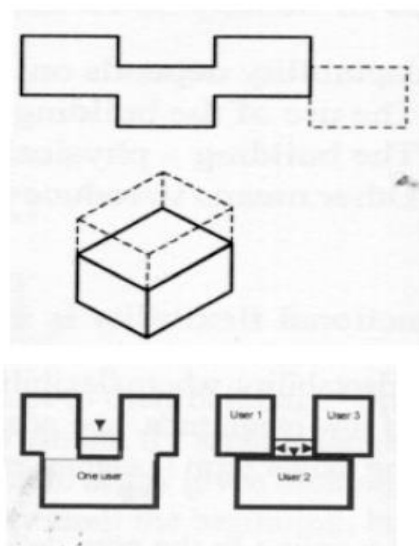
Figur 6 - Illustrasjon fleksibilitet. Kilde: Arge og Landstad (2002, s. 18).

Generalitet – «Med generalitet menes evnen som en bygning har til å møte vekslende funksjonelle krav uten å forandre egenskaper» (Arge og Landstad, 2002, s. 18). Det handler om hvordan bygningen kan tilfredsstillte ulike brukerkrav uten å gjøre større bygningsmessige endringer eller tekniske tiltak. Larsen og Bjørberg (2007 s. 14) definerer generalitet som «frihet til endret funksjon (for eksempel skole til boliger, fra lagerbygg til bilforretning/verksted el.), dvs. evne til å kunne oppfylle krav til endrede nyttebelastninger, brannsikring, etc. uten altfor store inngrep og kostnader». For å oppnå generalitet er det en fordel å overdimensjonere som vil gjøre det enklere å utvide til andre funksjoner på et senere tidspunkt. Gode eksempler på dette kan være å gjøre et rom større enn man egentlig trenger eller ha høyere takhøyde som gir mulighet for endringer både i bruk, men også gir muligheten for andre teknologiske endringer.



Figur 7 - Illustrasjon generalitet. Kilde: Arge og Landstad (2002, s. 18).

Elastisitet – «Med elastisitet menes mulighet for tilvekst eller underoppdeling av arealene i en bygning» (Arge og Landstad, 2002, s. 18). Byggets planløsninger og ellers tekniske installasjoner må utformes slik at bygget kan utvides eller oppdeles enkelt, enten vertikalt eller horisontaldelt. En stor fordel med et elastisk bygg er at bruker kan disponere større eller mindre område etter behov. Byggets eier vil også da få mer stabilitet i form av potensielle økte inntekter og enklere omgjøring og utnyttelse av byggets tomt. Larsen og Bjørberg (2007 s. 14) definerer elastisitet som «evnen en bygning har til å utvide eller redusere arealer innenfor en gitt geometri. For eksempel mulighet til å kunne utvide med tilbygg/påbygg eller å fjerne deler av bygningen».



Figur 8 - Illustrasjon elastisitet. Kilde: Arge og Landstad (2002, s. 18).

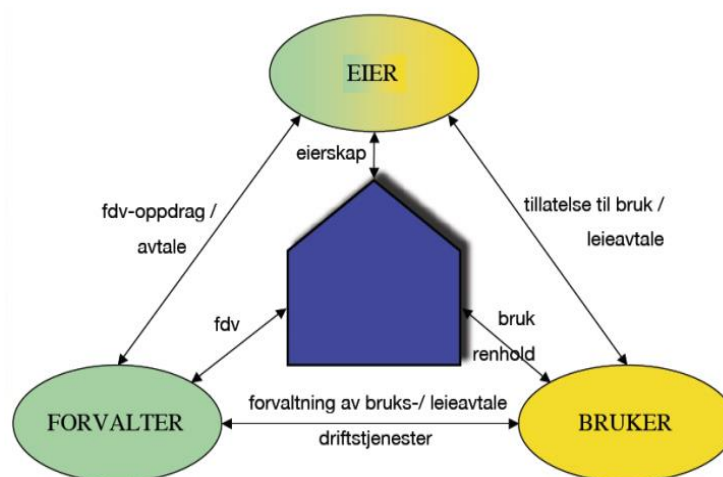
2.8 Begreper innen eiendomsstrategi

Egnethet beskriver bygningers brukskvalitet som handler om hvordan bygninger kan hjelpe organisasjoner til å kunne gjennomføre sine tjenester på en optimal måte. Utviklingsplan omfatter ombygging og oppgradering av de enkelte bygg i porteføljen. Total utviklingsplan omfatter, i tillegg til utviklingsplan, rivning og nybygg. Demografi beskriver utviklingen innen befolkningsvekst og sammensetning

2.8.1 Roller i eiendom

Det er hovedsakelig tre aktører i en eiendomsforvaltningsprosess, 1) eier, 2) forvalter og 3) bruker. Relasjonene disse imellom er beskrevet ved hjelp av figur 9.

Eier er den som har eierskap til bygget og som bestemmer hva eiendommen skal brukes til. Eier har de rettslige og økonomiske rettighetene og pliktene som følger med eiendommen og bestemmer alle endringer oppføringer, ombygninger og rivninger. Forvalteren på sin side skal ivareta eierens interesser og ansvar i forbindelse med forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling av eiendommen. Forvalters oppgave er i tillegg å lage funksjonelle rammer for



Figur 9 - Roller i eiendomsforvaltningsprosess. Kilde: NOU 2004:22. s. 32.

kjernevirksomheten og sørge for at lover og krav blir etterkommet. Brukeren er leietakere, som skal definere behovene og kravene som stilles til lokalene som blir leid ut. Alle tre rollene har en sterk tilknytning til hverandre, som figuren viser. Brukeren får tillatelse av eieren til å bruke eiendommen gjennom en leieavtale, mens forvalter har ansvaret for forvaltning av bruks- og leieavtalene gjennom driftstjenester som er avtalt i henhold til leieavtalen. Forvalters oppgave er med andre ord å opptre etter eiers ønsker.

3. Metode

Metodekapittelet har som formål å presentere vitenskapelig teori om de forskjellige metodene som er benyttet i forskningsprosjektet. Det skal gi leseren nødvendig informasjon om hvordan forskningsprosessen og hvordan datamaterialet er innhentet, analysert og gjennomført. I denne masteroppgaven skal vi presentere de valgene av metode som er benyttet og hvordan vi har hentet ut datagrunnlaget. Samtidig skal leseren få muligheten til å evaluere og vurdere grunnlaget for konklusjonene som blir presentert.

3.1 Forskningsprosedyre

Forskningsprosedyre brukes- og er et godt verktøy for å gi en systematisk fremstilling av data. Det gir en enklere fremstilling av data slik at det er mulig trekke konklusjoner og diskutere problemstillinger eller hypoteser. Masteroppgaven starter formelt i begynnelsen av august 2021 med et oppstartsmøte med vår veileder/professor fra Multiconsult og NTNU Trondheim. Under møtet ble det generelle innholdet for masteroppgaven diskutert og forskningstema, problemstilling og forskningsspørsmål ble gjennomgått. Veilederen veiledet oss deretter om hva som var viktig i oppstarten og hva vi bør settes søkelyset på, samt hva vi bør starte med. Blant annet ble det anbefalt at vi starter med

litteraturgjennomgangen da dette er grunnlaget for studien. Litteraturgjennomgangen ble utført ved å lese vitenskapelige artikler og tidligere forskning på området vi ønsket å forske på, samt relevante bøker for å samle inn primærdata. Etter møtet med veileder ble det gjennomført et oppstartsmøte med bærekraftsansvarlig for KMC Properties, herunder KMC. Under møtet ble problemstilling, forskningsspørsmål og ideer diskutert. Samtidig som KMC fikk nødvendig informasjon om strukturen og ulike formater rundt masteroppgaven. På denne måten fikk KMC en bedre forståelse for emnet samt muligheten til å definere omfanget av studien.

3.1.1 Valg av metode

Når man skal velge metode finnes det mange forskjellige måter å innhente data på. Ifølge Dalland (2017) er det viktig at metodevalget begrunnes i utgangspunkt fra problemstillingen. Ved valg av metode skiller man hovedsakelig mellom to metoder, kvantitative og kvalitative metoder.

Kvantitative metoder er forskningsmetoder som tar utgangspunkt i tall og i det som er målbart (kvantifiserbart). Kvantitative metoder har også en høy grad av etterprøvbarehet og man kan legge stor vekt på presisjon (Olsson, 2015). Denne type metode brukes mer mot datamengder som er systematisert ved hjelp av ulike typer metoder for å avgjøre om resultatene skyldes tilfeldigheter eller ikke. Det bør også nevnes at tall og statistikk ikke er selvforklarende, så tolkningen av tall, data og statistikk, også er et sentralt element i kvantitativ forskning. For å kunne analysere tall og data på riktig grunnlag er det viktig at forskeren har en klar problemstilling. Slik at forskeren vet hvilken tall og data som skal analyseres.

En av fordelene med å bruke kvantitativ metode er at man kan få svar på mange spørsmål fra mange mennesker, der man kan måle et resultat til slutt. Eksempelvis ved en spørreundersøkelse. En av ulempene med kvantitativ tilnærming er at du som forsker aldri vil vite om menneskene fra spørreundersøkelsen svarer med full ærlighet. En annen ulempe med denne type metode er at forskeren kan gå glipp av nyanser i tall og datagrunnlaget som er undersøkt. Jacobsen (2005) mener også at det er en viss fare for at forskeren allerede har gjort seg opp en mening før undersøkelsen settes i gang. Kvantitative metoder er også mer ufravelige og gir mindre rom for fleksibilitet.

Hovedfokuset i kvalitative metoder ligger ofte på å oppnå en helhetsforståelse. Kvalitative metoder er stort sett basert på muntlig eller tekstlig informasjon der man konsentrere seg om et lite utvalg av studieobjekter, men samtidig ønsker å samle inn mange og varierte opplysninger om disse (Olsson, 2015). Videre opplyser Jacobsen (2005) at kvalitativ tilnærming ofte er bygget opp på teorier om tolkning (hermeneutikk) og menneskelig erfaring (fenomenologi). Begge metodene har mange former for systematisk innsamling, bearbeiding og analyse av materialet. Enten det er fra samtaler, observasjoner eller i skrevet tekst (Jacobsen, 2005). Kvalitativ tilnærming kan bidra til å forstå meningen med tall og data fra kvantitative metoder, men kvalitative metoder har liten grad av etterprøvbarehet sammenlignet med kvantitativ tilnærming (Olsson, 2015). En kvalitativ tilnærming kan derfor være hensiktsmessig å bruke på områder hvor det eksisterer lite forskningsbasert kunnskap. Målet med kvalitative metoder er etter Dalland (2017) det å fange meninger og opplevelser som er utfordrende å måle eller tallfeste. Det kan være svært ressurskrevende med kvalitative metoder samt at dataen som innhentes kan fremstå som kompleks. Dette er en av ulempene med metoden. Ifølge Jacobsen (2005) er det også en fare for det som kalles en «undersøkelseeffekt» noe som betyr at den faktiske undersøkelsen påvirker funnene som studeres og kan derav påvirke resultatene.

Oppgaven har valgt å basere på kvalitative metoder, som gir muligheten til å gjennomføre grundige analyser og intervju. For å besvare problemstilling, hypotese og forskningsspørsmål må man utforske påvirkninger, holdninger, synspunkter og erfaringer bransjen har sett opp mot litteratur på området. Viktige hensyn er oppdaget og metodens fleksibilitet gjør at oppgaven kan tilpasses og endres underveis. Oppgaven tar sikte på å fange opp holdninger i bransjen som er relevante i forskningen, men som ikke er så lett å tallfeste.

3.1.2 Metodetriangulering

Metodetriangulering brukes for å kompensere for svakheter i de brukte metodene. Samtidig som at trianguleringen brukes i kombinasjon av forskjellige metodiske innfallsvinkler for å besvare problemstillingen. På denne måten kan man avdekke skjevheter, ufullstendigheter eller direkte feil ved å kombinere ulike metoder, data eller forskjellige kilder (Grønmo, 2004). Man kan si at dette er en kvalitativ forskningsmetode som brukes for å skape kredibilitet. Om man oppnår samme resultater med forskjellige metoder styrker dette gyldigheten til resultatet (Jacobsen, 2005). Metodetriangulering styrker også forskerens studie ved eksempelvis at det kun er brukt en metode i forskningsprosjektet, som i dette tilfellet, slik at forskningsprosjektet ikke kan beskyldes som feilaktig.

For å belyse problemstillingen benyttes det flere metoder for å styrke metodenes svakheter, og det vil understøtte svarene i problemstillingen og på den måte redusere usikkerheten i informasjonen som er samlet inn. Ved å triangulere så studerer man om det er enighet eller ikke i lys av problemstillingen, og man får en mer nyansert og helhetlig forståelse for det undersøkte fra flere synsvinkler.

3.1.3 Validitet, reliabilitet

I forskningsarbeid er det viktig at reliabilitet og validitet blir belyst. Da det er nødvendig å være klar over hvilke variabler og funksjoner som kan påvirke disse.

Reliabilitet er forbundet med etterprøvbarhet, det vil si at dersom den samme målingen gjentas flere ganger under samme forhold med samme resultat, er det god reliabilitet (Olsson, 2015). Det skal ikke være tvil om hva som måles og hvordan det måles, det kan sies at reliabilitet har som hensikt for å se om man måler på rett måte. Måleparameterne og metodene skal være entydige for å oppnå god reliabilitet (Olsson, 2015). All dataen som er samlet inn skal redegjøres for, og det bør vises til mulige feilkilder. Ved å gi leseren innsikt om motivasjonen for valgte data som skal forskes på, kan man styrke reliabiliteten (Dalland, 2017).

Validiteten er et uttrykk for om man måler de rette tingene til sammenligning med reliabilitet som er et uttrykk for at man måler på rett måte. Høy validitet innebærer at man har data som er relevant for problemstillingen (Olsson, 2015). Alt av innhentet datamateriale i forskningen må kvalitetssikres for å sikre god validitet. På denne måten sikrer man at forskningen er transparent (Thagaard, 2018). Jacobsen (2005) fremhever også at validitet og reliabilitet øker ved å kombinere ulike forskningsmetoder.

3.2 Casestudier

Casestudier er en bestemt undersøkelsesmetode som er brukt for å belyse ett fenomen i en naturlig setting ved bruk av ulike metoder for å oppnå en utdypet kunnskap (Collis og Hussey, 2009). Andersen (2013) argumenterer for at casestudie er en anvendt metode innenfor alle former for sosialvitenskapelig undersøkelser, der det omfatter tradisjonelle disipliner som psykologi, sosiologi, politologi, antropologi, historie og økonomi. En slik

undersøkelse omhandler kun en virksomhet, hvor man må undersøke en rekke variabler som formodes henger sammen med hverandre. Med en virksomhet menes en spesifikk business, en gruppe, en hendelse, en prosess, en person eller andre fenomener (Collis og Hussey, 2009) Yin (2014) identifiserer casestudier ved at forskningen skal utforske et bestemt fenomen, men også forstå dem i en bestemt sammenheng. Forskningen starter ikke med et sett av spørsmål, og man skal bruke flere metoder, kvalitativ og kvantitativ, for å samle data.

3.3 Litteratursøk

Før vi startet med litteratursøket gjennomførte vi litteratursøkerkurs fra NTNU gjennom forelesning i faget AAR6043 Vitenskapelige metoder. Dette for å få en dypere forståelse for hvordan man søker etter relevant litteratur på best mulig måte. Her ble blant annet Scopus, Oria og Google Scholar introdusert for oss. Oria og Google Scholar var allerede noenlunde kjent for oss, men det var nyttig for oss å få ny lærdom for hvordan vi søker opp litteratur.

Scopus er verdens største abstrakt- og siteringsdatabase for fagvurdert forskningslitteratur. Her finner man over 22.000 titler fra mer enn 5.000 internasjonale utgivere. Gjennom Oria har man tilgang til alle ressursene fra NTNUs universitetsbibliotek samt Norsk fagbibliotek, både elektronisk og i papirformat. Google Scholar inneholder blant annet artikler, avhandlinger, bøker og annen litteratur. En svakhet for sistnevnte er at søkemotoren ikke skiller mellom artikler som er fagvurdert eller ikke. Det kan også være problematisk da Google Scholar sin søkemotor gir et stort og bredt utvalg, og det kan derfor være vanskelig finne relevant litteratur. Søkemotorene for Oria og Scopus har gode avgrensingsmuligheter for å få en oversikt over et tema. Her kan man også begrense resultater som for eksempel dato for publiseringer, språk, type medium, fakultet osv. Sammenlignet med Google Scholar som nevnt har et bredere utvalg med mindre avgrensingsmuligheter.

Scopus og Oria ga oss den nødvendige valideringen av litteraturen som vi samlet inn via akademiske anerkjente databaser og tidsskrifter. Fordelen her var at vi ikke trengte å gå manuelt gjennom en stor mengde med artikler og tidsskrifter i håp om å finne relevant litteratur. Noe som vi ble i en viss grad nødt til å gjøre ved bruk av Google Scholar.

Søkene gjennom Scopus, Oria og Google Scholar startet først med relevante nøkkelord for å isolere treff som vi fant relevant. Søkeordene vurderes derfor nøye i startfasen. Funnene av relevante publikasjoner og artikler i riktig fagområdet ble så isolert, før det videre ble snevret inn ved å bruke boolske operatører for å minske søket. Operatører som «AND» ble brukt for å sikre at søket inneholder flere fraser, samtidig som det begrenser funn, og «OR» ble brukt for å utvide funn. Videre kan man bruke trunkeringstegnet (*) for å søke på flere varianter av ordet. Anførselstegnene ("...") brukes for at resultatene skal inneholde den nøyaktige innskrevne frasen.

3.3.1 Søkeord

I vedlegg nr. 3 – Oversikt over søkeord, er det en oversikt over de primære søkeord- og fraser som ble brukt under litteratursøkingen. Vi valgte å gå bredt ut i oppstartsfasen av litteratursøkingen på bakgrunn av at vi ville ha en god oversikt over hva som finnes av ikke bare relevant litteratur, men også et generelt overblikk av litteratur som gjelder industribygg med forskjellige tematikk i databasene. Da vi mente at dette var den beste måten å starte med siden masteroppgaven omhandler industrielle bygninger. Deretter ble søkingen innsnevret for å spisse og spesifisere søkingen til relevans for masteroppgavens

problemstilling og forskningsspørsmål. Utfordringen med denne metoden ble at omfanget av litteratur ble svært omfattende som stemmer overens med ulempen som Jacobsen (2005) nevner. Vi satt igjen med ca. 160 forskjellige artikler og rapporter for gjennomlesning. Det ble det utført en «skummemetode» for å finne relevans til vår oppgave i litteraturen som ble funnet.

Litteratursøket ble gjennomført slik søkeordslisten er satt opp med ordet "Industrial building*" som første søk. Deretter jobbet vi oss nedover søkeord listen som vist på vedlegg nr. 3. Som nevnt startet vi med et bredt søk uten avgrensninger, dette fordi vi ville vite hva slags litteratur og tidligere forskning det finnes der ute. Etter å ha gjennomgått den litteraturen vi fant relevant, avgrenset vi søket med dato for publisering fra 2019 – 2022 fra blant annet Scopus og Oria. Dette for å bruke søkeprosessen mer effektivt samt det å finne den nyeste forskningen på området vi ønsker å se på. Det er publisert et fåtall av artikler, rapportert eller andre akademiske data i nyere tid. Noe som resulterte i at vi så behovet for mange og varierende søkefraser. Vi valgte også å søke på engelsk da vi fant ut under «prøvesøkingen» at søketreffene økte med engelske søkeord. Som vist i vedlegg nr. 3 ga dette oss svært mange treff i de forskjellige databasene. Det var også ønskelig siden vi ville orientere oss godt innenfor tematikken «bærekraft» og «industrielle bygninger».

Litteratursøkingen utviklet seg noe underveis i prosessen da funn fra eksempelvis intervjuer og dokumentanalysen gjorde at vi måtte ta opp litteratursøkingen igjen. Det samme gjelder at Google Scholar kommer med forslag for andre type søkeord. Utfordringen med dette var som nevnt at majoriteten av søketreffene ble nokså brede og varierte, og det var derfor utfordrende å sortere ut relevans i all dataen som ble funnet.

3.3.2 Seleksjon av litteratur

Valgt litteratur er gjort via funn på Oria, Google Scholar og Scopus. Det er innhentet akademiske artikler og rapporter. Det er også i litteratursøket brukt snøballmetoden, hvor man i referanse finner aktuelle artikler som man undersøker videre. Det har vært noe utfordrende å finne spesifikke fagartikler av rene industribygg og arbeidet som gjøres. Det finnes mer litteratur knyttet til bolig og kontor, og vi har derfor vært nødt til å være ekstra kritisk til litteraturen og referansene for at de skulle ha mest mulig relevans til oppgaven. I tillegg til akademisk litteratur og artikler, ble det gjort funn av rapporter gjennom søk på internett og i databasen til Sintef. Litteratur ble sjekket og sett på som relevant i norsk sammenheng. Vi har hatt et kriterium om at rapporter som blir brukt skal være publisert av troverdige og velkjente organisasjoner med godt faglig kompetanse.

Avgrensningen er gjort for å benytte seg av den senest utgitte litteraturen som passer med at forskningsområde for oppgaven er ganske nytt og ukjent. På bakgrunn av at det har skjedd mye de senere år med tanke på klimamål og bærekraft, så må oppgaven bygge på oppdatert informasjon og reflektere den nyeste informasjonen bransjen har. Det teoretiske rammeverket og litteraturen er revidert flere ganger og kommer i nyere utgaver og litteratursøket har omhandlet fenomener som omtaler bærekraft i sammenheng med bygninger. Som blant annet livsløpvurderinger, lønnsomhet, drivere for bærekraft energieffektivitet, sertifiseringsordninger og regelverk og merkeordninger.

I tillegg til valgte litteratur er det foretatt webinarer/kurs på nett om relevante fagtemaer til oppgavens problemstillinger og forskningsspørsmål. I vedlegg nr. 11 er det oppført webinarer/kurs som er gjort i forbindelse med arbeidet med masteroppgaven.

3.3.3 Validitet, reliabilitet

Det har vært viktig å fokusere på aspekter som gjør informasjonen reliabel og valid med å bruke fagtidsskrifter og internasjonale artikler med mest relevans for problemstilling og hypoteser. I stor hovedsak er det benyttet artikler som er nyere enn 2015, men med innslag av eldre artikler på mer generell teori og litteratur i forhold til problemstillingen. I tillegg har det vært fokus på å belyse dagens holdninger og praksis i bransjen. Ved at artiklene inkluderer definisjoner, metoder og bakgrunnsinformasjon om feltet, så anses de å gi validitet. Litteraturen og artiklene ble også nøye utvalgt på bakgrunn av impact factor, altså kort sagt hvor mye artikkelen er sitert videre.

Det har vært noe utfordrende å finne ny og relevant litteratur, da det er mindre spesifikk litteratur knyttet til industrieiendommer. På samme måte er sertifisering av industribygg helt i startfasen og det kommer nye sertifiseringer, krav og utvikling på fagfeltet fortløpende. Utdrag og funn fra litteratur er benyttet og tilsendt intervjuobjektene, samt brukt i intervju. Dette for å gi oppgaven validitet og reliabilitet. Rapporter som er brukt i oppgaven er i stor grad fra kjente institusjoner, organisasjoner eller er bestilt fra myndigheter. Det er følgelig gjort nøye vurderinger om rapportenes objektivitet, og det anses som tilfredsstillende. Det har vært etterstrebet å gjøre søk i forskjellige databaser og forskjellige søkefraser for å sikre at litteraturen som har vært benyttet er mest objektiv og egnet. Rapporter og artikler som er brukt er tilgjengelige på nett.

3.4 Dokumentanalyse

Ved gjennomføring av dokumentanalyse vil vi undersøke sentrale dokumenter som innehar relevant tematikk innenfor forskningens område. En dokumentanalyse er systematisk og analytisk gjennomgang av sekundærdata. Det vil si data som forskeren har samlet inn, som er ment til et annet formål enn det forskeren skal bruke dem til (Thagaard, 2018). Eller som det Jacobsen (2005) opplyser om, at data som er samlet inn av andre enn forfatteren selv, er dermed sekundærdata. Siden de innsamlede data/dokumentene opprinnelig er produsert utenfor forskningsstudiene kan de inneholde verdifulle synspunkter og perspektiver. Eksempelvis om menneskelig aktiviteter og meninger. Videre kan metoden belyse politiske, økonomiske og personlige dimensjoner som ikke blir belyst gjennom intervjuer eller litteraturstudier. Det kan også inneholde historier bak en bestemt tematikk. Videre bruker Grønmo (2004) begrepet kvalitativ innholdsanalyse som går ut på å gjennomgå innholdet i dokumentene systematisk. For å finne den informasjonen man er på leting etter og som er relevant for forskningen, gjøres dette ved å kategorisere innholdet og registrere interessant data fra dokumentene. Dokumenter defineres som flere forskjellige typer materialer som blant annet skrevne dokumenter, visuelle dokumenter og fysiske «dokumenter» eksempelvis intervjuer. Mills, Durepos og Wiebe (2010, s.318) skriver at alt av dokumenter som er et biprodukt av menneskelig aktivitet, viser seg å være verdifulle data i case studier. Samtidig som en dokumentanalyse kan være et godt verktøy til å utarbeide spørsmål til intervjuguider. En av fordelene med dokumentanalyse er at kildene ikke påvirkes av datainnsamlingen, som for eksempel ved et intervju. Tekstene i dokumentene endres ikke av at man analyserer dem (Grønmo, 2004).

Det ble gjennomført en kvalitativ dokumentanalyse ved at innholdet i alle dokumenter ble analysert og fortolket. Ifølge Jacobsen (2005 s.163) trekkes det frem tre situasjoner der dokumentanalyse er særlig egnet:

- 1) Når det ikke er mulig å samle inn primærdata.
- 2) Når det ønskes å få innsikt i hvordan andre har fortolket visse situasjoner eller hendelser.
- 3) Når det er ønskelig å vite hva som faktisk er blitt sagt.

Det to sistnevnte punktene er mest relevant for masteroppgaven, med hovedfokus på punkt 2, for å gjennomgå og analysere forskjellige dokumenter grunnet mangel på akademisk litteratur for feltet og spesielt spesifikt mot industribygg.

3.4.1 Evaluering av dokumenter

Det er viktig for forskeren å evaluere valgte dokumenter for forskningsstudiene. Dette er fordi forskerens perspektiv kan påvirke valg av dokumenter og som igjen kan føre til et skjevt utvalg. Dette kan resultere i at relevante tekster for problemstillingen blir utelatt (Grønmo, 2004). Det samme gjelder også for forskerens tolkning av tekstene i dokumentene. Der man mulig kan tolke innholdet på en ensidig måte og gå glipp av interessante tolkningsmuligheter dersom det ikke passer inn i forskerens perspektiv. Derfor peker Jacobsen (2005) på viktigheten av at dokumentene evalueres før analysen og tolkningen av tekst starter. Dette gjøres ved å være selektiv og kritisk ovenfor hvilke dokumenter som skal brukes videre i forskningen. Eksempelvis ved å sjekke hvor dokumentene først ble publisert, hva var hensikten med publiseringen og hvilken plattform er publiseringen har skjedd på. Mills, Durepos og Wiebe (2010, s.139) har listet opp eksempler på spørsmål for validering av dokumentene.

Utdrag fra listen:

- Hva er dokumentets historie?
- Er dokumentet i den originale forfatning, eller har det blitt revidert?
- Er dokumentet genuint? Hva var bakgrunnen for publiseringen og under hvilke forhold ble det publisert?
- Hva slags informasjonskilder var tilgjengelige for forfatteren?
- Er dokumentet basert på egne tolkninger, vitneutsagn eller rekonstruksjoner?
- Er det andre dokumenter som kan underbygge dokumentet? Hvis så, hvor er dette tilgjengelig og hvem er ansvarlig for disse?

Som nevnt tidligere var det et stort omfang av dokumenter vi satt igjen med etter at litteratursøkingen var gjennomført. Som Jacobsen (2005) påpeker viktigheten av at dokumentene evalueres før analyse og tolkning av tekst skjer, og eksempler fra listen til Mills, Durepos og Wiebe (2010) ble gjennomført for å finne ut hvilke dokumenter som skulle analyseres og elimineres.

3.4.2 Validitet og reliabilitet

Etter gjennomgått dokumentanalyse er det viktig at validitet og reliabilitet for analysen vurderes. Bowen (2009) lister opp flere fordeler ved dokumentanalysen som blant annet at det er en kostnadseffektiv, stabil og effektiv metode. Samtidig som at dokumentanalysen gir muligheten for å analysere et større utvalg av materiale. Videre bør det belyses at det finnes flere ulemper ved dokumentanalyser. Det at dokumentene som er hentet inn ofte ikke brukes til forskning og i stor grad ikke inneholder detaljert informasjon som kan besvare forskningsspørsmålene. Andre faktorer er at innholdet i dokumentene er fremstilt på den måten at forfatteren eksempelvis forsøker å sette organisasjonen i et godt lys med egne tanker og holdninger. Da er det en fare for at innholdet i dokumentene kan være feilaktige (Bowen, 2009) og (Mills, Durepos og Wiebe,

2010). Det kan også være vanskelig å finne tilbake til dokumentene i ettertid, noe som gjør at metoden er lite etterprøvbart (Bowen, 2009).

Validiteten og reliabiliteten i analysen blir sett på som tilfredsstillende, men mulige feilkilder er at kunnskapsnivået til de forskjellige forfatterne er for lavt. Dette styrkes i og med at det er noe begrenset litteratur og utviklingen av bærekraft i bransjen har hengt etter. Informasjonen og dokumenter har vært av nyere dato og er dermed ikke utdatert og gammel, som styrker validiteten. Hovedsakelig er all dokumentasjon utarbeidet av personer med faglig kompetanse, som styrker reliabiliteten. Webinar og medieomtale er basert på egne tolkninger av informasjonen og en mulig feilkilde er feiltolkninger som svekker validiteten. Det er etterstrebet å være kritisk i dokumentbehandlingen og informasjonsinnhenting for å gjengi mest mulig korrekt informasjon i oppgaven.

Tekniske manualer av BREEAM-NOR sertifisering fra Grønn Byggallianse anses som valid og reliabel fordi det er arbeid utarbeidet fra de ansvarlige organisasjonene og benyttes for å oppfylle sertifisering.

3.5 Intervjuform

Metoden for datainnsamling i oppgaven er intervjuer. Intervjuer har «som mål å innhente kvalitativ kunnskap, uttrykt med vanlig språk» (Dalland, 2017 s.68). Det er blitt gjennomført individuelle og åpne intervju på teams. Kvalitative intervjuer er den mest brukte måten samle inn data, hvor det er mulig å få gode og detaljerte beskrivelser av det som studeres (Johannessen, *et al.* 2016). I tillegg egner de som for å studere «meninger, holdninger og erfaringer» (Johannessen, *et al.* 2016, s. 145). På bakgrunn av oppgaven og problemstilling var det naturlig å benytte seg av intervju og dybdeintervju som dette for å få fyldigere beskrivelser blant informantenes erfaringer og oppfatninger, og for å danne et inntrykk av holdninger til miljøengasjementet. Det ble ikke valgt å gjennomføre kvantitative spørreundersøkelser grunnet det vanskeliggjør gode svar og er heller ikke relevant for oppgavens problemstilling. Gjennom en åpen intervjuform kom informantene inn på interessante temaer, som ble tatt med videre i oppgaven. For denne oppgaven ble det valgt semistrukturerte intervjuer, hvor tilnærmingen er at det fastsettes temaer, men også gis fleksibilitet for å formulere spørsmål underveis og komme med nye innfallsvinkler mens intervjuet pågår.

3.5.1 Kvalitativt forskningsintervju

Under gjennomføringen av intervjuene ble det som nevnt en semistrukturert tilnærming benyttet. En slik tilnærming er en blanding av strukturert og ustrukturert intervjuer. Thomas (2011, s.163) omtaler det som «the best of both worlds». Metoden forsterkes av Kvale og Brinkmann (2012) som fremhever at et semistrukturert intervju er en bra tilnærming. Ser man videre på strukturert intervju vil intervjueren møte deltakeren med en liste med forhåndsbestemte spørsmål. Denne typen tilnærming er enkelt å administrere samt at svarene fra intervjuet kan analyseres ganske enkelt, basert på intervjuguiden. Dog finner Thomas (2011) ingen betydelige gode grunner for å bruke strukturert intervju utenom det nevnte. Et ustrukturert intervju kan føles mere som en samtale enn et intervju. Her har intervjueren ingen ferdig liste med spørsmål, det er derimot deltakeren som skal styre samtalen. Intervjueren skal gå inn i samtalen med et åpent sinn og lytte (Thomas, 2011).

Før hvert av intervjuene fikk alle deltakerne tilsendt et forhåndsbestemt sett med grunnleggende spørsmål. Underveis i intervjuene ble oppfølgingsspørsmålene imidlertid forskjellige fra deltaker til deltaker. Dette er også en av fordelene med denne tilnærmingen

da intervjueren har mulighet til å stille oppfølgingsspørsmål direkte til deltakeren etter hvordan deltakeren svarer. Tilnærmingen tar også hensyn til at alle deltakerne som blir intervjuet blir behandlet likt til den grad dette er gjennomførbart. Dalland (2017, s.68) konkluderer med at intervjuer har som «mål å innhente kvalitativ kunnskap, uttrykt med vanlig språk».

Videre er det verdt å nevne det faktum og fordelene ved at deltakerne føler seg mer selvsikre når intervjuet føles mer som en samtale, motsetning til at intervjuet består av en monolog med masse spørsmål. Selv om målet er en samtale ved intervjuet, må intervjueren fortsatt holde den røde tråden. Dette kan de forhåndsbestemte spørsmålene samt intervjuguiden bidra til å gjøre, samtidig som at deltakeren opplever at intervjuprosessen er profesjonelt og i et seriøst miljø. Welman og Kruger (2001) belyser dog at intervjueren må være i stand til å holde intervjuet i rute. Dette kan være helt avgjørende for hvordan og hvor intervjuet er i ferd med å gå.

I vår masteroppgaven er det gjennomført 15.stk intervjuer fra forskjellige deltakere i sektoren. Intervjuene har bestått av individuelle intervjuer der begge forfatterne var til stedet.

3.5.2 Intervjuguide

Som nevnt innledningsvis under intervjuer, ble det valgt å benytte en semistrukturert gjennomførelse i intervjuene. Dette sikrer at man fastsetter tema for intervjuet, men gir også den fleksibiliteten til å formulere oppfølgingsspørsmål underveis som ikke er planlagt i intervjuet. Det er viktig å utarbeide intervjuguiden i forkant av intervjuprosessen, da dette er forberedende fase som styrker intervjuet både faglig og mentalt (Dalland, 2017).

I forkant av intervjuene laget vi en intervjuguide med spørsmål og temaer som ble utformet på bakgrunn av dokumentanalysen og litteraturstudiet. Intervjuguiden som i sitt navn skulle sikre oss en guide slik at temaene og forskningsspørsmålene for vår problemstilling ble belyst. Siden det er en semistrukturert tilnærming ønsket vi ikke at intervjuguiden skulle være fullstendig styrende. Vi ønsker en mer åpen samtale med deltakerne. Hensikten med intervjuene var at gjennomføringen skulle være fleksibel og ikke helt avhengig av guiden. Grønmo (2004 s. 161) mener også at intervjuguiden skal være «forskerens utgangspunkt og rettesnor» under intervjuet.

Metoden ble naturlig i og med kjennskapet til fagområdet var noe begrenset samt at det er mye utvikling knyttet til bærekraft i bransjen. Det var derfor også sannsynlig at det ville komme nye poenger i prosessen og underveis i intervjuet. Det ble også lagt vekt på om det var noe momenter som intervjuobjektene ville ta opp slik at vi fikk mulighet til å dekke viktige temaer som ikke nødvendigvis ble fanget opp i intervjuguiden.

3.5.3 Intervjuobjekter

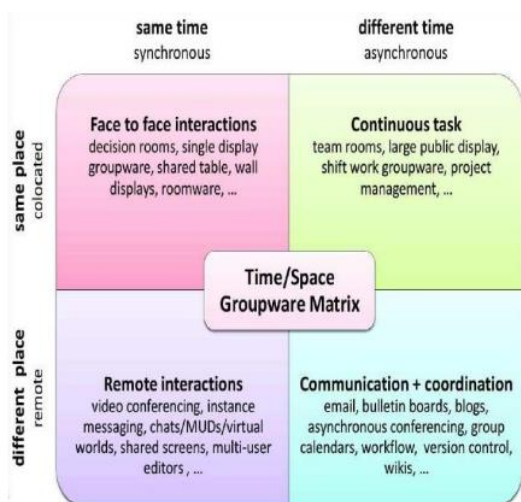
Intervjuobjektene eller deltakerne ble valgt ut etter en strategisk gjennomgang av de nødvendige områdene vi ønsker å forske nærmere på. Det var et stort ønske om å intervju flere deltakere uten at vi klarte gjennomføre dette. Noe av grunnen til at det ble utfordrende med flere deltakere var nok den pågående Covid-19 situasjonen samt et økt smittetrykk akkurat i denne tidsperioden. De deltakerne som ble valgt ut representerer egenskaper og roller i næringen som er relevante for studiens problemdefinisjon.

En oversikt over kategorier, underkategorier, tilhørighet og antall intervjuobjekter er presenter i vedlegg nr. 4 – Oversikt over intervjuobjekter.

Valg av personer som var aktuelt å intervju ble foretatt på bakgrunn av diskusjoner med veileder, oppgavens forfattere og kolleger i eiendomsbransjen. Det ble også søkt etter bistand fra relevante byggeiere av industrieiendom. I gruppen som er intervjuet er det en blanding av eiendomsutviklere både privat eier og forvalter, organisasjoner, bank og finans, leietaker samt eiendomsselskap for både industri, næring og bolig.

Intervjuobjektene ble oppdelt i respondenter og informanter i henhold til definisjoner til Jacobsen (2005), i respondenter og informanter. Personer med kompetanse om et fenomen eller hendelse er respondenter, mens personer som ikke representerer gruppen som undersøkes, men har god kjennskap til gruppen eller fenomenet (Jacobsen, 2005 s. 171). Respondenter i oppgaven er intervjuobjektene i kategorien «NÆR» og «INDU». Intervjuobjektene ble valgt på bakgrunn av deres kompetanse innen fagfeltet og innsikt i nåværende praksis. Informanter i oppgaven er intervjuobjektene i kategorien «ORG», «BANK» og «LEI». Informantene er valgt fordi de har kjennskap til bransjen via blant annet lånefinansiering knyttet til industri og miljøsertifisering eller har kunnskap til industri og næring og derfor er relevant for oppgaven.

Valg av intervjuobjektene ble gjort som et strategisk utvalg som er personer med kunnskap eller egenskaper for å besvare problemstillingen best mulig (Thagaard, 2018). De ble strategisk valgt på bakgrunn av sin kompetanse og de valgte kom også med forslag til aktuelle intervjuobjekter. Alle intervjuobjekter har frivillig takket ja og ønsket stille som intervjuobjekter på grunn av deres engasjement og kunnskap på fagfeltet.



Figur 10 - Tid/sted matrise. Kilde: Johansen (1988 s. 1).

på spørsmålene. I Matrisen hentet fra (Johansen, 1988 s. 1) faller intervjuene som er gjennomført med Microsoft Teams under synkrone intervjuer og under «remote interactions».

Ved synkrone intervjuer gjennom Microsoft Teams kan man til en viss grad følge med hvordan holdninger, kroppsspråk og responsen er til deltakeren(e) underveis i intervjuprosessen. Man kan i en viss grad kategorisere videosamtaler på lik linje med et fysisk intervju. Thagaard (2018) trekker fram en annen fordel med videointervjuer som er at man kan gjennomføre intervjuet der intervjuobjektene er tilgjengelig selv med geografisk distanse. Det ville blitt svært utfordrende å gjennomføre intervjuene med

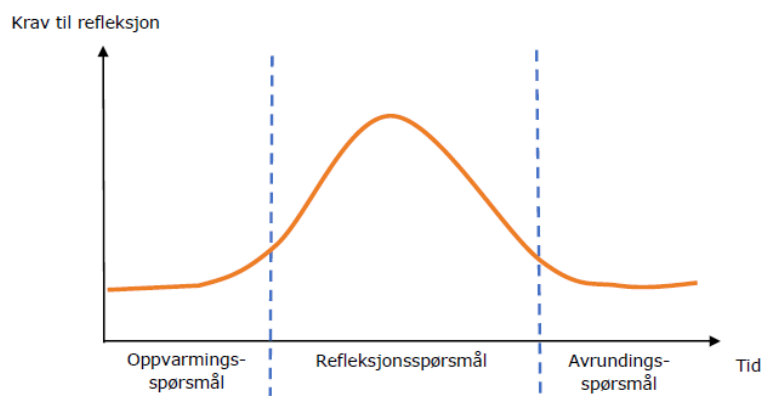
3.5.4 Gjennomføringen av intervjuene

Alle intervjuene ble gjennomført i januar - mai 2022. På dette tidspunktet var det en pågående covid-19 pandemien som gjorde det til tider vanskelig å møte deltakerne fysisk. 14/15 intervjuer ble da gjennomført via plattformen Microsoft Teams. Det vil si at de digitale intervjuene som ble gjennomført klassifiseres som synkrone. Ved at intervjuene er synkrone menes det da at deltakeren(e) og intervjuer gjennomførte i sanntid men på forskjellige lokasjoner. Der har man mulighet til å dele skjerm, skrive tekst, og mye mer i sanntid. Fordelen med et slikt synkron intervju via videosamtaler er at man hele tiden kan følge med hvordan deltakeren(e) responderer

eksempel der at intervjuguiden med ferdige spørsmål svares opp ved epost. Dette som en mer asynkron tilnærming der man ikke er til stede til samme tid.

Intervjuene varte fra 40 – 60 minutter avhengig av deltakeren og oppfølgingsspørsmål. Vi valgte tidspunkt for gjennomføringen med omhu, slik at vi ikke risikerte å bli avbrutt underveis i intervjuet. Noe Grønmo (2004) fremhever viktigheten for valg av passende sted og tidspunkt for å ikke bli avbrutt, samtidig som at deltakerne bør føle seg vel på intervjustedet.

Grafen til høyre danner et godt bilde på hvordan intervjuprosessen bør være, der kravet til refleksjon under oppfølgingsspørsmålene ikke nødvendigvis bør være så høy. En lett start på intervjuet kan være med å påvirke hvor «ærlig» kandidaten(e) svarer. Samtidig er det viktig at kandidaten(e) får en oppvarming og blir trygg på omgivelser og seg selv.



