



Høgskulen på Vestlandet

Masteroppgave

MOØ300

Predefinert informasjon

Startdato:	14-04-2023 12:00 CEST	Termin:	2023 VÅR
Sluttdato:	26-05-2023 14:00 CEST	Vurderingsform:	Norsk 6-trinns skala (A-F)
Eksamensform:	Masteroppgave		
Flowkode:	203 MOØ300 1 O 2023 VÅR BERGEN		
Intern sensor:	(Anonymisert)		

Deltaker

Navn:	Erlend Slåtten Sandbakk
Kandidatnr.:	228
HVL-id:	603030@hvl.no

Informasjon fra deltaker

Antall ord *:	18973
----------------------	-------

Egenerklæring *: Ja
Jeg bekrefter at jeg har Ja
registrert
oppgavetittelen på
norsk og engelsk i
StudentWeb og vet at
denne vil stå på
vitnemålet mitt *:

Gruppe

Gruppenavn:	Ombruk av ventilasjonskanaler
Gruppenummer:	14
Andre medlemmer i gruppen:	Bastian Thorkildsen Lerdalen

Jeg godkjenner avtalen om publisering av masteroppgaven min *

Ja

Er bacheloroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? *

Nei

Er masteroppgaven skrevet ved bedrift/virksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? *

Nei

MASTEROPPGAVE

En kvalitativ casestudie om utviklingen av sirkulære verdikjeder ved ombruk av ventilasjonskanaler

A qualitative case study on the development of circular value chains through the reuse of ventilation ducts

Bastian Thorkildsen Lerdalen

Erlend Slåtten Sandbakk

Innovasjon og ledelse

Institutt for økonomi og administrasjon

Veileder: Shrey Nishchal og Anders-Johan Almås

26.05.2023

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

Sammendrag

Dagens bygg- og anleggssektor har stor innvirkning på Norges klimagassutslipp og avfall. I tråd med den nasjonale strategien for sirkulær økonomi, spiller ombruk av materialer og ressurser i denne bransjen en viktig rolle for å redusere sine utslipp og omstilling til sirkulære verdikjeder. Denne masteroppgaven viser at det er potensial for ombruk i bransjen. Av den grunn undersøker denne studien hvordan ventilasjonskanaler kan bidra til å utvikle sirkulære verdikjeder. Følgende problemstilling stiller denne studien:

Hvordan kan ombruk av ventilasjonskanaler bidra til å utvikle sirkulære verdikjeder?

Ved å ta i bruk en kvalitativ enkeltcasestudie, har vi formulert tre forskningsspørsmål som skal danne grunnlag for å svare på problemstillingen gjennom analyse av studiens funn. Disse spørsmålene tar utgangspunkt i Frank W. Geels sitt flernivåperspektiv, og ønsker å avdekke faktorer som fremmer og hemmer ombruk på et regime og landskapsnivå. Vår hensikt og forventning med studien er å bidra med informasjon og data knyttet til ombruk i et verdikjedeperspektiv, og som et bidrag til videre forskning. Studien vår benytter seg av kvalitative forskningsmetoder ved 8 kvalitative dybdeintervjuer og sekundærdata for å svare på problemstillingen.

I våre funn fremkommer det et underutviklet marked for ombruk av bygningskomponenter i bransjen. Som et resultat av dagens lineære verdikjede. I tillegg er det koblet høye kostnader til ombrukssprosessen. Dette medfører at dagens verdikjede er preget av stabilitet og stivheter. Studiens funn viser at for å fremme og åpne opp for ombruk må det skje endringer i reguleringer, det må stilles høyere krav til ombruk og at det behøves økonomisk intensiv. Noe som vil fremme etterspørsel og lønnsomhet, men utfordringen er at rutiner, praksis og arbeidsmetoder er bundet til den lineære verdikjeden.