Figur 11 - Visuell fremvisning for intervjuprosessen. Inspirert fra Tjora (2017 s. 147).

3.5.5 Analyse av intervjuene

Analyse av data fra intervju starter underveis i intervjuene og foregår parallelt med innsamlingen av data (Grønmo, 2014). Informantenes svar må tolkes for så å komme med oppfølgingsspørsmål, og underveis må det analyseres og vurderes videre fremdrift av intervjuet.

Intervjuer ble gjort på teams og det ble notert fortløpende underveis samt i skriftlige svar på mail i forkant av intervju. Data som ble samlet inn gjennom intervju må analyseres og tolkes, og analyse av kvalitativ data består i stor hovedsak å bearbeide tekst og informasjon som gis (Johannessen *et al.* 2016). Den kvalitative analysen har som mål å gjøre det mulig for leser av forskningen til å øke sin kunnskap om temaet uten å selv gå gjennom data som er innhentet (Tjora, 2017). Data fra like tema ble samlet i en gruppe for å lettere sammenligne informasjonen fra forskjellig litteratur og intervjuobjekter. På denne måten fikk man kategorisert data som er relevante for problemstillingen som gjør det lettere å få oversikt.

3.5.6 Validitet, reliabilitet

Funn fra intervju blir diskutert og reflektert som er viktige for å presentere funn på en transparent måte. Spørsmål i intervju ble stilt åpent for å ikke bli påvirket av egne meninger eller holdninger. Validitet ble i stor grad sikret ved utarbeidelse av intervjuguide og forberedelse på temaene i forkant av intervju. I forberedelse inngikk litteratur og teori, i tillegg til dokumentanalysen med webinar, høringsdokumenter og medieomtale. Dette sikrer validitet ved at spørsmål stilles i samme tema for intervjuene og som belyser gjentakende funn og funn som spriker. Dette gjør det enklere å trekke konklusjoner.

Intervjuene er anonymisert, men alle intervju er frivillig og et ønske for motparten om å stille og komme med synspunkter og holdninger. Dette styrker reliabiliteten da holdningene og synspunktene regnes som uavhengig av formål for intervjuet. Kunnskapsnivået er noe sprikende i bransjen og blant de intervjuede på grunn av begrenset litteratur og mindre fokus i industrisektoren. Ved kompetanseheving så kan tidligere holdninger og synspunkter endres, og det svekker reliabiliteten. Samtidig som

forskningen er noe begrenset, så er holdningen og synspunktene basert på status er i dag og gir sånn sett et riktig bilde.

Det ble nøye valgt intervjuobjekter og det er avgrenset til større aktører. Dette kan ha innvirkning på resultatene, og det er sannsynlig at de større aktørene har mest kompetanse og erfaring til bærekraftige løsninger og muligheter i industrisektoren. Det er ikke intervjuet myndigheter som er en svakhet med tanke på utvalg. Intervjuobjekter besvarte intervjuene på vegne av sine selskaper, og en svakhet kan være om det ble egne meninger som er pyntet til å passe selskapets holdninger eller ikke. Dette kan svekke troverdigheten selv om det antas å være troverdige og ærlige svar som er gitt og presentert.

3.6 Forskningsetikk

Før utarbeidelse av datainnsamling fra intervjuer ble prosjektet meldt inn til Norsk senter for forskningsdata. Forskning må underordne seg etiske prinsipper og juridiske retningslinjer (Johannessen *et al.* 2016 s. 83). I oppgaven blir intervjuobjektene anonymisert som et bevisst valg for å ta hensyn til privatliv. Det kan dukke opp etiske problemstillinger hvis forskning berører mennesker direkte. Hvert enkelt intervjuobjekt stilte opp frivillig og hadde all rett til å trekke tilbake informasjon som ble gitt. Ved forskning og informasjonsinnhenting er det viktig å ta hensyn, gi respekt og vise gjensidighet, tillit og konfidensialitet (Johannessen *et al.* 2016).

4. Litteraturstudie

4.1 Grønne og bærekraftige bygg

I dag fremhever debatter om klimaendringer temaer som utfasing av fossile brensler og energisikkerhet. Man ser klart et behov for en mer bærekraftig BAE-næring for å redusere energiforbruk og utslippstrender i sektoren. Å nå disse målene er en stor utfordring som krever nye og innovative forskningsstudier for å forbedre bruken av fornybare energikilder, nye teknologier og et helhetlige sett med rammeverktøy og metoder. I denne type forskning fremhever Soares *et al.* (2017) at man bør innlemme dynamikken og hoveddriverne for energiforsyning og etterspørsel i bygninger for å støtte nye retningslinjer, planer og handlinger for å redusere byrdene for det bygde miljøet. Videre påpekes det at tiltak som reduksjon av energibehov og utvikling av bygg som minsker miljøpåvirkningen lenge har vært i fokus, både i forskningen og i enda større grad politisk de siste årene.

Grønne og bærekraftige bygg har blitt et svært moderne uttrykk, der hvor byggebransjen tidligere har blitt kritisert for miljøbelastningen på grunn av bransjens totale klimagassutslipp. Konseptet og definisjoner av grønne bygg har kontinuerlig blitt revidert og der definisjonen fra Doan *et al.* (2017, s. 45) ofte er den definisjonen som er benyttet. Definisjonen er direkte oversatt og lyder som følgende:

Å gi mennesker sunn, anvendelig, effektiv plass og naturlig harmonisk arkitektur med maksimale besparelser på ressurser (energi, land, vann, materialer), beskyttelse for miljø og redusert forurensning gjennom hele livssyklusen.

Definisjonen omtaler de fleste aspekter i bærekraftstriangelet, der mennesker er omtalt og kobles opp mot det sosiale, besparelser på ressurser og beskyttelse av miljø som kobles opp mot det miljømessige og det økonomiske. Det hevdes at definisjonen av «grønt» utvikler seg, men miljøet sees alltid på som kjernen når vi snakker grønt. Kibert (2016, s.

11) definerer grønne bygg som «healthy facilities designed and built in a resource-efficient manner, using ecologically based principles». Yudelson (2018, s. 12) definerer et grønt bygg som «et bygg som har til hensikt å redusere påvirkningen av det ytre miljøet og den menneskelige helsen, og at grønne bygg er laget for å bruke mindre energi og vann, og dermed redusere miljøpåvirkningen fra materialer».

Myndigheter og organisasjoner for grønne bærekraftige bygg har økt, og fokuset samt kravene til byggene blir hele tiden revidert. Miljøsertifiserte bygg som ansees for å bruke mindre energi og gir bedre bo og arbeidsmiljø som igjen bidrar positivt på både omdømme til byggene, og ikke minst omdømmet til selskapene. Det henvises til at betalingsvilligheten kan forsterkes på grunn av det store fokuset på omdømme og lavere miljøutslipp (Doan *et al.* 2017). Det finnes en god del forskning på dette, men det eksisterer derimot mindre forskning når det kommer til betalingsviljen for industrieiendommer.

Definisjonene av bærekraftige bygg og grønne bygg har vært mange og forskjellige, og terskelen for å betegne et bygg som bærekraftig eller grønt har vært lav. Bruken av definisjonene og den kontinuerlige utviklingen samt oppdateringen av bærekraft, så forventes det at det vil bli etablert tydeligere og klare retningslinjer for hva som er et grønt bygg og ikke (Doan *et al.* 2017).

Motalebi, Rashidi, og Nasiri, (2022) gir uttrykk for at det er to primære tilnærminger for grønnere og bærekraftige bygninger. Der den første tilnærmingen er å bygge nye grønne bygninger for å oppnå urban bærekraft. Det andre er en renovasjon av elektriske komponenter for eksisterende bygningsmasse. Som et nesten mer lønnsomt alternativ enn nybygging.

4.2 Energiforbruk og effektivisering

For at man skulle nå målet om klimanøytralitet vil enkelte sektorer gjøre en større og mer transformerende endring enn de fleste. BAE-næringen er en av disse sektorene. Det kommer frem fra European Commission, strategy (2020) at energiintensiver fra industrien er unnværlig for Europas økonomi. En modernisering og avkarbonisering av energiforbruket innenfor industrien er derfor sett på som å være en topp prioritet fra EU kommisjonen. De legger til at det å redusere utslipp på tvers av industrien vil avhenge av et «energieffektivitet først»-prinsippet og en sikker og tilstrekkelig tilførsel av lavkarbonenergi til konkurransedyktige priser.

Det er ingen tvil om at hvordan man håndterer energiforbruk i både bygninger, men også i private husholdninger har noe så si for kostnader og miljøbelastningen. Bare BAE-næringen alene har en stor belastning av CO₂ utslipp der energiforbruk er på ca. 40 prosent verden over (Nejat *et al.* 2015) og (Li *et al.* 2019). Om det ikke gjøres omfattende tiltak vil utslippene dobles innen 2050 på grunn av økt befolkning og økonomisk vekst (Hu, 2020). GABC, (2017) fremhever i deres «global status report for buildings and construction» at denne sektoren står for 36 prosent av endelig globalt energiforbruk og at energi relatert i CO₂ utslipp er på 37 prosent. Det forventes også at det innen 2060 vil materialbruk mere enn dobles, der 1/3 av dette stammer fra BAE-næringen.

For å redusere utslippet er det helt nødvendig at energieffektivitet innenfor denne sektoren prioriteres. Dette forsterkes av nylig forskning som tilsier at energieffektive bygninger er en vesentlig faktor for å redusere karbonutslippene fra bygningsmassene med ca. 80 prosent før 2050 (Hu, 2020). I meldingen fra EUs klimaplan for 2030 (2020) ser man at energisystemer og energieffektiviseringen vil ha en sentral rolle i omstillingen til en

klimanøytral økonomi. Det kommer også frem i EØS-notatet at den største andelen av klimagassutslippene i EU er fra energiproduksjon.

Ifølge Li *et al.* (2019) startet forskningen for energibesparende tiltak for bygninger allerede på slutten av 1950-tallet. Dette var primært tiltak rettet mot den termiske isolasjonen av europeiske bygninger. Trenden vokste relativt kjapt og allerede på 1980-tallet hadde energibesparings metoder forbedret seg. Det var nå spredt utover land som Storbritannia, USA og Tyskland (Maine Office of Energy Resources, 1975). Det kommer frem at noen av de viktigste aspektene for forskningen på energibesparende bygninger er forbruket av bygningens utstyr som blant annet varmesystemer og kjølesystemer, ventilasjon, og klimaanlegg.

Under litteraturstudien er det tydelig at det er gjennomført en god del forskning på energi, energiforbruk, hvordan «spare» energi, etc. i bygninger. Cao, Dai, og Liu (2016) lagde en oversikt fra deres forskning for bygningenes energiforbruk og relevante energibesparende tiltak hvor de så på hvilken innflytelse dette har på klimaendringene. Et resultat av dette er en implementering av energibesparende teknologier som en grunnleggende måte for å forbedre energieffektiviteten i bygninger. Eksempelvis der skallet av bygningen skiller seg ut som en viktig driver for å holde et lavt energiforbruk. Dette vil si elementer som vegger, tak, isolering, vinduer etc. Disse elementene er avgjørende for de termiske verdiene av bygningen fordi det skiller bygningen fra utsiden. Dette kommer også fram fra Sadineni, Madala og Boehm (2011) der et av de meste effektive tiltakene for å redusere energiforbruket i bygninger er å redusere den termiske gjennombrytingen fra utsiden og inn. Det andre elementet er å kombinere passiv varmegjenvinning samt kjøling av bygningen.

Videre kommer det fram fra Sadineni, Madala og Boehm (2011) at solceller er den mest brukte teknologien for å omdanne solenergi til elektrisitet. Pandey *et al.* (2016) har gjennomgått en systematisk oversikt for å se på de nyeste fremskrittene av solenergi teknologi. Der kommer det fram at effektiviteten av solenergi varierer fra 10-23 prosent, avhengig av type teknologi som er benyttet samt hvordan bygningens fasade er oppbygd.

Lyssystemer er også en signifikant driver for energiforbruk, spesielt i kontorbygninger og industrielle bygninger. Bare lyssystemer i seg selv står for ca. halvparten av energibehovet til disse bygningene (Pandey *et al.* 2016). De mest vanlige metodene for å redusere energiforbruket ved lyssystemer er å oppgradere systemene til mere avanserte system som eksempelvis LED lys, automatiserte på/av systemer, dimmesystemer samt det å «ta vare på dagslys». Det vil si at man i prosjekteringsfasen kartlegger hvor dagslyset kommer fra og bygger slik at bygget høster mest mulig av dette lyset for å unngå bruk av elektrisk lys. Sistnevnte kan være vanskelig utforme på eksisterende bygningsmasse, men er absolutt en strategi å velge i forbindelse med nybygging. I Yunus og Yang (2016) forskning på strategier for lyskontrollering ble det forsket på energibesparing i et stort industrielt bygg i Tianjin. Der fant de ut at bygningen kan spare energiforbruket så mye som 36 – 41 prosent, ved å bruke av/på automasjon, dimming og ved kombinasjon av dagslys. Det kan nevnes at det er flere fordeler ved bruk av dagslys. Ikke bare hjelper det med energiforbruk, men det øker også produktiviteten i bygget samt gir en visuell tilfredsstillelse.

Cao, Dai, og Liu (2016) har i sin forskning laget en god oppsummering av forskjellige teknologier som kan benyttes når man skal vurdere hvilke energitiltak man vil bruke. Fra oppsummeringen får man oversikt over blant annet type teknologi, hvor det er best å

bruke valgt teknologi samt kostnad ved valgt teknologi. Oppsummeringen er presenter i vedlegg nr. 5 – Oppsummering over energibesparende teknologier.

Fra en masteroppgave skrevet av Mysen (2021) ble det forsket på scenarioframskrivning som et alternativt veikart for at organisasjoner kan nå sine langsiktige mål, som eksempel det å være klimanøytralt innen 2050. Oppgaven tar for seg flere forskjellige scenarier der Statsbygg er brukt som casestudie. Scenariomodellen er basert på prinsipper for dynamiske materialflytanalyser (MFA). Modellen sees på som fleksibel og viser seg å fungere svært godt for eksisterende eiendomsporteføljer. Mysen (2021) konkluderer med at det er mer effektivt å øke andelen enkle rehabiliteringer, enn det å rehabilitere hele eiendommen til en nåværende byggeteknisk standard. Videre viser modellen at en kombinasjon av økt hyppighet på rehabiliteringer samt en omfattende ombruk av energiproduksjon med installasjon av blant annet solceller, gir modellen en reduksjon på levert energi på ca. 37 prosent i 2020 og ca. 60 prosent innen 2050. Dette viser at scenarioframskrivningen er et nyttig verktøy mot porteføljeforvaltning der energieffektivisering står sentralt. Det stemmer også overens med EUs klimaplan for 2030, samt at et hyppig og kontinuerlig vedlikehold er ekstremt nødvendig for å ikke pådra seg mer gjeld i form av vedlikeholdsetterslep. Dette illustreres ved figur nr. 15 av Bjørberg nr. 2 (2020). Ifølge Mysen (2021) er det også mulig ved bruk av MFA-modellen til å kartlegge og undersøke hvordan planlagte energieffektiviseringstiltak påvirker fremtidig energiforbruk og klimagassutslipp fra eiendomsporteføljen.

I studiet til Dervishi og Karamani (2020) ble det konkludert med at forbedrende tiltak for bygningene som isolering av vegger, tak og bruk av økt ventilasjon, gir mulighet for en drastisk økning av den termiske ytelsen til bygningen. Noe som også Cao, Dai, og Liu, (2016) og Sadineni, Madala og Boehm (2011) har kommet frem til. Det viser seg at man kan oppnå en reduksjon av energiforbruket med ca. 10 prosent ved isolasjonsbruk, utskifting av takdesign, vinduer og økt dagslys. Ved andre tiltak som oppgradering av ventilasjonssystem reduserte man energiforbruket med opptil ca. 19 prosent (Dervishi og Karamani (2020 s. 5)

Grønn Byggallianse har i sitt anbefalte strakstiltak nr. 4 en anbefaling om å innføre miljøledelse. Navnet miljøledelse kommer tidligere fra temaer som vann, avfall og energi. Det har, og er mye snakk om energi og energiledelse. Men temaer som avfall og vann ser man blir viktigere og viktigere i søket om en mer bærekraftig drift. Derfor har Grønn Byggallianse samlet alle disse temaer under ett og fått navnet miljøledelse. Grønn Byggallianse underbygger også det faktum at det finnes et stort potensial for å spare energi og ressurser i eksisterende bygg. Det er vist at en kartlegging av energiforbruk med relativt enkle tiltak kan man spare ca. 10-20 prosent av energiforbruket (Byggalliansen nr. 2, 2022). Ikke bare er dette et tiltak for å spare klima og miljøpåvirkningen, men Grønn Byggallianse mener også at dette tiltaket vil kunne fremme og gi positive ringvirkninger for virksomhetens økonomiske aspekter. Det vil si å redusere energiforbruk og avfallsmengder kan det spares penger på energiutgifter og avfallshåndtering. Videre kommer dem med en konkret anbefaling på hvordan man kan innføre miljøledelse for porteføljen som blant annet:

- Kartlegge nåsituasjon
- Sette opp en plan for forbedring av byggene
- Måle, og ha kontinuerlig forbedring

Det bør også nevnes at fornybar energi spiller en fundamental rolle for å oppfylle forpliktelsen fra European Green Deal og målet om klimanøytralitet innen 2050. I Regjeringens EØS-notat, Green deal (2020), antas det at fornybarandelen i EU trolig vil ligge på ca. 38,5 prosent innen 2030, der målet for 2030 er på 55 prosent. Kommisjonen ser for seg et økt mål for fornybar energi. Det store spørsmålet da vil være etterlevelse for målet, er det i det hele tatt noe effekt av å bare skru opp målet. Eller trengs det en strengere lovgivning. Det viser seg at eksisterende lovgivning innenfor energieffektivisering ikke vil være tilstrekkelig for å nå målet på 55 prosent, og at det kreves en større innsats spesielt fra bygg (Regjeringen, Green deal, 2020).

4.3 Relevant kompetanse for det grønne skiftet

Etter en omfattende litteraturgjennomgang finner vi lite spesifikt om riktig eller manglende kompetanse blant ansatte som jobber med, eller er involvert i virksomhetens bærekraftsatsning. Dette støttes også opp under et intervju med INDU 3. Under intervjuet kommer det fram at dersom selskapet skal drive på med bærekraftige tiltak. Ser de seg nødt til å spesialisere sine ansatte opp mot bærekrafttemaet. Videre kommer det frem fra INDU 1 at det anbefales å opprette det som de kaller en Sustainability Officer eller bærekraftsansvarlig i virksomheten. Noe som forsterkes ved at NÆR 4 som for ca. 6 mnd. siden etablerte egen bærekraftsansvarlig for sin virksomhet.

Under flere av intervjuene (INDU 1, INDU 3, ORG 2, ORG 1 og NÆR 4) kommer også frem viktigheten av å ha god kompetanse i en bærekraftsansvarlig for virksomhetens prosjekter. Dette for å sikre, overvåke og involvere seg på prosjektnivå. Bærekraft sees på i dag som en tilleggsfaktor for virksomheten, men dette bør endres og bærekraft bør være en del av virksomhetens daglige gjøremål og inkluderes i alle ledd. Det forventes at med hjelp fra en bærekraftsansvarlige i virksomheten, så kan tvister, misforståelser eller andre variabler som omhandler bærekrafts innsats for virksomheten løses på en rask og effektiv måte.

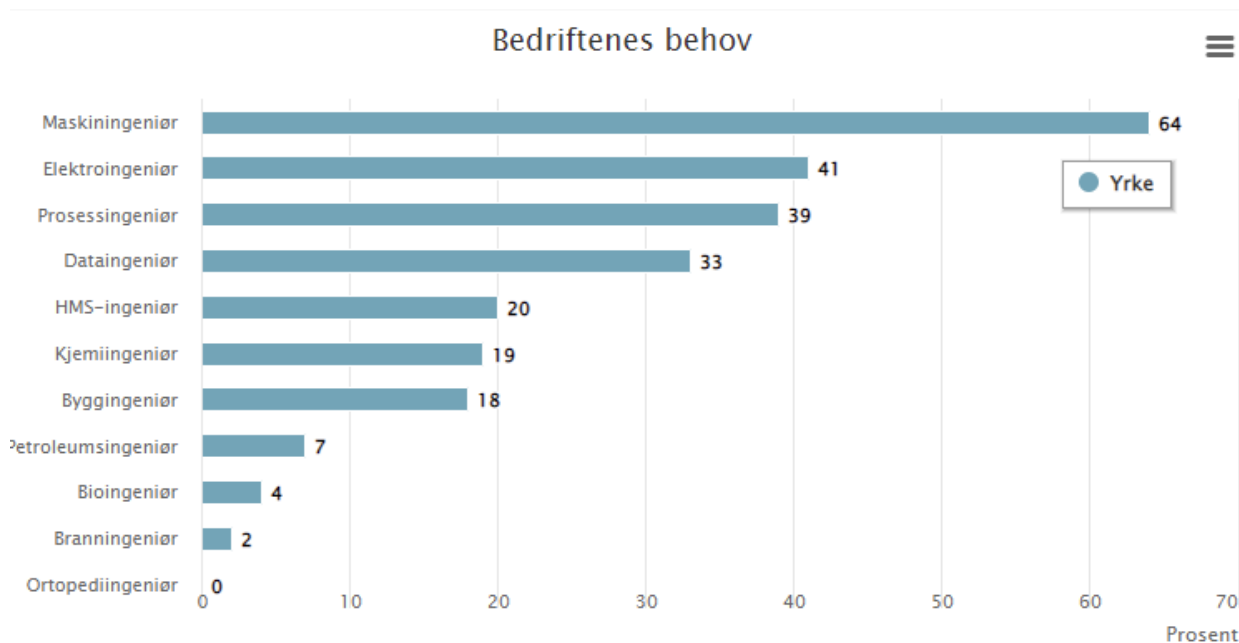
Man ser også viktigheten av riktig kompetanse er kommentert European Commission, strategy (2020) der Europa må sørge for at utdanning og opplæringen følger den raske utviklingen som skjer. Bare i løpet av de neste fem årene vil ca. 120 millioner europeere måtte omskolere eller oppgradere utdanningen sin. Videre forventes det fra Europa kommisjonen at overgangen til en lavkarbonøkonomi vil skape mer enn 1 million arbeidsplasser innen 2030. Mens det i skrivende stund er 1 million ledige stillinger i Europa for digitalteknologi eksperter (European Commission, strategy (2020 s. 12).

Fra Nyeng (2021) sin masteravhandling drøftes det om manglende kompetanse innenfor industri og Verdal industripark generelt. Nyeng (2021) konkluderer med at det er stort behov for kompetanse og rekruttering i industrien, men det finnes hjelpeorganisasjoner som Norsk katapult som kan bidra med å legge til rette for utvikling og vekst i industrien ved å fylle kompetansegapet samt drive innovasjonsprosjekter.

Norsk katapult er en ordning som bidrar til etablering og utvikling av katapult-sentre – som gjør veien fra konseptstadiet til markedsintroduksjon enklere for norsk industri. Ordningen er etablert for å styrke innovasjonsevnen for små og mellomstore bedrifter over hele landet (Norsk katapult hjemmeside, 2022).

Norskindustri.no ser også behovet for rekruttering i industrien, der 64 prosent av de spurte industribedriftene antar at de har behov for maskiningeniører de neste fem årene, mens 33 prosent mener å ha behov for dataingeniører de neste fem år (Norskindustri.no). Noe som forsterkes av European Commission, strategy (2020) der digitalisering,

automatisering og fremskritt innen kunstig intelligens er mangelvare samt at det kreves en endring i kompetansesettet til arbeidstakerne. Det bør dog nevnes at det er store forskjeller fra maskiningeniører og prosjektledere som styrer byggeprosjekter. Men det kan fort trekkes paralleller mot at det kreves mer kompetanse i alle ledd for å henge med den raske utviklingen som skjer. Både digitalt, men også sett i et bærekraftperspektiv samt i nye teknologiske fremskritt og ikke minst hvordan man skal drive mer bærekraftig.



Figur 12 - Bedriftenes behov for kompetanse. Kilde: Norskindustri.no

Det kommer frem under intervjuet med INDU 4 at kompetansen for grønne bygg av god kvalitet sees på som manglende. Det er mange som har hørt om uttrykket bærekraftig, men flere sliter med å identifisere seg med ordet. Det er mange utbyggere, brukere og politikere som mangler nødvendig kunnskap og bevissthet om fordeler og ringvirkninger relatert til grønne bygg. Dette skaper utfordringer og hindrer utviklingen fordi kunnskapsformidlingen er for svak. I en undersøkelse gjort av Turner Construction Company (2014), en av USAs største byggherrer, påpekte undersøkelsen at nesten halvparten av eiendomsutviklere har mangel på kunnskap som utgjorde hovedgrunnen for at utviklingen av grønne bygg er fraværende. I tillegg viste undersøkelsen at de økonomiske aspektene spilte størst rolle samt at investerings- og sertifiseringskostnader er den største barrieren for å sette i gang, selv om det var rask utvikling på området. European Commission, strategy (2020 s. 12) rapporterer samtidig at ca. 70 prosent av selskapene utsetter investeringer fordi de ikke finner folk med riktig kompetanse.

Litteraturen viser at fokuset og etterspørselen etter grønne bygg har økt, og at leietakere i større grad har spesifiserte krav om grønne bygg. I tillegg påpekes det at det fremdeles er stor mangel på kunnskap om grønne bygg blant leietakere (Pettersen *et al.* 2017). Videre konkluderes det med at leietakerens ønsker ikke nødvendigvis samsvarer med eiernes mål, da leietaker er i større grad opptatt av komfort og ønsker styre temperatur og åpne vinduer, og dermed ikke tenker på eksempelvis energibruk.

BAE-næringen har et stort klimaavtrykk og belaster miljøet gjennom sine byggeprosjekter. Grønn Byggallianse er en medlemsforening som jobber for å utvikle norske bygg i eiendomssektoren slik at hensynet til miljø og bærekraft blir ivaretatt. Målet til Grønn

Byggallianse er å heve kompetansen. Bevisstgjøre eiere, leietakere og skal hjelpe bedrifter med et grønnere valg samtidig til å forplikte seg til å følge tiltak og sertifiseringsordninger. I forbindelse med eiendomssektorens veikart mot 2050 er det laget strakstiltak og videre anbefalinger for både mindre og større byggeiere. Tiltakene viser veien mot bærekraftsmålene som er fastsatt av FN og klimamålene til EU.

4.4 Rehabilitering eller nybygging

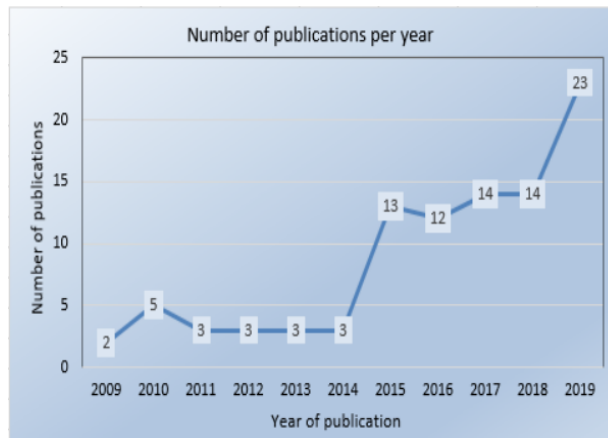
Gjennom litteraturstudiet eksisterer det mye forskning på området knyttet til effekt og virkning i vurderingen av rehabilitering eller rivning sammenlignet med nybygging. Statsbyggs administrerende direktør Harald Nikolaisen sier i et intervju publisert i Bygg.no 18.03.2019 som er sitert i forelesningsfoil fra Haugen, Sæbøe og Foss (2020, s. 6) at:

Jeg er opptatt av at vi i framtiden må belaste miljøet mindre og utnytte de arealene vi alt har langt bedre, og legger til: Halvparten av alle kontorer i Europa står tomme til enhver tid. Dette representerer en sløsing med ressurser som vi ikke kan leve med i et miljøperspektiv.

Gjennom litteraturstudien og teorien kommer det klart frem at eksisterende bygninger må tas vare på. Derfor er sitatet fra Nikolaisen veldig aktuelt den dag i dag. I romertiden sa man at byggverk skulle være vakre, varige og funksjonelle. I dag sier vi at byggverk skal være vakre, varige og funksjonelle over tid (Bjørberg nr. 2, 2020 s. 3).

Vi vet fra tidligere at LCA er en velkjent metode for å beregne mulige miljøpåvirkninger til et produkt eller til byggets livsløp (Multiconsult, 2022). En fullstendig livsløpsvurdering inneholder de fire fasene som produksjon, byggefase og oppføring, bruks og vedlikeholdsfasen og avhending etter endt levetid for bygningen.

Livsløpsvurderingen brukes blant annet til å hente ut nøkkeltall fra byggets energieffektivitet og studier har vist at LCA-analyser gir vært verdifull innsikt i byggets utslipp og det er dermed enklere å gjøre gode designvalg og konstruksjonsalternativer og varmesystemer (Soares *et al.* 2017). LCA-studier har økt raskt i antall de siste årene og blitt vanligere i offentlig og privat sektor for å ta gode beslutninger. Studier har vist at konstruksjonsfasen for lavenergibygging kan representere opptil 50 prosent av de totale livssykluspåvirkningene (Soares *et al.* 2017).

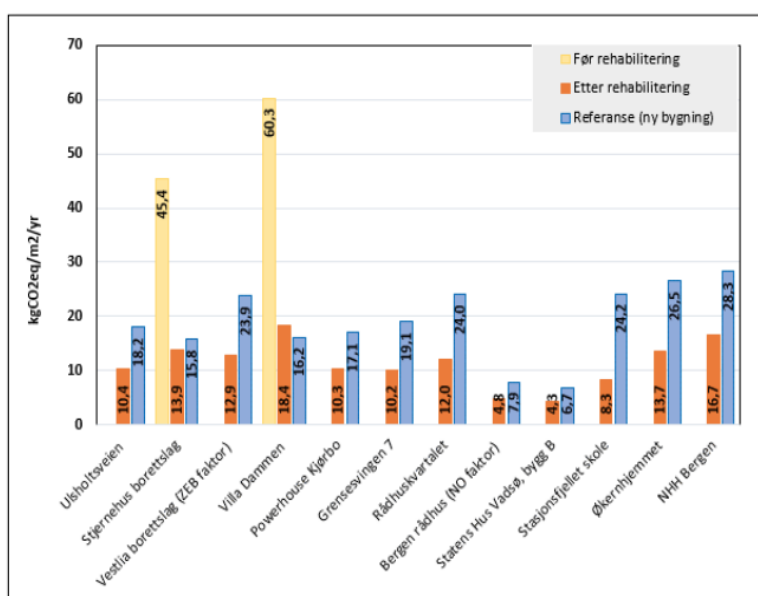


Figur 13 - Antall årlige publikasjoner for LCA av eksisterende bygninger. Kilde: Fufa, Flyen og Venås (2020 s. 39).

En avgjørelse om å rehabilitere eller rive avhenger av flere faktorer, og som oftest avhenger det av kostnadsbilde. Det er vanskelig å beregne kostnader til et bygg over tid og rehabilitering kan komme ut som like dyrt eller som ofte dyrere enn nybygging (Lucuik *et al.* 2010). Studier gjort fra Lucuik *et al.* (2010) har påpekt betydelige redusert miljøpåvirkning ved å bevare historiske og eksisterende bygg sammenlignet med bygging av nytt. Det ble i studiet sammenlignet energiforbruk for eksisterende bygg med best mulig rehabilitering, nybygg og beste scenario for et nybygg. Et eksempel ble at energiforbruket i et historisk bygg ble positivt på grunn av at bygningen har mindre vindusflater og en mer kraftig bygningskropp. Studiet hevder at det ikke er fysiske begrensninger for å oppnå god energieffektivitet, men at omfanget og hvor drastiske

tiltakene er, som den største begrensningen. Utfordringen som ble påpekt var at kompleksiteten i rehabiliteringen kunne bli større enn forventet. Og at var mangel på miljømessige bevis, samt at det kan være mer egnet med nybygging i tilknytting urbane strøk og fortetting. Dette ble videre påpekt av Hasik *et al.* (2019) som også ble sitert av Fufa, Flyen og Venås (2020) at bygg med enkle bærekonstruksjoner får utfordringer ved oppgradering nettopp på grunn av kompleksiteten. Derav at det favoriserer nybygging som et mer gunstig prosjekt i et utviklings og – fortettingsområde. Selv om det kommer frem fra tidligere forskning at rehabilitering og adaptiv gjenbruk av eksisterende bygg vil være et avgjørende bidrag til en bærekraftig framtid. Ser man at trendens for nybygging fortsatt lever i sitt beste velvære. Det vil nok ha betydning på de forhold som nevnt over. Dog er det en trend som trengs å snu. Kunne man eksempelvis ha verdsatt eldre bygninger høyere enn nybygg dersom de har blitt rehabilitert etter visse kriterier, eksempel etter miljøsertifiseringsordninger som BREEM o.l.

Casestudier i Norge påpeker også at klimagassutslipp knyttet til materialbruk i oppgraderte bygninger som eksisterer kun utgjør en tredjedel av tilvarende utslipp ved nybygging. Studiene kommer frem til at det bør prioriteres miljøvennlig oppgradering av eksisterende bygninger fremfor nybygging (Fufa, Flyen og Venås, 2020). Utslipp i driftsfasen og energibruk er oftest en del lavere i nyere bygg, mens de bundne utslippene er større når man bygger nytt kontra oppgradering av eksisterende bygg. Det er mindre utforsket i litteraturen rundt de bundne utslippene. Det er påpekt i studiene til Ghose *et al.* (2017) at energieffektivisering har stor effekt i et langt livsløp, det er så fordelaktig å starte tiltak mot energieffektiviseringen tidligst mulig i både eksisterende og i nye bygg.



Figur 14 - Resultater totalt klimagassutslipp fra casestudier fra Norge før og etter rehabilitering samt referansebygg (nybygg). Kilde: Fufa, Flyen og Venås (2020 s. 49).

Hasik *et al.* (2019) som sitert av Fufa, Flyen og Venås (2020) viser at miljøpåvirkningen av oppgradering av eksisterende bygg har stort potensiale og så mye som 53-73 prosent reduksjon i miljøpåvirkningen ved rehabilitering sammenlignet med nybygging. Største effekten ligger i gjenbruk av solide bæresystem.

I følge Passer *et al.* (2019) og Thibodeau, Bataille and Sie (2019) så bør det første steget i oppussing alltid være å endre en naturgassbasert varme til fjernvarme. Miljøgevinstene av fjernvarme sammenlignet med gassbasert varme er store og i sammenheng med en eventuell rehabilitering bør det sterkt vurderes å implementere takisolering for best mulig miljøgevinst.

Litteraturgjennomgangen finner flere studier som tar sikte på å avgjøre om det er miljømessig bedre å rehabilitere enn å rive og gjenoppbygge nytt, sett fra et livssyklusperspektiv. Itard og Klunder (2007) viser at rehabiliteringsscenario resulterer i færre potensielle miljøpåvirkninger enn alternativet med nybygg. En forutsetning, eller en fordel, er at bygningen skal ha nok fleksibilitet til å gi rom for full rehabilitering og helst med få eller ingen endringer i innvendige bærevegger for å komme på lik energieffektivitet som et nybygg. Det påpekes også i studiet viktigheten med å bygge energieffektivt, at det er fleksibelt nok for ombygging og at det er mulig med fjernvarmesystem. Noe som spiller en viktig rolle når man sammenligner miljøprestasjonen til et rehabilitert bygg sammenlignet med et nytt bygg (Thibodeau, Bataille og Sie 2019). Videre kommer det frem i studiet at forventet levetid for driftsfasen og energiforbruk etter at rehabilitering har funnet sted. Er med på å bestemme om det skal besluttes rehabilitering eller gjenoppbygges med hensyn til miljø. Når bygningens levetid er over 30år, og de operasjonelle energibesparelsene er oppnådd med et nytt bygg sammenlignet med rehabilitering scenarioet, så er det nye bygget det beste scenariet, ellers er rehabiliteringsscenariet.

Det å bygge nytt sammenlignet med rehabilitering så viser det seg at riving av eksisterende bygningsmasse samt sette opp et nybygg har en høyere total miljøbelastning (ca. 20 prosent høyere enn rehabiliteringsscenarioet) og høyest livssyklus-kostnad (ca. 30 prosent høyere enn rehabiliteringsscenarioet) (Wastiels *et al.* 2016). Videre kommer det fram fra Wastiels *et al.* (2016) at selv med høyere miljøbelastning er ofte nybygging favorisert. Noe av grunnen for dette er at nybygg ofte gir bedre miljø- og kostnadmessige resultater pr. kvadratmeter oppvarmet gulvflate. Det kan jo diskuteres om dette er i tråd med EU og FNs mål, men det hevdes at den økte miljøpåvirkningen samt kostnadene ved riving av eksisterende bygg blir kompensert med andre gevinster som blant annet tilgjengelig bruksareal og at et nybygg kan være attraktivt i urbane områder med lite plass. Det er flere ulike grunner til at eksisterende bygningsmasse ikke passer inn i den nye bruken av bygningen som blant annet demografiendringer, ugunstig nærområde, geografisk beliggenhet eller byutviklingshensyn. Det kan jo diskuteres den økonomiske og praktiske betydningen av å vurdere måter for å øke det funksjonelle arealet i eksisterende bygg. Med hensikt om å finne måter for å møte utfordringen med begrenset arealer som er tilgjengelig for utvidelser. Det bør fokuseres mer på de miljømessige fordelene og ringvirkningene ved gjenbruk før beslutning om riving. Ikke bare sluttresultat og bunnlinje for selskapene ved nybygg.

Siden andelen eksisterende bygg er stor i forhold til antall nye og energieffektive bygg, er det behov for å vurdere effekten av energieffektive tiltak i eksisterende bygningsmasse. Slike vurderinger må ses i sammenheng med verdiskapingen, andre oppgraderings- og vedlikeholdsbehov, endrede komfortkrav, og effekten av tiltakene i forhold til kostnads- og utslippsbesparelser. Dette viser at det er behov for å utvikle strategier som ivaretar både utslipps- og tilpasningshensyn for historiske bygninger og verneverdige bygninger, uavhengig av eierskap. Studiet til Fufa, Flyen og Venås (2020 s. 74) kommer fram til tre hovedkonklusjoner:

1. Stort uutnyttet potensial for miljøgevinster i eksisterende bygningsmasse og at rehabilitering bør prioriteres foran rivning og oppføring av nye bygninger. Dette i tråd med internasjonale klimamål.
2. Ved rehabiliteringstiltak bør kulturelle og historiske verneverdier tas med i betraktningen.
3. Livssyklusanalyser er viktige verktøy for å finne de riktige og beste oppgraderingstiltakene.

Studiene og litteraturen viser forskjellige resultater og det er både fordeler og ulemper med begge tilnærminger, men det er helt klart «best» miljømessig gevinst å gjenbruke mest mulig av bygningsmassen. De mest bærekraftige bygningene vi har, er jo de som allerede er bygd. Dette er også i henhold til internasjonale klimamål i dag. Men en utfordrende problemstilling for selskapene da resultatet for deres del ofte er bedre ved nybygging.

4.5 Ombruk av materialer

Fremtidens forbruk av materialer er en viktig faktor i arbeidet mot en mer bærekraftig hverdag. Kanskje ekstra viktig er det at BAE-næringen hele tiden vurderer hvilke type materialer som blir benyttet og fordeler/ulemper samt miljømessige konsekvenser av valgene. Det er ingen hemmelighet at materialer av god kvalitet kan forlenge bygningers levetid samt redusere vedlikeholdskostnader. Dog må det nevnes at slike type materialer ofte har en høyere kostnad og kan fort velges bort i for eksempel et boligbyggeprosjekt der det ligger store økonomiske intensiver for eierne.

Materialer i byggkonstruksjoner forbruker ikke bare ressurser og energi, men de forurenser også omgivelsene gjennom produksjonen. Følgelig trenger bygget vedlikehold og utskifting i tiden etter det er ferdigstilt. Det sees derfor på som høyst nødvendig med bruk av byggematerialer av god kvalitet som forlenger levetiden til bygget. Det eksisterer en god del forskning på forbruk av materialer og metoder for å redusere materialbruk sett opp mot klimaavtrykk. I forskningen blir det trukket fram metoder som livsløpsvurderinger (LCA) som den mest hensiktsmessige metoden for å gi en objektiv vurdering av bygningen. LCA gjør en miljøvurdering av bygget og vektet forskjellige alternativer. Analysen gjør at man kan sammenligne mulighetene og sørge for at bygningen er et mest mulig robust bygg, med minst mulig påvirkning av miljøet. Bygningen bør defineres av strukturelle egenskaper med hvilke materialer og mengde som benyttes. LCA muliggjør derfor en kvantitativ miljøvurdering av elementer som oppstår gjennom hele livssyklusen.

Det eksisterer i dag flere miljømerkeordninger på materialer. Dette er ofte brukt for at virksomheten som lager disse materialene kan profilere seg og sine varer med en slik miljømerking. Men også for at det skal være lettere for byggherrer, privatpersoner etc. til å være mer bevist på valg av materialer.

Svanemerket er en indikasjon på at produktet holder en viss standard og administreres av Stiftelsen Miljømerking. Man kan svanemerke nye bygninger eller renoverte bygninger samt produkter som vinduer, fasadeplater, kjemikalier, maling etc. Svanemerker handler mere om gjenvinning/resirkulering enn gjenbruk, og direkte ombruk er ikke nevnt i kriteriesettene til svanemerket. Kravene til svanemerket er dog under revidering og et forslag for nye kriteriesett vil være klart til høring i starten av 2022. Ifølge Sintefs rapport

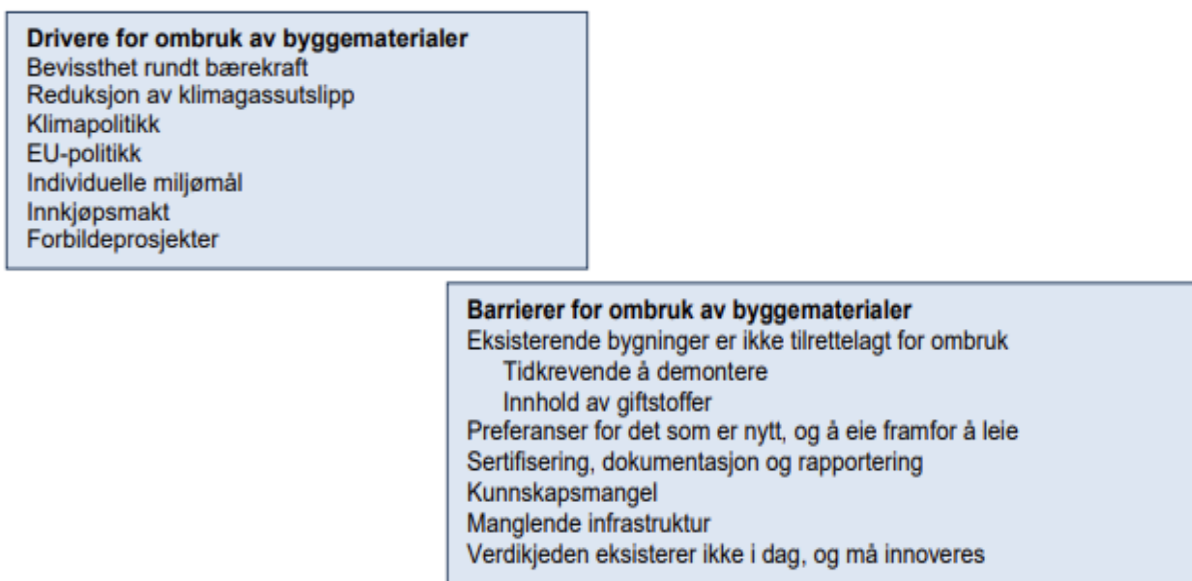
fra Sandberg og Kvellheim (2021) vil det da komme ytterligere krav som reduserer klimagassutslipp fra materialer, byggeprosessen og bruksfasen.

BREEAM-Nor er en Norsk tilpasset miljøsertifiseringsordning som opprinnelig har opphav fra en britisk miljøsertifisering med samme navn BREEAM. Denne ordningen oppdateres hvert 3.-5. år, der BREAAAM-NOR 3.0 lanseres i første kvartal 2022. I denne manualen vil ombruk av bygningsdeler gi poeng for ombrukskartlegging og ombruk av eksisterende konstruksjoner. I det nye forslaget BREAAAM-NOR 3.0 kommer det også et kapittel om endringsdyktighet og ombrukbarhet med hensikt om å legge til rette for framtidig sirkularitet i bygg, gjennom å gjøre tiltak for å sikre endringsdyktighet og ombrukbarhet. Det bør nevnes at det arbeides med å gjøre BREEM-NOR manualen kompatibel med reglene i EU-taksonomien. Det betyr eksempelvis at dersom et bygg oppnår nivået «Excellent» følger man taksonomikravene for nybygg.

Miljøfyrtårn er et miljøledelsessystem for kommuner, fylkeskommuner og virksomheter. Det er en ordning som sertifiserer virksomheter etter et sett med felleskriterier og bransjekriterier. Tidligere var en av kriterier settene navngitt «Avfall» men som nå er endret til «Avfall og ombruk». Videre er det tre kriterier under dette kriteriesett.

- Virksomheten skal ha oversikt over avfall og hva som kan gå til ombruk.
- Virksomheten skal ha et avfallssystem og en tilhørende avfallsplan.
- Det sier at byggeier har ansvaret for avfallshåndteringen i bygget, men at de skal tilrettelegge for en god løsning med sortering og henting av avfall og materialer til ombruk, og oppfordre leietakerne til å redusere avfallsmengden. Dette gjelder for byggeiere med leietakere.

Fra Sandberg og Kvellheim (2021) forskningsrapport fra SINTEF om ombruk av byggematerialer kommer det frem en oversikt over drivere, barrierer og forlag til incentivordninger for ombruk. Listen er nok ikke uttømmende, men en god start på hvorfor man hele tiden bør vurdere ombruk. Utdrag fra rapporten er presentert i figuren under (Sandberg og Kvellheim (2021 s. 22-24).



Forslag til utforming av insentivordninger for ombruk
Økte avgifter på nye byggevarer
Strengere klimakrav
Økt CO₂-avgift
Krav i TEK og merkeordninger
Etablering av standarder
Støtte gjennom Enova, Innovasjon Norge og Forskningsrådet
FutureBuilt i flere kommuner
Avtaleverk for samarbeid
Tilbaketaksordninger
Økte krav om ombruks- og ombrukbarhetsandel i anbud og kontrakter

Figur 15 - Drivere, barrierer og forslag til ombruk. Kilde: Sandberg og Kvellheim (2021 s. 22-24).

Sandberg og Kvellheim (2021) konkluderer de med at ombruk av byggematerialer har et stort potensial for å bidra til reduksjon av klimagassutslipp fra BAE-næringen. Det er ikke bare regulatoriske og økonomiske barrierer knyttet til ombruk. Det kan spekuleres i at det har skjedd en økt bevissthet for ombruk og avfallshåndtering for «mannen i gata» etter at Covid-19 pandemien ble et faktum. Da man ble mye hjemmeværende med muligheten for å «se seg selv i speilet» om hvordan avfall og ombruk kan gjøres på enkeltmannsnivå. Den yngre generasjonen har også et skarpere fokus på bærekraft, noe som kan bidra til at ombruk og avfallshåndtering gir en «høyere sosial status» enn før. Videre viser det seg at de aller fleste barrierene for ombruk av materialer fortsatt er gjeldende. Selv om det kommer strengere krav, spesielt fra EU som har høye ambisjoner på området. Det kan også nevnes at en kraftig prisoppgang på trelast og andre byggevarer også bidrar til at de økonomiske barrierene som gjelder ved kjøp av nye materialer begrenses. Mulighetsrommet for ombruk kan økes ved at de økonomiske forskjellene ikke lengre er like store.

4.6 Digitalisering

The World Business Council for Sustainable Development sin rapport (2021) kommer det frem at i veien mot en mer bærekraftig konstruksjonssektor spiller digitalisering en viktig rolle. Digitaliseringen kan forbedre den bærekraftige ytelsen og hjelpe utvikle nye og bedre prosesser. Men selv om de digitale verktøy er til stede, ser man at konstruksjonssektoren ligger bak og er for trege til å tilpasse seg utviklingen samt at bransjen begynner å ta i bruk de digitale verktøy som allerede eksisterer. Også her er det nevnt en viss mangel på kompetanse blant brukerne av verktøyene.

Man kan si at de digitale teknologiene endrer industriens ansikt og måten man driver forretning på. Digitalisering og nye teknologier skaper nye forretningsmodeller og lar industrien bli mer produktiv, det gir ansatte nye ferdigheter og ifølge European Commission, strategy (2020) støtter det dessuten opp under avkarboniseringen av økonomien vår. Under et av intervjuene med ORG 2 ble det nevnt at deres virksomhet ikke vil bruke ressurser på utvikling og programmering for digitalisering internt, da dette var en altfor dyr prosess. Samtidig som at man trenger spesialkompetanse innenfor IT for at det skulle være mulig. Valget falt ofte da på å kjøpe digitale hyllevare med forskjellig resultat av dette. Dette kan sees i sammenheng med at Europa også må fremskynde sine investeringer i teknologi og innovasjon. Slik at disse hyllevarene er av den kvalitet virksomhetene trenger.

Under litteraturgjennomgangen kommer det klart frem at eiendomsbransjen i Norge generelt ligger bak når det gjelder digitalisering og innovasjon. Spesielt ved bruk av smarte sensorer, roboter og stordata. Sverige, Tyskland og UK er land som er gode på digitalisering der Norge nå arbeider for å lære av disse. For at det skal satses på digitalisering ser man et tydelig behov for at politiske initiativer og samarbeid mellom myndigheter, bedriftene og fagbevegelsen er nødvendig for å bedre konkurranseevnen. Her er Tyskland i førersetet og Norge bør se til Tysklands politiske grep. Nordisk ministerråd har bedt IROS Group utarbeide en rapport der man ser at Norge kommer dårligst ut på hvor sterkt den nasjonale industripolitikken som fokuserer på digitalisering og automatisering omfatter (IKT Norge nr. 3, 2022). Tyskland derimot scorer høyest i samme kartlegging. Noe som indikerer at en bevisst industripolitikk har betydning. IKT-Norge har kommet med en oppfordring til regjeringen i Norge om å levere en industrimelding som omhandler blant annet (IKT Norge nr. 3, 2022 avsnitt. 8):

- Styrke fagskole- og yrkesutdanningene og levere fagarbeidere for fremtiden.
- Lav utdanningskapasitet av IKT-eksperter hemmer videre digital vekst i Norge.
- Selskapskatten må reduseres til nordisk nivå for å gjøre det attraktivt for norske bedrifter å investere i ny teknologi.
- Lavt investeringsnivå setter fornuftige digitale prosjekter på vent.
- Forsknings- og utviklingsinnsatsen må målrettes mot industriens faktiske behov.
- Innovasjonsfasen som ligger mellom forskning og kommersialisering er kritisk.
- Informasjonssikkerhet er en av bærebjelkene i digitalisering av prosesser og samfunnet som helhet, og må være sentralt element i fagkompetanse, profesjoner, teknologi og hvordan teknologien tas i bruk.
- Svakt omfang av felles standarder innenfor digital industri leder til parallell utvikling av systemer som ikke er kompatible.
- Internasjonale standarder er et premiss for å lykkes.
- En solid bredbåndsinfrastruktur er et betydelig konkurransefortrinn for et industri 4.0 på norsk.
- En nasjonal graveforskrift ville styrket omfanget og tempoet i utbygging.
- Industrielle datasentre for sikker lagring av data basert på fornybar energi i Norge bør inkluderes i en nasjonal industristrategi, men kommunene må fratras adgang til å anvende verk og bruk-regelen på datasentrene.

Fra European Commission, strategy (2020) kommer det frem at EU vil støtte utviklingen av nøkkelteorier som er strategisk viktig for Europas industrielle fremtid. Nøkkelteorier som herav er robotikk, mikroelektronikk, høy ytelses databehandling, big data, cloud data infrastruktur, blokk-kjedeteknologi, kvanteteknologi, fotonikk, industriell bioteknologi, biomedisin, nanoteknologi og avanserte materialer.

IKT-Norge har tidligere anbefalt at det etableres et testsenter som er stort nok, og innovativt nok til å tiltrekke seg de største aktørene for å teste ut teknologi på norsk. SINTEF Manufacturing på Raufoss har bygget syv mini-fabrikker på ca.100000 m². Hensikten med disse mini-fabrikkene er å teste ut nye digitale løsninger i samarbeid med industri og forsknings- og utdanningsinstitusjoner. Tidligere administrerende direktør i SINTEF Raufoss Manufacturing AS, Svein Terje Strandlie trekker fram datainnsamling, roboter, menneske-maskin samhandling og informasjonssikkerhet som viktige stikkord (IKT Norge nr. 2, 2022).

SINTEF Manufacturing AS har nå solgt 50 prosent av sine aksjer i katapult-senteret til næringsforeningene NCE Manufacturing (25%) og TotAL-Gruppen (25%). Bakgrunnen for salget er at næringsforeningene kan bli en katalysator for nyskaping i små og store norske industribedrifter (SINTEF, næringsliv 2022). Selv med noenlunde manglende politiske initiativer til Norsk satsning på digitalisering, kan Norsk katapultsenter være et viktig virkemiddel for å sammenkoble akademia og organisasjonene for å øke digitaliseringstempoet i industrien.

Selv om produksjon innenfor industri er en sterk bidragsyter til innovasjon og produktivitet, ser man at de siste 15 årene har industriens vekst blitt redusert (IKT Norge nr. 1, 2022). For å ikke havne lengre etter kan en økt og riktig digitalisering gi et løft i både produksjonen og prosjektering av bygninger. Det kan nevnes at vi pr. nå er inne i den «nye – fjerde – industrielle revolusjonen» der IoT (internet of things) eller «tingenes internett» sies å være driveren. IoT bringer den digitale og den fysiske verden sammen og har fire hovedbestanddeler: 1) tingene, 2) nettforbindelse, 3) data, 4) analyse.

Man kan si at tingenes internett er en slags «infrastruktur» for smarte fysiske enheter som kommuniserer med hverandre. Tingenes internett kan anvendes på mange forskjellige bruksområdene som blant annet miljøovervåking, smarte bygninger og hus, transport, handel og energi. Et godt eksempel på bruk av tingenes internett som man enkelt kan relatere seg med, er dette med smarte sensorer. Der sensorene blir strategisk utplassert over store eller mindre områder for å overvåke og samle informasjon om temperatur, CO₂-konsentrasjon, fukt eller andre miljøparametere. Mulighetsrommet for bruk av tingenes internett er store, og bruken vil nok øke i takt med digitaliseringen.

Innføring av smart teknologi utløser også potensielt nye vedlikeholds- og styringsbehov. Det er spesielt relevant å se på utfordringer og tilpassede løsninger for et nordisk klima knyttet til smart sensorteknologi og naturbaserte løsninger. I litteraturen kommer det frem at smarte sensorer brukes i økende grad for å styre, forvalte og overvåke bygningen både i private med også offentlig sektor. Her overvåkes alt fra energiforbruk, vann, avfall, miljø og natur. Sensoren måler og kontrollerer data fra det miljøet den overvåker og bruker innebygde beregningsressurser for å kalkulere og behandle input av datainformasjon før informasjonen sendes videre. Ofte består en smart sensor av en mikrokontroller, en kommunikasjonsteknologi som ofte er trådløs samt en sensor for målingen. Strømforbruket til disse sensorene er ofte lave og gir muligheten for flere og mer regelmessige målepunkter.

4.7 Strategi – Eiendomsledelse

Resultatene av de antatte menneskeskapte klimaendringene har ført til bekymring for miljøet. Dette er noe vi ser påvirker hvordan selskapene opererer, eller fronter seg selv, investeringer osv. Selskapene møter nå et større press fra interessenter og offentlige reguleringer for å ta mer ansvar for å ta vare på miljøet. Dermed står selskaper, både små og store overfor et bredt spekter av nye problemer, men også nye muligheter. For å møte disse utfordringene må selskapene reagere på hvordan verden endrer seg og integrere miljøhensyn i selskapets visjon og strategi. Med mål om et mer miljøvennlig og dermed grønnere selskap. Et presserende problem er hvordan man kan opprettholde bærekraft for miljøet, samtidig som å strebe etter resultater og profitt.

Viktige aspekter en bedrift må ta i betraktning for å bli grønn er blant annet tematikker som bærekraft, bedriftsstrategi, myndighetsreguleringer, interne prosesser, kompetanse styrking og retningslinjer, bedriftens samfunnsansvar og hvordan man kan danne en bedriftskultur. Da alle de ovennevnte tematikkene er med på å formen hvordan en bedrift endrer seg over tid. Ikke bare til fordel for å bli grønnere, men også for å overleve konkurransen i markedet.

Om vi skrur tiden tilbake til desember 1989, snakket Porter som en velkjent ekspert på strategisk ledelse i en forelesning på Harvard University. Der han presenterte sin nye bok om konkurransedyktig strategi og startet forelesningen med utsagnet:

«Historically, many real estate firms didn't have a strategy. They just did deals; they were relatively opportunistic. Whatever deal that came along with good numbers, they did» (Porter, 1989 s. 4).

Han snakket da om at eiendomsfirmaer ikke har en klar strategi, og anbefalte at de måtte søke konkurransefortrinn gjennom strategi for kostnadsutt og søke mest mulig kompetanse innen enkelte områder. Videre påpekte han en langvarig utbredt tro blant forskere innen strategisk ledelse der at selskapene konkurrerte ved å bygge på utvalgte styrker eller kompetanser i markedet, fordi det var urealistisk å forvente at selskapene skulle ha den beste kompetansen i alt.

Forskningen i strategiledelse konkluderte med at den beste balansen mellom stabilitet og fleksibilitet, ble bygd hvor de spesialiserte seg på kompetanse i et utvalgt marked. I møte med aktører i bransjen så måtte de bygge og utvikle fleksibilitet. Forskningen påpekte at fleksibilitet og strategiarbeidet ble viktigere for å utvikle selskapet og selskapets kjernevirksomhet videre. I senere tid har det kommet en rekke bøker som for eksempel (Bahrami og Evans, 2010 og Hamel, *et al.* 1999) og hundrevis av akademiske artikler (for oppsummering se Harrigan, 2017) som presiserer viktigheten med fleksibilitet og strategiarbeid. I store trekk gikk fokuset bort fra selskapenes varige fordel oppnådd ved å dyrke kompetanse og mot responser for å bli mer smidig, fleksibel og tilpasningsdyktig.

For å henge med i en verden som er i konstant endring, med begrensede ressurser, må selskapene nå lage og gjennomføre en langsiktig strategi for å være bærekraftig. Ettersom det er administrasjon og ledelsens oppgave å ta beslutningene om hvilken retning bedriften tar, så har de ansvaret for bedriftens innvirkning på miljøet og hvilke strategiske grep de gjør for å bli et grønnere selskap. For at bedriften skal endre seg så kan ikke det gjøres uten å implementere en strategi. I følge (Stead, Stead, Starik, 2004) er det tre viktige nøkkelfaktorer som bidrar til å lykkes med strategiarbeidet:

1. Deltakelse og aktiv støtte fra alle ledere i strategiarbeidet.
2. Endringsarbeid bør være teambasert.
3. Endringsarbeidet kreves at det blir effektivt integrert i arbeidskulturen og økt fokus på det i den daglige driften.

Litteratur innen endringsledelse har gitt kunnskap om innholdet og viktigheten av strategiarbeidet for å kunne endre en organisasjon, men den trekker frem at det er et stort behov for kunnskap om prosessen og implementering av strategien. Endring i en bærekraftig retning kan kreve store omveltninger fordi det bryter klart med eksisterende praksis og modeller (Henderson, Gulati og Tushman 2015). Implementering av

bærekraftige tiltak gir så klart store utfordringer, og det er høye krav samt ansvar til selskapets ledere og deres arbeid med strategiimplementeringen. Det er generelt behov for mer kunnskap, ferdigheter og løsninger i arbeidet. Samtidig som det er mangelfull rapportering og fokus i hele ledelsen som skal forankre bærekraftstrategien i den daglige driften (Henderson, Gulati og Tushman 2015).

Mye av forskningen har basert seg på fordeler og ulemper med bærekraft, og hvorfor det er viktig i fremtiden. Det er likevel få studier som sier noe om effekten og resultat av bærekraftarbeid. Det påpekes at det er forholdsvis tidlig, og at fokuset i stor grad har vært basert på overordnede mål fra EUs klimamål, FN og myndigheter, men at rapportering og spesifikke mål ikke har vært konkrete nok.

Det er helt klart at ulike selskap med ulike eierskap har ulike strategier og målsettinger. Vi kan dele eierskapene opp i tre hovedtyper.

- Finansielt eierskap
- Industrielt eierskap
- Offentlig eierskap

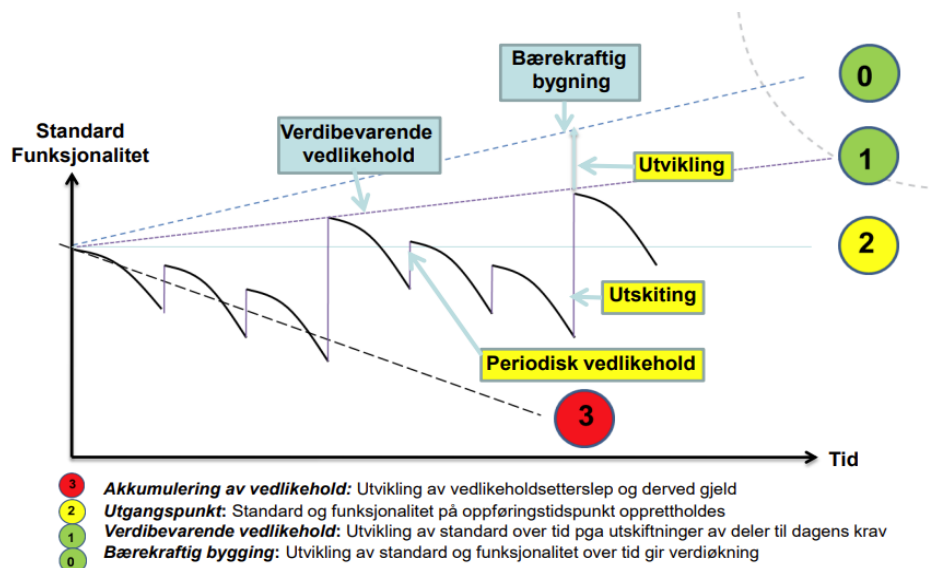
Uten at vi skal gå i dybden av alle de forskjellige eierskapene, har vi tatt med i vedlegg nr. 2 – Forskjellige eierkategorier har ulike strategier, for en illustrasjon som gjelder kort- eller langsiktige investeringer for de forskjellige eierskapene. Tabellen viser at forskjellige eierkategorier har ulike strategier for kort- eller langsiktig investeringer og eiendomsforvaltning.

Det bør også nevnes at nivået på strategien er med på å definere verdiutviklingen.

Det vil si at dersom selskapet har i sin strategi at alle bygningene deres skal være bærekraftig, har dette selskapet et ganske høyt ambisjonsnivå.

Dette nivået innebærer da at eksempelvis selskapets

vedlikeholdskostnader er høyere enn for et selskap som ikke har strategier på samme ambisjonsnivået. Selskapene bør derfor som en start før de setter i gang med bærekraftige strategier, identifisere seg selv og hvordan nivå dem skal ligge på. I figuren ser man en fin illustrasjon på dette. Figuren er hentet fra forelesningsfoil utarbeidet av Bjørberg nr. 2 (2020 s. 7). Figuren viser at dersom man har strategier på høyt nivå, det vil si i dette tilfellet at bygningene skal være bærekraftig. Må man også innse det at dette krever



Figur 16 - Nivå på strategi definerer verdiutviklingen. Kilde: Bjørberg nr. 2 (2020 s. 7).

kontinuerlig vurderingen av byggets livsløp og kostnader som knyttes opp mot et bærekraftig bygg. Det sies at vedlikeholdsetterslep på bygninger er som økt gjeld.

4.8 Industrielle bygninger

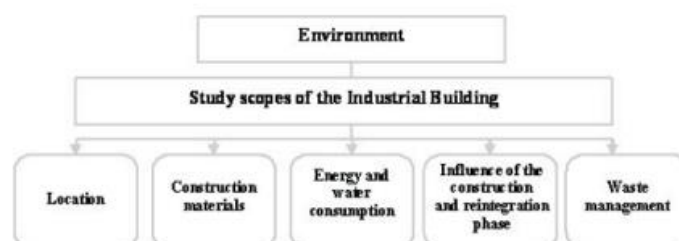
Når det gjelder industrisektoren og eiendommene trenger man løsninger og strategier som kan redusere sin miljøpåvirkning som blant annet energiforbruk. Et av bærekraftsmålene til FN er å redusere energiforbruket i bygninger. Både i eksisterende bygninger samt nybygg. Dette kan sees på som et av de første trinnene som eierne av industrielle bygninger kan gjøre for å tilpasse seg et nullkarbonsamfunn. Under litteraturgjennomgangen finner man en rekke med studier der fokuset ligger på reduksjon av energiforbruk blant annet i boliger, offentlige bygninger og kommersielle bygninger. Der mesteparten av energiforbruket er knyttet til aktive systemer som ventilasjon, oppvarming o.l. for å opprettholde innvendig komfort. Det kommer frem lite studier som er spesifisert rundt industrielle eiendommer. Industrisektoren trenger som nevnt innledningsvis løsninger og konstruktive strategier som hjelper redusere miljøpåvirkningene til disse bygningene fra «fødsel» til driftsfase og eventuell ombruk eller rivning.

4.8.1 Industrielle bygningers utforming

I tidligere forskning på industrielle bygningers utforming og byggets konstruksjon når det kommer til bærekraft, så er parametere som blant annet utformingens kriterier, byggeprosess og bygningsmodeller gjentakende. For å holde oversikt og kontroll på de største faktorene som påvirker bygningens bærekraft gjennom prosjektets livssyklus. Anbefaler Shen *et al.* (2007) tiltak som det å kontrollere livsløpskostnader, utformingen av bygget, materialvalg, kunnskap og kompetanse for design, effektiv kommunikasjon mellom interessenter og standardiserte moduler. Han påpeker også at en av nøkkelfaktorene for å vurdere prosjektets bærekraft, står byggets infrastruktur sentralt. Noen av nøkkelfaktorene som trekkes frem er blant annet en analyse av økologiske aspekter. Det vil si hva som skjer med tomten, hva som vil gjøres med luften, hva skjer med vann som er lokalisert i nærområdet og håndtering av avfall og energi.

Den bærende konstruksjonen i industrielle bygg er ofte det elementet med lengst levetid. Rodrigues *et al.* (2018) uttalte at den bærende konstruksjonen og energi er hovedansvarlig for karbonutslippet i bygget. Siden dette er elementer med lengst levetid har struktursystemet en stor påvirkning på livsløpssyklusen. Videre har Vardopoulos (2019) gjort en undersøkelse for kritiske faktorer for å vurdere bærekraft i industrielle bygninger. De faktorer som kom fram under undersøkelsen var gjenbruk/ombruk, energieffektivitet, livsløpskostnader, redusere klimagasser, mindre bruk av ressurser og forbruk.

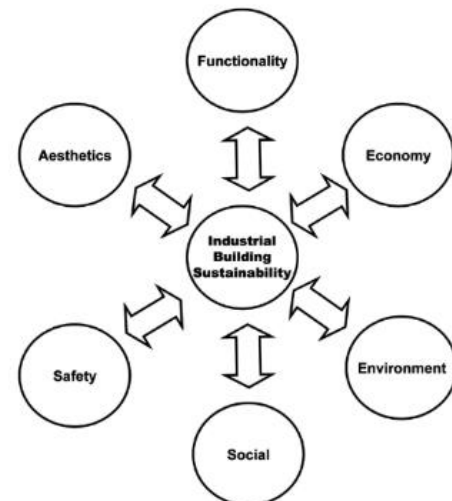
En annen fremtoning som vi finner veldig relevant og interessant er utformet av San-José Lombera and Garrucho Aperia (2006, 2007 og 2010). Der presenteres en integrert verdimodell som skal hjelpe å gjøre en vurdering av bærekraft for industrielle bygninger. I verdimodellen



Figur 17 - Study scope environment. Kilde: San-José Lombera and Garrucho Aperia (2007 s. 164).

definerer dem forskjellige bærekrafts kriterier under det de kaller for study scopes der funksjonalitet, økonomi, miljø, sosialt, sikkerhet og estetikk kommer frem som hovedaspektene. Det ses her på hvert aspekt som for eksempel for miljø og spesifiserer dette study scopet og hvordan miljøpåvirkningen for den industrielle bygningen blir. Eksempelvis miljø, lokasjon, byggematerialer, energi og vannforbruk, påvirkning og ringvirkninger av bygget i sin helhet samt avfallshåndtering. En slik nedbrytning gjøres for alle de nevnte aspektene.

Selv med store fremskritt når det gjelder bærekraftsvurderinger og termologi som bærekraftig konstruksjon, energieffektivitet, livssyklus kostnader etc. i andre bygningstyper som boligbebyggelse, kontorbygg og formålsbygg, så ser man at mange av disse fremskrittene ikke blir tatt med videre i industrielle bygninger. Det kan hevdes at definisjonen av bærekraftige aspekter mangler i industribyggingsektoren (San-José Lombera and Garrucho Aprea (2010).



Figur 18 - Bærekraftige aspekter for industrielle bygninger. Kilde: San-José Lombera and Garrucho Aprea (2010 s. 676).

4.8.2 Tilpasningsdyktighet i industribygg

I litteraturstudien kommer det frem at fleksibilitet eller tilpasningsdyktighet i bygninger er med på å gjøre bygningene mer bærekraftig. Dette gjelder spesielt for industribygningene. Det finnes flere definisjoner på tilpasningsdyktighet, men de definisjoner som vi mener er mest relevant sett opp mot bærekraft er blant annet Marjaba og Chidiac (2016, s. 117) som definerer fleksibilitet i bygg som «dens kapasitet til å tilpasse seg endringer i bruk». En annen definisjon som kom fram under et teamsmøte med Bjørberg nr. 2 (2022), som definerer tilpasningsdyktighet som «et bygg som fungerer som sitt formål over tid med lavest mulig ressursforbruk». Sistnevnte definisjon mener vi har et bredere omfang sett opp mot bærekraft i sin helhet.

Når man undersøker den økonomiske livssyklusen til industribygg ser man at bygningen har kortere livssykluser fra 15-30 år, sammenlignet med eksempelvis boligbebyggelse, formålsbygg, næringsbygg etc. Der forventet levetid er fra 50–80 år. Geraedts (2016) har etablert en direkte kobling mellom fleksibilitet og bygningen bærekraft. Sammenligner man dette opp mot levetiden til industribygg vil fleksibiliteten være en av de viktigste driverne til at levetiden for industribygget forlenges, og kan dermed øke de positive sidene for bygget, som blant annet de økonomiske og miljømessige ringvirkninger. Samtidig som man forlenger og fordeler bygningens utslipp i forbindelse med levetiden.

I følge Cardin, Ranjbar-Bourani og Neufville (2015) kan man redusere levetidsinvesteringen ved å sette søkelys på fleksibilitet i tidligfase. Spesielt på produksjonsanlegg som høyst sannsynlighet kommer til å endre seg over tid. Slaughter (2001) presenterer tre forskjellige måter en bygning kan eller vil endre seg på, som blant annet endringer i rommets funksjon, endringer i bæresystemer for bygget eller endringer i omgivelsene. Grecchi (2022) omtaler at bærekonstruksjoner er som ofte de mest interessante elementene å identifisere og vurdere før et mulig renoveringsprosjekt. Israelsson og Hansson (2009) trekker inn faktorer som materialstandarder, planlegging

for fremtidig endring, installasjoner, produksjon, økonomiske aspekter og aspektene ved bevissthet om fleksibilitet.

Vi vet fra tidligere at tilpasningsdyktighet er et produkt av fleksibilitet, generalitet og elastisitet. Men ofte vil ulike aktører har ulike syn på nytteverdien av disse faktorene. Fra tabellen under kan man se nytteverdi for tilpasningsdyktighet både for eier og for bruker.

Tabell 2 - Nytteverdi av tilpasningsdyktighet for bruker og eier. Inspirert av Bjørberg nr. 2 (2020).

Fleksibilitet		Generalitet		Elastisitet	
Eieren: Eieren vil kunne oppnå en høyere markedsverdi (leiepriser) som følge av god funksjonalitet.	Brukeren: For brukeren er fleksibilitet viktig for å oppnå god funksjonalitet.	Eieren: For eieren er generalitet viktig fordi dette gir muligheter for alternativ bruk av bygningen og eieren treffer da et større marked.	Brukeren: Generalitet er viktig for brukeren dersom virksomheten krever flere funksjoner og vil kunne utnytte generaliteten til omrokkeringer og omdisponeringer for å oppnå forbedret logistikk samt utvidelse av funksjonsområder.	Eieren: For eier er dette sentralt for å kunne øke sin leieinntekt, holde på leietagere, utnytte tomtepotensialet etc., evt. leie ut til andre virksomheter ved seksjonering.	Brukeren: Dette er viktig for brukeren i form av muligheter for å ekspandere eller krympe uten å måtte relokalisere seg.

4.8.3 Ombruk av industribygninger

Renovering og ombruk av tidligere industribygg er en utfordrende prosess. Ofte ser man et stort forfall av industrielle bygninger der det en gang var stor utvikling under den industrielle revolusjonen. Noen av bygningen som fortsatt står igjen sees på som et sosialt problem. Derfor spiller gjenbruk eller ombruk av slike typer bygninger en strategisk rolle som ikke bare påvirker bygningen i seg selv, men også bidrar til stimulert vekst i urbane områder. Industrielle bygninger er en del av vår kulturarv og på mange måter representerer historien for vårt samfunn.

The European Green Deal – EUs grønne vekststrategi, som ble publisert 11.12.2019 av Europakommisjonen, hvor hovedhensikten er å overvinne klimautfordringene vi står ovenfor og forvandle EU til en moderne, bærekraftig og konkurransedyktig økonomi. For å følge ambisjonen ble «Renovation wave» publisert for å øke renoveringen i EU. Målet er blant annet å doble renoveringsraten de neste 10-årene. Kommisjonen støtter mange prosjekter knytte til renovering av bygninger samt forskning og innovasjon på feltet. I «Renovation Wave» er det opprettet et «Build Up»-initiativ som en portal for å dele kunnskap om tiltak mot større energieffektivitet i bygg. Prosjektet har som hensikt å tilby verktøy og strategier for å oppmuntre til en større renoveringstakt av eksisterende bygninger og fremme bruken av fornybar energi. Mange byer i Europa har iverksatt rammeverket med felles mål om arbeidet mot dekarbonisering av sin eksisterende bygningsmasse som et av hovedmålene.

I litteraturen finner vi flere definisjoner og tolkninger for adaptiv ombygging fra blant annet (Ball, 2002, Bullen, 2007, Douglas, 2006, Ellison & Sayce, 2007, Love & Bullen, 2009, Mohamed *et al.* 2017, Plevoets & Sowińska-Heim, 2018, Shehata, *et al.* 2015) som sitert i Glumac og Islan (2020 s. 2). Bredt oppsummert handler de fleste definisjoner og tolkninger om fleksibilitet, produksjon, brukervennlighet og ombruk. Det kommer også frem i litteraturen at det å forlenge levetiden til industrielle bygninger støtter opp under

bærekraftige tiltak (Glumac og Islan, 2020 s. 1). Der vi fort kan trekke paralleller mot Mansfield (2002) sin definisjon som sitert i Glumac og Islan (2020 s. 2) «*The adaptive reuse implies extending the useful life of an existing building*». Definisjonen støtter også opp under at brukervennlighet og tilpasningsdyktighet som noen av de viktigste faktorene. Det kommer frem fra Bullen og Love (2010) at tilpasning og ombruk av industrielle eiendommer istedenfor å rive bygningene er en essensiell faktor for å gjøre en endring i bransjen mot et mer bærekraftig samfunn, samt det å bevare verdifulle ressurser i fremtiden. Dette støttes fra en rekke av forfattere og forskere som blant annet (Aigwi, *et al.* 2020, Boyle, Yang Allan, & Tangari, 2017, Yung & Chan, 2012) som sitert i Glumac og Islan (2020 s.1) som mener at gjenbruk gir mange miljømessige, økonomiske og sosiale fordeler. Mohamed *et al.* (2017) mener dog at det er skjevfordeling i gjenbruken sett opp mot bærekraftstriangelet (økonomiske, miljømessige og sosiale) og utforsker dette i sin rapport. Det kommer også frem fra Zang, van Gorp og Renes (2020) at det finnes svært få studier om det sosiale aspektet og hvor stor merverdi det egentlig er ved gjenbruk av bygningene som blant annet sysselsetting og kulturarv.

Det er godt dokumentert gjenbrukslitteratur om metoder som er formulert etter kriterier av eksperter, hvor det hovedsakelig er fem aspekter som er gjentakende og som har vært introdusert i rammeverk for adaptivt gjenbrukspotensial mot bærekraftige og motstandsdyktige byområder. Det er aspekter som økonomisk bærekraft, bevaring av bygningsarv, sosiokulturelt, bygningsbruk og regulatoriske innvirkninger. Imidlertid så mangler litteraturen sluttbrukernes bevis og preferanser som støtter ekspertenes syn (Aigwi *et al.* 2020).

Som nevnt eksisterer det i dag en god del litteratur og forskning på metoder for ombruk som er utrettet og formulert av eksperter. Aigwi *et al.* (2020) har laget en kort oppsummering over de forskjellige eksperter og deres metoder. Listen under er fra Aigwi *et al.* (2020, s. 2):

- Conversion potential assessment tool is a complete building scoring tool to be filled by experts (Geraedts & van der Voordt, 2007, Geraedts *et al.* 2018). The scorecards are based on the literature review and interviews with experts.
- Adaptive reuse strategies for heritage buildings are a broad step-by-step procedure for decision-makers that need to reach a decision on a functional change (Misırlısoy & Günçe, 2016) that is based on the literature review.
- Ranking of alternative adaptive reuses is done by experts via a fuzzy logic multi-criteria decision analysis (Tan, Shen, & Langston, 2014).
- Performance-based framework enables building prioritization for adaptation. Prioritization derives from the rankings within a pool of building that includes five aspects, (Aigwi *et al.* 2019) the method used is a combination of analytic hierarchy process and fuzzy Delphi technique.
- Other expert frameworks (Baker, Moncaster, & Al-Tabbaa, 2017, Caccavelli & Gugerli, 2002, Conejos, Chew, & Yung, 2017, Ferretti, Bottero, & Mondini, 2014, Langston & Shen, 2007, Langston & Smith, 2012, Love & Bullen, 2009, Wilkinson, Remøy, & Langston, 2014) are recently reviewed by Aigwi *et al.* (2020).

Det kommer frem i noen viktige aspekter i litteraturen om at de bygningene som er alternativer for renovering og ombruk, må det respekteres og bevares kulturarven samt det historiske betydningen av stedet (Grecchi, 2022). Ved ombruk av eldre industrielle bygninger er det flere muligheter. De mest vanlige ombrukene er blant annet museum, kunst- og galleri, kontor, skoler, kjøpesentre og i de seneste årene en multifunksjonell bruk av bygningen (Grecchi, 2022). Det kan sies at det det første som må være på plass, samt også fungerer som pådriver for ombygging av forlatte industrielle bygninger, er at man trenger en dristig utvikler.

The existence of dynamic, risk-taking and creative investors, with a passion for beautiful older buildings, is probably the most important single element in the heritage development industry (Shipley, Utz, og Parsons, 2006 s. 517).

Også Stratton (2000) har samme oppfatning der han trekker fram to basis metoder for å vurdere om de forlatte bygningene er mulighet for ombygging. Da snakker han om «sixth sense intuition» og viktigheten av en god mulighetsstudie.

Storbritannia kan sies å være en pioner når det kommer til bevaring og ombruk av nedlagte og overflødige industrielle bygninger. Ifølge Stratton (2000) var Storbritannia en av de første som opplevde den skikkelige nedgangen i industrielle produksjoner og er en av grunnene til at han ser på Storbritannia som en av pionerene.

Selv om ombygging av eldre industrielle bygninger har økt de siste 10-årene. Understreker Stratton (2000) at gjenbruk og tilpasninger av industribygg er like gammelt som den industrielle revolusjonen. Som Stratton (2000) er inne på trengs det en detaljert mulighetsstudie av prosjekter som skal igangsettes. Det må undersøkes og vurderes mange forskjellige aspekter relatert til den industrielle bygningens verdier som blant annet historisk bakgrunn, kulturell bakgrunn, sosialt, økonomiske og teknologiske aspekter. Samtidig som den eksisterende tilstand på bygget må vurderes. Der den strukturelle utformingen av bygget, evnen til å imøtekomme nye bruksområder, hvordan bygget skal klare møte ny standard, tilstanden på tekniske installasjoner, tilstand på bygningskroppen og stabiliteten til «skallet» av bygget.

Ofte kan industrielle bygninger ha beliggenhet i områder der eiendomsverdiene er lave, og det vil derfor være vanskelig å selge bygget. Mange av bygningene ligger også strategisk til med eksempelvis nærhet til råmaterialer, transport, arbeidskraft, sjø, etc. De industrielle bygningene som dog ligger i nærheten av større områder som byer og andre større tettsteder har kanskje en enklere forutsetning. Eksempler på dette er at de industrielle bygninger kan bli brukt i strategier for byutvikling i området og ta med seg positive faktorer for lokalsamfunnet. Tilstanden på bygningen som blant annet byggets konstruksjoner, materialer eller andre elementer som er vanskelig tilpasse til omformingen og som spiller en viktig rolle i vurderingen og valg av bygg for ombruk. Også Stratton (2000) anbefaler at disse elementene bør vurderes av eksperter. Ikke bare elementene i den eksisterende bygningsmassen, men også mulighetene for ytterligere påkjenninger under og etter gjenbruk av bygget. Planbestemmelsene for området dikterer ofte hva som kan bygges. Dette kan være avgjørende for om prosjektet er gjennomførbart. Derfor er også dette et sentralt punkt i mulighetsstudien for å avdekke forhold som gjør det mulig med ombyggingen. Forhold som kulturhistorikk, bevaring og de arkitektoniske verdiene må undersøkes.

Ifølge Grecchi (2022, s. 58) er det tre hovedspørsmål man bør stille seg før man vurderer om adaptiv gjenbruk av industrielle eiendommer er hensiktsmessig:

- How will the reuse contribute to the understanding of the wider urban environment?
- How will the reuse complement and/or contribute to the development of the context?
- If adjacent areas are still in use for industrial purposes, will the proposed conversion detract from or support these?

Videre kommer Grecchi (2022) med ytterligere spørsmål for å danne seg nødvendig kunnskap for å vurdere mulighetene til endring i bruk av den industrielle bygningen. Spørsmålene kan danne et grunnlag for nedstrømsbeslutninger. I tabellen under er det presentert en oversikt fra de viktigste spørsmålene som bør hensyntas ved beslutning om ombruk. Spørsmålene er direkte oversatt av forfatterne av denne masteroppgaven og er ifølge Grecchi (2022, s. 58):

Tabell 3 - Utdrag av viktige spørsmål før ombruk. Kilde: Grecchi (2022 s. 58).

Miljø	Beliggenhet	Reguleringer og forskrifter	Finansielt
<ul style="list-style-type: none"> • Hvordan påvirker forurensingen av området muligheten for gjenbruk? • Hvilken strukturell og arkitektonisk tilstand av bygningen er ønskelig for å overholde byggeforskrifter? 	<ul style="list-style-type: none"> • Hvordan kan plassering og tilgjengelighet til bygningen påvirke den adaptive gjenbruksbeslutningen? • Hvor viktig er analysen av verdien av tomten for valg av konvertering? 	<ul style="list-style-type: none"> • Hvilken innflytelse har historiske begrensninger på gjenbruksstrategi? • Hvilken innflytelse har forskrifter og retningslinjer for byomforming på beslutninger? 	<ul style="list-style-type: none"> • Hva er den forventede økonomiske forpliktelsen? • Finnes det økonomiske incentiver? • Hva er forventet økonomisk avkastning i form av mulig gjenbruk?

Alle spørsmålene er svært relevante for vurderingen på hva som er hensiktsmessig å gjøre med bygningene. Spørsmålene krever ifølge Grecchi (2022) kompetanse, men kan gi mulige og store gevinster ved riktig utnytting av bygningene.