Abstract

Today's construction sector has a major impact on Norway's greenhouse gas emissions and waste. In line with the national strategy for a circular economy, the reuse of materials and resources in this industry plays an important role in reducing its emissions and transitioning to circular value chains. This master's thesis shows that there is potential for reuse in the industry. For that reason, this study examines how ventilation ducts can contribute to developing circular value chains. This study poses the following problem:

“How can reuse of ventilation ducts contribute to developing circular value chains?”

Using a qualitative single case study, we formulated three research questions that will form the basis for answering the problem through analysis of the study's findings. These questions are based on Frank W. Geels' multi-level perspective and want to uncover factors that promote and inhibit reuse at a regime and landscape level. Our purpose and expectation with the study are to contribute information and data related to reuse from a value chain perspective and as a contribution to further research. Our analysis uses qualitative research methods through 8 qualitative in-depth interviews and secondary data to answer the research question.

Our findings reveal an underdeveloped market for the reuse of building components in the industry, as a result of today's linear value chain. In addition, high costs are associated with the reuse process. This means that today's value chain is characterized by stability and path dependencies. The study's findings show that to promote and open up re-use, there must be changes in regulations and higher requirements for re-use, and that it needs to be economically intensive. Something that will promote demand and profitability, but the challenge is that routines, practices, and working methods are tied to the linear value chain.

Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på vårt 2 årige masterprogrammet innovasjon og ledelse ved Høgskulen på Vestlandet. Arbeidet med denne masteroppgaven har vært utfordrende og en spennende presses. Det har vært lærerikt og givende å gå i dybden på ombruk og sirkulær økonomi.

Vi ønsker å takke vår veileder Shrey Nishchal og biveileder Anders-Johan Almås, med sine positive innstillinger har støttet oss gjennom prosessen med innspill og konstruktive tilbakemeldinger. Vi retter en stor takk til alle våre informanter som har deltatt på intervju, og bidratt med kunnskapen og innblikk. Det er vi takknemlige for!

God lesing!

Bastian Thorkildsen Lerdalen og Erlend Slåtten Sandbakk

Bergen, den 26 mai 2023

Innholdsfortegnelse

1.0 Introduksjon	6
1.1 Bakgrunn og relevans	6
1.2 Problemstilling og avgrensning	8
1.3 Tidligere forskning og studiens bidrag	9
1.4 Studiens disposisjon	10
2.0 Ventilasjon og ventilasjonskanaler	11
2.1 Ventilasjon og ventilasjonskanaler	11
2.2 Ombruk og aktuelle lovverk	13
2.2.1 Krav i TEK 17 & DOK	13
3.0 Teori	14
3.1 Bærekraft	14
3.1.1 Den triple bunnlinjen	15
3.1.2 Samfunnsansvar	15
3.1.3 EU Taksonomien	16
3.2 Sirkulær Økonomi	16
3.2.1 Lineær økonomi	16
3.2.2 Sirkulær økonomi	17
3.2.3 Sirkulære produktdesign	18
3.2.4 Sirkulære forretningsmodeller	19
3.2.5 Barrierer for omstilling til sirkulær økonomisk i byggebransjen	20
3.3 Ombruk	21
3.3.1 Begrepsavklaring og ulike former for ombruk	22
3.3.2 Riving og dekonstruksjon i byggebransjen	23
3.3.3 Drivere, barrierer og muligheter for ombruk	23
3.3.4 Design for Demontering	25
3.4 Flernivåperspektivet	26
3.4.1 Stiavhengighet og lock-in mekanismer	29
3.4.2 Karakteristikk på bærekraftige omstillinger i samspillet	30
3.5 Teoretisk syntese	31
4.0 Metode	32
4.1 Forskningsdesign og forskningstilnærming	32
4.2 Valg av metode	33
4.3 Datainnsamling	34
4.3.1 Innsamling av data	35
4.3.1 Utvalg og rekruttering av informanter	37
4.3.2 Presentasjon av informanter	37
4.3.3 Dybdeintervju og gjennomføring	38
4.3.4 Dokumentanalyse	40
4.5 Refleksjoner til studiens kvalitet	40
4.5.1 Etikk og personvern	41