Dersom de riktige strategiene blir benyttet, kan adaptiv gjenbruk av industriell arv oppnå en optimal balanse mellom initial investering, energisparing, minimalisering av miljøbelastningen og bevaring av arv/kultur samt byfornyelse (Vardopoulos, 2019). Han med likhet til Grecchi (2022) har utviklet fire hovedaspekter å vurdere når man skal vurdere ombygging. Tabellen under er inspirert fra Vardopoulos (2019) sine hovedaspekter.

Tabell 4 - Hovedaspekter fra Vardopoulos (2019) ved vurdering av ombruk.

Cultural heritage as a source of value	Combining change of use and conservation	Interpretation of buildings and industrial sites	Involving the local community
Man kan si at bruken av kulturarv kan som oftest styrke opplevelsen av området rundt. Beboerne i området kjenner seg igjen i verdien, føler tilhørighet og er stolte av området.	Det er nødvendig samtidig kritisk å definere hvor mye av originalt eksteriør og interiør samt tekniske installasjoner som må enten bevares, renoveres eller restaureres.	Som allerede nevnt representerer industribygg en stor del av vår historie. Derfor er det viktig å ivareta lokalsamfunnets identitet. Dette er hensyn som må tas med i beslutningen om ombruk av den industrielle bygningen.	For å unngå negativitet og skepsis blant lokalsamfunnet er det en suksessfaktor og informere lokalsamfunnet om utviklingsprosjektet som skal igangsettes. Om beslutninger tas «over hodet» på lokalsamfunnet vil sannsynligvis en negativitet skapes lokalt.

Landorf (2009) kjenneretegner at langsiktig planlegging samt involvering av flere interessenter er to nøkkelprinsipper for bærekraftig utvikling. Sistnevnte som å inkludere lokalsamfunnet, engasjementet og samfunnsdeltakelsen fra dem er avgjørende for det sosiale bærekraftperspektivet i gjenbruksprosessen. Det er dog ikke mulig å involvere lokalsamfunnet i alle beslutninger. Men en strategisk tilnærming der eksempelvis en involvering for aspekter som direkte treffer dem er viktig (Oevermann *et al.* 2016) og (Vardopoulos, 2019).

Fra litteraturen ser man at forskningen har de samme likhetstrekkene når det gjelder bærekraftig ombruk av forlatte industrielle bygninger. Også Kincaid (2002) nevner en del av de samme aspektene som må vurderes før ombruk. Aspektene er trukket ut fra teksten og satt i tabell for å få en oversikt. Aspektene er kort forklart og presentert i tabellen under:

Tabell 5 - Oversikt over forskjellige aspekter ved vurdering av ombruk av industrielle bygninger. Inspirasjon fra Kincaid (2002).

Characteristics	Use requirements	Performance requirements	Decision making process
Som bygningens beliggenhet, fasiliteter og støttetjenester. Fysiske muligheter og begrensninger.	Et sett med brukskrav etter bygningens funksjon og type. Hva er brukerens behov basert på etterspørsel.	Koblingen mellom eksisterende bygg og hvilket behov det for renovering sett opp mot behov til brukeren. Fysiske muligheter og begrensninger.	Flere alternativer for bruk etter ombygging basert på de økonomiske, fysiske og bruksmessige. Er det gjennomførbart?

Videre kommer det frem fra Kincaid (2002) at det kreves en spesiell kompetanse for å holde på med ombruk av bygninger. Han mener at ombruk av bygninger i seg selv er et eget fag, der designere, arkitekter og prosjektledere må finne ut nye og innovative løsninger som kan brukes i bygninger som i utgangspunktet er designet for annen bruk. Kincaid har laget en oversikt over de forskjellige kompetanseområdene som trengs for de forskjellige involverte interessentene. Listen ser slik ut (Kincaid, 2002 s. 72).

Tabell 6 - Kompetansebehov for ombruk. Kilde: Kincaid, (2002 s. 72).

Key skills and experience issues					
For adaptive reuse, designers must be more innovative in the use of space and constructors more inventive with methods.	Architects use what they find to create often more dramatic and unique spaces than are found in new buildings.	Engineering consultants should have experience with the unique type of work required for each project	Choose contractors who specialise in refurbishment and who suit the use intended use and specification required.	Marketeers have a critical role to play in change of use decisions affecting finance, design, pricing and timing.	At every stage of scheme development, planners and other regulators should be included and their advice sought.

Det nevnes også at spørreundersøkelser til brukerne av det transformerte bygget er viktig. Dette for å kartlegge hva brukeren faktisk vil ha. Brukerbehovet bør prioriteres før man sammenligner med andre transformerte bygg (Kincaid, 2002).

Robiglio (2016) har utarbeidet en metodisk tilnærming for vurdering av ombygging. Der han definerer flere aspekter og nøkkelfaktorer som må vurderes for en vellykket ombygging. Disse nøkkelfaktorene er presentert i Tabellen under som er inspirert av Robiglio (2016).

Tabell 7 - Metodisk tilnærming for vurdering av ombruk av inspirert av Robiglio (2016).

Potential Estimation	Imagining the Future and Involving Partners	Funding and Financial Feasibility
<p>Bruk av tilgjengelige verktøy, det vil si en kartlegging av hvilke verktøy som kan benyttes ved å identifisere potensielle gjenbruksmuligheter. Som blant annet digitale systemer eksempelvis BIM.</p> <p>Kartlegging av risiko for gjenbruk. Spesielt ved tidligere industrielle eiendommer der forurensning har skjedd. En sanering av tidligere bygning og grunn kan sprengte kostnadsbildet og gjenbruk av bygget ikke lengre er vurdert.</p> <p>Alle industrielle eiendommer har sine egne kjennetegn. Disse må vurderes eksempelvis ved SWOT analyser for å forstå hvordan gjenbruk av bygningen påvirker fremtidig bruk.</p> <p>En annen viktig vurdering når det gjelder potensiell gjenbruk av eksisterende industrielle bygninger er bygningens bæreevne. Dette er noe som gjør gamle industribygg attraktive for mange ulike funksjoner. Arealer kan enkelt deles inn og omkonfigureres i henhold til brukerbehov.</p>	<p>Opprette en positiv visjon for prosjektets fremtid som er i tråd med lokale og globale trender. Når visjonen er fastsatt og delt, vil rekruttering i partnere som er i stand til å omsette visjonen til virkelighet viktig.</p> <p>En nøkkelfaktor for suksess er å involvere alle interessenter. Alt fra investorer til lokalsamfunn og myndigheter.</p> <p>Transparent og utveksling av erfaringer må integreres tidlig i designprosessen.</p> <p>Når gjenbruksprosessen har startet, kreves en mer omfattende designtilnærming for å skape en vellykket å varig gjenbruk. I den innledende fasen av den nye konfigurasjonen kan en åpen plan, en klar visjon om målene og et prosjekt som ennå ikke er fullt definert tiltrekke seg nye og uventede aktører, gi mulighet for utvikling og holde prosessen fleksibel og reversibel.</p> <p>I gjenbruksprosjektet er den gitte situasjonen utgangspunktet, som skal oppmuntre og ikke hindre prosessen. For å få mest mulig ut av dette potensialet må prosjektet finne den beste balansen mellom bruk, brukere og rom.</p>	<p>For en god oversikt over kostnader bør det før gjennomføringen inkludere startkostnader og en realistisk prognose for kontantstrøm under drift.</p> <p>Forskjellige arrangementer kan være en god måte å øke startfinansieringen og skape interesse for prosjektet.</p> <p>Kulturelle manifestasjoner, kunstinstallasjoner og midlertidige markeder er alle aktiviteter som kan organiseres av lokalsamfunnet for å midlertidig okkupere stedet.</p> <p>Langsiktige finansieringsmuligheter og offentlig-private partnerskap kan være en god strategi.</p> <p>Gjenbruk av tidligere industriområder kan oppmuntre til finansieringsformer som har blitt utsatt over tid.</p> <p>Gjenbruk av en eksisterende industriell eiendom er ofte en langvarig prosess.</p>

Det bør nevnes at selv om man respekterer og bevarer det historiske aspektet ved det gamle industrielle bygget, må det også tas stilling til tematikken energi og komfort. Dette er aspekter som ikke kan ignoreres i dagens utviklingsprosjekter. Det som ofte trekkes fram rundt energiforbruk og komfort er bygningens termiske egenskaper som et av de viktigste forutsetningene for en energieffektiv og komfortabel bygning. Det er mulig å oppnå en god energieffektivitet ombygging av industrielle bygg så lenge man har en tverrfaglig tilnærming som sikrer målrettede og i noen tilfeller skreddersydde løsninger (Grecchi, 2020).

Det viser seg fra en tidligere internettundersøkelse der 220stk fra forskjellig alder og husholdning ble spurt om hva de måtte velge mellom fra å leie en bolig i en gjenbrukt kontorbygning, eller en gjenbrukt industriell bygning. Fra denne undersøkelsen kommer det frem at nesten 70 prosent av de spurte, favoriserte å leie bolig i et bygg som var gjenstand for gjenbruk. Det kommer også fram at fra de 70 prosent som favorisere en gjenbrukt bygning, at de aller helst vil bo i en gjenbrukt industriell bygning, sammenlignet med en gjenbrukt kontorbygning (Glumac og Islam 2020). Dette kan vise at kulturarv og historiske aspekter står sterkt blant næromliggende interessenter.

4.9 Case – eksempler på ombruk av industribygninger

En setning som vi ofte har hørt gått igjen både fra intervjuer med også fra foreleser i studiet er setningen; de mest bærekraftige byggene vi har, er de byggene som allerede er bygd. Hvorfor er det da slik at det er mer attraktivt å bygge nytt. Fremfor det å rehabilitere eksisterende bygningsmasse. Svarene på dette er nok mange og knyttes ofte opp mot kostnader, profitt og etterspørsel. Som sentralt tema i oppgaven har vi derfor valgt å se på noen caser der det har skjedd en bærekraftig transformasjon av eksisterende industrielle bygg i Norge.

4.9.1 Case 1 – Rockheim museum

Rockheim – Det nasjonale museet for populærmusikk. Museet er Norges nasjonale museum for populærmusikk fra 1950 tallet og fram til i dag. Museet har lokaler i et eldre mellager på Brattørkaia i Trondheim. Rockheim ble offisielt åpnet 5. august 2010 etter at transformasjonen fra mellager til museum ble et faktum. Bygget har et nettoareal på ca. 3.400 kvadratmeter, der halvparten er formidlingslokaler. Det er også restaurant, cafe, scene, verksted og kontorer i bygget.



Figur 19 - Fasade Rockheim museum. Bildet er hentet fra forelesningsfoil i bærekraftig transformasjon (Haugen, Sæbøe og Foss, 2020).



Figur 20 - Fra fellesareal i lounge, Rockheim Museum. Bildet er hentet fra Rockheims hjemmesider (Rockheim.no).

Rockheim er bygget av Entra Eiendom og tegnet av Pir II AS. Utomhus arealene er tegnet av Agraff arkitekter. Bygningen og utstillingen kostet til sammen ca. 300 millioner kroner. Det var Trond Giske som offentliggjorde den 19. september 2007 at Bratterøkaia AS vant anbudskonkurransen om plassering og tilrettelegging. Kriteriene som var lagt til grunn for å velge Brattøra har vært pris, funksjonalitet/kvalitet og beliggenhet.

Hovedoppgavene til museet er å ha et nasjonalt ansvar for samling, forvaltning og formidling av Norges materielle, immaterielle og digitale musikkulturarv. Videre skal museet samspille med et lokalt, nasjonalt og internasjonalt publikum samt at det skal være en musikk- og museumsfaglig ressurs for storsamfunnet. Ifølge museets hjemmesider er det ment at museet skal ha en aktiv rolle og være en stemme i storsamfunnet på vegne av musikken og musikkarven. Rockheim har sin sosiale samfunnsrolle i musikk som alltid har vært, og er en viktig kommunikasjonsform og kulturbærer. Museets samlinger og formidling skal reflektere et historisk og samtidig mangfold. Museet skal bidra til kulturelt mangfold gjennom å være åpen for alle musikkjangre og stiler (Ringve.no, 2022 avsnitt. 3).

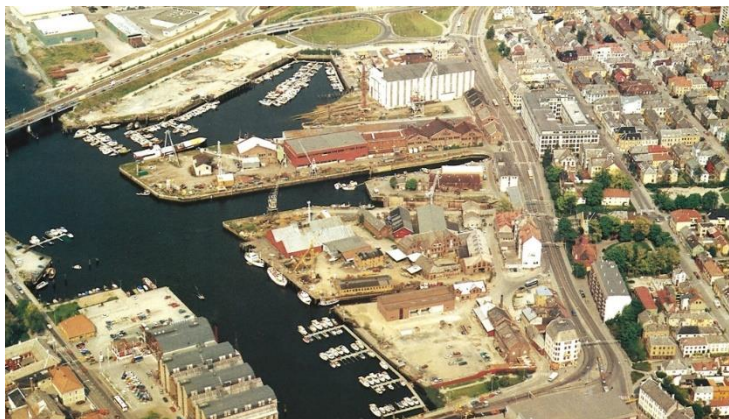
Som Rockheim skriver selv på egne hjemmesider har musikkens kraft vesentlige innvirkninger på menneskers livsområder som helse, meningsdannelse og identitet. Videre kommer det frem at de skal skape og dele kunnskap med relevans for allmenheten, musikkmiljøer, musikalske utøvere og fagpersoner. Museet skal oppfordre og bidra til demokratisk deltakelse og invitere til dialog med ulike samfunnsgrupper, med et særlig fokus på barn og unge. Det skal jobbes med universell utforming i alle Rockheims tilbud. Videre påpekes det at etter transformasjonen bidrar bygningen til et lavere materialforbruk og mindre byggeavfall.



Figur 21 - Fasade kveldstid Rockheim museum. Bildet er hentet fra Rockheims hjemmeside (Rockheim.no).

4.9.2 Case 2 - Nedre Elvehavn

Nedre Elvehavn var Trondheims største industriarbeiderplass der bygging og reparasjoner av skip som kjernevirksomhet. Arbeidet tok slutt i 1983 og nedleggelsen av industriområdet var et faktum. Etter nedleggelsen startet eieren, Aker Eiendom med planleggingen av hvordan området skal utnyttes. I et samarbeid med Trondheim kommune og øvrige tomteiere ble det etablert et samarbeidsutvalg der høsten 1965 arrangerte dem en idekonkurranse for Nedre Elvehavn. Konkurransen ga to andrepremievinnere som Arkitektene Rødal og Clausen AS, Trondheim og Arkitektgruppen Div. A, Oslo. Begge vinnerne ble engasjert til å utarbeide reguleringsplan/bebyggelsesplan for området. Julen 1986 ble reguleringsplanen vedtatt, og det er denne som i store trekk danner rammen for utbyggingen.



Figur 22 - Oversiktsbilde fra Nedre Elvehavn før ombygging. Bildet er hentet fra forelesningsfoil i bærekraftig transformasjon (Haugen, Sæbøe og Foss, 2020).

Kort fortalt ble det økonomiske nedgangstider for eiendomsmarkedet og Aker Eiendoms samt Trondheim kommune stanset all planlegging og la etter hvert området ut for salg. I 1997 ble området solgt til to lokale fra Trondheim og to osloinvestorer. Ny iver og kapital resulterte at allerede høsten samme år ble utviklingsplanen revidert og fullført samt at utbyggingen av området ble igangsatt.



Figur 23 - Nedre Elvehavn etter ombygging. Bildet er hentet fra forelesningsfoil i bærekraftig transformasjon (Haugen, Sæbøe og Foss, 2020).

Det første og største bygget på ca. 37.000 kvadratmeter ble ferdig april 1990 og sommeren 1999 ble nordområdet klargjort for utbygging gjennom en større veiomlegging med ny VA-struktur. Videre i Høsten 1999 startet prosjekteringen på første kontorbygg på ca. 7.000 kvadratmeter i det frigitt området. Byggingen ble igangsatt april 2000 og i høsten 2000 er det enda mer arealer



Figur 24 - Nedre Elvehavn etter ombygging. Bildet er hentet fra forelesningsfoil i bærekraftig transformasjon (Haugen, Sæbøe og Foss, 2020).

herav næringsarealer på ca. 108.000 kvadratmeter under prosjektering samt bygging. Nå vår mer eller mindre hele området igangsatt.

Tabell 8 - Oversikt over prosjekter og arealer (Nedre Elvehavn AS).

Byggene	Formål	Størrelse
Skipsbygget / TMV-hallene	Forretning, kontor	37.000 m ²
Interconsult-bygget	Kontor, forretning	8.500 m ²
Bassengtomtten, 1.	Parkering	15.000 m ²
Bassengtomtten, 2.	Boliger, forretning	23.000 m ²
Parkbygget	Boliger, forretning	2.600 m ²
Verkskontorene	Kontor	1.500 m ²
Porthuset	Hotell, bolig, forretning	12.000 m ²
Portalen	Forretning, bolig	15.000 m ²
Barn i byen/Bo i byen	Boliger	13.000 m ²

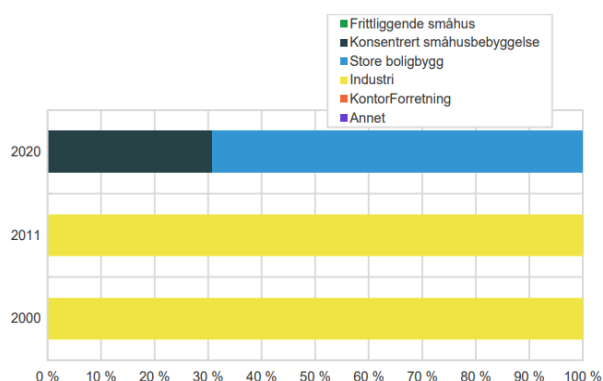
Som eksemplene over er det mulig med transformasjon av eldre industribygninger. Dog med byggherrer som ønsker en utvikling uten at det er basert på ren profitt. Beliggenhet, profitt, og byutvikling er sentrale temaer som kan drøftes ut i det blå. Men vi mener at ringvirkninger av slike type transformasjoner og ivareta kulturarven bør sees på i sin helhet og vektlegges som argumenter for overnevnte tematikk.

4.10 Fra industri til bolig - Transformasjonsområder

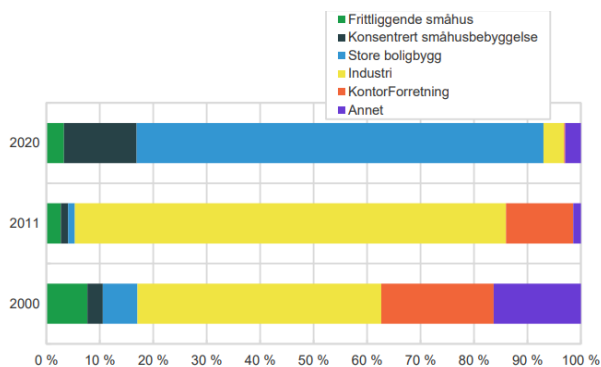
Tradisjonell transformasjon forbindes ofte med store plasskrevende industribygg transformert til bolig. Ifølge SSB og deres rapport om transformasjonsområder (2021) er også dette den typen av transformasjon som oppfattes å gi den beste arealutnyttelsen. I samme rapporten er det gjort forskning på transformasjonsområder på fem casekommuner derav Drammen, Fredrikstad, Nes, Tromsø og Trondheim. Der tre av casekommunene (Nes, Fredrikstad og Tromsø) dominerer denne type transformasjon.

I Nes kommune gikk alle transformasjonsområdene fra å være industrieiendommer til boligbebyggelse. Her utgjorde store boligbygg 70 prosent av bygningsmassen i transformasjonsområdene i 2020.

I Fredrikstad utgjorde transformasjon fra industrieiendommer til boligbebyggelse ca. 70 prosent. Fra figuren under ser man at i 2011 var det om lag 80 prosent av bygningsmassen i transformasjonsområdene industribygninger. Mens i 2020 ser vi at store boligbygg er på ca. 70 prosent av bygningsmassen.

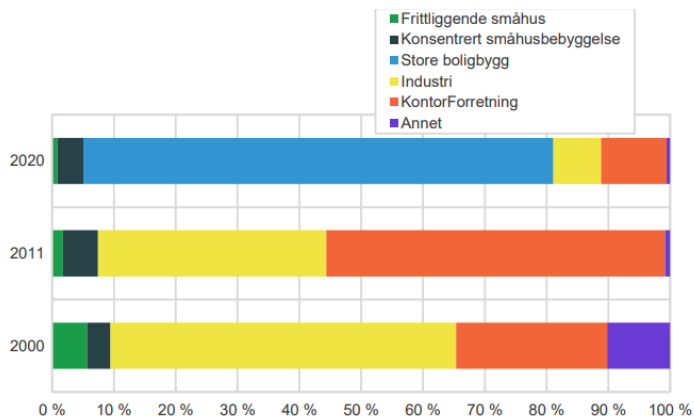


Figur 25 - Endringer i fordelingen av bygningstyper i transformasjonsområdene i Nes fra 2000 til 2020, etter areal for de ulike bygningstypene. Kilde: SSB, transformasjonsområder (2021).



Figur 26 - Endringer i fordelingen av bygningstyper i transformasjonsområdene i Fredrikstad fra 2000 til 2020, etter areal for de ulike bygningstypene. Kilde: SSB, transformasjonsområder (2021).

Ser man på Tromsø sin figur har utviklingen vært noe annerledes enn Fredrikstad. I Tromsø har andelen industribygninger i transformasjonsområdene sunket siden 2000. Men kontor og forretningsbygg har hatt en økning fra 2000 til 2011. Videre ser man at i 2020 utgjør store boligbygg nærmere 75 prosent av bygningsmassen, og andelen næringsbygg i transformasjonsområdene var i underkant av 20 prosent. SSB konkluderer midlertidig med at dette kan indikere at områdene er noe blandet samt at enkelte av transformasjonsområdene stadig er i prosess.



Figur 27 - Endringer i fordelingen av bygningstyper i transformasjonsområdene i Tromsø fra 2000 til 2020, etter areal for de ulike bygningstypene. Kilde: SSB, transformasjonsområder (2021).

4.11 Miljørapportering og nøkkeltall

Man ser nå at det i større grad er et økende krav til selskapers miljørapportering. Fra eier, leietakere, kunder og investorer er det i dag en større forventning om at selskapet forteller om verden hvordan de håndterer ESG. Fra EU vil det komme nye lover om bærekraftsrapportering og de er forventet å bli gjeldende i Norge. For aktører i eiendomsbransjen er det særlig EUs taksonomi (klassifiseringssystem) for bærekraftige aktiviteter og EUs kommende regelverk for bærekraftsrapportering (CSRD) som er relevante. EUs taksonomi er varslet å tre i kraft i 2022. For større selskap er det i tillegg rapporteringsplikt på bærekraft. God rapportering er nødvendig for at interessenter til selskapene skal kunne vurdere påvirkningen selskapet har på samfunnet og miljøet rundt seg (Byggalliansen nr.3, 2022). De internasjonale og nasjonale miljømål for klimautslipp og energibruk er ambisiøse. Intensjonen er at rapportering skal gjøre det enklere for å ha et forhold til utslipp og at ethvert selskap er mer bevisst på den miljøpåvirkningen de har. Miljørapportering finnes i flere former, enten som rene spesifikke krav og mål, eller mer generelt på fokuset ethvert selskap rapporterer om i sine årsmeldinger o.l. Rapportering av opplysninger har de senere år blitt en av de mest utbredte virkemidlene for å ansvarliggjøre selskaper i næringslivet, men det er fortsatt mye igjen av arbeidet. For å få en mer helhetlig forståelse for miljøpåvirkningen er rapportering en viktig faktor i EUs taksonomi som beskrevet tidligere i oppgaven.

I følge García *et al.* (2020) trekkes myndigheter frem som svært viktig for å systematisere rapporteringsarbeidet. Videre påpekes det at det bør bli mer systemisert miljørapportering, med energibruk og energioppfølging ved eiendomsporteføljen. Miljørapportering vil derfor være en god måte å bevisstgjøre både eier, leietaker og omverden på sitt miljøavtrykk.

Miljørapportering og bærekraftsrapportering omfatter mange tiltak, og det er viktig å identifisere de viktigste og mest relevante. Byggalliansen nr. 3 (2022) anbefaler å gjennomføre en vesentlighetsanalyse for egen virksomhet. Den legger vekt på å rapportere på fem viktige og sentrale miljøtemaer som klimarisiko, klimagassutslipp og energibruk, ressurseffektivitet og sirkulærøkonomi, vannforbruk og biologisk mangfold. Spesifikke krav tilknyttet disse forholdene er regulert gjennom både TEK17, føringer fra EUs rammedirektiv, European Green Deal og EØS-avtalen og etter hvert EUs taksonomi. EU jobber med å utvikle et nytt regelverk for bærekraftsrapportering (CSDR). Detaljer er fortsatt under utvikling, og regelverket vil inkluderes gjennom norsk lov, men det er uklart når kravene vil gjelde for norske aktører og kanskje enda mere usikkert om når kravene omfatter industrielle bygninger (Byggalliansen nr. 3, 2022).

Det foreligger i dag mange forskjellige måter og systemer for innhenting av nøkkeltall, men det mangler et felles samlende system. EU, norske myndigheter og byggeiere vet for lite om byggenes ytelse innen sentrale miljøområder. Derfor haster det med en strategi for å kartlegge hvor vi er og hvordan vi skal måle utviklingen av miljørapportering (Byggalliansen nr. 4, 2019). Grønn Byggallianse har utarbeidet et grunnlagsdokument for måling og rapportering av diverse nøkkeltall, og er ment for å være en veileder til aktører som vil måle seg. Grunnlagsdokumentet Byggalliansen har utarbeidet inkluderer og er basert på flere ulike internasjonale systemer som blant annet:

- Grønn Byggallianse sitt eget prosjekt «Merverdien av grønne bygg».
- Finansrapporteringssystemet GRESB.
- BREEAM In-Use - miljøledelsessystem i BREEAM-familien.
- Level(s) - EU sitt opplegg for rapportering av nøkkeltall.
- WELL – amerikansk system for klassifisering av bygg sin påvirkning på menneske.
- Miljøfyrtårn - miljøstyringssystem for små og mellomstore.
- Forskningsartikler om måling av bærekraft i bygg.

Grunnlagsdokumentet har konkludert etter gjennomgangen av ulike ordninger og kommet med et samlet forslag til hva som må og bør måles samt rapportere. Et utdrag fra dokumentet er presentert i Vedlegg nr. 6 – Forslag til prioriterte miljø, sosial og økonomiske indikatorer, der man ser at det er 20.stk miljøindikatorer, 7.stk sosiale faktorer og 6.stk innenfor det økonomiske aspektet. Malen legger ikke føringer for kvalitet av innsamlede tall, og det er opp til eiere hva som oppgis. Det kan jo dog nevnes at ærlighet varer lengst, og det kan settes spørsmålstegn bak på hvor mye selskapene akter å rapportere med ærlighet i transparens. Nøkkeltall blir i stadig større grad en viktig del av den strategiske planen til et selskap. Grunnlagsdokumentet skal være en veileder og hjelp i rapporteringsarbeidet som med tiden framover nå vil sette høyere og strengere krav til selskaper som ønsker å omtale seg som grønne.

Byggalliansen har gjennom prosjektet «Veikart for Eiendomsnæringen mot 2050» konkretisert strakstiltak for små og store byggeiere. Første ledd er strakstiltak 1.0 med 10.stk forskjellige strakstiltak som selskapene kan forplikte seg ved. Ved implementering og gjennomføring av disse, kan selskapene etter hvert forplikte seg til strakstiltak 2.0. Dette for ytterligere rapportering og arbeid mot å nå bærekraftsmålene til FN. Implementering av miljøstyringssystem er et av tiltakene, og alle miljøstyringssystemer setter krav til etablering av strategiske mål for indikatorer for bærekraft, så må selskapene/eierne ha et eget system for rapportering (Byggalliansen nr. 4, 2019). Et eksempel på hvordan en «selvangivelse» for selskapene og deres rapportering kan se ut, er presenter i figur 28.

Ramme 1: Nødvendige opplysninger – «Selvangivelse»

Grønt = obligatorisk

Virksomhet:	Grønne bygg AS			
1.1 Samlet byggportefølje – oppvarmet BRA:		2 220 000	m ²	
1.2 Antall bygg i porteføljen		200	stk	
1.3 Byggkategorier:	<i>Kontor</i>	70	%	
	<i>Forretningsbygg</i>	20	%	
	<i>Øvrige</i>	10	%	
	Bygg-kategorier som gitt i TEK			
1.4 Andel offentlige leietagere (hvis kartlagt):		23	%	
1.5 Omfang av kartlegging:	Status(ant.)	Mål (ant.)	Innen (år)	
Antall indikatorer, Miljø	12	18	2022	Av 20
Antall indikatorer, Sosial	2	5	2022	Av 7
Antall indikatorer, Økonomi	2	6	2022	Av 6
1.6 Har virksomheten strategi for utfasing av miljøgifter (I/N)?		Ja	2020	
1.7 Har virksomheten miljøstyringssystem?		Ja	System Miljøfyrtårn	
Hvis nei: Når planlegges dette implementert? (årstall)				
1.8 Har virksomheten strategi for utfasing av miljøgifter?		Nei		
Hvis nei: Når planlegges dette implementert? (årstall)		2019		

Figur 28 - Eksempel på "selvangivelse" for rapportering av nøkkeltall. Kilde: Byggalliansen nr. 4 (2019 s. 41).

Det eksisterer i dag en rekke forskjellige rammeverk, standarder og veiledere for rapportering av bærekraftige tiltak. Alle de forskjellige er ulike format og metodikk samtidig som de vektlegger ulike forhold. GRI (Global Reporting Initiative) er ifølge Byggalliansen nr. 3 (2022 s. 12) den mest brukte standarden for generell bærekraftsrapportering i Norge og Europa. I tillegg er det en rekke tema- og bransjespesifikke standarder som brukes til ulike formål. TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosures) er det mest etablerte rammeverket for klimarisikorapportering. Det er noe overlapp mellom CDP (Carbon Disclosure Project) og TCFD når det gjelder klimarisiko (Byggalliansen nr. 3, 2022 s. 12).

Det er trolig at dette vil ha stor utvikling for miljørapportering de neste årene og det kan antas at det vil bli laget nye standarder for et mer felles rammeverk. Dette er et ønske fra bransjen og også fra myndigheter om at det blir et felles rammeverk som de fleste må forholde seg til. Standardene og verktøyene er listet opp i figuren nedenfor for å skape en oversikt over de mest vanlige standardene for bygg- og eiendomsbransjen og for å vise hva som danner grunnlaget for KPIene som er foreslått fra Byggalliansen nr. 3 (2022, kapittel 4). Standarden er hentet fra Byggalliansen nr. 3 (2022 s. 13).

NAVN	FOKUSOMRÅDE	OM STANDARDEN
GRI (Global Reporting Initiative)	Generell	GRI er den mest brukte internasjonale standarden for bærekraftrapportering. Standardene inneholder krav, anbefalinger og veiledninger til dem som skal rapportere på påvirkningen virksomheten har på miljø, økonomiske og sosiale forhold.
SASB (Sustainability Accounting Standards Board)	Generell	SASB har som mål å hjelpe selskaper med å identifisere, administrere og rapportere på de bærekrafttemaer som er mest relevante for deres virksomhet. SASB har utviklet 77 sektorspesifikke standarder og globalt anerkjente standarder som identifiserer de mest relevante ESG-temaer for hver av disse sektorene. Av disse er særlig fire relevante for bygg- og eiendomssektoren: Ingeniør- og infrastrukturtjenester, Husbyggere, Eiendom og Eiendomstjenester.
IR (Integrated Reporting Initiative)	Generell	IR-rammeverket er et format for rapportering som redegjør for hvordan seks ulike former for kapital benyttes for å skape verdi: menneskelig kapital, naturlig kapital, sosial kapital, finansiell kapital, produsert kapital og immateriell kapital. Integret rapportering skal reflektere sammenhengen mellom forretningsmodellen og hvordan foretaket benytter og påvirker sine ressurser og sine omgivelser.
GRESB	ESG i bygg- og eiendomsbransjen	GRESB er et investorinitiert verktøy for rapportering av bærekraftdata i eiendomssektoren. GRESB inneholder en rekke ESG-KPIer for bygg- og eiendomssektoren som gjør det mulig å sammenligne informasjon på tvers av selskap, og legger grunnlag for hva investorer og bransjen anser som vesentligere temaer for investering i bygg- og eiendomssektoren.
EU-systemet Level(s)	Miljø for bygg- og eiendomssektoren	Level(s) er et frivillig rammeverk for rapportering av nøkkeltall for bygningers miljøbelastning. Level(s) bruker en rekke KPIer for å måle karbonslipp, materialbruk, vannforbruk, helse, komfort og klimaendringer i et livsløpsperspektiv. Level(s) er særlig ment til hjelp for land som ikke har egne standarder, sertifiseringsordninger mv. Taksonomien henviser for eksempel til Level(s) der landet ikke har egne standarder for beregning av klimagassutslipp.
TCFD (Task Force on Climate-related Financial Disclosures)	Klimarisiko	TCFD er det sentrale rammeverket for hvordan klimarisiko skal analyseres og rapporteres på selskapsnivå. Målet med TCFD-rapportering er å redegjøre for mulig finansiell risiko knyttet til klimaendringer. Rapporteringer omfatter 11 punkter knyttet til selskapsstyring, strategi, risikostyring og mål og metoder.
CDP (Carbon Disclosure Project)	Miljø – Karbon, vann og skog	CDP er en uavhengig non-profit organisasjon som har som mål og hjelpe selskaper rapportere på deres påvirkning på miljø. CDP gir en karakter fra A-D (og F) basert på informasjonen et selskap oppgir. CDPs vurdering omfatter både selskapets styrende dokumenter, klima- og energiregnskap, risikostyring, samt selskapets tiltak, mål og forbedringer.
CRREM (Carbon Risk Real Estate Monitor)	Klimarisiko i eiendomsporteføljen	CREEM er et risikoanalyseverktøy som er utviklet for eiendomsselskap og investorer for å kunne identifisere 'stranded assets' og for å forstå klimarisiko i deres eiendomsportefølje.

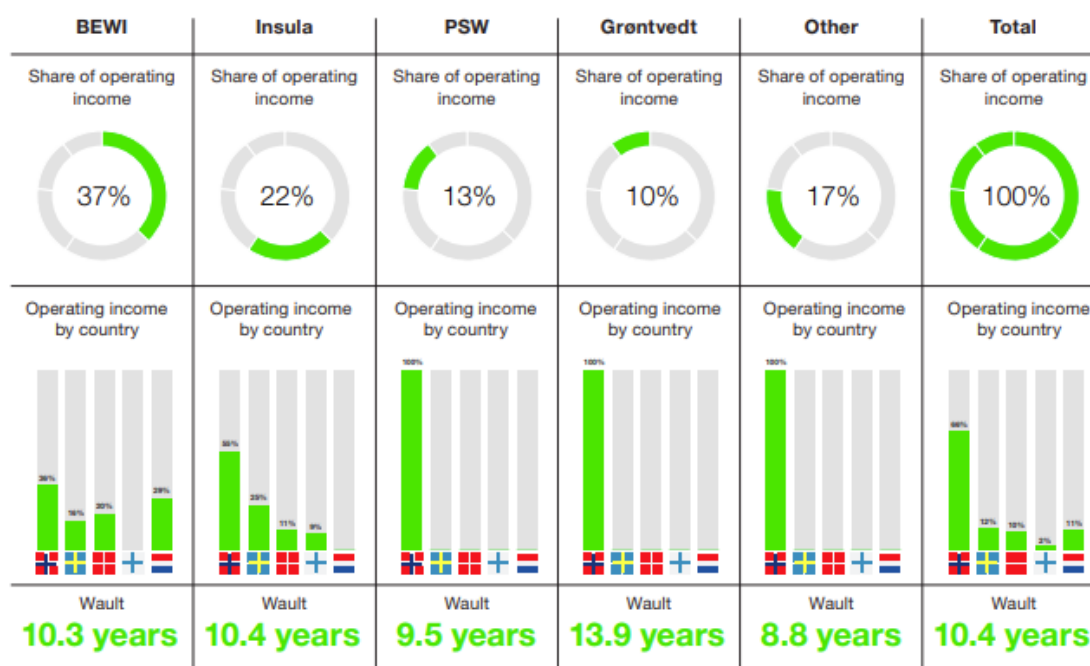
Figur 29 - Oversikt over de mest vanlige standardene for bygg- og eiendomsbransjen. Kilde: Byggalliansen nr. 3 (2022 s. 13).

4.12 Case – KMC Properties ASA

KMC Properties ASA kom til live etter at tre Trondheimsbaserte industrieiendomsselskap slår seg sammen til ett. Da KMC Properties, Pesca Properties og Kaster Invest AS. De er nå et eiendomsselskap som har en diversifisert eiendomsportefølje i Norden og Nederland. Eiendomsporteføljen er på nærmere 45 eiendommer og har en kombinert verdi på ca. 4 milliarder NOK, der porteføljen utenom ett kontorbygg består hovedsakelig av industri- og logistikkeiendommer. Til sammen har eiendomsporteføljen til KMC ca. 377.000 kvadratmeter med arealer. KMC er eier av byggene og leier ut på såkalte barehouse avtaler med lange leieavtaler og med store og solide leietakere.

Eiendomsporteføljen er delt opp med 44.stk til industri- og logistikkeiendommer og ett kontorbygning i Russland. KMCs største leietaker er BEWI ASA, som leier 20.stk av eiendommene og står for ca. 37 prosent av selskapets driftsinntekt. Den nest største leietakeren er sjømatkonsernet Insula AS. Insula leier ni eiendommer og står for ca. 22 prosent av driftsinntektene.

Tallene i illustrasjonen nedenfor er basert på eksisterende kontrakter med leietakerne per 31. desember 2021, unntatt den Russiske eiendom.

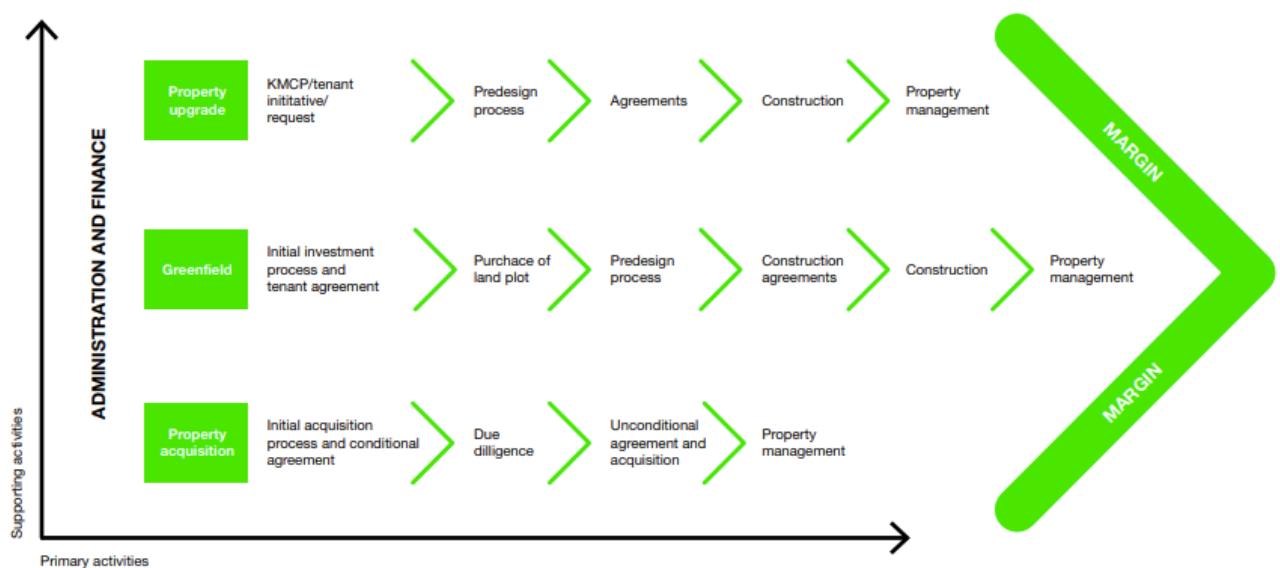


Figur 30 - Eksisterende leiekontrakter pr. 31.12.2021. Kilde: KMC, årsrapport (2021 s. 9).

KMC er et børsnotert selskap på Oslo børs og de har en ambisiøs vekststrategi for sin eiendomsportefølje. Både gjennom å bygge nytt, men også utvikling av eksisterende eiendommer samt via M&A initiativer. KMC var tidligere et privateid eiendomsselskap der i desember 2020 fullførte dem en transformativ avtale med Storm Real Estate som på daværende tidspunkt var et aktivt børsnotert investeringsselskap i eiendomssektoren. Ambisjonen til KMC er å bli den foretrukne partner og markedsleder innen industrielle eiendommer for utvalgte bransje. Fra årsrapporten i 2021 hadde KMC en netto driftsinntekt på hele 271millioner NOK.

KMC sin forretningsmodell har som mål å skape vekst og varige verdier med tydelig fokus på lønnsomhet. De har et overordnet langsiktig mål om å frembringe en maksimal risikojustert avkastning på investert kapital (KMC, årsrapport, 2021). Noen av fokusområdene til KCM for verdiskaping er blant annet:

- Kontantstrøm i selskapets drift
- Langsiktig bærekraftig avkastning
- Minimering av negative virkninger av ESG (Environmental, Social and Governance)
- Vekst gjennom investeringer i nåværende portefølje og proaktiv eiendomsforvaltning
- Vekst gjennom strategiske nye oppkjøp
- Vekst gjennom å bygge nye anlegg for nye og eksisterende kunder



Figur 31 - Illustrasjon av KMCs forretningsmodell. Kilde: KMC, årsrapport (2021 s. 6).

KMC har levert sin første ESG-rapport og viser nå fram til offentligheten sine holdninger og satsninger innenfor bærekraft og bærekraftsrapportering. ESG-rapporten er utarbeidet med henvisning til GRI. Videre har KMC engasjert en uavhengig spesialist til å utføre en vesentlighetsvurdering ved å bruke GRI-3 vesentlighetsstandard. Dette for en kartlegging av hva som blir berørt av KMC sine aktiviteter i sin påvirkning på miljøet, samfunnet og økonomien. Interessenter (inkludert banker), investorer, ansatte og leietakere har blitt intervjuet. Vesentlighetsvurderingen skal danne et grunnlag for å utvikle strategi, styrende dokumenter og styringssystem fremover.

Funn fra kartleggingen og intervjuer har følgende ESG-emner blitt bestemt til å være materielle for KMC (KMC, årsrapport, 2021 s. 16):

- Circular economy.
- Impact on climate change.
- Negative environmental impacts on properties and their surroundings.
- Working conditions on properties.
- Violation of indigenous people's rights

- Diversity and equality
- Corruption

Som vi vet er det et økende press både fra blant annet myndigheter, folket og investorer for en mer bærekraftig drift. KMC trekker fram at de skal følge de retningslinjer som kommer, men i tiden fremover skal fokuset ligge på lovverk som trer i kraft fra 2022. Dette som blant annet The Norwegian Transparency Act, som er forventet å tre i kraft fra juli 2022. Der alle selskaper med inntekt over 70 millioner NOK skal utføre tre hovedaktiviteter som å foreta menneskerettighets due diligence, rapport om menneskerettighets due diligence og svare på forespørsel om informasjon.

Videre ser KMC på den europeiske og EUs bærekraftige handlingsplan for finans og hvordan selskaper skal avsløre sin bærekraftsdata. EU-taksonomien som ble godkjent av regjeringen i desember 2021, men som ikke har blitt innlemmet i EØS-avtalen. Det er forventet at den blir innlemmet i juni 2022. Dog har KMC ingen direkte intensiver til å følge taksonomien per tid. Men det kommer frem i årsrapporten at KMC vil følge med EUs regelverk tett og gjennomføre deretter.

Det virker som KMC er helt i startfasen av sin bærekraftige bevissthet og har nå laget egne strategiske prioriteringslister allerede for året 2022. Der de har satt opp forskjellige fokusområder samt hvordan de kan måle sin innvirkning på disse områdene. Dette kommer frem fra tabellen under som er hentet fra KMCs årsrapport (2021, s. 17).

KMC Properties' ESG management priorities for 2022

Focus areas in 2022	Measures for 2022
ESG Governance	<ul style="list-style-type: none"> ■ Develop a ESG strategy ■ Develop a code of conduct ■ Digitalise ESG data collection ■ Establish a whistle-blower channel ■ Enhance stakeholder engagement on ESG issues ■ Assess climate-related risks according to the TCFD framework ■ Prepare for the Norwegian Transparency Act (see textbox) ■ Prepare for reporting alignment with the EU taxonomy in 2022
Managing environmental impacts	<ul style="list-style-type: none"> ■ Develop an environmental policy ■ Develop a carbon emission reduction strategy ■ Develop an environmental risk assessment plan for existing properties ■ Further develop acquisition procedures to include environmental issues
Safeguarding human rights	<ul style="list-style-type: none"> ■ Develop a human rights policy including statements on indigenous peoples' rights, gender equality and working conditions ■ Develop social screening criteria for tenants ■ Establish contact with identified indigenous groups ■ Set gender diversity targets
Ensuring ethical business conduct	<ul style="list-style-type: none"> ■ Develop an anti-corruption policy and procedures for own operations and supply chain

Figur 32 - Fokusområder for KMC i 2022.

4.12.1 KMC – Styringsstruktur

Ifølge CEO Liv Malvik i KMC, verdsetter selskapet transparens og åpenhet i alle ledd. Jobben KMC gjør med kjøp, salg og utvikling av store industrielle eiendommer finnes det alltid risiko for korrupsjon. Det kan hvitvaskes store mengder med penger gjennom eiendom. Derfor er Anti-korrupsjon blitt identifisert som et vesentlig tema og er forankret i KMCs strategiske planer. Ifølge årsrapporten (2021) er det ingen rapporterte hendelser med korrupsjon i KMC i 2021. KMC har som mål å være en transparent markedsaktør. Siden KMC er et børsnotert selskap har de også forpliktelser som å offentliggjøre detaljert informasjon om eierstyring og selskapsledelse. Ved erverv av eiendom er det flere beslutningsporter som krever godkjenning fra eksterne instanser. Dette kan være en korrupsjonsrisiko for KMC, der de har etablert egne prosesser for å redusere risikoen.

KMC har etter vesentlighetsvurderingen identifisert sine viktigste fokusområder når det gjelder hvitvasking og korrupsjon som blant annet (KMC, årsrapport, 2021 s. 21).

- Corruption in own operations.
- Corruption in supply chain.

4.12.2 KMC – Sosialt

En av de viktigste prioriteringene til KMC er å ta vare på sine egne ansatte, leietakere og leverandørenes helse og sikkerhet. Samtidig sørge for at alle har sikre og rimelige arbeidsvilkår. KMC har som mål å være en ansvarlig oppdragsgiver, eier og eiendomsutvikler. Alle prosjekter skal følge gjeldende lover og reguleringer, derav Norske minstelønnssetninger og skadeforsikringer.

KMC i all hovedsak er eier og forvalter av industrieiendommer som er forbundet med en større risiko for skade. Da det dreier seg om eksempelvis brannfarlig materialer, kjemikalier, farlig avfall, glatte gulv, store og løse gjenstander etc. KMC leier ut sine eiendommer med barehouse avtaler, noe som tilsier at det er leietakers ansvar for sine ansatte og arbeidsforhold. Men KMC kan ikke legge alt ansvar over til leietaker. KMC har et ansvar for at bygningen i sin helhet er etter forskriftsmessig stand. KMC har derfor bedt sine leietakere i forkant av årsrapporten om informasjon om arbeidsrelaterte skader. Det kan jo stilles spørsmål om leietaker alltid svarer ærlig på slike henvendelser. Men det kommer frem fra vesentlighetsanalysen at KMC skal satse strategisk på fokusområder som (KMC, årsrapport, 2021 s. 19)

- Working conditions on properties.
- Violation of the rights of indigenous people.
- Diversity and equality.

Det kommer klart frem under litteraturstudien at urbefolkning må hensyntas både ved etablering av nye industrielle eiendommer, men også ved drift av eksisterende eiendommer. Dette er noe vi ser samsvarer med KMC sine strategiplaner. KMC vil utvikle retningslinjer og prosedyrer for å ivareta rettighetene til urfolk i 2022. Det er ikke identifisert noen hendelser eller brudd på urbefolkningens rettigheter i 2021.

KMC har som mål å oppfordre og fremme mangfold, redusere diskriminering og like muligheter for alle, samt det å inkludere disse verdiene i selskapets personale retningslinjer. Det er heller ikke rapportert noen hendelser relatert til diskriminering i 2021.

4.12.3 KMC – Miljøpåvirkning

Gjennom litteraturstudien er det ingen tvil at energieffektivisering er sentralt for å nå klimamålene. Dette er svært sentralt også for industrielle eiendommer der også infrastruktur og bæresystemer blir nevnt som faktorer for en mer bærekraftig BAE-næring. KMC ser ut til å være adaptiv for disse tematikkene der de ønsker å minimere deres miljøpåvirkning fra egen eiendomsportefølje samt nybygging. Gjennom samarbeid med leietakere har de et økt fokus på energieffektivisering og inkluderer skreddersydde løsninger for infrastruktur som skal bidra til en sirkulær økonomi for bransjen og leietakere. Ifølge KMC gjøres dette ved at dem ser etter mulighetene mer miljøvennlig bruk av materialer i nybyggingen samt ved utvidelse av eksisterende bygg.

Det jobbers også med et bredere bruk av resirkulerte byggematerialer samtidig som det er fokus på det å velge konstruksjoner og materialer som gir redusert klimaavtrykk. Et av målene er å legge til rette for flere fossilfrie byggeplasser der det er praktisk mulig. Det opplyses i årsrapporten (2021) at alle byggeplassene til KMC har en avfallsplan med kildesortering og krav til sorteringsgrad. For å redusere klimabelastningen enda mer brukes det av lokale masser og materialer for tomtefylling. De bruker standardiserte sjekklister for å innhente data fra leietakere om forurensning og bruk av fornybare materialer. Det bør nevnes at KMC selv har erkjent at de trenger en mer konkret tilnærming til både valg av materialer og avfallshåndtering fremover.

Andre ting som er i fokus, er et utbredt tema som solceller og batteriløsninger. Men også en bevissthet ovenfor små tiltak som det å reise så miljøvennlig som mulig, og ved deltakelser på relevante messer og kurs for å holde seg oppdatert når det kommer til bærekrafts arbeidet.

Under vesentlighetsvurderingen identifiserte KMC sine største miljøpåvirkninger der de strategiske satsningsområdene ble etablert som (KMC, årsrapport, 2021 s. 18):

- Limiting GHG emissions and managing climate risks.
- Contributing to the circular economy.
- Reducing the environmental impact of newbuilds and the current portfolio.

Selv om dette fremstår som store overordnende mål, jobber nå KMC med å innlemme disse hensynene i sitt nåværende styringssystem. Det skal også utvikles en miljøpolicy internt for selskapet samt en utslippsreduksjonsstrategi innen 2022.

4.12.4 KMC – Pilotprosjekt

I 2021 startet KMC et pilotprosjekt sammen med leietaker. Pilotprosjektet gjennomføres i en av logistikk eiendommene lokalisert i Fredrikstad. Prosjektet går ut på å teste ut bruken av solcellepaneler og batteriholdere. Hensikten med prosjektet er å øke bruken av lokalprodusert fornybar energi samt å optimalisere leietakers energiforbruk og kapasitet. Dersom pilotprosjektet blir vellykket, har KMC gitt uttrykk for at de ønsker installere solcellepanel og batteriløsninger på alle eiendommene i porteføljen der det er aktuelt. Tre av KMC sine leietakere har allerede installert solcellepanel.

Digresjon: Uten at oppgaveskriverne i denne masteroppgaven skal gå inn på politiske utspill og tolkninger, syns vi at det er verdt å vise frem informasjon som gjelder den Russiske eiendommen. Her ser vi et utdrag fra årsrapporten 2021 til KMC angående denne eiendommen. Uten at vi skal fokusere mere på dette.

Comment on situation with Russia and Ukraine. Sanctions.

Sanctions imposed on Russia due to its invasion of Ukraine, has significantly increased the risks related to KMC Properties' operations in Russia. KMC Properties is in a process of selling its only property in Russia, so the focus is on operating in compliance with all relevant laws and regulations and take care of the company's six employees in Russia until the sale is completed. Since the invasion started at the end of February 2022, KMC Properties has, with assistance from Baker McKenzie in Russia, performed a sanction control on its current tenants in Russia without any significant findings. In addition, KMC Properties is monitoring the ever-changing regulatory requirements with assistance from legal and financial consultants in Norway and Russia.

4.13 En god start?

Louis Fontenot, Jr. har skrevet en kort artikkel om selskapet han jobber i (Trammell Crow Company- TCC) der de i 2007 ble utfordret fra ING Clarion Partners til at neste industrielle eiendom som skal utvikles skal være grønn. Louis Fontenot, Jr. og deres utviklere kjente godt til andre prosjekter der grønn utvikling var i fokus, nærmere spesifisert med LEED-CS sertifisering. Men dog var majoriteten av disse prosjektene andre type bygninger som blant annet kontorbygninger, boligbebyggelse, formålsbygg etc. Spørsmålet om hvordan skal vi starte? ble helt sentralt. Siden dette prosjektet til TCC var i tidligfase eksisterte det ikke en leietaker til prosjektet, dermed eksisterte det heller ikke en liste med spesifikasjoner for hva en leietaker ønsker, samt at de ikke visste hvordan bygningene skulle utformes. Løsningen ble da at TCC utviklet sine egne kriterier der hovedfokus ble på mennesker, så videre på miljø og sist på kostnadsbesparing i driftsfase. Kriteriene er direkte oversatt av rapportskriver og kommer fra Fontenot (2009 avsnitt 8):

Mennesker:

- Skap en sunnere arbeidsplass.
- Øke ventilasjonen med 30 prosent bedre enn hva ASHRAE standarden tilsier.
- Bruk av lavemitterende materialer, eksempelvis grønne plateforseglere, grønn maling, tepper og lim.
- Fordelsparkering for ansatte med null- og lavutslippsbiler.
- Installere innendørs kjemikalier og forurensnings kontroll ved å installere høy filtreringssystemer i HVAC systemene.

Miljø - redusere miljøbelastningen:

- Installert vanneffektivt landskap, reduserte vannbruken med 53 prosent.
- Installerte lav strøms armaturer, noe som reduserte bruken av drikkevann med 44 prosent.
- Installert høyere effektivitet overvann kvalitetskontrollsystem.
- Brukte et avfallshåndteringssystem som resirkulerte mer enn 96 prosent av alt byggeavfall.
- Resirkulert materiale: 27 prosent av de totale byggematerialene som ble brukt ble produsert med resirkulerte materialer.
- Regionale materialer: 40 prosent av de totale byggematerialene ble utvunnet, høstet eller gjenvunnet, samt produsert innenfor 500 miles fra prosjektstedet.

Redusere driftskostnader:

- Installert energieffektiv belysning.
- Installert høyeffektive HVAC-systemer.
- Redusere energi- og vannforbruk.

Utfordringen endte med bygging av en ca. 278920 kvm stor eiendom fordelt over tre industrielle bygninger (115th Commerce Park in Tualatin, Ore). Steve Wells (Senior Managing Director for TCC) sa i forbindelse med prosjektet at:

Our goal is that 115th Commerce Park continues raising the awareness of LEED certification among industrial facilities so that more of these local facilities can begin to contribute to the preservation of our environment (Fontenot, 2009 avsnitt 7).

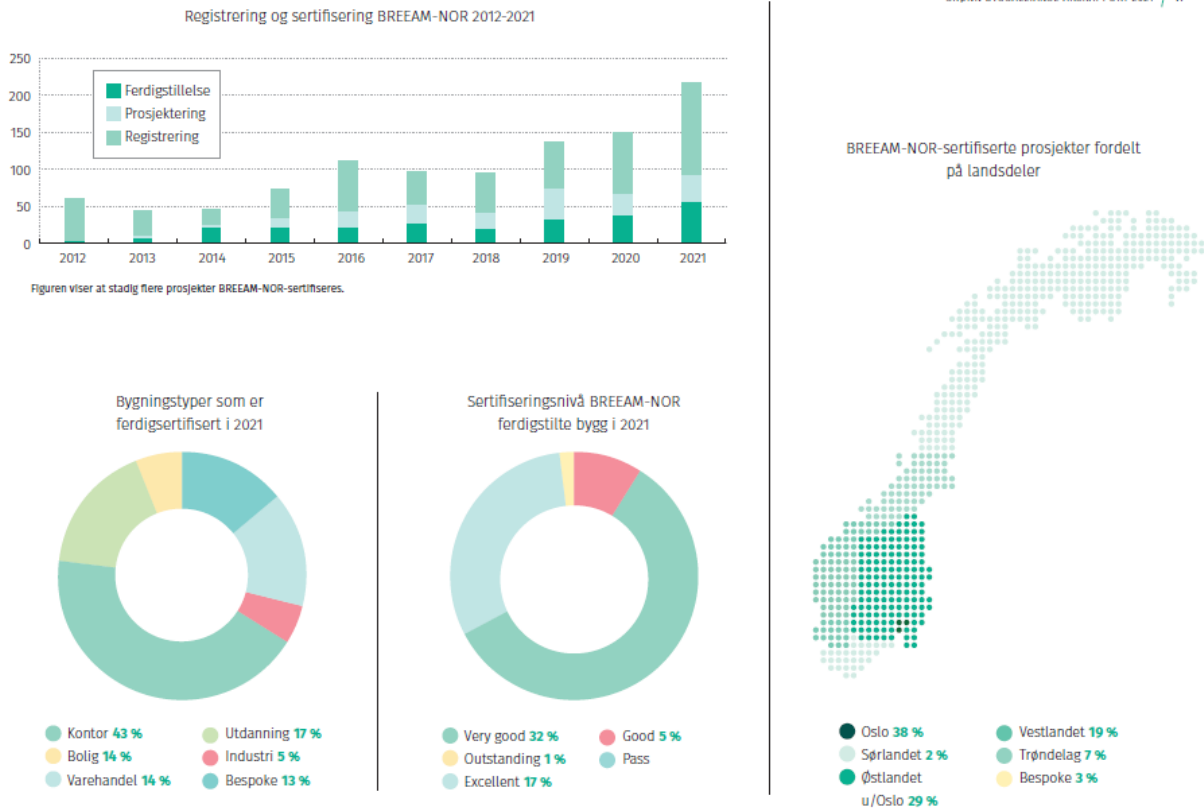
TCC utviklet og benyttet sine egne kriterier i prosjektet som nå er et av de største bærekraftige prosjektene innenfor industrielle bygninger i Pacific Northwest med en «silver» miljøsertifisering fra LEED. Nå sparer bygningene ca. 516.000 kWh i elektrisitet, ca. 183.000 BTU i klimagass utslipp og ca. 244.481 (gallons) av vann. Eiendommen er p.t fullt utleid.

I Norge kom den første ferdigstilte miljøsertifiserte industrielle bygningen Leman Vestby så sent som i 2019. Leman Vestby var et nybygg som ble BREEM-NOR sertifisert med sertifiseringsnivå Very Good. I ettertid viser det seg at den industrielle sektoren har produsert flere industrielle bygninger i Norge med BREEM-NOR sertifisering. Alle Prosjektene i Norge som har BREEM-NOR miljøsertifisering er presenter i tabellen under (Byggalliansen.no, 2022):

Tabell 9 – Oversikt over BREEM-NOR sertifiserte industrielle bygninger i Norge. Kilde: Byggalliansen hjemmeside (2022).

Prosjekt (alle prosjektene er nybygg)	Sertifiseringsdato	Sertifiseringsnivå
Leman Vestby	17. oktober 2019	Very Good
Via 3 (tidligere Askim Asvo)	6. august 2020	Pass
ASKO Oslofjord AS	23. oktober 2020	Outstanding
Kaffefordelingsanlegg Vestby	4. desember 2020	Excellent
Logicenters Multi-tenant Vestby	22. Juni 2021	Very Good
Lumber Teknopark, bygg 3	24. juni 2021	Very Good
Alf Bjerckes vei 22	10. september 2021	Excellent
Posten og Bring Logistikkterminal	12. oktober 2021	Very Good
Espehaugen 52	27. januar 2022	Very Good

Dette viser bare at fokuset på miljøsertifisering av industrielle eiendommer har økt, og selv om miljøsertifiseringer av denne type bygninger er i en tidlig fase, og ikke utbredt i særlig grad, så registreres det stadig flere. Det er ingen tvil at industrielle bygninger i Norge har hengt etter på miljøsertifisering og er helt i startfasen, noe som styrker vår hypotese. Under i figur nr. 33 følger en oversikt over registrerte og sertifiserte prosjekter i sin helhet.



Figur 33 - Årsrapport 2021. Kilde: Byggalliansen nr. 7 (2021 s. 17).

Det er tydelig at antallet sertifiseringer øker, men industrisektoren har fortsatt en veldig liten andel miljøsertifiserte eiendommer. Dette gir dog indikasjoner på at den industrielle sektoren i Norge er på riktig vei når det kommer til miljøsertifiseringer og bærekraftige tiltak. Det bør det nevnes at alle prosjektene som nevnt ovenfor er nybygg. Ombruk og rehabilitering er tiltak som tydelig kommer frem i litteraturgjennomgangene og sees på som helt nødvendig for å klare seg mot EUs handlingsplan for 2030 samt FNs bærekrafts mål.

5. Resultater

5.1 Resultater fra eksperter fra litteraturstudie

I vedlegg nr. 7 – Oversikt over resultatet fra eksperter, kan man se hvilke forskjellige utsagn og omfang fra ekspertene som kommer frem. Kategoriene er det oppgraveskriverne som har laget ut ifra hva som har blitt funnet eller kommet opp under teoridelen, litteraturstudiet samt fra intervjuene med ekspertene. Fra ekspertene i teori og litteraturstudier vil vi starte med å trekke frem der det er bredest enighet om. Av totalt 60 kilder er det 23.stk som trekker fram at gjenbruk av materialer og gjenbruk av bygninger er helt avgjørende for at vi skal gå mot et mer bærekraftig samfunn. Herav FNs klimamål samt EUs klimaplan der rehabilitering og gjenbruk blir trukket fram som en god start og som en del av løsningen. Rehabilitering fremfor nybygging er også et av punktene der mest eksperter er enige. 19.stk har gitt utsagn om at det bør rehabiliteres mere fremfor nybygging. Det kan nevnes at dette punktet kunne ha vært sammenslått med gjenbruk. Dog har 0.stk av ekspertene gitt uttrykk for nybygging fremfor rehabilitering.

Vi vet fra litteraturstudiet at alle miljøsertifiserte industribygg så langt i Norge er nybygg. Dette viser bare den store forskjellen fra teori til praksis. Det er drøftet under litteraturstudiet hvorfor nybygg blir prioritert. Men den store forskjellen fra teori til praksis bør belyses nærmere. Kan det etter hvert utvikles et «subsidiert program» for selskaper som ønsker å rehabilitere fremfor nybygging, eller kan selskapene på noen måte bli tjent med å rehabilitere, for at rehabiliteringsraten skal øke. Det kommer godt frem under litteratur at rehabilitering bør prioriteres samtidig som at rehabilitering er i tråd med EUs klimaplan. Eller er det rett og slett jaget etter rask profitt og egeninteressen for selskapene for store? Disse spørsmålene er noe for videre forskning.

Det er ganske bred enighet om at energi spiller en stor rolle når det kommer til energieffektivisering- og forbruk. 21.stk kommenterer at energi spiller en viktig rolle samt at det kan trekkes paralleller mot at et fokus på energi er bærekraftig. Resultatene viser oss at energi er mer eller mindre under lupen for de fleste eiere av bygg. Uavhengig om det er næring, formål eller offentlige bygg. Case studiet viser også at energi og tiltak rettet opp mot forbruk og effektivisering er godt i progresjonen mot å drive mer bærekraftig. Det samme gjelder viktigheten av å ha god tilpasningsdyktighet i byggene. Der 16.stk har nevnt at tilpasningsdyktighet er viktig både for å kunne vurdere ombruk av bygg, men også ved nybygging. Fordelene med god tilpasningsdyktighet er godt beskrevet under teori- og litteraturdelen.

Det å ha gode strategier for virksomheten, spesielt når det er snakk om bærekraftige tiltak, kommer godt frem fra ekspertene. Der 10.stk har nevnt at gode strategier for arbeid mot å bli mer bærekraftig er viktig. Bærekraftige tiltak bør implementeres i alle ledd i virksomheten. Dette for at de ansatte skal få en helhetlig forståelse på hvor virksomheten skal og hvilke mål som blir satt. Både mål internt fra virksomheten selv, men også hvilke regulatoriske styringer som kommer fra myndigheter etc. Noe som videre blir påpekt der 10.stk av ekspertene mener at det er manglende kompetanse for å drive på med bærekraftige tiltak. Internt i virksomhetene eksisterer det en god del kompetanse som aldri ser dagens lys. Det er forståelig at selskapene ikke satser på et grønnere skiftet når de ofte er avhengig av eksternt kompetanse. Satsningen for å bli mer bærekraftig bør som nevnt implementeres godt i virksomheten samt at de ansatte internt i virksomheten bør tilbys spesialiseringer for kompetanseheving innenfor bærekraftige tiltak som rettes mot selskapets kjernevirksomhet. Uavhengig om det er nybygging, rehabilitering eller produksjon.

Videre kommer det frem fra tabellen og ekspertene at en økt miljørapportering (8.stk) og mer regulering fra myndighetene (8.stk) er viktig for at selskapene skal sette i gang med bærekraftige tiltak. Disse punktene er under kontinuerlig endringer og vil nok spesifiseres mot Norsk sektor i høyere grad i tiden som kommer. Eksempelvis er EUs taksonomi et godt utgangspunkt der også 4.stk nevner at dette gir god nytte og 3.stk som mener at miljøsertifiseringer som BREEM-NOR er viktig. Men det er 4.stk som også nevner at når det kommer til industrielle eiendommer virker miljøsertifisering og bærekraft noe avglemt. Samt at det er 6.stk som mener industrisektoren har en lang vei å gå. Dette er noe som styrker vår hypotese. Men også forståelig at industrielle eiendommer kanskje er bak andre type bygninger, spesielt bolig, formål og næringsbygg. Da det bygges og renoveres mere av sistnevnte og det er flere selskaper som driver på med dette i sin kjernevirksomhet, sammenlignet med industribygg. Vi antar at de industrielle bygningene vil følge etter. Men ikke før kravene fra myndigheter og miljøsertifiseringsordninger spesifiserer industrielle

bygg på en bedre måte. Da disse bygningstypene er noe helt annet enn eksempelvis boligbygg. Så er det helt andre forutsetninger for bygget i sin helhet.

Sist, men ikke minst. Ser vi fra tabellen at en økt satsning på bærekraftige løsninger (1.stk) og samfunnsansvar (2.stk) ikke blir omtalt i litteraturen som avgjørende. Men også her ser vi en stor forskjell fra teori til praksis. Ofte ser man at selskapene som velger grønne løsninger, profilerer seg med dette i stor grad. Er det kanskje egeninteressen som også hær står sterkt. At selskapene tenker mere på sitt eget omdømme enn på de faktiske resultatene av å velge grønt. Er da incentivene eller holdningen til selskapene feil. Velger de grønne løsninger for å få et bedre omdømme, eller velger de grønne løsninger for at de faktisk vil ta vare på miljøet.

5.2 Resultater fra eksperter fra intervjuer

I vedlegg nr. 8 – Oversikt over resultatet fra intervjuene, kan man se hvilke kategorier, sitater og utsag fra ekspertene i intervjuene. Det må nevnes at det ikke er direkte spurt deltakerne om spørsmål knyttet opp mot tema/kategoriene som presentert i tabellen. Vi ser derfor at denne tabellen kan virke noe vag, da avkrysningen som er gjort i tabellen er basert på tematikk og utsagn som kom til syne under intervjuene. Eksempelvis der NÆR 2 nevnte under intervjuet at hen tror digitalisering i BAE-næringen har en lang vei å gå, men at digitaliseringen kan være positivt sett i et effektiviseringsperspektiv. Ved et slikt utsagn har vi valgt å krysse av under kategorien økt digitalisering gir bærekraftige fortrinn.

Starter vi i samme enden som vedlegg nr. 7, ser vi at 3.stk av totalt 15.stk nevner at gjenbruk av både materialer og bygg er avgjørende samt at 3.stk velger rehabilitering fremfor nybygg. Noe som kanskje er overaskende og som vi vet at det favoriseres nybygging i det praktiske. Dog har 2.stk nevnt nybygging fremfor rehabilitering. Der det kom frem fra ekspertene i litteraturen at 0.stk har valgt nybygg fremfor rehabilitering. Vi kan jo anta at dersom utvalget av ekspertene fra intervjuene har vært større, har nok flere valgt nybygging. Antagelsen forsterkes ved at siden 2019, er alle miljøsertifiserte industribygg i Norge nybygg. De to som velger dette er fra næringsvirksomhet med direkte tilknytning til næringsbygg og bolig, og en som er leietaker. Vi ser dog en stor del av ekspertene (4.stk) mener at miljøsertifisering for industrielle bygninger er mangelfull, og at 3.stk mener industrisektoren har en lang vei å gå. De fleste av disse er direkte involvert i industrieiendommer. Det kommer også frem at 3.stk mener at miljøsertifiseringer er et viktig bidrag til å holde byggene bærekraftige og 2.stk mener EUs taksonomi er et viktig bidrag. Flertallet av de sistnevnte er deltakere fra organisasjoner som konsulenter for bærekraft og fra deltakere som er direkte involvert i næring- og boligbygging.

Når det kommer til tematikken som energi, ser vi en bred enighet om at energieffektivisering er et viktig bidrag. Dette på likhet med ekspertene fra litteraturen. Det kommer nok fra at tiltak som energi har vært lengre i fokus enn for eksempel miljøsertifiseringer, samt at energiforbedrende tiltak er konkrete tiltak som de fleste kan assosiere seg med. Det hjelper også holde kostnader lave som igjen hjelper på bunnlinjen til selskapene. Flertallet av de som mener energi er viktig er direkte involvert i næring- og boligbebyggelse samt en fra industri og en fra organisasjoner.

Det punktet som har bredest enighet fra ekspertene fra intervjuene er at industrisektoren mangler kompetanse for å drive samt bygge bærekraftig. Der 6.stk har nevnt at de mangler kompetanse for å holde på med bærekraftige tiltak. Det kan jo trekkes paralleller

mot at flere mener industrisektoren har en lang vei å gå samt at sertifiseringsordninger som BREEM-NOR og EUs taksonomi ikke er spesifisert nok mod industrielle bygninger. Dog som nevnt tidligere er arbeidet mot sertifisering under kontinuerlig revidering. Den nye BREEM-NOR 6.0 standarden har tatt med industribygg inn i modellen. Som før var fraværende. Det er 3.stk som mener at industribygg ligger langt bak og at dette segmentet virker noe avglemt. Noe som videre styrker vår hypotese.

5.3 Resultater oppsummert

Etter en gjennomgang av litteraturen fra ekspertene og eksperter fra intervjuene. Er det forskjellige meninger blant de forskjellige kategoriene. En oppsummering over hovedfunnene er presentert i vedlegg nr. 9 – Oppsummering av resultater. Her ser vi at det er stort sett enighet i totalt 12/19 kategorier og uenighet i 4/19 kategorier. Uenighetene er fra nybygging fremfor rehabilitering, økt miljørapportering for mer forutsigbarhet, livsløpsvurderinger og om økt satsning på bærekraft gir økt omdømme. Det vil si at det er forskjeller fra teori og praksis. Spesielt dette for nybygging som vi ser som en trend i Norge. Det er delvis enighet i 3/19 kategorier. De delvis enighetene er om blant annet vage og forskjellige definisjoner for bærekraft, miljøsertifiseringer for industrielle eiendommer er mangelfulle og tilpasningsdyktighet.

6. Diskusjon

Resultater fra intervju, teori og litteratur danner grunnlaget for å besvare oppgavens problemstilling der det er gjort flere funn som videre diskuteres. Studiens hypotese blir diskutert opp mot teori og litteratur basert på forskningsspørsmålene. Litteraturen og intervjuene viser flere sammenfallende holdninger knyttet til bærekraft der det påpekes mye likheter fra forskjellige aktører. Litteraturen og teorien er tydelig på hva som kreves av bransjen. Generelt ser vi at fokuset på bærekraft ved industribygg har vært noenlunde fraværende, men i skrivende stund ser vi en økning av bærekraftige industribygg som samtidig viser at det finnes muligheter også får disse eiendommene. Det virker som at eiere av industrielle bygninger ikke vil henge etter, eller så føler de på presset fra både myndigheter og målene som er fastsatt fra blant annet EU og FN.

Det kommer frem klart og tydelig at en av de viktigste tiltakene for en mer bærekraftig klode hører til endringer i BAE-næringen. Samtidig som at det er enighet om at BAE-næringen må bli mer bærekraftig, og at det er en lang vei å gå for å nå de fastsatte målene. Forskningsspørsmålene har gitt noen klare og noen uklare svar fra intervjuene som for det meste sammenfaller godt med litteraturstudien som er gjort i denne studien. Funnene blir følgelig gått nærmere gjennom i diskusjonen og som videre utgjør grunnlaget for konklusjonen av oppgaven.

6.1 Hva skal til for at selskapene som besitter industrieiendommer setter i gang med bærekraftige tiltak?

Felles definisjoner av bærekraft og grønne bygg virker noe vage, men det er stor utvikling på feltet der de fleste definisjoner forenkles, tydeliggjøres og formidles videre til de riktige instanser. Funn fra både litteraturstudien og intervjuene viser til at det bør eksistere en felles definisjon på bærekraft og hva som egentlig er grønne bygg. Spesielt innenfor industrielle eiendommer da det ikke eksisterer veldig mange sammenlignbare eiendommer som eiere kan benchmarke seg mot. Det kan sies at terskelen for å betegne en bygning som bærekraftig eller grønn, har vært for lav. På samme måte som at terskelen for å sette

i gang med bærekraftige tiltak har vært for lav. Det har ikke vært klare nok retningslinjer, definisjoner eller fremgangsmåter på hvor en bør starte. Fokuset på miljøhensyn har kanskje vært det største av betydning for de industrielle eierne. Uten at de finner noen andre gode grunner for å satse på bærekraftige tiltak. Noe også litteraturen påpeker at det krever en mer helhetlig tilnærming til de tre aspektene i bærekraftbegrepet miljø, sosiale forhold og økonomi.

Det er en økende etterspørsel etter grønnere produkter og bruk av bærekraft i strategiarbeid. Noe som gir selskapene rom for utfordringer knyttet til grønnvasking. Litteraturen og teorien viser at det er bred enighet om at en sterkere definering av de forskjellige aspektene bør forbedres samt at reguleringer og taksonomien vil være med på å redusere risikoen for grønnvasking. Slik at det går i riktig retning og at det skal være lønnsomt å investere i bærekraftige løsninger. Intervjuene påpeker usikkerhet knyttet til grønnvasking og det er ulike meninger knyttet til det. Eiendomsaktører som har blitt intervjuet påpeker at gode og konkrete retningslinjer for bærekraftige bygninger er en svært viktig faktor for at de skal sette i gang med tiltak. Dette på grunn av det tidligere har vært vanskelig å definere hva som er en riktig investering av bærekraftige tiltak. Hva er fordelene, ulempene og ringvirkninger av at industrielle eiere skal sette i gang med kanskje sin viktigste investering for egen virksomhet? Det er spørsmålet mange eiere stiller seg, men ikke finner gode svar på. Da det finnes et stort hav med bærekraftige tiltak å velge fra, hvor skal man da starte. Det som også kommer frem under intervjuene er at eierne er usikre på hva som vil være gjeldende om for eksempel 10-15 år. Er da selskapene passive med sine bærekraftige investeringer i vente med å kanskje gjøre feile valg nå, for så å må rette opp i senere tid. Hva som egentlig vil vektlegges senere blir spekulasjoner. Det viktigste er at eierne av industrielle eiendommer setter i gang, før det blir for sent. Om det da er små eller store tiltak vil ikke være avgjørende på kort sikt. Det viktigste er at de kan bidra nå, til en mer sirkulær økonomi.

Det er videre påpekt forskjellige meninger fra intervjuene om at bærekraftige tiltak er et forsøk på å opprettholde omdømme til selskapets virksomhet eller om det gjøres strategisk bevisst i oppriktig forstand. Det ble også påpekt at for flere år siden så var bærekraftige tiltak i større grad for å vise at selskapene var frempå og for å styrke sitt eget omdømme. Men at det er annerledes i dag, hovedsakelig på grunn av retningslinjer fra myndighetene og taksonomien som setter strengere krav med klarere retningslinjer. Deltakerne mener at et mer felles regelverk med konkrete krav er lettere å forholde seg til, og at det bidrar til å lette bærekraftsarbeidet hvor man slipper å sette i gang tiltak på egne initiativ og med mindre kompetanse. Noe som kanskje bare er en unnskyldning for å avvente og se hva som skjer. Vi vet nå at arbeidet med blant annet miljøsertifiseringer som BREEM-NOR og taksonomien, samt Byggalliansen nå inkluderer industrielle eiendommer i større grad. Med klarere retningslinjer og en klarere oversikt over hvilket tiltak som kan og bør gjøres, bør det nå være enklere for eierne av industrieiendommene å sette i gang.

6.1.1 Samfunnsansvar, strategi og omdømme

Det er mye snakk om selskapenes samfunnsansvar, omdømme og strategi, og dette var temaer som kom opp tidlig i intervjuene. Det teoretiske rammeverket viser FNs bærekraftsmål og den triple bunnlinjen som viser bærekraftperspektivet i tre nivå som klima, økonomi og sosiale forhold. Når disse elementene samhandler med hverandre, forekommer en bærekraftig utvikling. Perspektivene som det sosiale og miljømessige forhold ser man at det har blitt satt mer søkelys på i senere tid. Noe som også gjenspeiler

seg i litteraturen og intervjuene. Flere selskaper har nå begynt å implementere samfunnsmessige og miljøhensyn i den daglige driften og i virksomhetens strategier. Fokuset er ikke lenger kun på det økonomiske (Atkin og Brooks, 2015 s. 244-245).

Ifølge Piatek *et al.* (2016) er de største fordelene med grønne og bærekraftige bygg, positivt omdømme og oppmerksomhet. Noe som samsvarer med funn fra intervjuene. Der nesten alle av deltakerne mente at omdømme har betydning. Det var en deltaker som mente at omdømme ikke har betydning. Dette kan jo være at deltakerne ikke har eierskap til det selskapet hen jobber i, og ikke ser helheten, at de bare jobber der. Dog var det en deltaker med en høy stilling helt enig i at et godt omdømme, som viser at de satser på bærekraftige tiltak viktig. Grønne bygg sender også ut signal om fokus på miljøvennlighet og konkurransefortrinn som appellerer til miljøbevisste investorer eller leietakere (Piatek *et al.* 2016).

Samfunnsansvar og omdømme var en viktig driver for flere av deltakere under intervjuene og omdømme blir i undersøkelse gjort av Byggalliansen nr. 5 (2019) trukket frem som det viktigste kriteriet for grønn merverdi. Merverdi i forhold til redusert risiko rangeres høyt i undersøkelsen, noe som innebærer risikoen til å tåle myndighetskrav, strengere reguleringer og krav fra brukere.

Deltakerne forventer at de som er i spydspissen for bærekraftige bygg og grønn omstilling vil være vinnere, og at de som ikke er med på arbeidet vil kunne risikere å tape omdømme. Omdømme trekkes frem som svært viktig blant deltakerne fordi dette skaper mer «butikk» fra investorer o.l. Derfor mener de at fokuset på bærekraftige tiltak øker og de forventer at det blir mer og mer viktig med årene. Men er det da omdømme som er driveren for disse selskapene, for å få mer «butikk». Bør ikke driverne være tiltak som forbedrer virksomheten, forbedrer det lønnsomme og forbedrer miljøet herunder klima, helse, arbeidsplasser osv. Om det er omdømme som legges til grunn for at selskapene skal sette i gang med bærekraftige tiltak, er det kanskje på tide å tenke på andre aspekter som nevnt over.

Det ble påpekt blant flere i intervjuene at de forventer enda strengere krav og reguleringer med årene som kommer, slik at arbeidet med å implementere en bærekraftstrategi samtidig som å ha folk med riktig kompetanse vil være avgjørende fremover.

Selv om de fleste aktørene var enige i at gode strategier og arbeidet for forbedring av bærekraft er nødvendig, så vi en ganske stor forskjell i motivasjonen for området. Dette på bakgrunn at flere hadde barehouseavtaler hvor leietaker sitter med alt ansvar for drift, vedlikehold og effektivisering. Der det alltid ble spørsmål om hvem som skulle ta kostnaden for investeringen i bærekraftige tiltak. Et slikt parallell univers for eier av industribygget vil nok trolig alltid bestå. Så lenge som at slike leieavtaler eksisterer, der eier vil vedlikeholde, leietaker vil vedlikeholde, eier vil gjøre bærekraftige tiltak, leietaker vil gjøre bærekraftige tiltak osv. Men hvem av partene skal investere og faktisk gjøre disse tiltakene. Det kan tenkes at det ligger en usikkerhet i det hele samt at det ikke er særskilte krav eller ordninger for slike typer leieforhold.

På bakgrunn av funnene som er kommet frem under intervjuene, fremstår det som at en egen bærekraftstrategi for virksomheten er svært viktig samt et sertifiseringssystem som passer bygningstypen, eksempelvis som i denne oppgavens problemstilling, de industrielle bygningene. Vi vet som nevnt at BREEAM og Grønn Byggallianse nå har begynt å inkludere

industrielle eiendommer fordi det har utfordrende å klassifisere hva som er et bærekraftig industribygg og hvilke spesifikke tiltak man kan gjøre rundt dette. For den industrielle bransjen, herunder bygninger vil det være enklere for eierne å sette klare strategier og mål om miljøsertifisering ved en felles metode. Slik at det vil være enklere å benchmark seg mot andre aktører i bransjen. Med et felles system vil kanskje bransjen gjøre seg mer opptatt av samfunnsansvar og ikke bare jaget etter profitt. Disse elementene bør derfor være en viktig del av en bedrifts strategi. Klare strategier og retningslinjer kan også gjøre at samfunnsansvaret går foran det økonomiske perspektivet.

6.1.2 Grønne bygg og lønnsomhet

Det eksisterer i dag ikke en universell definisjon av grønne bygg, men i litteraturen blir den blant annet betegnet som «healthy facilities designed and built in a resource-efficient manner, using ecologically based principles» (Kibert, 2016 s. 11). Det er avgjørende for de fleste byggherrer i dag at bygget er lønnsomt, på kort og lang sikt.

På tross av at mange har en oppfatning om at grønne bygg av god kvalitet er dyre, så er byggenæringen en av de største pådriverne for å utvikle miljøkvaliteter i bygg (Byggalliansen nr. 6, 2016). Årsak til motivasjonen til grønne bygg for byggenæringen kan være at det ønskes å ta samfunnsansvar og vise miljøhensyn, både i form av sin egen miljøstrategi og for å imøtekomme forventninger i samfunnet ellers. I intervjuene ble det diskutert akkurat dette, og det ble stilt spørsmålstegn til at mange aktører ikke tok grønne bygg og sertifiseringsløsninger seriøst nok. Deltakerne i intervjuene var også svært usikker på effekten av lønnsomheten og merverdi av grønne bygg. Selv om litteraturen påpeker fordeler og merverdi av grønne bygg, så gjenspeiler ikke dette svarene i intervjuene. En del av deltakerne er enig i at dette vil bli viktigere, men de ser ikke at de tjener noe særlig mer på de grønne byggene enda. Spesielt når det kommer til industrielle eiendommer. Man kan jo spørre videre om at det er lønnsomheten som betyr noe. Eller (for å sette det på spissen) er det viktigere å redde kloden. Finnes det intensiver som gjør at man kan ha det riktige fokuset på begge deler. Vi må gjøre de riktige tingene, og gjøre tingene riktig.

Byggalliansen nr. 5 (2019) gjorde en undersøkelse på merverdi av grønne bygg hvor det ble gjort en klassifisering av indikatorer som var viktigst. Forskningen fra studiet viser at eierne ikke har særlig tro på at leietakeren vil skape noe særlig merverdi. Og at det er liten eller ingen høyere leiepris fordi bygget er klassifiseres som grønt. Verdien av reduserte driftskostnader scorer også lavt i undersøkelsen. Det påpekes også at driftskostnadene ofte betales av leietakere og en reduksjon i driftskostnader ikke gir nevneverdig merverdi i leiekostnader (Byggalliansen nr. 5, 2019). Funn fra studien og intervjuene er todelt, hvor på den ene siden vises det en skepsis til leietakers kompetanse og ønske om et mer grønt bygg. På den andre siden er det litteratur og undersøkelser på at leietakere i større grad etterspør grønne egenskaper. Interessant er det likevel at de aller fleste mener det vil komme krav og at det vil bli viktigere å ha miljøsertifiserte bygg i årene som kommer.

Det er utvilsomt enighet om at grønne bygg vil bli viktigere, men flere uttrykker at lønnsomheten ikke er til stede. Når det er sagt, opplyser de fleste at de ser en økende tildens til at det settes krav om miljøsertifiserte bygg, og at dette er veien mot en karbonnøytral fremtid. Også når det kommer til industrielle eiendommer eller industriparken der det samarbeides for å holde blant annet kostnader lave i form av energi, avfall, vann o.l.

6.1.3 Myndighetskrav og reguleringer i fremtiden

Både i litteraturen og under intervjuene blir myndighetskrav og reguleringer trukket frem som forebyggende tiltak for å redusere sitt klimagassutslipp sett opp mot målene fra EUs klimaplan. Det er også nevnt at de reguleringer og krav som kommer, bør være tilpasset hver enkel bransje. Det vil si at det må utbedres krav for de forskjellige bygningstypene som nevnt over. Flere av deltakerne fra intervjuene, spesielt deltakerne som har direkte involvering i industrielle eiendommer, føler at mye av kravene til bolig og næring ikke er like relevante og passer for deres bransje. Forutsigbarhet trekkes frem som avgjørende for at aktørene skal legge ned nok ressurser i det grønne skiftet. På samme måte har myndigheter et stort ansvar og mulighet til å kreve grønnere bygg og tvinge frem kunnskap om grønne bygg i større grad. Særlig i den grad det kommer til renovering av eksisterende bygningsmasse.

Myndigheter trekkes frem som svært viktig for å systematisere miljørapportering og lage en standard for krav til bransjen. Noen av funnene gjennom litteraturstudien og intervjuene påpeker at reguleringer øker konkurranseevnen fordi det gis like vilkår slik at de forskjellige involverte må strekke seg for å være enda bedre. Intervjufunn viser også at reguleringene ikke må bli for strenge som gjør det vanskeligere både for mindre aktører samt at for krevende reguleringer kan gå på bekostning av kreativitet og effektivitet.

Grønn Byggallianse har utarbeidet eiendomssektorens veikart mot 2050, hvor det foreslås større myndighetskrav og reguleringer i fremtiden for at sektoren i større grad kan bidra til det grønne skiftet. Slik at arbeidet og intensjonen for å sette i gang eskaleres. Dette fremgår også av at det i intervjuene forventes en stor endring i myndighetskrav og reguleringer med årene som kommer, som igjen gjør at enhver aktør må tilpasse seg allerede nå. De fleste forventer stor endring, samtidig som noen er spent på hvordan dette vil fungere i praksis og utviser noe skepsis til at kravene kan bli for strenge. Spesielt når det gjelder industrielle eiendommer da disse har helt andre forutsetninger enn for eksempel bolig, formåls- og andre typer næringsbygg.

Det er forskjellige tanker i intervjuene til myndighetenes rolle og innføring av krav. Myndighetenes rolle skal være å skape forutsigbarhet for byggeiere, men det kommer frem at det er knyttet en generell skepsis. Skepsisen kommer av at kravene og de retningslinjer som blir utarbeidet fra myndighetene må være gjennomførbare og at ikke kravene som utarbeides er for ambisiøse.

6.1.4 Incentiv

Det er lite studier og forskning knyttet til effekt av incentiver for å skyte fart i det bærekraftige arbeidet blant selskapene. Det ble lagt opp til spørsmål knyttet til synet på incentiv fra myndigheter for å akselerere arbeidet mot grønnere bygg, både nybygg og eksisterende bygningsmasse.

Det har kommet flere typer incentiver i dag som grønn finansiering og støtte til energieffektiviseringstiltak gjennom blant annet Enova. Aktører opplever saksgang generelt som tungrodd spesielt ved nybygging, men kanskje i enda større grad ved renovering. Intervjurunden ga flere forslag om blant annet kortere saksbehandlingstid for grønne prosjekter. Det er en mening om at staten bør gå inn og satse på incentiver om målene gjennom Parisavtalen og FNs klimamål skal nås. Avhengighet av staten var de fleste fremoverlent og veldig åpen for subsidier ved miljøvennlige tiltak, noe som gikk igjen som positive tiltak og som burde bli en realitet. Videre gjennom litteraturstudien og EU kommer det klart frem at en økning av renovering av eksisterende bygningsmasse er

ekstremt viktig. Likevel ser vi at renovering av bygg nærmest er mangelvare. Kostnadene og kompetansen er de variablene som trekkes frem for at selskapene ikke setter i gang med omfattende, eller enkle bærekraftige renoveringstiltak. Det bør derfor sees på incentivordninger for de aktørene som ønsker å bevare og renovere eksisterende bygningsmasse. Slik at renoveringsraten vil øke i takt med den grønne omstillingen.

6.1.5 Bærekraftstrategi og implementering

For at et selskap skal kunne endre sine mål og holdninger til en mer bærekraftig omstilling. Kan ikke dette gjøres uten å implementere en god og presis strategi på hvordan selskapene skal omstille seg. Det stilles store krav til ledelsen knyttet til kunnskapen om endringsprosessen (Henderson, Gulati og Tushman, 2015). Det er ikke tilstrekkelig å bare planlegge bærekraftstiltak, men tiltakene må også implementeres i virksomheten på en god og ryddig måte samtidig som den nye strategien når ut til alle fra strategisk, taktisk og operativt nivå. Forskningen har gitt kunnskap om fordeler og ulemper samt hva som er viktig for gjennomføring. Men det er få studier som måler effekten av bærekraftarbeid og resultater som kommer frem av dette. Manglende helhetsforståelse kan være en årsak samt mangel på informasjon. Det er i tillegg få som måler og rapporterer resultat knyttet til bærekraft som gjør at det har et u-utnyttet potensial.

Funn i intervjuer tilsier at det er et potensiale for forbedring av implementering og strategiarbeid i toppledelse og ned til de ansatte som sitter med kompetanse. Hvis ikke strategien er forankret i toppledelsen så blir ikke det bærekraftige arbeidet utnyttet og man får ikke den ønskete effekten. Blant de intervjuede var det stor forskjell i graden av bærekraftstrategi, implementering, fokus og ansatte internt. Flere av aktørene var i gang med arbeid, men helt i startfasen, mens andre hadde hatt bærekraftsansvarlige fordelt i alle avdelinger gjennom flere år. En av deltakerne under intervjuene påpekte at de ansatte ofte har mer kompetanse enn hva toppledelsen tror, og at dersom de ansatte får være involvert i større grad for det strategiarbeidet opp mot bærekraft. Vil nok selskapet dra nytte av dette. Det er ikke noe nytt at ansatte bør involveres i større grad, og hva som blir riktig å gjøre må toppledelsen i selskapet selv vurdere.

6.1.6 Tidsperspektiv

Tidsperspektivet er en viktig faktor og vi har sett en kraftig økning i interessen og fokuset på klimamål og tiltak som verden skal forplikte seg til. I tillegg er det sannsynlig at det kommer fortløpende justeringer, krav og reguleringer i arbeidet mot en mer bærekraftig klode. Bærekraft sees gjerne på noe som skal vare lenge og er en langsiktig investering hvor det tar tid før resultatene fra en strategi kommer til syne. De langsiktige målene kan komme i konflikt med den kortsiktige lønnsomheten og det store økonomiske bildet. Deltakerne i intervjuene var ganske samstemt i at de bærekraftige byggene er de byggene som er påkostet, men at det er viktigere å se på hele livssyklusen til bygget. For å nå klimamålene så vil det ta tid, og deltakerne peker på at det bærekraftige arbeidet er et langvarig løp som vil fortsette i lang tid.

Det teoretiske rammeverket med klimamål ser på en periode fram mot 2050, med delmål innen 2030. Dette fremstår som langsiktige mål, men kanskje for langsiktig. Får vi eierskap av mål som er så lang frem i tid. Vi vet at det er flere delmål og forpliktelser gjennom denne tidsperioden. Som flere har påpekt trenger vi enda flere og konkrete delmål gjennom denne perioden, mål som er etterprøvbar og som vi kan dele resultater med. Vi må handle nå for å i det hele tatt kunne nå målene for 2030, og ikke minst for 2050. Selskapene, spesielt de industrielle selskapene kan ikke la seg vente på at

myndighetene med sine reguleringer og retningslinjer for bærekraft skal dekke bordet for dem.

6.2 Hvilke tiltak kan selskapene som besitter industrieiendommer utføre for å gjøre eksisterende eiendomsporteføljen mer bærekraftig?

Det er mye litteratur knyttet til hvordan å gjøre eksisterende portefølje mer bærekraftig. Det er bred enighet om at eksisterende eiendomsportefølje er ekstremt viktig for å nå FN's og EUs klimamål. Den eksisterende bygningsmassen representerer også et stort potensial for både gjenbruk og ombruk samt resirkulering av materialer. Det teoretiske rammeverket og litteratur påpeker at verdens bygningsmasse i 2050 i stor hovedsak eksisterer allerede i dag, og det er derfor et meget stort u-utnyttet potensial i den eksisterende bygningsmassen. Rehabilitering og ombruk vil derfor være et betydelig bidrag i den bærekraftige utviklingen. Funn fra intervjuene viser en del likheter, men er også noe sprikende. Generelt tror de forskjellige deltakerne at eksisterende bygningsmasse har et uforløst potensial, men det er en del forskjell på hvor mye hver enkelt aktør legger i arbeidet per i dag. Med tanke på kravene og reguleringene som er i ferd med å innføres med blant annet taksonomi og sertifiseringskrav så kommer viktigheten av utnyttelsen av eksisterende eiendomsportefølje til å øke med årene.

Følgelig er det også stor enighet blant intervjuene om at eksisterende porteføljen er den mest bærekraftige og at det blir viktigere å utnytte den porteføljen man har. Videre er det forskjellige tilnærminger og holdninger til hva de bør eller vil gjøre knyttet til porteføljen. Men som nevnt tidligere under incentiv, ser vi at renovering av bygg nærmest er mangelvare. Det er drøftet flere grunner for dette og som oftest er det kostnader og manglende kompetanse som kommer frem for at selskapene ikke setter i gang med bærekraftige renoveringsprosjekter. Byggalliansen har utarbeidet 20 strakstiltak som bedrifter kan forplikte seg til. Der selskapene selv velger omfanget av hvor stort de vil satse. Men vi ser at noen av disse strakstiltakene ikke stemmer overens med forskjellige bygningstyper, som industrielle bygninger. Derfor virker det som at eiere av industrielle bygg ikke helt vet hva de skal forholde seg til. Vi ser ikke på dette som «gyldig» grunn for fravær. Selv om ikke alle strakstiltakene passer inn under industrielle eiendommer, er det flere av tiltakene som man kan starte med. Eksempelvis relativt enkle tiltak som blant annet innføre kompetansekartlegging av driftsorganisasjonen med tilhørende plan for opplæring, innføre miljøledelse herunder avfall, energi og vann, utnytt takflatene, planlegg for ombruk, definere bærekraftsambisjon i prosjektene, stille kompetansekrav på miljø til kontraktspartnere mm.

Det bør også som nevnt under incentiv, sees på incentivordninger for de aktørene som ønsker å bevare og renovere eksisterende bygningsmasse.

6.2.1 Holdninger til sertifisering

Intervjuene påpeker litt forskjellige holdninger til sertifiseringer og tiltak for å gjøre byggene mer energieffektiv og bærekraftig. Det vises til at det er manglende referansebygg i industrien og at det hever terskelen for å sette i gang større tiltak og det er usikkerhet knyttet til det økonomiske. Spesielt er det manglende referansebygg som har gjennomgått en renovering. Det er dog siden 2019 kommet ni BREEM-NOR sertifiserte industribygg i Norge, der alle er nybygg. Så det skal nå være gode muligheter for referansebygg når det gjelder nybygging. En aktør var svært opptatt av sertifisering av byggene, både nybygg og eksisterende bygninger. For en annen aktør var det helt uaktuelt å bruke ressurser på dette. Det gikk hovedsakelig på at det var kostbart og lite aktuelt for deres eiendomsportefølje samt at det ikke var ønskelig å bruke tid og ressurser på det i

dag. Det ble videre påpekt at dette kunne endre seg med årene, men at de per dags dato hadde dem andre tiltak til porteføljen enn miljøsertifisering. Andre aktører var svært tydelig på at de var meget positive og hadde BREEAM-NOR sertifisering på alle nybygg. Funn i intervjuene viser at de med medlemskap til Grønn Byggallianse mente at alliansen var til uvurderlig hjelp i bærekraftsarbeidet, og at aktører som ikke tok dette seriøst kom til å få en tynge jobb med implementeringen i fremtiden.

Det ble videre diskutert holdningene til nye krav som eventuelt måtte komme fra myndigheter der det spriker godt i fra svarene. Generelt så var det skepsis til hvor relevant mange krav kunne være for industriporteføljen og funn på det tyder på at det er usikkerhet blant aktørene på hvilke krav de må forholde seg til i fremtiden. Noe som er en gjenganger for de fleste. Det å endre holdninger er et eget fag i seg selv. Men et godt strategisk arbeid fra ledelsen vil være med på å forme selskapet og holdningene for fremtiden. Noe som sees på som nødvendig for at selskapene skal kunne holde dritt, men også for at Eus handlingsplan skal la seg gjennomføres.

6.2.2 Renovering og gjenbruk

European Commission (2020b) har pekt på at ca. 85-95 prosent av bygningsmassen i 2050 allerede er bygd, og at 75 prosent av bygningsmassen er ineffektiv. Oppgradering av eksisterende bygningsmasse og energieffektivisering er følgelig en svært viktig del for å nå klimamålene (Fufa, Flyen og Venås, 2020). Tradisjonelt har ikke restaurering og oppgradering av eldre bygninger vært prioritert selv om slikt arbeid har et stort potensial for økt energieffektivitet og klimagassreduksjon (Fufa, Flyen og Venås, 2020). Restaurering og oppgradering av eksisterende bygninger har blitt sett på som lite miljøvennlig og dyrt.

Hovedmålet til EU-kommisjonen er energieffektivisering og renovering av eksisterende bygg. Dette er på bakgrunn av den allerede store eiendomsmassen og at renovering av eksisterende portefølje bidrar litt lavere klimagassutslipp. Litteraturen er klar og tydelig på at eksisterende bygningsmasse må renoveres i mye større grad og omfang. Likevel er renoveringsgraden kun på ca. 1-1,4 prosent av den totale bygningsmassen i Norge (Sartori, Sandberg og Brattebø, 2016). Hovedprinsippene i EU-kommisjonen for renovering av bygg er energieffektivisering, bruk av fornybar energi, dekarbonisering, gjenbruk og sirkulær økonomi, fokus på inn klima for god helse og bygge rimeligere så langt det lar seg gjøre.

Fra intervjuene ser man en bred enighet om at det mest bærekraftige bygget er det som allerede er bygd, men at det også har sine ulemper. I industribransjen og de aktørene vi har intervjuet er helt enig i at det bør renoveres mer, men samtidig er det store utfordringer i mange av eiendommen som de eier. Det vanskeliggjør en renovering til hensikt med slik de ønsker at bygget skal fungere for deres virke. Derfor spriker svarene og det er mange som har bygningskropper med begrensninger som byr på utfordringer ved transformering eller renovering.

De største barrierene for renovering og ombruk er nok de økonomiske samt den manglende kompetansen. Det er store kostnader forbundet med renovering samtidig som det er svært tidskrevende. Spesielt gjelder dette eldre bygg som er mindre fleksible (Sandberg og Kvellheim, 2021). I tillegg sliter eierne med å kartlegge hvordan de skal gå fram for et renoveringsprosjekt sett opp mot bærekraftige tiltak. Mangel på kompetanse trekkes frem. Dette fremgår også som et stort problem og er i stor grad med i vurderingen til selskapene ved vurdering av gjenbruk eller renovering av eksisterende bygninger.

Grunnholdningen til gjenbruk og renovering av eksisterende bygningsmasse blant de intervjuede er at det er vanskelig å gjennomføre og at man er i stor grad usikker på om det er effektivt i det lange løp. Mangel på referansebygg og kompetanse trekkes frem som utfordringer. Hasik *et al.* (2019) foreslår en database med referansebygg for sammenligning og utvikling av referansebygg. Det er tydelige funn på at kunnskapsbarrieren er stor og utfordrende. Et paradoks er at de fleste er enig i at det er billigere å renovere, men samtidig kommer det frem at det er svært store kostnader forbundet med det. Hva er egentlig det riktige hær, eller er det mangel på retningslinjer eller kompetanse som gjør at det stopper opp.

Litteraturen og teorien for renovering og rehabiliterer inkluderer FutureBuilt-prosjektet, men kunnskapsnivået om basen med referansebyggene og forbildeprosjektet er lav blant de intervjuede. Det kan være fordi renoveringsgraden er så lav som den er i Norge på ca. 1-1,4 prosent av bygningsmassen. Samtidig er det overraskende på bakgrunn av det store etterslepet og funn fra litteraturen at det store u-utnyttede potensialet på renovering av eksisterende bygningsmasse er fraværende. En gjenganger hos aktørene er at renovering og omgjøring av byggene er krevende, så selv om litteraturen påpeker fordeler ved renovering så er det knyttet usikkerhet til mange av byggene som eksisterer i industrisektoren er lite tilpasningsdyktige, og spesielt for de aktørene vi har intervjuet. Dette er med på å styrke hypotesen i oppgaven at industribygg virker noe avglemt.

6.2.3 Energieffektivitet og klimagassutslipp

Både i litteraturen, teorien og intervjuene nevnes det at klimamålene i stor grad handler om å redusere energibruken og energibehovet. Industrisektoren står som tidligere nevnt for ca. 1/3 av verdens energiforbruk (Ocampo og Clark, 2015). FNs klimapanel (2018) har påpekt at 50 prosent av klimagassutslippene skal skje gjennom energieffektivisering. Energieffektivisering er også en av de enkleste og billigste klimatiltakene og bør prioriteres (Dokka *et al.* 2009).

Måling av klimagassutslipp og energibruk viser seg i tekniske kriterier for både eksisterende bygg og oppføring av nye bygg. Nøyere måling og rapportering kommer i større grad med lovkrav og sertifisering, og det vil trolig bli strengere krav.

Det påpekes i intervju at det er svært viktig å finne tiltak som faktisk gir reduserende klimagassutslipp og/eller er energibesparende. Noen av deltakerne fra intervjuene har et stort fokus på energieffektivitet og tiltak i den retningen, mens andre har lite fokus den dag i dag, spesielt på eksisterende bygg.

Videre funn fra intervjuene er at man er mest opptatt av å finne løsninger som gir noe tilbake, som for eksempel lavere driftskostnader. Utfordringen ligger i stor grad med å finne balansen på energieffektive løsninger på kost/nytte stadiet ifølge flere av deltakerne. Det nevnes også at energikostnadene i Norge er lave slik at investeringslysten for energieffektive løsninger ikke har vært på topp eller som den kunne vært. Det må nevnes at det siste halvåret har energikostnadene i Norge økt betraktelig. At dette kan være noe som gjør at eierne eller leietakerne av industribyggene ser nytten i å energieffektivisere. På lik linje med økte materialkostnader kan føre til at man ønsker vedlikeholde i større grad.

Energieffektivisering er også nevnt fra Grønn byggallianse som et av strakstiltakene byggeiere bør starte med og at energieffektivitet er et av de «enkleste» tiltakene. Noe som samsvarer med det deltakerne ser på som er enklest og det tiltaket de prioriterer mest. Energieffektivisering er også det tiltaket som de føler er mest hensiktsmessig og

hvor det er enklest å måle fremgang og resultat, samtidig som det kan gi noe igjen i form av lavere energikostnad.

Alle deltakerne som er intervjuet har iverksatt energieffektiviseringstiltak i form av enten solceller med og uten batteribanker eller isolasjons- og oppvarmingskilder. Litteraturen har påpekt at små energieffektiviseringstiltak kan utgjøre store og positive endringer for energieffektiviteten og den informasjon er ikke godt nok kjent blant de intervjuede.

Den største utfordringen med energieffektivisering i eksisterende bygninger er at mange eldre bygg ikke tilfredsstiller plan og bygningslovens krav til utslipp selv med omfattende renovering. Det er en teknisk utfordring å møte behovet for bærekraftige og energieffektive løsninger (Fufa, Flyen og Venås, 2020).

Litteraturen er klar på at energieffektivisering er en av de viktigste tiltaket, samtidig er det utfordrende og vanskelig sette det i praksis på industribyggene, spesielt de eldre byggene som det kommer frem fra intervjuene. Det ble også påpekt at det burde være noen klare og spesifikke løsninger som burde være mer kjent for bransjen.

Fufa, Flyen og Venås (2020) viser til at det er lite forskning som beskriver fortrinnet og fordelene med eksisterende bygg. Samtidig mener noen intervjuobjekter at de ikke kjenner til hvilke tiltak som er gode nok å satse på og derfor er vanskeligere å velge riktige og gode nok løsninger. Dette kan også være såkalte bortforklaringer på at intervjuobjektene ikke har forankret en god nok bærekraftig strategi for hva de skal holde på med, samt at de ikke har undersøkt noe nærmere på hvilke faktiske tiltak som finnes der ute. Tiltakene og forslagene er der og Grønn Byggalliansen har både kompetanse og konsulenter som kan hjelpe til med kartleggingen.

6.2.4 Kompetanse

Nødvendig kunnskap og bevissthet om fordeler til grønne og bærekraftige bygg er mangelvare blant utbyggere, brukere og politikere (Lindkvist *et al.* 2014). Litteraturen påpeker også at mangel på kunnskap utgjør hovedgrunnen for at utvikling av grønne bygg er fraværende. Dette er basert på undersøkelse gjort av Turner Construction Company (2014), en av Amerikas største byggherrer. Det økonomiske aspektet spilte størst rolle og investerings- og sertifiseringskostnaden ble sett på som den største barrieren for å sette i gang.

Kompetansen og strategien for bærekraftig arbeid må komme fra toppledelsen og blir påpekt i både litteraturen og intervjuene.

Grønn Byggallianse (2022) anbefaler å gjennomføre en vesentlighetsanalyse for egen virksomhet. Om kompetansen ikke foreligger internt, bør man prioritere å leie inn bistand til en slik analyse av virksomheten. Funn i intervjuene viser at de fleste av de intervjuede har gjennomført en slik vesentlighetsanalyse og er svært godt fornøyd. Den forenkler arbeidet med bærekraft og den gjør det enklere å rapportere og sammenligne måltall som er satt. Videre har Grønn Byggallianse laget et grunnlagsdokument for rapportering som forenkler miljørapporteringsarbeidet samt at de har laget en tiltaksliste for bærekraftig utvikling i eiendom og selskap som alle medlemmer kan tilegne seg. Ettersom at det ofte benevnes manglende kompetanse for å drive på med bærekraftig utvikling innenfor BAE-næringen. Kan kompetansen fra medlemsorganisasjonen Grønn Byggallianse vise seg å være uvurderlig for selskaper i Norge som ønsker å satse på bærekraft.

Det viser seg at det er mer risiko forbundet med nye grønne bygg fordi det forventes mer av bygget samt at nye teknologiske løsninger krever mer kompetanse av byggherre,

driftsavdeling og brukere. Det er også ventet at kompetansen blir enda viktigere med årene hvor strengere reguleringer og kundeetterspørsel forventes å utvikle seg.

Det bør samles en oversikt over beste praksis med konkrete renoveringstiltak for å forbedre de tekniske, miljømessige, sosiale og økonomiske verdiene i den eksisterende bygningsmassen. En felles og standardisert metode for innsamling av data og rapportering, vil kunne skape gode synergier og fylle kompetansegapet i BAE-næringen.

6.3 Hvilke tiltak kan selskapene utføre ved nybygging for en mer bærekraftig fremtidig portefølje?

Investeringer i nybygg er forbundet med store kostnader, og det er i senere år gjort mye for å finne tiltak som er hensiktsmessig for blant annet energieffektivitet, materialbruk og avfallshåndtering. Det har vokst frem en større bevissthet på miljøvennlige og bærekraftige bygg, både gjennom klimamål, bransjen og press fra myndigheter.

Grønn Byggallianse har gjennom prosjektet «Veikart for eiendomssektoren mot 2050» konkretisert spesifikke tiltak som kan gjøres for nybygging. Vi vil følgelig komme med de tiltakene som vi mener er mest hensiktsmessige og som samsvarer med funn gjort i intervju. Tiltak å utføre ved nybygging er å blant annet:

- Miljøsertifiseres.
- Elektrisk oppvarming.
- Bygningsprodukter uten helse- og miljøfarlige stoffer.
- Utrede muligheten for hva tak og vegger kan brukes til, for eksempel energiproduksjon, rekreasjonsareal og grønne tak.
- Gjenbruk av materialer ved senere ombygging, materialbruk som er bærekraftig og gir minst mulig avfall.
- Energibudsjett av eiendommen og rapportering og tiltak for å få ned energibruk.
- Bygningsprodukter med lave klimagassutslipp.
- Miljøledelse med vannforbruk, avfallsmengder og transport.
- Fossilfri byggeplass.
- Overskuddsvarme, solceller og batteribank.
- Bygge nybygg sammen i form av industriparker.

Funn i intervju viser positivitet blant tiltak og muligheter som er tilgjengelig, men det påpekes en kunnskapsbarriere blant enkelte av de intervjuede. Det er for lite kunnskap til tiltakene, og derav mange som ikke er gjennomførbare der det trengs kompetanse for å få satt tiltak i system. Dette er for så vidt positivt med tanke på at bransjen har et konkret forbedringspotensial. Men selv om at det i noenlunde stor grad er enkelt å gjøre seg kjent med disse tiltakene som er utarbeidet fra Grønn Byggallianse, der alliansen også stiller med eksperter som kan bistå virksomheten i arbeidet og anbefale hvordan gjennomføringen skjer. Så ser man at enkelte stiller seg bak manglende kunnskap og manglende regulering og retningslinjer som påviser hvor og hvordan de skal starte.

Strakstiltakene utarbeidet av Grønn Byggallianse er videreført i et steg 2, hvor tiltakene er enda mer spesifisert, konkret og satt av som et strategisk arbeid. Dette går blant annet på:

- Krev klimagassregnskap for materialer og mål om minst 20 prosent klimagassreduksjon.
- Kompetansekrav på miljø.
- Etterspør ombruksmaterialer.

- Plan for sortering av avfall.
- Energikarakter.

Funn i intervjuer viser at de som bygger BREEAM-NOR sertifiserte bygg er kjent med strakstiltakene og at dem følger med som et ledd i arbeidet ved å følge sertifiseringen. De føler tiltakene som kjent og oppnåelig, mens det kommer frem i et annet intervju der deltakeren ikke er kjent med ordningen eller har bygd et miljøsertifisert bygg og samtidig ikke er medlem av grønn Byggallianse, at dem har ingen kompetanse til å uttale seg spesifikt annet et at miljøsertifisering av deres portefølje per i dag, er uaktuelt å bruke ressurser på. Det er forskjellige tilnærminger til å gjøre tiltak for å gjøre porteføljen mer bærekraftig, og det er felles for alle intervjuede at solceller, grønne tak og batteribank er det mest utbredte tiltaket som gjøres i dag. Det henvises også til at dette er tiltak som er enklest å vise frem og få omtale om. I ferdigstilling av oppgaven ble det i 2022 utarbeidet en ny BREEAM-NOR v6.0 som skal gjelde for nybygg. Den skal gjenspeile «beste praksis» og være en driver for nytenkning i bygging av nybygg med fokus på de bærekraftige aspektene miljø, sosialt og økonomi. Det er naturlig å tro at den vil bli mer og mer aktuell de neste årene.

6.4 Kan økt digitalisering hjelpe selskapene for en mer bærekraftig eiendomsportefølje, eller er det et nødvendig onde?

Det har lenge vært kjent at til tross for stort fokus på digitalisering innen BAE-næringen så har næringen en negativ utvikling i effektiviteten de siste 20 årene. Nesten alle andre bransjer har klart å ta i bruk digitalisering til å øke produktiviteten. Potensialet for BAE-næringen er derimot stort. Dersom denne sektoren fortsetter å øke fokuset på digital transformasjon vil det kunne hente ut store gevinster. En av disse gevinstene kan være å ta i bruk BIM modeller i større grad etter at bygget står ferdig, og ikke bare i prosjekteringsfasen. Eksempelvis dersom virksomheten har en stor eiendomsportefølje hvor man har informasjon knyttet opp mot hvert enkelt objekt i byggene, som igjen vises i en 3D-modell, vil det gjøre det lettere for driftspersonell med tanke på vedlikehold og service. Det er også flere gevinster som kan hentes ut som blant annet:

- Prediktivt vedlikehold på komponenter.
- As-Built dokumentasjon.
- Kontroll over vedlikeholds- og servicerutiner.
- Database over alle komponenter vil gjøre det lettere å bytte ut og overvåke levetid på komponentene.
- Tidligere har det ofte vært kjent at driftspersonell må være kjent i byggene som de drifter, for det er så mye ukjent informasjon og mange forskjellige systemer og uoversiktlig om vedlikehold. Med en digital portefølje vil man ikke trengt et driftspersonell som «kjenner» bygget, da alt er knyttet opp i en 3D-modell som viser alt man trenger.
- Energi- og arealhåndtering.
- Utslippsdata for materialer.
- Smarte sensorer.
- Mer effektiv og kostnadsbesparende drift.

Det som kan hemme digitaliseringen i bransjen, er nok kompetansen og kostnader nyttet til programmering og utvikling. Har den digitale utviklingen skjedd for raskt. Er det derfor ikke kompetansen strekker til blant eiere og ansatte. Trengs det en yngre generasjon til for å bruke, tilpasse eller utvikle videre de verktøyene som allerede er der. Vi vet at det

eksisterer i dag flere gode digitale verktøy som eksempel BIM. Men det kommer frem under intervjuene at de ansatte ikke bruker mer enn 10-20 prosent av hva programmet egentlig er laget for. Andre trekker frem at ansatte fortsatt sitter og jobber med 2D-modeller. Men samtidig ser man at flere selskaper setter fokuset på bærekraft i sin strategi, med et økt fokus på temaet digitalisering.

Tar man digitaliseringen et skritt videre og bringer inn AR, VR og IoT, så har man mer eller mindre uendelige muligheter for å optimalisere byggene etter brukernes behov. Eksempelvis kan man ta i bruk AR for å se skjulte installasjoner og komponenter i veggene. Smarte bygg er også noe man snakker mye om. Hvor man tar i bruk ulike typer sensorer til å optimalisere bruken av bygget. For å ta i bruk disse mulighetene så er det viktig med gode BIM-modeller. Her er Statsbygg en viktig brikke, da de setter høye krav til digitale modeller i alle deres prosjekter. Statsbygg har nylig sluppet SIMBA 2.1 som er deres krav når det kommer til BIM-modeller. Denne inneholder mange krav som angår alle objektene i et bygg, også innenfor vedlikehold, drift og eiendomsdata.

Om man legger til grunn det som har kommet frem under litteraturen, intervjuene og teorien, så er det klart og bransjen har mye å gå på når det kommer til anvendelse og bruk av ny teknologi samt drive innovasjonen videre med økt satsning på digitalisering. Men det virker som at det jobbes i herding bak kulissene, og det tilrettelegges for fremtidig virksomhet. Vi tror også at om ikke så alt for lenge, kan man nok hente ut synergier på tvers av hele BAE-næringen. Det er da vi virkelig vil se de store resultatene av digitalisering og innovasjonsteknologi. Man kan si at digitalisering er et nødvendig onde. Men teknologien tvinger frem gode og effektive løsninger som er med på blant annet redusere kostnader som arbeidstimer, energikostnader, vedlikeholdskostnader osv. Muligheten er som nevnt uendelige, teknologien og programvarene samt maskinvarene eksisterer allerede. Det handler om å bruke det, finne nye bruksområder og sette det i system.

6.5 Besitter selskapene som eier og prosjekterer industribyggene nok kompetanse internt for det grønne skiftet?

Litteraturen og intervjuobjektene er samstemt i at kompetansen generelt er for lav, og at det er en utfordring med utvikling fordi det mangler kompetanse. Intervjuobjektene fastholder i stor grad på at kompetansen er todelt, med både mangel på god nok teknologi og kompetanse internt i virksomheten. Samtidig som at de erkjenner at de ikke har rekruttert de riktige folkene for å ha et ordentlig fokus på bærekraftig. Dette har imidlertid endret seg radikalt de senere år. Det er noe forskjell fra intervju til intervju hvor konkret og spesifikt fokus det har vært på bærekraft. I dette tilfellet handler det nok om forskjellen fra et boligbygg til industribygg. Da forutsetningene for disse boligtypene er store. Et flertall av deltakerne som er direkte involvert i andre bygg enn industribygg, har ofte mye fokus på bærekraft, mens i andre ender der de som er direkte involvert i industribygg, ikke har samme fokuset.

Funnene tyder på at det skjer veldig mye blant aktørene, basert på hvilken bygningstype de besitter. Alle er tydelige på at kompetansen og ressursene generelt er for lav. Flere av deltakerne som var intervjuet var tydelig på at medlemskap til Grønn Byggallianse var uvurderlig og til stor hjelp i bærekraftsarbeidet, og spesielt knyttet opp til sertifisering og tiltak de burde gjøre. For andre aktører er det per dags dato ikke aktuelt i det hele tatt med kompetanseheving og medlemskap med tilhørende sertifiseringsordninger, men de

er alle samstemt i at kompetansen for det grønne skifte er for lav internt. Det er flere som opplyser at de har planer om å ansette flere med spesifikt kompetanseområdet som bærekraft i selskapene.

6.6 Videre arbeid

Arbeidet med masteroppgaven har avdekket potensiale for videre arbeid. En av de største utfordringene bransjen har er å ta i bruk eksisterende bygningsmasse i større grad og rehabilitering eller ombruk av disse. Med en så lav renoveringsgrad som det er på eksisterende bygningsmasse, bør det studeres mer på hvordan selskaper som ønsker å rehabilitere får merverdi og lønnsomhet av dette. Samtidig som hvordan myndighetene kan bidra til at renoveringsgraden i Norge øker. Det bør ligge incentiver fra myndighetene til selskaper som ønsker å gå denne veien. Samt at det bør etableres en standard for industrielle bygninger ved rehabilitering og ombruk, og et forslag til hva som kan og bør gjøres.

Vi vet at alle miljøsertifiserte industribygg i Norge er nybygg, vi vet også at det er en trend å bygge nytt fremfor å rehabilitere. Dette viser bare den store forskjellen fra teori til praksis og noe som bør belyses nærmere.

Det er også lite forskning som beskriver fortrinn og fordeler med eksisterende bygg og mangel på referansebygg. Det er svært få industrieiendommer i Norge med miljøsertifiseringer og det er derfor lite studier som ser på lønnsomheten for disse samt leiepris på slike industribygg.

I dag er det som nevnt få industribygg i Norge med miljøsertifisering og det er lite studier på effekten og hvordan bransjen skal akselerere arbeidet. Det bør studeres mer om sertifisering på industribygg opp mot flere byggeiere og aktører i industrisektoren. Videre bør rollen til det offentlige studeres herunder incentivordninger, myndighetskrav og støtte.

Det er i oppgaven hovedsakelig sett på byggeiere av industrieiendommer og det kan med fordel undersøkes nærmere forholdet mellom leietakere av industrielle bygninger og hvilke strategiske planer de har for fremtiden når det gjelder bærekraftige tiltak, samarbeid opp mot byggeier, lønnsomhet og grønne bygg i industrien. Spesielt der det foreligger barehousavtaler der leietaker er ansvarlig for vedlikeholdet på eiendommen.

Av intervju er det kommet frem tiltak eiere ser på som hensiktsmessige for industribyggene. Dette gjelder blant annet solceller, materialbruk, batteribank, vann og energiforbruk, sirkulærøkonomi, grønne tak, avfallshåndtering og transport. Der bør sees på hvilken effekt dette har på byggets levetid og attraktivitet for leietaker.

Digitalisering og bruk av ny teknologi med blant annet smartsensor og styring er lite omtalt og i enda mindre grad benyttet. Og videre studier knyttet til digitalisering av industribygg kunne vært interessant å sett nærmere på.

Under et av intervjuene kom det fram at denne aktøren ser på muligheter for et samarbeid med andre aktører i markedet. Samarbeidet de snakker om da er fordeling av eksempelvis energi, energiproduksjon, eget energinett, vannforbruk osv. Dette kalles også for industriparkeer. Det ville vært meget interessant å sett på samspillet med fordeler, ulemper, lønnsomheten osv. i bygging av industriparkeer.

7. Konklusjon

Formålet med oppgaven var å undersøke om hvor bærekraftige industribygg er, basert på hypotesen at bærekraft innenfor industrieiendommer virker avglemt. Problemstillingen er blitt utforsket ved litteraturstudie, teori og intervjuer. Hovedmålet har vært å gi en bedre innsikt i hva industrisektoren og byggeiere har gjort av tiltak og hvordan det samstemmer med litteraturen.

Gjennom Parisavtalen har EU og Norge forpliktet seg til å være et lavutslippssamfunn innen 2050. Innen 2030 er Norges forsterkede klimamål en reduisering av utslippene med mellom 50-55 prosent, sammenlignet med 1990-nivå.

Industrisektoren står for ca. 1/3 av verdens energiforbruk og industrien blir sett på som en viktig del av løsningen i arbeidet for en bærekraftig utvikling. EU-kommisjonen har også påpekt at 75 prosent av dagens bygningsmasse er ineffektiv og at ca. 85-95 prosent av bygningsmassen i 2050 allerede eksisterer i dag. FNs klimapanel, Grønn Byggallianse og det internasjonale energibyrådet har påpekt at energieffektivisering er tiltaket som er mest effektiv og målet er at 50 prosent av klimagassreduksjon skal skje innenfor energieffektivisering. Det er tydelig at det må skje endringer i måten bygg bruker energi på, både gjennom oppgradering og rehabilitering av eksisterende bygg og ved nybygging.

På bakgrunn av klimamålene og faktum at industrien er en betydelig forbruker av energi så er sektoren viktig i arbeidet med å oppnå forpliktelsene gjennom Parisavtalen om reduksjon av klimagasser og energiforbruk.

Holdninger og praksis til bransjen knyttet til bærekraftige tiltak, taksonomi, sertifiseringer og rehabilitering er undersøkt. Generelt påviser studien at de fleste aktørene er positive og forberedt på at bransjen er nødt til å ha et større fokus på bærekraftige tiltak for reduksjon av klimagassutslipp og lavere energiforbruk. Myndighetskrav og reguleringer er forventet å bli strengere og oppfattes som en generell nødvendighet blant eierne. Ettersom blant annet taksonomi med krav og reguleringer er i startfasen og at bransjen ikke har fått tydelige krav av hva som må gjøres, så er enkelte aktører noe forsiktig med å overdrive arbeidet for grønnere portefølje per dags dato. Dette gjelder spesielt knyttet til miljøsertifisering av industribygg. Forskningen og litteratur er fortsatt noe begrenset for spesifikke industribygg, og det savnes generelt i bransjen en database med referansebygg. Kjennskapen til grønne og bærekraftig eiendommer og kompetanse blir i studiet påvist å være en barriere i bærekraftsarbeidet. Studien finner et generelt behov kompetanseheving på/om bærekraftige tiltak, muligheter til eksisterende bygningsmasse og nybygg.

Stor del av verdens bygningsmasse eksisterer allerede i dag, og det er et gedigent u-utnyttet potensial i den eksisterende bygningsmassen. Utvikling av den eksisterende bygningsmassen er avgjørende for å nå klimamålene. Studiet tilsier et stort u-utnyttet potensial for rehabilitering av eksisterende portefølje og at dette bør prioriteres fremfor riving. Renoveringsgraden er lav på ca. 1-1,4 prosent i Norge og renovering er i tråd med ambisjonene gjennom Parisavtalen og FNs bærekraftsmål. Eksisterende bygg har en viktig rolle i å redusere klimagassutslipp og det bør utarbeides retningslinjer, politiske føringer og incentiver for å øke renoveringsgraden.

Studiet finner strategiarbeid og implementering av bærekraft som avgjørende faktor som må være forankret i ledelsen. Det er nødvendig for å bevisstgjøre og for å få utvikling i bærekraftsarbeidet.

Grønne og bærekraftige bygg i industrisektoren har vært mangelvare, og det er få miljøsertifiserte industribygg. Studien finner at grønne og bærekraftige eiendommer vil bli viktigere på sikt og at flere setter krav til det, men at lønnsomheten ikke er til stede per i dag. Markedets mangel på kunnskap om grønne bygg og kostnadsfokus blant leietakere, og eiere gjør at merverdien av grønne bygg ikke er der. Det er fortsatt mangelfull forskning og studier på industribygg, både nybygg og rehabiliterte bygg med miljøsertifiseringer.

Det finnes mange tiltak for å gjøre både ny og gammel portefølje mer bærekraftig, og som i større grad blir mer utarbeidet. Blant annet har medlemsorganisasjonen Grønn Byggallianse utarbeidet spesifikke tiltak for både små og store eiere av bygg kan og bør gjøre for en mer fremtidig bærekraftig portefølje. Studiet tilsier enighet om viktigheten og nødvendigheten av tiltak, men at det er en kunnskapsbarriere for å få satt det i system og arbeid.

Når det kommer til vår hypotese om at industrieiendommer virker noe avglemt. Er ikke denne noe vi kan bekrefte eller avkrefte. Men basert på litteraturgjennomgangen og fra intervjuene, kommer det klart frem at industrisektoren har en lang vei å gå, samtidig som at de riktige verktøyene og rammeverket ikke helt er til stedet for industrielle bygninger. Det er ikke sikkert at industrisektoren er avglemt når det gjelder bærekraftige tiltak, det kan være variabler som nevnt ovenfor som gjør at de industrielle eiendommene har en lengre vei å gå. Vi kan konkludere med at det er flertall som mener at industrisektoren trenger hjelp til bærekraftige tiltak, men vi kan ikke konkludere eller bekrefte at industrisektoren er «avglemt».

Referanseliste

Aigwi *et al.* (2020) *Identifying parameters for a performance-based framework: Towards prioritising underutilised historical buildings for adaptive reuse in New Zealand*. Cities Volume 102, July 2020. Tilgjengelig fra:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264275119305360?via%3Dihub>

(Hentet: 6. februar 2022).

Andersen, S.S (2013) *Casestudier*. Utgave 2. ISBN: 9788245014792. Bergen: Fagbokforlaget.

Arge, K og Landstad, K. (2002) *Generalitet, fleksibilitet og elastisitet i bygninger*. Oslo: Norsk Byggforskningsinstitutt. Tilgjengelig fra:

https://www.sintefbok.no/book/index/175/generalitet_fleksibilitet_og_elastisitet_i_bygninger (Hentet: 10.mai 2022).

Askar, R., Bragança, L. og Gervásio, H. (2021) *Design for Adaptability (DfA)— Frameworks and Assessment Models for Enhanced Circularity in Buildings*. February 2022. Applied System Innovation 5(1):24. DOI:10.3390/asi5010024. Tilgjengelig fra: https://www.researchgate.net/publication/358643573_Design_for_Adaptability_DfA-Frameworks_and_Assessment_Models_for_Enhanced_Circularity_in_Buildings (Hentet: 10. mai 2022).

Atkin, B. og Brooks, A. (2015) *Total Facility Management*. Fourth edition. West Sussex: Wiley Blackwell.

Bjørberg, S. nr. 1 (2020) «Oppbygging av vedlikeholdsplan». Forelesninger høst 2020 i AAR6037. Tilgjengelig fra

https://ntnu.blackboard.com/ultra/courses/_21346_1/cl/outline (Hentet 15. desember 2022).

Bjørberg, S. nr. 2 (2020) «Bærekraftig transformasjon av bygninger». Forelesninger høst 2020 i AAR6037. Tilgjengelig fra: https://ntnu.blackboard.com/bbcswebdav/pid-1169423-dt-content-rid-31773141_1/xid-31773141_1 (Hentet: 15. desember 2020).

Blue & Green Tomorrow. (2014) *New study 99.9% certain climate change is not a natural phenomenon*. Tilgjengelig fra:

<https://blueandgreentomorrow.com/uncategorized/new-study-99-9-certain-climate-change-is-not-a-natural-phenomenon> (Hentet: 9. april 2022).

Bowen, G.A. (2009) *Document Analysis as a Qualitative Research Method*, *Qualitative Research Journal*, Vol. 9 No. 2, pp. 27-40. Tilgjengelig fra:

<https://doi.org/10.3316/QRJ0902027> (Hentet: 3. februar 2022).

BREEM-NOR v6.0 for nybygg (2022) *Teknisk manual*. SD5076NOR. Tilgjengelig fra:

<https://byggalliansen.no/sertifisering/om-breeam/manual-verktoy-og-hjelp/breeam-nor-manual-og-verktoy/#1646040257139-06f63e7f-55e5> (Hentet: 7. mai 2022).

Brundtland, G. H. (1987) *Report of the World on Environment and Development: Our Common Future*. Tilgjengelig fra:

<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-commonfuture.Pdf> (Hentet: 10. april 2022).

Bygalliansen.no (2022) *Finn BREEAM-NOR-Projekter herav industri*. Tilgjengelig fra: https://byggalliansen.no/kunnskapssenter/kunnskapssenter-prosjekter/breeam-sertifiserte-prosjekter/#building_type=Industribygg (Hentet: 4. november 2022).

Bygalliansen nr. 1 (2022) *Introduksjon til BREEAM-NOR v6.0*. Tilgjengelig fra: <https://byggalliansen.no/tidligere-arrangementer/introduksjon-til-breeam-nor-v6-0/> (Hentet: 4. mars 2022).

Bygalliansen nr.2 (2022) *Rammebetingelser for bærekraft i bygg*. Tilgjengelig fra: <https://byggalliansen.no/kunnskapssenter/nye-rammebetingelser-for-baerekraft-i-bygg-og-eiendom/#1647613482065-e8197910-5b9b> (Hentet: 22. april 2022).

Bygalliansen nr. 3 (2022) *Miljørapportering for eiendomssektoren*. Tilgjengelig fra: <https://byggalliansen.no/kunnskapssenter/publikasjoner/miljorapportering-for-eiendomssektoren/> (Hentet 27. mai 2022).

Bygalliansen nr. 4 (2019). *Drift av bygninger: Mal for miljørapportering*. Tilgjengelig fra: <https://byggalliansen.no/kunnskapssenter/publikasjoner/grunnlagsdokument-mal-for-miljorapportering/> (Hentet 23. mai 2022).

Bygalliansen nr. 5 (2019). *Merverdi av grønne bygg*. Tilgjengelig fra: <https://byggalliansen.no/kunnskapssenter/publikasjoner/kunnskapssenter-publikasjoner-merverdien-av-gronne-bygg/> (Hentet 23. mai 2022).

Bygalliansen nr. 6 (2016) *Eiendomssektorens veikart mot 2050*. Tilgjengelig fra: <https://byggalliansen.no/kunnskapssenter/publikasjoner/eiendomssektorens-veikart-mot-2050/> (Hentet: 4. mars 2022).

Bygalliansen nr. 7 (2021) *Årsrapport 2021*. Tilgjengelig fra: <https://byggalliansen.no/kunnskapssenter/publikasjoner/arsrapport-2021/>. (Hentet: 24. mai 2022).

Bullen, P.A og Love, P.E.D (2010) *The rhetoric of adaptive reuse or reality of demolition: Views from the field*. Cities. Volume 27, Issue 4, August 2010, S. 215-224. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264275109001450> (Hentet: 19. mars 2022).

Cao, X., Dai, X., og Liu, J. (2016) *Building energy-consumption status worldwide and the state-of-the-art technologies for zero-energy buildings during the past decade*. Volume 128, s. 198-213. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778816305783> (Hentet: 4. mars 2022).

Cardin, M, A., Ranjbar-Bourani, M. og de Neufville, R. (2015) *Improving the lifecycle performance of engineering projects with flexible strategies: Example of on-shore LNG production design*. Syst. Engelsk. 2015, 18, s. 253-268. Tilgjengelig fra: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sys.21301> (Hentet: 10. mars 2022).

Collis, J. og Hussey, R: (2009) *Business Research: A Practical Guide for Undergraduate & Postgraduate Students*. New York: Palgrave MacMillan. Tilgjengelig fra:

[https://www.academia.edu/download/35468578/BRS -
Research Methodology and Design 1.pdf](https://www.academia.edu/download/35468578/BRS-_Research_Methodology_and_Design_1.pdf) (Hentet: 22. november 2022).

Dalland, O. (2017) *Metode og oppgaveskriving*. 6.utg. Oslo: Gyldendal Akademisk.

Dangelico, R. M. og Pujari, D. (2010) "Mainstreaming green product innovation: Why and how companies integrate environmental sustainability", *Journal of Business Ethics*, 95 (3), s. 471-486. Tilgjengelig fra: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10551-010-0434-0> (Hentet: 3. mars 2022).

Dervishi, S og Karamani, S. (2020). *Exploring the energy performance of an existing industrial building*. E3S Web of Conferences 181(1):03004. DOI:10.1051/e3sconf/202018103004. Tilgjengelig fra: https://www.researchgate.net/publication/343187365_Exploring_the_energy_performance_of_an_existing_industrial_building (Hentet: 4.mai 2022).

Direktoratet for byggkvalitet (2017) *Byggeteknisk forskrift (TEK17) med veiledning*. Tilgjengelig fra: <https://dibk.no/regelverk/byggeteknisk-forskrift-tek17/> (Hentet: 22. april 2022).

Doan, T.D. et al. (2017) *A critical comparison of green building rating systems*. *Building and Environment*, 123, s. 243-260. Doi: 10.1016/j.buildenv.2017.07.007. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132317302937> (Hentet: 3. mai 2022).

Dokka, T.H. et al. (2009) *Energieffektivisering i bygninger – mye miljø for pengene*. (prosjektrapport 40-2009). Oslo: Sintef Byggforsk. Tilgjengelig fra: <https://www.sintef.no/globalassets/upload/byggforsk/publikasjoner/sb-prrapp-40.pdf> (Hentet: 20. desember 2021).

Energifakta Norge (2021) *Energibruken i ulike sektorer*. Tilgjengelig fra: <https://energifaktanorge.no/norsk-energibruk/energibruken-i-ulike-sektorer/> (Hentet: 9. april 2022).

Energimerking.no (2009) *Energimerkesystemet og regelverket*. Tilgjengelig fra: <https://www.energimerking.no/no/energimerking-bygg/om-energimerkesystemet-og-regelverket/> (Hentet: 22. april 2022).

Enova SF (2019) *Forprosjekt Ny energimerkeordning - Hovedrapport*. Trondheim: Enova SF. Tilgjengelig fra: <https://www.enova.no/bedrift/bygg-ogeiendom/tema/rapport-hvordan-kan-energimerkeordningen-videreutvikles/> (Hentet: 10. april 2022).

European Commission, taxonomy (2021a). *Annex 1 to the EU Taxonomy Climate Delegated Act*. (C(2021) 2800/3 Annex 1). Brussel: European Commission. Tilgjengelig fra: https://ec.europa.eu/finance/docs/level-2-measures/taxonomy-regulationdelegated-act-2021-2800-annex-1_en.pdf (Hentet: 14. mars 2022).

European Commission, strategy (2020) *A New Industrial Strategy for Europe*. COM (2020) 102 final. Brussel: European Commission Tilgjengelig fra: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/communication-eu-industrial-strategy-march-2020_en.pdf (Hentet: 25. mai 2022).

European Commission, renovation (2020a) *A Renovation Wave for Europe - greening our buildings, creating jobs, improving lives*. COM (2020) 662 final. Brussel: European

Commission Tilgjengelig fra: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/eu_renovation_wave_strategy.pdf (Hentet: 28. mars 2022).

European Commission, circular economy (2020) *Circular Economy Action Plan. For a cleaner and more competitive Europe*. COM (2015) 614 final. SWD (2020) 100. Tilgjengelig fra: https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf (Hentet: 23. mai 2022).

European Commission (2020b). *Commission action plan on financing sustainable growth*. Tilgjengelig fra: https://ec.europa.eu/info/publications/sustainable-financerenewed-strategy_en (Hentet: 28. mars 2022).

European Commission (2019a) Communication from the commission, *The European Green Deal*. COM (2019) 640 FINAL. Brussel: European Commission. Tilgjengelig fra: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN> (Hentet: 27. mars 2022).

FHI – Folkehelseinstituttet (2020) *Sosialt bærekraftige lokalsamfunn*. Tilgjengelig fra: <https://www.fhi.no/hn/folkehelse/artikler/sosialt-baerekraftige-lokalsamfunn/> (Hentet: 16. mars 2022).

FN - Bærekraftsmål (2022) *FNs bærekraftsmål*. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal> (Hentet: 19. mars 2022).

FN – Parisavtalen (2022) *Parisavtalen*. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/om-fn/avtaler/miljoe-og-klima/parisavtalen> (Hentet: 19. mars 2022).

FN - Sambandet (2021) *Klimaendringer*. Tilgjengelig fra: <https://www.fn.no/tema/klima-og-miljoe/klimaendringer> (Hentet: 9. april 2022).

Fontenot, L, JR. (2009) *Sustainable Facility: Where in the World Are All the Green Industrial Buildings?* Troy Vol. 34, Iss. 5, (Nov 2009): s. 26-28. Tilgjengelig fra: <https://www.proquest.com/docview/233386171?OpenUrlRefId=info:xri/sid:primo&accountid=12870&parentSessionId=WxkAzTe5u6jaljbIO7K%2F48Skd2p%2Bx6y%2BEb1uV9NUjM0%3D> (Hentet 10. februar 2022).

Fufa, S., Flyen, C. og Venås, C. (2020) *Grønt er ikke bare en farge: Bærekraftige bygninger eksisterer allerede*. SINTEF Fag (68) Oslo: SINTEF akademisk forlag. Tilgjengelig fra: <https://www.sintefbok.no/book/index/1268/groent-er-ikke-bare-en-farge-baere%20kr-aftige%20bygninger%20eksisterer%20allerede> (Hentet: 9. april 2022).

FutureBuilt (2021c). *Om oss*. Tilgjengelig fra: <https://www.futurebuilt.no/Om-oss> (Hentet: 11.04.2022).

GABC. Global Alliance for Buildings and Construction (2017) *Towards a zero-emission, efficient, and resilient buildings and construction sector*. GLOBAL STATUS REPORT 2017. Tilgjengelig fra: https://www.worldgbc.org/sites/default/files/UNEP%20188_GABC_en%20%28web (hentet 20. november 2022).

García, B. *et al.* (2020) *European Sustainable Finance Survey 2020*. Berlin: adelphi research gemeinnützige GmbH. Tilgjengelig fra: https://sustainablefinancesurvey.de/sites/sustainablefinancesurvey.de/files/documents/european_sustainable_finance_survey_2020_final_2.pdf (Hentet: 27.mai 2022).

Garetti, M. og Taisch, M. (2012) "*Sustainable manufacturing: trends and research challenges*", *Production Planning & Control*, 23 (2-3), s. 83-104. Tilgjengelig fra: https://www.researchgate.net/publication/233471645_Taisch_M_Sustainable_manufacturing_trends_and_research_challenges_Prod_Plan_Control_23_83-104 (Hentet: 20. mai 2022).

Geraedts, R. (2016) *FLEX 4.0, a practical instrument to assess the adaptive capacity of buildings*. *Energy Procedia* 2016, 96, 568–579. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187661021630741X> (Hentet: 10. mars 2022).

Ghose, A. *et al.* (2017). *Environmental assessment of deep energy refurbishment for energy efficiency-case study of an office building in New Zealand*. *Building and Environment*, 117, s. 274-287. Doi:10.1016/j.buildenv.2017.03.012. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132317301105> (Hentet: 2. mai 2022).

Glumac, B. og Islam, N. (2020) *Housing preferences for adaptive re-use of office and industrial buildings: Demand side, Sustainable Cities and Society*. Volume 62, 2020, ISSN 2210-6707. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S22106707203060044> (Hentet: 2. februar 2022).

Grecchi, M. (2022) *Industrial Heritage: Sustainable Adaptive Reuse*. SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology. Pages 53 – 69. Tilgjengelig fra: https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85122454211&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=%22Industrial+building*%22OR%22new+industrial+building*%22&nlo=&nlr=&nls=&sid=3fb4ab45cc393320828910ccb79f41dd&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%22022%22%2ct&sl=65&s=TITLE-ABS-KEY%28%22Industrial+building*%22OR%22new+industrial+building*%22%29&relpos=33&citeCnt=0&searchTerm= (Hentet: 10. april 2022).

Grønmo, S. (2004) *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Bergen: Fagbokforlaget.

Hasik, V. *et al.* (2019). *Comparative whole-building life cycle assessment of renovation and new construction*. *Building and Environment*, 161, 106218. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132319304287> (Hentet: 2. mai 2022).

Hansen, G. (2020) *Tilpasningsdyktighet*. AAR6037 Bærekraftig transformasjon. Tilgjengelig fra: https://ntnu.blackboard.com/ultra/courses/_21346_1/cl/outline (Hentet: 03. april 2022).

Haugen, T., Sæbøe, O.E., og Foss, M (2020) *Bærekraftig transformasjon av bygninger*. AAR6037 Bærekraftig transformasjon av bygninger. Tilgjengelig fra:

https://ntnu.blackboard.com/bbcswebdav/pid-1169176-dt-content-rid-31767790_1/xid-31767790_1 (Hentet: 5. mai 2022).

Henderson, R., Gulati, R. og Tushman, M. (2015) *Leading Sustainable Change. An Organizational Perspective*. Oxford: Oxford University Press. Tilgjengelig fra: <https://web.s.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook/bmxlYmtfXzkyODc3M19fQU41?sid=3b7369f2-9285-4409-b3c8-de044e3b48db@redis&vid=0&format=EB&rid=1> (Hentet 4. mai 2022).

Hu, M. (2020) *Life-cycle environmental assessment of energy-retrofit strategies on a campus scale* [Internet], Build. Res. Inf. 48 (2020) 659–680, <https://doi.org/10.1080/09613218.2019.1691486>. Tilgjengelig fra: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09613218.2019.1691486> (Hentet: 20. april 2022).

IKT Norge nr. 1 (2022) *Industri 4.0 – digitalisering av tradisjonell industri*. Tilgjengelig fra: <https://www.ikt-norge.no/tema/industri-4-0-digitalisering-av-tradisjonell-industri/> (Hentet: 5. januar 2022).

IKT Norge nr. 2 (2017) *Digitalt kast for industrien*. Tilgjengelig fra: <https://www.ikt-norge.no/nyheter/digitalt-kast-industrien/> (hentet 5. januar 2022).

IKT Norge nr. 3 (2017) *Digital industrifaktor*. Tilgjengelig fra: <https://www.ikt-norge.no/kommentar/digital-industrifaktor/> (hentet 5. januar 2022).

PPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change (FNs klimapanel). (2018) *Buildings*. Tilgjengelig fra: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_chapter9.pdf (Hentet: 9. april 2022).

Israelsson, N. og Hansson, B. (2009) *Factors influencing flexibility in buildings*. Struct. Surv. 2009, 27, s. 138–147. Tilgjengelig fra: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/02630800910956461/full/html> (Hentet: 16. april 2022).

Itard, L. og Klunder, G. (2007) *Comparing environmental impacts of renovated buildings with new construction*. Building Research & Information, 35:3, s. 252–267, Tilgjengelig fra: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09613210601068161> (Hentet: 4. mai 2022).

Jacobsen, D. I. (2005) *Hvordan gjennomføre undersøkelser? innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.

Johannessen, A., Tufte, P. A, Christoffersen, L. (2016) *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. 5. utg. Oslo: Abstrakt forlag AS.

Johansen R. (1988) "Current user approaches to groupware, in Johansen" R. (eds.): Groupware: Computer support for business teams, The Free Press, NY, s. 12-44. Tilgjengelig fra: https://www.researchgate.net/figure/CSCW-Matrix-Johansen-1988_fig2_287217634 (Hentet: 10. november 2022).

Kibert, C. J. (2016) *Sustainable Construction*. 4. utgave. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Kincaid, D. (2002) *Adapting buildings for changing uses: Guidelines for change of use refurbishment*. Taylor and Francis. Tilgjengelig fra: https://bibsyst-almaprimo.hosted.exlibrisgroup.com/primo-explore/fulldisplay?docid=BIBSYS_ILS71547037260002201&context=L&vid=NTNU_UB&lang=no_NO&search_scope=default_scope&adaptor=Local%20Search%20Engine&isFrbr=true&tab=default_tab&query=any,contains,Kincaid,%20D.&sortby=date&facet=frbrgroupid,include,211570910&offset=0 (Hentet: 13. mars 2022).

KMC Properties annual report (2021) *Årsrapport KMC, 2021*. Tilgjengelig fra: <https://newsweb.oslobors.no/obsvc/attachment.obsvc?messageId=560484&attachmentId=237787&obsvc.item=1> (Hentet: 10 mai 2022).

Kristoffersen, T. (2012) *Årsregnskapet: En grunnleggende innføring*. Bergen: Fagbokforlaget.

Kvale, S. og Brinkmann, S. (2012) *Det kvalitative forskningsintervju*. 2. utgave. Oslo: Gyldendal Akademisk.

Landorf, C. (2009). *A framework for sustainable heritage management: A study of UK industrial heritage sites*. International Journal of Heritage Studies, 15:6, s.494-510, DOI: 10.1080/13527250903210795. Tilgjengelig fra: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13527250903210795> (Hentet: 14. februar 2022).

Larsen, A. og Bjørberg, S. (2007) *Livsløpsplanlegging og tilpasningsdyktighet i bygninger*. (Rapport. 116042/400). Oslo: MULTICONSULT AS. Tilgjengelig fra: <https://dibk.no/globalassets/eksisterende-bygg/publikasjoner/livsløpsplanlegging-og-tilpasningsdyktighet-i-bygninger---innforing-og-prinsipper.pdf> (Hentet: 03. april 2022).

Li, Y.L. et al. (2019) *Energy consumption and greenhouse gas emissions by buildings: a multi-scale perspective*. Build. Environ. 151 (2019) s. 240–250. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132318306917> (Hentet: 10. februar 2022).

Lindkvist, et al. (2014) *Barriers and challenges in nZEB projects in Sweden and Norway*. Energy Procedia. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610214017962> (Hentet: 10. mai 2022).

Lucuik, M. et al. (2010). *The greenest building is the one that is never built: A life-cycle assessment study of embodied effects for historic buildings*. 11th International Conference on Thermal Performance of the Exterior Envelopes of Whole Buildings, Buildings XI, 2010. Tilgjengelig fra: https://web.ornl.gov/sci/buildings/conf-archive/2010%20B11%20papers/158_Lucuik.pdf (Hentet: 3. mai 2022).

Maine Office of Energy Resources, (1975). *Energy conservation in new building design: conference on ASHRAE 90-75 building standards*, November 26, 1975, office of energy

Nejat, P. et al. (2015) *A global review of energy consumption, CO2 emissions and policy in the residential sector (with an overview of the top ten CO2 emitting countries)*. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 43 (2015) s. 843–862. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032114010053> (Hentet: 5. januar 2022).

Nordic Innovation (2015) *Sustainable refurbishment – Decision support tool and indicator requirements*. Tilgjengelig fra: <https://www.nordicinnovation.org/2015/sustainable-refurbishment-decision-support-tool-and-indicator-requirements> (Hentet: 20. april 2022).

NORGES BANK INVESTMENT MANAGEMENT (2015). *Global trends and their impact on real estate*. Discussion Note 02/2015. Tilgjengelig fra: https://www.nbim.no/contentassets/c199863ae8374916ac15e780662db960/nbim_discussionnotes_2-15.pdf (Hentet 4. mai 2022).

Norsk industri (2022) *Rekrutteringsbehov i industrien*. Tilgjengelig fra: <https://www.norskindustri.no/dette-jobber-vi-med/kompetanse/kompetanse-for-fremtidens-industri/attraktiv-industri/rekrutteringsbehovet-i-industrien/> (hentet 22.03.2022)

Norsk katapult (2022) *Om oss*. Tilgjengelig fra: <https://norskkatapult.no/om-norsk-katapult/> (Hentet: 22. mars 2022).

NOU 2004: 22 (2004) *Velholdte bygninger gir mer til alle*. Oslo: Statens forvaltningstjeneste, Informasjonsforvaltning. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2004-22/id387767/> (Hentet: 10.mai 2022).

Nyeng, S.L (2021) *Fremtidsrettet og bærekraftig utvikling i Verdal industripark*. En case studie av Verdal industripark sett i lys av Sivas virkemidler og strategier. Masteroppgave. NTNU Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet Fakultet for samfunns- og utdanningsvitenskap Institutt for geografi. Tilgjengelig fra: <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2785220/no.ntnu%3Ainspera%3A80628101%3A14997606.pdf?sequence=1> (Hentet: 5. mai 2022).

Ocampo, L. A. og Clark, E. E. (2015) "A sustainable manufacturing strategy framework: The convergence of two fields", *Asian Academy of Management Journal*, 20 (2), s. 29-57. Tilgjengelig fra: https://www.researchgate.net/publication/286842750_A_sustainable_manufacturing_strategy_framework_The_convergence_of_two_fields (Hentet: 10. mai 2022).

Oevermann, H. et al. (2016) *Participation in the reuse of industrial heritage sites: the case of Oberschöneweide, Berlin*. *International Journal of Heritage Studies*, 22:1, s. 43-58. DOI: 10.1080/13527258.2015.1083460. Tilgjengelig fra: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13527258.2015.1083460> (Hentet: 22. april 2022).

Olsson, N. (2015) *Praktisk rapportskrivning*. Utgave 2. Sted: Bergen. Fagbokforlaget Vigmostad & Bjerke AS.

Oxford Dictionaries. (2022). *Strategy*. www.oxforddictionaries.com. Tilgjengelig fra: <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/strategy> (Hentet: 4. april 2022).

Pandey, A.K. et al. (2016) *Recent advances in solar photovoltaic systems for emerging trends and advanced applications*. ISSN: 1364-0321 , 1879-0690; DOI:10.1016/j.rser.2015.09.043. *Renewable & sustainable energy reviews* , 2016, Vol.53, p.859-884. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032115010138> (Hentet: 10 .mai 2022).

Passer, A. et al. (2016) *The impact of future scenarios on building refurbishment strategies towards plus energy buildings*. *Energy Build*, Volume 124, s. 153–163. Tilgjengelig fra: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.04.008> (Hentet: 4. mai 2022).

Pettersen, I. N. et al. (2017) *Ambitions at work: Professional practices and the energy performance of nonresidential buildings in Norway*. *Energy Research & Social Science*, 32, s. 112-120. Tilgjengelig fra: https://bibsyst-almaprimo.hosted.exlibrisgroup.com/primo-explore/fulldisplay?docid=TN_cdi_crossref_primary_10_1016_j_erss_2017_02_013&context=PC&vid=NTNU_UB&lang=no_NO&search_scope=default_scope&adaptor=primo_central_multiple_fe&tab=default_tab&query=any,contains,:%20Professional%20practices%20and%20the%20energy%20performance%20of%20nonresidential%20buildings%20in%20Norway&offset=0 (Hentet: 10. mai 2022).

Piatek, M. et al. (2016). *Economic and ownership structures*. ZenN - Nearly Zero energy Neighborhoods. Tilgjengelig fra: https://www.smartcities-infosystem.eu/sites/default/files/zenn_economic_and_ownership_structures.pdf (Hentet: 10. mai 2022).

Plan- og bygningsloven (2022) *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)*. Tilgjengelig fra: https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71/KAPITTEL_1#KAPITTEL_1 (Hentet: 19. mai 2022).

Porter, M.E (1989) *COMPETITIVE STRATEGY AND REAL ESTATE DEVELOPMENT*. Tilgjengelig fra: https://www.hbs.edu/ris/Publication%20Files/Porter_Strategy_Real_Estate1_456d5de5-a5af-4001-b439-789044972e6a.pdf (Hentet: 19. mai 2022).

Porter, M.E. og Reinhardt, F. (2007). *A Strategic Approach to Climate*. Harvard Business. Tilgjengelig fra: https://www.academia.edu/20581430/Climate_Business_Business_Climate?from=cover_page (Hentet 04.juni 2022)

Porter, M.E. og van der Linde, C. (1995). *Green and competitive: ending the stalemate*. *Harvard Business Review*, 73, s. 120-134. Tilgjengelig fra: <https://hbr.org/1995/09/green-and-competitive-ending-the-stalemate> (Hentet: 19. mai 2022).

Review, 85 (10), s. 22-26. Tilgjengelig fra: [https://www.researchgate.net/publication/289205817 A strategic approach to climate](https://www.researchgate.net/publication/289205817_A_strategic_approach_to_climate) (Hentet: 19. mai 2022).

Regjeringen (2020) *EUs klimaplan for 2030*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2020/okt/eus-klimaplan-for-2030-/id2783480/> (Hentet: 4. april 2022).

Regjeringen (2020) *Green deal*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2020/feb/green-deal/id2689681/> (Hentet: 4. april 2022).

Regjeringen (2019) *Handlingsplan - bærekraftig finansiering*. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2018/nov/handlingsplan-barekraftig-finansiering-/id2652793/> (Hentet: 4. april 2022).

Ringve.no (2022) *Ringve og Rockheim blir ett museum. Samfunnsrolle*. Tilgjengelig fra: <https://ringve.no/ringve-og-rockheim-blir-ett-museum> (Hentet: 7. januar 2022).

Rodrigues, V. et al. (2018) *LCA of constructing an industrial building: Focus on embodied carbon and energy*. Energy Procedia 2018, 153, s. 420–425. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610218308300> (Hentet: 20. april 2022).

Robiglio, M. (2016) *The adaptive reuse toolkit. How cities can turn their industrial legacy into infrastructure for innovation and growth*. In Urban and regional policy paper, n. 28, The German Marshall Fund of the United States. Tilgjengelig fra: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Adaptive-Reuse-Toolkit.-How-Cities-Can-Turn-for-Robiglio/46a2ce38cc613e9283f2b7a46ce14a3822238fa1> (Hentet: 20. april 2022).

Sadineni, S.B., Madala, S., og Boehm, R.F. (2011) *Passive building energy savings: A review of building envelope components*. Energy Rev, Volume 15, Issue 8, s. 3617-3631. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032111002504> (Hentet: 18. mars 2022).

Sandberg, E. og Kvellheim A.K. (2021) *Ombruk av byggematerialer – marked, drivere og barrierer 2021*. (Prosjekt nr: 102023807-19, notat 40). Oslo. SINTEF. Tilgjengelig fra: <https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/bitstream/handle/11250/2828094/SINTEF%2bNotat%2b%2b40.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Hentet: 25. april 2022).

San-José Lombera, J.-T. og Garrucho Aprea, I. (2010) *A system approach to the environmental analysis of industrial buildings*. Build. Environ. 2010, 45, s. 673–683. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132309002030> (Hentet: 25. april 2022).

San-José, J.-T. et al. (2007) *International Journal of Sustainable Development and World Ecology, A proposal for environmental indicators towards industrial building sustainable assessment*. Volume 14, Issue 2, s. 160 – 173 1. april 2007. DOI: 10.1080/13504500709469716. Tilgjengelig fra:

https://www.scopus.com/record/display.uri?origin=recordpage&zone=relatedDocuments&eid=2-s2.0-34248363560&citeCnt=14&noHighlight=false&sort=plf-f&src=s&st1=%22Industrial+building*%22AND+%22sustainable+industrial+building*%22&sid=3cf2af739ad4ddd10221f89df76978f6&sot=b&sdt=b&sl=75&s=TITLE-ABS-KEY%28%22Industrial+building*%22AND+%22sustainable+industrial+building*%22%29&relpos=0#metrics (Hentet: 19. april. 2022).

San José Lombera, J-T., Garrucho Apea, I. og Cuadrado, J. (2006) *The first sustainable industrial building projects*. Volume 159, Issue 3, september 2006, s. 147-153.

Tilgjengelig fra:

<https://www.icevirtuallibrary.com/doi/full/10.1680/muen.2006.159.3.147> (Hentet: 10. mars 2022).

Sartori, I., Sandberg, N.H. & Brattebø, H. (2016). *Dynamic building stock modelling: General algorithm and exemplification for Norway*. Energy and Buildings, 132, s. 13-25.

Tilgjengelig fra:

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S037877881630487X?token=256A9703A2814E07078024A29DB7E6078CE00339824CCBA81F9268DD083DCD3A6E7402D3E4F543AAA25918AF7A650761&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220502122740> (Hentet: 04. april 2022).

Schrettle, S. et al. (2014) "Turning sustainability into action: *Explaining firms' sustainability efforts and their impact on firm performance*",

International Journal of Production Economics, 147, Part A, s. 73-84. Tilgjengelig fra:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527313001163?casa_token=OhuJS0rBApsAAAAA:CWc1CBxHBBjSofcHQBjB90nqS7wnABBh4p4gtuSK6f_vlO7vIHVF3yTfIz_oGQ6DASjaETbovEKqu (Hentet: 8. april 2022).

Shen, L. et al. (2007) *A checklist for assessing sustainability performance of construction projects*. J. Civ. Eng. Manag. 2007, 13, s. 273–281. Tilgjengelig fra:

https://www.researchgate.net/publication/330404743_A_checklist_for_assessing_sustainability_performance_of_construction_projects (Hentet: 20. mars 2022).

Shiple, R., Utz, S. og Parsons, M. (2006) *Does adaptive reuse pay? A study of the business of building renovation in Ontario, Canada*. International Journal of Heritage Studies, 12:6, s. 505-520. DOI:10.1080/13527250600940181. Tilgjengelig fra:

https://www.researchgate.net/publication/237543201_Does_Adaptive_Reuse_Pay_A_Study_of_the_Business_of_Building_Renovation_in_Ontario_Canada (Hentet: 23. mars 2022).

SINTEF, næringsliv (2022) *Næringslivet går inn på eiersiden i katapult-senteret på*

Raufoss. Tilgjengelig fra: <https://www.sintef.no/siste-nytt/2022/naringslivet-gar-inn-pa-eiersiden-i-katapult-senteret-pa-raufoss/> (Hentet: 23. mars 2022).

Slaughter, E.S. (2001) *Design strategies to increase building flexibility*. Build. Res. Inf. 2001, 29, s. 208–217. Tilgjengelig fra:

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09613210010027693> (Hentet: 17. april 2022).

Soares, N. et al. (2017) *A review on current advances in the energy and environmental performance of buildings towards a more sustainable built environment*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 77, s. 845-860. Doi: 10.1016/j.rser.2017.04.027. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032117305270> (Hentet: 20. april 2022).

Statistisk sentralbyrå (2021) *Eksisterende bygningsmasse*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/bygningsmasse> (Hentet: 9. april 2022).

Statistisk sentralbyrå (2021) *Transformasjonsområder. Metoder for å identifisere transformasjon i bebygde områder*. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/attachment/449484?ts=17859a9e610> (Hentet: 9. april 2022).

Stead, W.E., Stead J.G og Starik, M. (2004) *Sustainable strategic management*. New York, Jean Garner M.E Sharpe inc. Tilgjengelig fra: https://books.google.no/books?id=bq3ix1gFIfgC&printsec=frontcover&hl=no&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false (Hentet: 4. mai 2022).

Stratton, M. (2000) *Industrial buildings: Conservation and regeneration*. E&FN. Tilgjengelig fra: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780203362471/industrial-buildings-michael-stratton> (Hentet: 10. februar 2022).

Thagaard, T. (2018) *Systematikk og innlevelse*. 5.utg. Bergen: Fagbokforlaget.

The World Business Council for Sustainable Development (2021) *Digitalization of the Built Environment. Towards a more sustainable construction sector*. Tilgjengelig fra: <https://www.wbcscd.org/contentwbc/download/11292/166447/1> (Hentet: 3. februar 2022).

Thibodeau, C., Bataille, A., og Sie, M. (2019) *Building rehabilitation life cycle assessment methodology–state of the art*. Laboratory of Civil Engineering and Environment, Université d'Artois, Faculty of Applied Sciences. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032118308323> (Hentet: 4. mai 2022).

Thomas, G. (2011): *How to do your case study. A guide for students and researchers*. 1. Utg. Sage Publications Ltd. Tilgjengelig fra: <https://www.semanticscholar.org/paper/How-to-do-your-case-study-%3A-a-guide-for-students-Thomas/8bcfcd85a4f882c4173f73c4faba92c67371b7bd> (Hentet: 4. november 2022).

Tjora, A. (2017) *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. 3 red. Oslo: Gyldendal.

TURNER CONSTRUCTION COMPANY (2014) *Green Building Market Barometer*. Tilgjengelig fra: <https://www.turnerconstruction.com/download-document/turner2014greenbuildingmarketbarometer.pdf> (Hentet: 4. mai 2022).

UN.no (2022) *Definisjon bærekraft*. Tilgjengelig fra: <https://www.un.org/en/academic-impact/sustainability> (Hentet: 5. januar 2022).

Vardopoulos, I. (2019) *Critical sustainable development factors in the adaptive reuse of urban industrial buildings*. A fuzzy DEMATEL approach. *Sustain. Cities Soc.* 2019, Volume 50, 101684. Tilgjengelig fra: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670719305645> (Hentet: 19. februar 2022).

Wastiels, L. et al. (2016) *Demolition versus Deep Renovation of Residential Buildings: Case study with environmental and financial evaluation of different construction scenarios*. DOI:10.3218/3774-6_76. Conference: SBE16 - Sustainable Built Environment ConferenceAt: Zurich. Tilgjengelig fra: https://www.researchgate.net/publication/306393534_Demolition_versus_Deep_Renovation_of_Residential_Buildings_Case_study_with_environmental_and_financial_evaluation_of_different_construction_scenarios (Hentet: 19. februar 2022).

Welman, C. and Kruger, S. J. (2001) *Research Methodology for the Business and Administrative Sciences*. 2. utg. Oxford: University Press. Tilgjengelig fra: https://www.researchgate.net/publication/47739953_Research_Methodology_for_the_Business_and_Administrative_Sciences (Hentet: 2. november 2022).

Yin, R.K (2014). *Case Study Research Design and Methods* (5th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage. 282 pages. Tilgjengelig fra: https://www.researchgate.net/publication/308385754_Robert_K_Yin_2014_Case_Study_Research_Design_and_Methods_5th_ed_Thousand_Oaks_CA_Sage_282_pages (Hentet: 11. november 2022).

Yudelson, J. (2008) *The Green Building Revolution*. Washington, D.C.: Island Press.

Yunus, R. og Yang, J. (2016) *Legislative challenge to sustainable application of industrialized building system (IBS)*. *Jurnal Teknologi*. Volume 78, Issue 5, s. 45 – 55. DOI 10.11113/jt.v78.8236. Tilgjengelig fra: https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84964494876&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=%22Industrial+building*%22AND+%22certification%22&sid=76d268006353b63fafbf3f723f2b8c21&sot=b&sdt=b&sl=56&s=TITLE-ABS-KEY%28%22Industrial+building*%22AND+%22certification%22%29&relpos=3&citeCnt=8&searchTerm= (Hentet: 6. mai 2022).

Zang, X., van Gorp, B., Renes, H. (2020) *Beer as Cultural Lubricant: Brewing Tsingtao, Regenerating Qingdao*. In: Wise, N., Jimura, T. (eds) *Tourism, Cultural Heritage and Urban Regeneration*. The Urban Book Series. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-41905-9_3. Tilgjengelig fra: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-41905-9_3#citeas (Hentet: 23. april 2022).

Vedlegg

Vedlegg nr. 1 – FNs Bærekraftsmål og delmål for industrieiendommer

Vedlegg nr. 2 – Forskjellige eierkategorier har ulike strategier

Vedlegg nr. 3 – Oversikt over søkeord

Vedlegg nr. 4 – Oversikt over intervjuobjekter

Vedlegg nr. 5 – Oppsummering over energibesparende teknologier

Vedlegg nr. 6 – Forslag til prioriterte miljø, sosial og økonomiske indikatorer

Vedlegg nr. 7 – Oversikt over resultatet fra eksperter




Vedlegg nr. 8 – Oversikt over resultatet fra intervjuene

Vedlegg nr. 9 – Oppsummering av resultater


Vedlegg nr. 10 – Intervjuguide

Vedlegg nr. 11 – Oversikt over gjennomførte webinarer/kurs i forbindelse med denne masteroppgaven

Vedlegg nr. 1 – FNs Bærekraftsmål og delmål for industrieiendommer

Hovedmål	Relevante delmål
 <p>Bærekraftsmål 3 handler om god helse. Innen 2030 skal dødsfall og sykdom nyttet til farlige kjemikalier, luft, vann og jord reduseres. Det er viktig å sørge for at byggene ikke består av helseskadelige stoffer. For en bærekraftig utvikling bør det etterspørres fossilfri byggeplass og transport så langt det lar seg gjøre, og fjerne utslippskilder på eiendommen.</p>	<p>3.9) Innen 2030 betydelig redusere antall dødsfall og sykdomstilfeller forårsaket av farlige kjemikalier og forurenset luft, vann og jord.</p>
 <p>Verden er langt mer likestilt enn for få tiår siden. Andelen kvinner som deltar i politikk og næringsliv øker, men det er fremdeles langt flere menn enn kvinner i maktposisjoner.</p> <p>Likestilling handler om en rettferdig fordeling av makt, innflytelse og ressurser. Å leve et fritt liv uten vold og diskriminering er en grunnleggende menneskerettighet og er avgjørende for utvikling av menneskene og for samfunnet.</p> <p>Det er bevist mange ganger at politisk, økonomisk og sosial likestilling mellom kjønnene bidrar til en positiv utvikling på alle plan. Likestilling og kvinners rettigheter er et gjennomgående tema i bærekraftsmålene, og det er helt essensielt for å kunne nå alle FNs bærekraftsmål innen 2030.</p>	<p>5.4) Anerkjennelse og verdsette ubetalt omsorgs- og husholdsarbeid gjennom offentlige tjenester, infrastruktur og sosialpolitikk, og fremme delt ansvar i husholdet og familien, alt etter hva som passer i det enkelte land</p> <p>5.5) Sikre kvinner fullstendig og reell deltakelse og like muligheter til ledende stillinger på alle nivåer der beslutninger tas, i det politiske, det økonomiske og det offentlige liv</p> <p>5.a) Iverksette reformer for å gi kvinner lik rett til økonomiske ressurser, mulighet til å eie og kontrollere jord og andre former for eiendom samt tilgang til finansielle tjenester, arv og naturressurser, i samsvar med nasjonal lovgivning</p> <p>5.b) Styrke bruken av muliggjørende teknologi, særlig informasjons- og kommunikasjonsteknologi, for å styrke kvinners stilling i samfunnet</p> <p>5.c) Vedta og styrke god politikk og vedta gjennomførbar lovgivning for å fremme likestilling og styrke jenters og kvinners stilling på alle nivåer i samfunnet</p>
 <p>Rent vann er kanskje den viktigste forutsetningen for god helse. Hele 1 av 4 personer i verden har ikke tilgang til trygge drikkevannskilder. Enda flere mangler toalett og ordentlige sanitære forhold. Ikke bare er det nedverdiggende og ubehagelig å ikke ha mulighet til å gå på do, men det er også stor sjanse for spredning av farlige sykdommer når man ikke har mulighet til å ivareta god hygiene.</p> <p>Det finnes nok ferskvann i verden hvis vi forvalter det på riktig måte, men økonomi og manglende infrastruktur står i veien for at alle skal få tilgang. I tillegg fører befolkningsvekst og klimaendringer til at vannmangelen øker flere steder. Derfor er det viktig at vi beskytter de drikkevannskildene vi har, og at vi</p>	<p>6.2) Innen 2030 sørge for tilgang til tilstrekkelige og likeverdige sanitær-, hygiene- og toalettforhold for alle, med særlig vekt på behovene til jenter og kvinner og personer i utsatte situasjoner</p> <p>6.3) Innen 2030 sørge for bedre vannkvalitet ved å redusere forurensning, avskaffe avfallsdumping og mest mulig begrense utslipp av farlige kjemikalier og materialer, halvere andelen ubehandlet spillvann og i vesentlig grad øke gjenvinning og trygg ombruk på verdensbasis</p> <p>6.4) Innen 2030 betydelig bedre utnyttelsen av vann i alle sektorer og sikre bærekraftig uttak av og tilgang til ferskvann for å avhjelpe vannmangel og i vesentlig grad redusere antall personer som rammes av vannmangel</p> <p>6.5) Innen 2030 innføre en integrert forvaltning av vannressurser på alle nivåer, blant annet gjennom samarbeid over landegrensene der det er aktuelt 6.6) Innen 2020 verne og gjenopprette vannrelaterte økosystemer, inkludert fjell, skoger, våtmarker, elver, vannførende bergarter og innsjøer</p>

<p>investerer i nye vann- og sanitæranlegg i regionene der disse mangler.</p>	<p>6.b) Støtte og styrke lokalsamfunnenes medvirkning for å bedre forvaltningen av vann- og sanitærforhold</p>
<div data-bbox="212 286 387 459"> </div> <p>Bærekraftsmål 7 handler om ren energi for alle. Det å sikre tilgang til bærekraftig energi som alle har råd og tilgang til betyr at en må investere i rene energikilder som sol, vind og termisk energi. Innen 2030 skal fornybarandelen i verdens samlede energiforbruk økes. I tillegg skal energieffektivisering dobles på verdensbasis. Dette er svært relevante punkt for sektoren.</p>	<p>7.1) Innen 2030 sikre allmenn tilgang til pålitelige og moderne energitjenester til en overkommelig pris 7.2) Innen 2030 øke andelen i fornybar energi i verdens samlede energiforbruk betydelig 7.3) Innen 2030 få forbedringen av energieffektivitet på verdensbasis til å gå dobbelt så fort</p> <p>7.a) Innen 2030 styrke det internasjonale samarbeidet for å lette tilgangen til forskning og teknologi på området ren energi, inkludert fornybar energi, energieffektivisering og avansert og renere teknologi for fossilt brensel, og fremme investeringer i energiinfrastruktur og teknologi for ren energi</p> <p>7.b) Innen 2030 bygge ut infrastruktur og oppgradere teknologi for å tilby moderne og bærekraftige energitjenester til alle innbyggere i utviklingsland, særlig i de minst utviklede landene, små utviklingsøystater og kystløse utviklingsland, i samsvar med landenes respektive støtteprogram</p>
<div data-bbox="220 891 395 1064"> </div> <p>Bærekraftsmål 9 handler om Innovasjon og Infrastruktur. Innen 2030 skal infrastrukturen og næringslivet bli mer bærekraftig. Dette er relevante faktorer i eiendomssektoren hvor målet er å sørge for mer effektiv bruk av ressurser med mer miljøvennlige teknologi og industriprosesser. Utvikling og utvidelse av infrastruktur og teknologi for å tilby rene energikilder er et viktig mål som både kan simulere vekst og hjelpe miljøet, i både industriland og utviklingsland</p>	<p>9.1) Utvikle pålitelig, bærekraftig og solid infrastruktur av høy kvalitet, inkludert regional og grensekryssende infrastruktur, for å støtte økonomisk utvikling og livskvalitet med vekt på overkommelig pris og likeverdig tilgang for alle</p> <p>9.2) Fremme inkluderende og bærekraftig industrialisering og næringsutvikling, og innen 2030 øke industriens andel av sysselsetting og bruttonasjonalprodukt betydelig, i tråd med forholdene i de respektive landene, og doble industriens andel av sysselsetting og bruttonasjonalprodukt i de minst utviklede landene</p> <p>9.3) Øke tilgangen til finansielle tjenester, inkludert rimelig kreditt, for små industribedrifter og andre bedrifter, særlig i utviklingsland, og styrke disse bedriftenes posisjon og integrere dem i verdikjeder og markeder</p> <p>9.4) Innen 2030 oppgradere infrastruktur og omstille næringslivet til å bli mer bærekraftig, med mer effektiv bruk av ressurser og mer utstrakt bruk av rene og miljøvennlige teknologiformer og industriprosesser, der alle land gjør en innsats etter egen evne og kapasitet</p>
<div data-bbox="225 1630 400 1803"> </div> <p>Bærekraftsmål 11 handler om bærekraftige byer og samfunn. Investeringer i infrastruktur og innovasjon er avgjørende faktorer for økonomisk vekst og utvikling. Dette er et generelt viktig punkt for hele eiendomssektoren som blant annet skal gi tilgang til tilfredsstillende og trygge bygg for alle parter. Det skal tas hensyn til transport, urbanisering, verne om kultur og naturarv, luftkvalitet og avfallshåndtering fra alle sektorer.</p>	<p>11.3) Innen 2030 styrke inkluderende og bærekraftig urbanisering og muligheten for en deltakende, integrert og bærekraftig samfunnsplanlegging og forvaltning i alle land</p> <p>11.4) Styrke innsatsen for å verne og sikre verdens kultur- og naturarv</p> <p>11.6) Innen 2030 redusere byenes og lokalsamfunnenes negative påvirkning på miljøet (målt per innbygger), med særlig vekt på luftkvalitet og avfallshåndtering i offentlig eller privat regi</p>

	<p>11.a) Støtte positive økonomiske, sosiale og miljømessige forbindelser mellom byområder, omland og spredtbygde områder ved å styrke nasjonale og regionale planer</p> <p>11.b) Innen 2020 oppnå en betydelig økning i antall byer og lokalsamfunn som vedtar en integrert politikk og gjennomfører planer med sikte på inkludering, bedre ressursbruk, begrensning av og tilpasning til klimaendringer samt evne til å stå imot og håndtere katastrofer, og dessuten utvikle og iverksette et helhetlig system for risikostyring og katastrofehandtering på alle nivå, i tråd med Sendai-rammeverket for katastrofeberedskap for 2015–2030</p> <p>11.c) Bistå de minst utviklede landene med å oppføre bærekraftige og solide bygg ved bruk av lokale materialer, blant annet gjennom økonomisk og faglig bistand</p>
 <p>Bærekraftsmål 12 handler om ansvarlig forbruk og produksjon. Å oppnå økonomisk vekst og bærekraftig utvikling krever at vi reduserer det økologiske fotavtrykket. Det gjør at vi endrer måten vi produserer og forbraker ressurser. Relevant for bygg og eiendom er miljøvennlig forvaltning av kjemikalier, avfall og ressurser. Punktet omhandler også et hvert selskaps integrering av bærekraft i sine rapporteringsrutiner.</p>	<p>12.2) Innen 2030 oppnå bærekraftig forvaltning og effektiv bruk av naturressurser</p> <p>12.3) Innen 2030 halvere matsvinn per innbygger på verdensbasis, både i detaljhandelen og blant forbrukere, og redusere svinn i produksjons- og forsyningskjeden, inkludert svinn etter innhøsting</p> <p>12.4) Innen 2020 oppnå en mer miljøvennlig forvaltning av kjemikalier og alle former for avfall gjennom hele livssyklusen, i samsvar med internasjonalt vedtatte rammeverk, og betydelig redusere utslipp av kjemikalier og avfall til luft, vann og jord for mest mulig å begrense skadevirkningene for folkehelsen og for miljøet</p> <p>12.5) Innen 2030 redusere avfallsmengden betydelig gjennom forebygging, reduksjon, materialgjenvinning og ombruk</p> <p>12.6) Stimulere selskaper, særlig store og flernasjonale selskaper, til å ta i bruk bærekraftige metoder og integrere informasjon om egen bærekraft i sine rapporteringsrutiner</p> <p>12.7) Fremme bærekraftige ordninger for offentlige anskaffelser, i samsvar med de enkelte landenes politikk og prioriteringer</p>
 <p>Handle umiddelbart for å bekjempe klimaendringene og konsekvensene av dem (Basert på en erkjennelse av at FNs rammekonvensjon om klimaendring er det viktigste internasjonale og mellomstatlige forumet for forhandlinger om globale tiltak mot klimaendringer.)</p> <p>I dag– Mengden klimagasser fortsetter å øke og klimaendringene skjer raskere enn antatt. Effektene av klimaendringene er synlige over hele verden. Den globale</p>	<p>13.2) Innarbeide tiltak mot klimaendringer i politikk, strategier og planlegging på nasjonalt nivå</p> <p>13.3) Styrke enkeltpersoners og institusjoners evne til å motvirke, tilpasse seg og redusere konsekvensene av klimaendringer og deres evne til tidlig varsling, samt styrke kunnskapen og bevisstgjøringen om dette.</p> <p>13.a) Gjennomføre forpliktelsene de utviklede landene som er part i FNs rammekonvensjon om klimaendringer, har påtatt seg, for å nå målet om i fellesskap å skaffe 100 milliarder dollar årlig innen 2020 fra alle kilder for å dekke utviklingslandenes behov for å innføre hensiktsmessige klimatiltak og gjennomføre dem på en</p>

gjennomsnittstemperaturen har steget omtrent 1 °C siden den før-industriell tid, i tillegg fortsetter havnivået å stige. De fattigste rammes hardest. Land har levert nasjonale planer for reduksjon, men de er ikke omfattende nok.

Hva må til? Klimaendringer er et globalt spørsmål og kjenner ingen landegrenser. Det er viktig å begrense økningen av gjennomsnittstemperaturen til 1,5 °C dersom verden ønsker å slippe katastrofale konsekvenser i fremtiden. Vi må finne globale løsninger på en rekke områder. I tillegg til å kutte i utslipp og fange og lagre CO₂, må det satses mer på fornybar energi, nye industrielle systemer og endring i infrastruktur. I tillegg må vi investere i å verne, tilpasse oss og begrense skadeomfanget.

åpen måte, og fullt ut operasjonalisere Det grønne klimafondet ved at fondet snarest mulig tilføres kapital



Bærekraftsmål 17 handler om å samarbeide for å nå målene. Eiendomssektoren står for en betydelig del av arbeidet med å få ned utslipp og derfor må hele bransjen gå sammen for å fremme enten partnerskap

mellom offentlige og det private, og myndigheter og medlemsorganisasjoner må bidra til økt kompetanse og samarbeid for et best mulig resultat.

17.6) Bedre tilgangen til og styrke nord-sør-samarbeidet, sør-sør-samarbeidet og det triangulære samarbeidet regionalt og internasjonalt om vitenskap, teknologi og innovasjon, og forbedre kunnskapsdelingen på gjensidig avtalte vilkår, blant annet gjennom å samordne eksisterende ordninger bedre, særlig på FN-nivå, og gjennom en global mekanisme for tilgjengeliggjøring av teknologi

17.7) Fremme utvikling, overføring, spredning og formidling av miljøvennlig teknologi til utviklingsland på fordelaktige vilkår, blant annet på ikke-markedsmessige vilkår eller på vilkår som på andre måter er gunstigere enn det andre land får, etter gjensidige avtaler

17.8) Igangsette teknologibanken og ordningen for kapasitetsbygging innenfor vitenskap, teknologi og innovasjon for de minst utviklede landene innen 2017, og øke bruken av muliggjørende teknologi, særlig informasjons- og kommunikasjonsteknologi

17.14) Oppnå en mer samstemt og helhetlig politikk for bærekraftig utvikling

17.15) Respektere hvert lands politiske handlingsrom og lederskap med hensyn til å etablere og gjennomføre egen politikk for fattigdomsbekjempelse og bærekraftig utvikling

17.16) Styrke det globale partnerskapet for bærekraftig utvikling og understøtte det med partnerskap mellom flere interessenter som kan mobilisere og dele kunnskap, ekspertise, teknologi og finansielle ressurser, for å bidra til at alle land, særlig utviklingslandene, oppnår bærekraftsmålene 17.17) Stimulere til og fremme velfungerende partnerskap i det offentlige, mellom det offentlige og det private og i det sivile samfunn som bygger på partnerskapenes erfaringer og ressursstrategier

Vedlegg nr. 2 – Forskjellige eierkategorier har ulike strategier

Eier / eierskap til eiendom	Selskapsform/eierstrategi	Type eiendom – bygninger	Kortsiktig/langsiktig eier og forvalter
Finansielt eierskap – næringsseiendom / boliger (Medlemsorganisasjon: NfN og Norsk Eiendom)	Investor / fond – børsnotert. Portefølje, Kjøp, eie, salg	Kontor/kjøpesenter Logistikkeiendom for globale distribusjons- selskap (Oljefondet)	Kort-/langsiktig eiendomsforvaltning/FM
	Investor / fond / syndikat – unotert. Portfolio, Kjøp, eie, salg	Kontor og forretnings- bygg, hotell, lager	Kortsiktig – kan være langsiktig
	Eiendomsselskap, AS utvikle og selge	Kontor og forretnings- bygg, hotell, lager	Kortsiktig
	Eiendomsselskap, AS utvikle, forvalte ev. salg	Kontor og forretnings- bygg, kombibygge med ulike leietakere	Langsiktig – leietakere og brukere i fokus
	Privat gårdeier, næringsseiendom / boliger. Utvikling, utleie.	Bygårder, kontor/forretning	Langsiktig – egen forvaltning eller kjøp FDV / FM
Industrielt eierskap – næringsseiendom (Medlemsorganisasjon: NfN – Norsk Nettverk for Næringsseiendom)	Børsnotert selskap, bank og forsikring, pensjonskasser, industribedrifter	Kontor og administrasjonsbygg, produksjons- og lagerbygg	Langsiktig – intern eiendomsforvaltning / eller kjøp FDV / FM
	Unoterte selskap, forretnings- og industribedrifter	Kontorbygg, industri- og lagerbygg, infrastruktur	Langsiktig – intern eiendomsforvaltning / eller kjøp FDV / FM
Offentlig eierskap – formålsbygg (Medlemsorganisasjon: Flere er medlemmer av NfN, samt nordiske og europeiske nettverks-organisasjoner)	Statlig etater, departement, foretak Statsbygg, Forsvarsbygg, mfl. Utvikling, utleie, forvaltning, drift og vedlikehold	Kontor og administrasjonsbygg, universitet og høyskoler, museer og teatre, politistasjoner, tinghus og fengsler, ambassader	Langsiktig – som planlegger, utvikler og eier. (Universitet kan overta eierskap etter ferdigstilling av bygg.) Egen eiendomsforvaltning/FM
	Regionale helseforetak, sykehus, museum, kulturbygg,	Sykehus, museum, kulturbygg m.m.	Langsiktig – som planlegger, utvikler og eier. Egen eiendomsforvaltning/FM.
	Fylkeskommuner	Administrasjonslokaler (kontor m.m.), Skolelokaler (videregående skoler)	Langsiktig – som planlegger, utvikler og eier. Egen eiendomsforvaltning/FM.
	Kommuner Private firma kan være godkjente og tilby tjenester (inkl. utvikle og eie bygninger), som private barnehager, skoler og sykehjem / institusjoner	Administrasjonslokaler (kontor m.m.), barnehagelokaler, skoler (grunnskoler), institusjoner (helse og omsorgsbygg), boliger, idrettsbygg og anlegg, kulturbygg (etter kategori Formålsbygg i Kostra)	Langsiktig – som planlegger, utvikler og eier. Egen eiendomsforvaltning/FM. Ulike organisasjonsmodeller

Vedlegg nr. 3 – Oversikt over søkeord

Søk	Antall treff i database		
	Google Scholar	Oria	Scopus
"Industrial building*"	37 800	30 692	3 458
OR "new industrial building*"	17 200	30 694	3 469
OR "sustain* industrial real estate"	19 700	30 738	3 471
OR "green industrial building"	98	36	10
AND "sustain* industrial building*"	142	36	3
AND "existing industrial building*"	362	270	41
AND "existing industrial building*"AND "sustain*"	70	17	9
AND "flexible industrial building*"	25	8	5
AND "environmental analysis"	32 500	209	2
AND "certification"	2 920	2 214	10
AND "key factors"	1 160	842	13
AND "design"	26 000	16 704	1 188
AND "green building*"	1 800	1 430	31
And "energy"	18 400	22 711	855
AND "Energy performance certificate"	158	113	7
AND (renovation OR rehabilitation OR upgrade)	8 630	5 213	980
AND "Excess heat" or "surplus heat"	258	107	26
"Industrial Park*"	114 000	55 874	4 224
AND "cooperation" AND "sustain*"	8 940	1 613	41
OR Industrial park development	4 380 000	3 388 860	3 282
"Green building rating system*"	7 540	3 993	405
AND industrial building*	6 580	1 056	19
AND "certification scheme"	183	261	1
"Sustainable business strategy"	1 850	978	81
OR "sustain* property management"	1 860	982	85
OR "industrial real estate property management"	1 720	979	81
AND competence OR "lack of competence"	336	17 197	2
AND industrial building	1	2	1
OR corporate real estate strategy	2 340	1 220	115
"Real estate leadership"	66	55	173
OR "sustain* real estate leadership"	61	42	29
AND sustain* leadership	50	14	29
"Life cycle assessment"	591 000	75 271	30 549
AND "building*"	179 000	27 814	4 299
"LCA"	770 000	107 747	33 958
AND "building*"	150 000	25 673	3 904

Vedlegg nr. 4 – Oversikt over intervjuobjekter

Kategori	Underkategori	Tilhørighet	Antall
Direkte involvert i eiendom/eiendomsutvikling Næringsbygg og bolig	NÆR 1	Privat boligutvikler	1
	NÆR 2	Privat boligutvikler	1
	NÆR 3	Privat eier og forvalter	1
	NÆR 4	Privat eiendomsselskap (forvaltning, drift og vedlikehold)	1
Direkte involvert i eiendom/eiendomsutvikling industrieiendommer	INDU 1	Daglig leder, privat eiendomsutvikler	1
	INDU 2	Konsulent, privat eiendomsutvikler	1
	INDU 3	Eier, privat eiendomsutvikler	1
	INDU 4	Ansatt, privat eiendomsutvikler	1
Organisasjoner	ORG 1	Konsulent, forening for eiendom	1
	ORG 2	Konsulent, organisasjon for bærekraft	1
	ORG 3	Konsulent, interesseorganisasjon for bygg	1
Bank- og finans	BANK 1	Rådgiver, byggelån	1
	BANK 2	Rådgiver, finansiering	1
Leietaker	LEI 1	Leietaker av industrieiendom	1
	LEI 2	Leietaker av industrieiendom	1
Totalt			15

Vedlegg nr. 5 – Oppsummering over energibesparende teknologier

Kilde: Cao, X., Dai, X., og Liu, J. (2016 s. 207).

Category		Technology	Principle	Applicability/feature	Cost
Passive design	Building envelope	Thermal insulation	Lower the U-values to reduce thermal gain/loss	Better under cold climate; envelope-load dominated buildings	Low
		Energy-saving glazing technologies	Reduce thermal gain/loss; improve visual comfort	Balance between solar heat gain and daylight needs to be considered	High
	Passive heating	Trombe wall	Trap and transmit solar energy into a building	Better under cold climate	Medium
	Passive cooling	Nighttime ventilation	Reduce cooling loads by temperature differences between day and night in summer	Better under moderate climate	Low
		Earth-to-air heat exchangers (EAHE)	Cool ventilated air through recirculation in the underground pipes	Better under hot and dry climate	Medium
		Green roof	Reduce cooling loads and mitigate carbon emission	Better under tropical climate; Can be integrated with PV	High
Thermal energy storage	Phase-change materials (PCMs)	Control building thermal with latent heat storage and release	Better integrate with nighttime ventilation	High	
Service systems	HVAC	Evaporative cooling	Cool air by increasing its moisture content	Better under hot and dry climate	High
		Active thermal storage	Shift energy consumption from on-peak to off-peak periods	Buildings with high cooling, short duration demands	High
		Heat recovery	Transfer heat between fresh air and exhausted air	Better under moderate climate	High
		Radiant heating/cooling	Handle sensible heat by radiant and convective heat transfer	Cannot moderate air humidity; condensation at cold surface; better integrate with desiccant dehumidification/displacement ventilation	Medium
		Variable air volume (VAV)/variable refrigerant flow (VRF)	Change the supplied air volume/refrigerant flow rate to meet the varying loads	Buildings with partial-load and individualized requirement; need optimal control strategy	High
	DWH	Solar water heater (SWH)	Heat water with solar energy collector and thermal energy storage	Less effective under night/overcast sky conditions; better integrate with PCMs	Low
		Solar-assisted heat pump system	Use a solar collector as an evaporator and transfers thermal energy for DHW storage	Low temperature water heating	High

		Combined cooling, heating and power (CCHP)	Generate electricity and thermal energy simultaneously	Better integrate with renewable energy sources; need optimal control strategy	High
	Lighting	Light-emitting diodes (LEDs)	Energy-saving light with long service life and good lighting efficacy	Office buildings; may increase indoor cooling load	High
		Daylight harvesting	Reduce artificial lighting electricity consumption; improve visual comfort	Better under sunny regions, need optimal control strategy	Medium
	Appliances	Energy-efficient appliances	Reduce building energy cost with high energy-efficiency appliances and better usages	Influence by occupant behavior and socio-economic factors; better integrate with smart scheduling	Medium
Renewable energy generation	Solar energy	PV; building integrated photovoltaic (BIPV)	Convert incident solar energy into electrical energy by photoelectric effect	Better under tropical and sunny regions. relatively low conversion efficiency. BIPV can reduce the space, material and infrastructure costs	Medium
		Hybrid photovoltaic-thermal (PV/T)	Generate electricity and heat simultaneously	Low temperature thermal output; less commercialized; high energy generation efficiency per module	High
	Wind energy	Wind turbine	Generate electricity from wind energy	Sensitive to location and weather; need CFD-assisted design. Can be integrated with PV	High
	Geothermal energy	Ground source heat pump (GSHP)	Use the constant earth's temperature as a heat source in a heating mode and a heat sink in a cooling mode	Better to balance the building heating and cooling loads all year round; high COP	High
	Bioenergy	Biomass boiler	Produce space heating by the combustion of biomass	Better under cold climate; air pollution with inappropriate use	Low
		Chinese kangs	Utilize waste heat from the fuel gas of traditional cooking stoves for space heating	Poor heating effect: heating efficiency can be improved by incorporating forced convection	Low
		Biomass cook stove	Cooking by the combustion of biomass fuels	Widely-used; energy efficiency needs improvement	Low

Vedlegg nr. 6 – Forslag til prioriterte miljø, sosial og økonomiske indikatorer

Kilde: Byggalliansen nr. 4 (2019 s. 37-38)

Indikator-Id	Indikator - beskrivelse	Prioritet
	Miljø:	
M.1	Energi::	
M.1.1	Energi – Levert mengde [kWh/m ²]	1
M.1.1.1	Andel av porteføljen som er inkludert i rapporteringen [%]	1
M.1.2.3	Delmåling av energiposter. Andel av byggporteføljen som har delmåling [%, av areal]	1
M.1.2.4	Energioppfølgingssystem (EOS). Andel av byggporteføljen som har EOS [%, av areal]	1
M.2	CO ₂ -utslipp:	
M.2.1	CO ₂ -utslipp fra energi til drift	1
M.2.1.1	Andel av porteføljen som er inkludert i rapporteringen [%]	1
M.3	Avfall:	
M.3.1.1	Generert mengde avfall. For hele byggporteføljen. [kg / m ²]	1
M.3.1.2	Andel av porteføljen som er inkludert i rapporteringen [%]	1
M.3.2.1	Sorteringsgrad for materialgjenvinning [% av totalt generert avfall]	1
M.3.4.1	Har virksomheten strategi for utfasing av miljøgifter [j/n] (F.eks etter BREEAM A20)	1
M.4	Vann:	
M.4.1	Forbruk av rensedrikkevann	1
M.4.1.1	Andel av porteføljen som er inkludert i rapporteringen [%]	1
M.5	Miljøsertifisering og miljøstyring:	
M.5.1	Miljøstyringssystem hos eier [J/N]	1
M.5.2	BREEAM sertifisering (eller andre GBRS):	
M.5.2.1	BREEAM sertifiserte bygg i porteføljen [Antall og klassifiseringsnivå]	1
M.5.2.2	BREEAM sertifiserte bygg i porteføljen [% av areal]	1
M.5.3	Energimerke:	
M.5.3.1	Energimerking i porteføljen [Antall og bokstav-merke]	1
M.5.3.2	Energimerking i porteføljen [% av areal]	1
M.5.4	BREEAM-In-Use sertifiserte bygninger. Andel av byggporteføljen. [%, av areal]	1
M.5.5	Miljøstyringssystem hos leietagere. Andel av areal for utleie. [%, av areal]	1
M.5.6	Grønne leieavtaler. Andel av byggporteføljen. [%, av areal]	1
		20

Indikator-Id	Indikator - beskrivelse	Prioritet
	Sosialt:	
S.1	Fysisk arbeidsmiljø:	
S.1.1	Luftkvalitet:	
S.1.1.1	Luftkvalitet. Andel med systematisk oppfølging av ppd. [%, av areal]	1
S.1.1.2	Luftkvalitet. Oppnådd gjennomsnittlig tilfredshet. [ppd]	1
S.1.2	Termisk komfort	
S.1.2.1	Termisk komfort. Andel med systematisk oppfølging av ppd. [%, av areal]	1
S.1.2.2	Termisk komfort. Oppnådd gjennomsnittlig tilfredshet. [ppd]	1
S.2	Psyko-sosialt arbeidsmiljø:	
S.2.1.1	Medarbeiderundersøkelser. Andel leietagere som kartlegges. [%, av areal]	1
S.2.2	Sykefravær. [% blant leietagere]	1
S.3	Servicenivå:	
S.3.1	Leietagertilfredshet. (Norsk leietagerindeks.) Andel som kartlegges. [%, av areal]	1
		7

Indikator-Id	Indikator - beskrivelse	Prioritet
	Økonomi:	
E.1	Løpende kostnader:	
E.1.1	Leiepris. For samlet utleiet areal. [Snitt-pris]	1
E.1.2	Driftskostnader, leietager. For samlet utleiet areal. [Snitt-kost]	1
E.1.3	Driftskostnader, eier. For samlet utleiet areal. [Snitt-kost]	1
E.1.4	Utleiegrad. For hele byggporteføljen. [% utleiet]	1
E.2	Byggekostnader:	
E.2.1	Byggekost. For nye bygg, siste 5 år. [For hvert år: Snitt investeringskost pr m ²]	1
E.2.2	Omsetningsverdi. For omsatte bygg, siste 5 år. [For hvert år: Snittpris pr m ²]	1
		6

Vedlegg nr. 7 – Oversikt over resultatet fra eksperter

Kilder / Eksperter	Gjenbruk (både materialer og bygg) er avgjørende	Rehabilitering fremfor Nybygging	Nybygging fremfor Rehabilitering	Industriektoren har en lang vei å gå	Energieffektivisering som et viktig bidrag	Industriektoren virker noe avglemt – (Hypotese)	Vage og mange forskjellige definisjoner på hva bærekraft er	Økt Miljørapportering for mer transparens	Mer regulering fra myndigheter	Miljøsertifisering er mangelfull for industrielle eiendommer	Miljøsertifiseringer er viktig: BREEM-NOR Miljøfyrtårn LEED	Livsløpsvurderinger (LCA) og Livssyklusnader (LCC) for en mer bærekraftig oversikt	EUs Taksonomi-et viktig bidrag	Samfunnsansvar (CSR)	Økt satsning på bærekraft gir økt omdømme	Gode og bærekraftige strategier gir økt nytte	Tilpasningsdyktighet gir økte muligheter for å bygge og drive bærekraftig	Mangler industriektoren kompetanse for å drive samt bygge bærekraftig	Økt digitalisering gir bærekraftige fortrinn
Fufa, Flyen og Venås, (2020)	X	X			X														
Ocampo og Clark, (2015)				X	X														
Garetti og Taisch, (2012)				X								X		X		X			
Dokka <i>et al</i> , (2009)					X														
Bjørberg nr. 1 – 2 (2020)							X									X			
EUs klimaplan for 2030 (2020)				X	X			X	X				X						
EØS-notat, Handlingsplan – bærekraftig finansiering								X	X		X								
European Commission, strategy (2020)	X	X		X	X			X	X				X			X		X	X
European Commission, (2020b).					X								X						
Haugen, Sæbøe og Foss, (2020)	X	X					X												
Sartori, Sandberg, og Brattebø, (2016)	X	X										X							
Larsen og Bjørberg (2007)												X					X		
Hansen (2020)																	X		
FutureBuilt (2021c)	X	X																	
Multiconsult, (2022)		X										X							
Byggalliansen nr. 1 - 6 (2019 – 2022)	X	X			X			X	X		X		X						
Askar, Bragança og Gervásio, (2021)	X				X												X		

Schrettle et al. (2014)								X	X										
(Dangelico og Pujari, (2010)														X					
Arge og Landstad, (2002)																	X		
Soares et al. (2017)	X	X				X						X							
Doan et al. (2017)						X				X	X								
Motalebi, Rashidi, og Nasiri, (2022)	X	X				X													X
Nejat et al. (2015)						X													
Li et al. (2019)						X													
Sadineni, Madala og Boehm (2011)						X										X	X		
Dervishi og Karamani (2020)	X				X			X											
Nyeng (2021)																			X
Norsk katapult																			X
Norsk industri																			X
Wastiels et al. (2016)	X	X				X													X
Turner Construction Company (2014)																			X
Pettersen et al. (2017)																			X
Lucuik et al. (2010)	X	X											X						
Ghose et al. (2017)						X													
Passer et al. (2019)						X													
Itard og Klunder (2007)			X			X								X					
Assefa og Ambler (2017)			X			X											X	X	
SINTEF, næringsliv (2022)	X	X				X													
Sandberg og Kvellheim (2021)	X							X	X										
IKT Norge nr. 1 – 3 (2022)																			X
Henderson, Gulati og Tushman (2015)																X			
Landorf (2009)	X															X			
Shen et al. (2007)							X											X	
Rodrigues et al. (2018)												X						X	

Vardopoulos (2019)	X															X	X		
San-José Lombera and Garrucho Aprea (2006, 2007 og 2010).	X					X											X	X	
Marjaba og Chidiac (2016)																	X		
Geraedts (2016)																	X		
Ranjbar-Bourani og Neufville (2015)												X					X		
Israelsson og Hansson (2009)																	X		
The European Green Deal – EUs grønne vekststrategi	X	X		X															
IPCC -					X			X	X										
Bullen og Love (2010)	X	X															X		
Aigwi et al. (2020)	X	X																	
Stratton (2000)	X	X															X		
Grecchi (2022)	X	X				X													
Oevermann et al. (2016)																X			
Kincaid (2002)	X															X		X	
García et al. (2020)								X	X							X			
Kilder: 60.stk	23	19	0	6	21	4	2	8	8	1	3	8	4	2	1	10	16	10	3

Vedlegg nr. 8 – Oversikt over resultatet fra intervjuene

Kilder / Eksperter	Gjenbruk (både materialer og bygg) er avgjørende	Rehabilitering fremfor Nybygging	Nybygging fremfor Rehabilitering	Industriektoren har en lang vei å gå	Energieffektivisering som et viktig bidrag	Industriektoren virker noe avglemt – (Hypotese)	Vage og mange forskjellige definisjoner på hva bærekraft er	Økt Miljørapportering for mer transparens	Mer regulering fra myndigheter	Miljøsertifisering er mangelfull for industrielle eiendommer	Miljøsertifiseringer er viktig: BREEM-NOR Miljøfyrtårn LEED	Livsløpsvurderinger (LCA) og Livssyklusnoder (LCC) for en mer bærekraftig oversikt	EUs Taksonomi-et viktig bidrag	Samfunnsansvar (CSR)	Økt satsning på bærekraft gir økt omdømme	Gode og bærekraftige strategier gir økt nytte	Tilpasningsdyktighet gir økte muligheter for å bygge og drive bærekraftig	Mangler industriektoren kompetanse for å drive samt bygge bærekraftig	Økt digitalisering gir bærekraftige fortrinn
N/ER 1	X		X	X	X		X							X		X			
N/ER 2		X							X										X
N/ER 3					X			X		X			X						
N/ER 4													X					X	
INDU 1				X	X	X				X								X	
INDU 2																			
INDU 3										X								X	
INDU 4				X		X				X								X	
ORG 1	X	X			X						X	X						X	
ORG 2									X		X					X	X	X	
ORG 3											X								
BANK 1																			
BANK 2																			
LEI 1	X		X											X					
LEI 2		X														X			
Kilder: 15.stk	3	3	2	3	4	3	1	1	2	4	3	1	2	2	0	3	2	6	1

Vedlegg nr. 9 – Oppsummering av resultater

Kategorier fra eksperter fra litteraturen 60.stk		Enighet?	Kategorier fra eksperter fra intervjuene 15.stk	
Gjenbruk (både materialer og bygg) er avgjørende	23	Ja	3	Gjenbruk (både materialer og bygg) er avgjørende
Rehabilitering fremfor Nybygging	19	Ja	3	Rehabilitering fremfor Nybygging
Nybygging fremfor Rehabilitering	0	Nei	2	Nybygging fremfor Rehabilitering
Industrisektoren har en lang vei å gå	6	Ja	3	Industrisektoren har en lang vei å gå
Energieffektivisering som et viktig bidrag	21	Ja	4	Energieffektivisering som et viktig bidrag
Industrisektoren virker noe avglemt – (Hypotese)	4	Ja	3	Industrisektoren virker noe avglemt – (Hypotese)
Vage og mange forskjellige definisjoner på hva bærekraft er	2	Delvis	1	Vage og mange forskjellige definisjoner på hva bærekraft er
Økt Miljørapportering for mer transparens	8	Nei	1	Økt Miljørapportering for mer transparens
Mer regulering fra myndigheter	8	Ja	2	Mer regulering fra myndigheter
Miljøsertifisering er mangelfull for industrielle eiendommer	1	Delvis	4	Miljøsertifisering er mangelfull for industrielle eiendommer
Miljøsertifiseringer er viktig: BREEM-NOR, Miljøfyrtårn, LEED	3	Ja	3	Miljøsertifiseringer er viktig: BREEM-NOR, Miljøfyrtårn, LEED
Livsløpsvurderinger (LCA) og Livssyklus kostnader (LCC) for en mer bærekraftig oversikt	8	Nei	1	Livsløpsvurderinger (LCA) og Livssyklus kostnader (LCC) for en mer bærekraftig oversikt
EUs Taksonomi-et viktig bidrag	4	Ja	2	EUs Taksonomi-et viktig bidrag
Samfunnsansvar (CSR)	2	Ja	2	Samfunnsansvar (CSR)
Økt satsning på bærekraft gir økt omdømme	1	Nei	0	Økt satsning på bærekraft gir økt omdømme
Gode og bærekraftige strategier gir økt nytte	10	Ja	3	Gode og bærekraftige strategier gir økt nytte
Tilpasningsdyktighet gir økte muligheter for å bygge og drive bærekraftig	16	Delvis	2	Tilpasningsdyktighet gir økte muligheter for å bygge og drive bærekraftig
Mangler industrisektoren kompetanse for å drive samt bygge bærekraftig	10	Ja	6	Mangler industrisektoren kompetanse for å drive samt bygge bærekraftig
Økt digitalisering gir bærekraftige fortrinn	3	Ja	1	Økt digitalisering gir bærekraftige fortrinn

Vedlegg nr. 10 – Intervjuguide

Intervjuguide:

Formål

Formålet med intervjuguiden er å innhente relevant data til å kunne belyse problemstillingen og forskningsspørsmålene til masteroppgave i emnet *AAR6990 Eiendomsutvikling- og forvaltning ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, våren 2022*. Formålet med masteroppgaven er å undersøke bærekraftige strategier for organisasjoner som besitter industrieiendommer.

Det er verdt å nevne at intervjuguiden baserer seg som et utgangspunkt for intervjuet og kan tilpasses underveis avhengig av intervjuobjektets besvarelse. Videre skal den gi rom for tolkning og oppfølgings spørsmål til sentrale elementer som kommer frem underveis i intervjuprosessen.

Problemstilling i masteroppgaven:

«Hva skal til for at eierne av industribygg vil bygge mer bærekraftig, samt gjøre eksisterende eiendomsportefølje mer bærekraftig?»

Hypotese i masteroppgaven:

«Bærekraftperspektivet for typiske industrieiendommer virker avglemt»

Forskningsspørsmål masteroppgave:

- Hva skal til for at selskapene som besitter industrieiendommer setter i gang med bærekraftige tiltak?
- Hvilke tiltak kan selskapene som besitter industrieiendommer utføre for å gjøre eksisterende eiendomsporteføljen mer bærekraftig?
- Hvilke tiltak kan selskapene utføre ved nybygging for en mer bærekraftig fremtidig portefølje?
- Kan økt digitalisering hjelpe selskapene for en mer bærekraftig eiendomsportefølje, eller er det et nødvendig onde?
- Besitter selskapene som eier og prosjekterer industribyggene nok kompetanse internt for det grønne skiftet?

Personopplysninger

Navn: _____

Stilling: _____

Opstartsfasen

1. Naturlig opptak der man ønsker velkommen til intervjuet samt takker for tiden kandidaten setter av i forbindelse med intervjuet.
2. Generell informasjon om bakgrunnen for intervjuet blir gitt.
3. Generell informasjon om personvern og behandling av personopplysninger i forbindelse med masteroppgave samt svar på spørsmål fra kandidaten. Videre forsikre kandidaten om at deres uttalelser vil anonymiseres.
4. Fa tillatelse til å gjøre opptak av intervjuet (opptaket er i form av opptak fra smarttelefon) (står noe på ntn sine sider at dette ikke er lov???) <https://i.ntnu.no/wiki/-/wiki/Norsk/Behandle+personopplysninger+i+student+og+forskningsprosjekt>

Oppvarmingsspørsmål:

- Hva er din faglige kompetanse og bakgrunn?
- Hvor lenge har du arbeidet innenfor dette området og hva var det som gjorde at du valgte arbeidet med akkurat dette?

Refleksjonsspørsmål:

Bærekraft – industrielle bygninger

1. Når du hører ordet bærekraft, hva tenker du da?
2. Hvordan har du/dere i organisasjonen strukturert dere opp med tanke på bærekraft perspektivene (sosialt, økonomisk, miljø)?

(Om kandidaten ikke har noe erfaring kunnskap om hvordan deres organisasjonsstruktur er med bakgrunn for bærekraftige handlinger. Forklar kort med eksempler på hvordan andre aktører i bransjen gjør det, solceller, energiledelse, etc.)

3. Tematikken «bærekraft» er i søkelyset mere enn noen gang, spesielt innenfor eiendom og byggebransjen generelt. I hvilken grad føler du at industrisektoren jobber med bærekraft?
4. Har dere «fokus» på bærekraftige løsninger og har du noen eksempler?
5. Vet du om hvordan dere rapporterer bærekraft og hvilke fordeler ser dere ved å rapportere?
6. Er bærekraftige løsninger/tiltak noe som er forankret i strategiplanen for organisasjonen?
7. Hvilke av FNs bærekraftsmål kan dere identifisere dere med?
8. Føler du at dere innehar nok kompetanse for holde på med bærekraftige løsninger?
9. Ser du noen utfordringer med å drive bærekraftig?
10. Hva mener du organisasjoner som besitter industrieiendommer bør gjøre for å etterkomme kravet om XX utslipp??
11. Bruker deres bedrift noen form for sertifisering, eksempelvis BREEAM, Svanemerket, Miljøfyrtårn etc?
 - Hvis ja, hvorfor?
 - Hvis nei, hvorfor ikke?
12. Hvor mange eiendommer har dere i porteføljen deres, og kategoriseres disse på noen måte?
13. I litteraturen er livsløpsvurderinger trukket fram som et viktig element for å oppnå bærekraftige bygninger. I hvilken grad gjennomfører dere livsløpsvurderinger på deres bygg?
14. I Norge har det vært en trend å bygge nytt fremfor å rehabilitere. Trenden ser vi også er utbredt i Europa. Hvorfor tror du det er slikt, og tror du at et større fokus på livsløpsvurderinger vil gjøre rehabilitering mer attraktivt?

Avsluttende spørsmål

- Er det noe du føler som relevant å tilføye?
- Om akkurat du skulle skrive en rapport om bærekraftige løsninger for industribygg, hva ville du forsket nærmere på?

Avslutningsvis

Vi vil gjerne takke deg for at du tok deg tid til å snakke med oss. Intervjuene er ekstremt viktig for oss for å finne svar på problemstillingen og for vårt videre arbeid med masteroppgaven. Gjerne gi oss beskjed dersom det er noe du lurer på videre, eller vil ha nærmere informasjon om. Det gjelder også dersom du lurer på hvordan opplysningene i dette intervjuet vil bli behandlet.

Vedlegg nr. 11 – Oversikt over gjennomførte webinarer/kurs i forbindelse med denne masteroppgaven

Nr.	Navn på webinar/kurs	Publisert	Tilgjengelig fra
1	Litteratursøkerkurs fra NTNU	15.09.2022	https://ntnu.blackboard.com/bbcswebdav/pid-1496159-dt-content-rid-39735394_1/xid-39735394_1
2	Lansering av BREEM-NOR v6.0	08.04.2022	https://byggalliansen.no/tidligere-arrangementer/webinar-lansering-av-breem-nor-v6-0/
3	Introduksjon til BREEM-NOR v6.0	28.02.2022	https://byggalliansen.no/tidligere-arrangementer/introduksjon-til-breem-nor-v6-0/
4	Pop-up forum: Taksonomi og strakstiltak 2.0	02.12.2021	https://byggalliansen.no/tidligere-arrangementer/pop-up-forum-taksonomi-og-strakstiltak-2-0/
5	BREEAM-NOR-konferansen 2021- Fra ord til handling	25.11.2021	https://byggalliansen.no/tidligere-arrangementer/breem-nor-konferansen-2021/
6	Digital byggeplassbefaring med FutureBuilt til Okenøya senter	20.10.2021	https://byggalliansen.no/tidligere-arrangementer/digital-byggeplassbefaring-med-futurebuilt-til-okenoya-senter/
7	Taksonomi – Hva og hvordan?	31.08.2021	https://byggalliansen.no/tidligere-arrangementer/taksonomi-hva-og-hvordan/
8	Materialvalg for godt inneklima	06.05.2021	https://byggalliansen.no/tidligere-arrangementer/materialvalg-for-godt-inneklima/
9	Sirkulærlunsj: Fem tips for ombruk i byggeprosjekter	19.02.2021	https://byggalliansen.no/tidligere-arrangementer/sirkulaerlunsj-fem-tips-for-ombruk-i-byggeprosjekter/
10	Frokostmøte (digitalt): Sosial bærekraft	16.11.2020	https://byggalliansen.no/tidligere-arrangementer/frokostmote-digitalt-sosial-baerekraft/
11	Design for demontering og ombruk	07.06.2019	https://byggalliansen.no/tidligere-arrangementer/frokostmote-02-06-2019-design-for-demontering-og-ombruk/
12	Strategi-lunsj med Grønn Byggallianse	08.04.2022	https://byggalliansen.no/tidligere-arrangementer/strategi-lunsj-med-gronn-byggallianse/
13	Frokostmøte: Slik bestiller du en solid ombrukskartlegging	17.09.2021	https://byggalliansen.no/tidligere-arrangementer/slik-bestiller-du-en-solid-ombrukskartlegging/