5.0 Funn og analyse	42
5.2 Forskningsspørsmål 1	42
5.2.1 Miljø og klimagassutslipp	42
5.2.2 Det økonomiske aspektet	44
5.2.3 Fysisk lokasjon for mellomlagring	46
5.2.4 Reguleringer og dekonstruksjon	48
5.3 Forskningsspørsmål 2	50
5.3.1 Politiske føringer	50
5.3.2 Omdømme og forbrukerpreferanser	56
5.4 Forskningsspørsmål 3	58
6.0 Konklusjon	62
6.1 Studiens begrensninger	65
6.2 Videre arbeid	66
7.0 Litteraturliste	67
8.0 Vedlegg	79
8.1 Intervjuguide	79
8.2 Informasjonsskriv og samtykkeskjema	85
8.3 SIKT Vurdering av behandling personopplysninger	89

Liste over tabell

Tabell 1, Oppgavens disposisjon	11
Tabell 2, Illustrasjon basert på EPD-Norge og Ventistål	13
Tabell 3- Skjematisk begrepsliste.....	22
Tabell 4,Oppsummert analyseskjema	31
Tabell 5. Skjematisk oversikt over datainnsamlingen.	35
Tabell 6, Oversikt over informanter.	38
Tabell 7, Forskningsspørsmål 1: Faktorer som hemmer og fremmer ombruk	50
Tabell 8: Forskningsspørsmål 2: Lanskapsfaktorer som hemmer og fremmer ombruk.....	58
Tabell 9, Forskningsspørsmål 3: Hvilke muligheter og utfordringer oppstår ved ombruk av ventilasjonskanaler?	62

Liste over figurer

Figure 1,Avfallspyramiden.....	7
Figure 2 Ventilasjonskanaler	11
Figure 3, Sharing layers of change.....	26
Figure 4, Multi-level perspective on transitions,.....	27

1.0 Introduksjon

Formålet med denne studien er å belyse utviklingen til mer sirkulære verdikjeder i den norske byggebransjen. Vi undersøker faktorer som fremmer og hemmer ombruk av ventilasjonskanaler, sett fra et verdikjedeperspektiv. I dette kapittelet ønsker vi å presentere studiens bakgrunn og relevans, med utgangspunkt i å belyse behovet for sirkularitet og ombruk. Deretter introduseres problemstillingen og avgrensingene i kapittel 1.2. Videre blir det i kapittel 1.3 og 1.4 presentert oppgavens struktur og tidligere forskning.

1.1 Bakgrunn og relevans

Dagens samfunn har en viktig oppgave og et ansvar knyttet til å redusere klimagassutslipp. Produkter og materialer vi trenger i samfunnet fører til utslipp av klimagass i forskjellige deler av verdikjeden. Dette skjer under produksjon, under bruk eller etter endt livsløp. En av samfunnets oppgaver er å finne ut hvordan vi kan redusere utslippene og bruke våre ressurser mer effektivt. Et virkemiddel kan være omstilling til mer sirkulære verdikjeder, som handler om å utnytte ressursene våre best og lengst mulig (Jahren et al., 2021). I tråd med dette har det blitt utviklet politiske rammeverk og handlingsplaner. En overgang mot sirkulær økonomi er avgjørende for at Norge skal oppnå egne klimamål og FNs bærekraftsmål. FNs bærekraftsmål er en global arbeidsplan med det overordnede målet om å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og motvirke klimaendringene innen 2030. Den består av 17 hovedmål og 169 underliggende delmål, og gir en felles retning for land, næringsliv og sivilsamfunn. Bærekraftsmål 12 ved "Ansvarlig forbruk og produksjon" har mål om å redusere avfallsmengden gjennom ombruk, og et mål som er relevant for denne studien (FN, 2023).

Nasjonalt har Regjeringen satt mål om å redusere klimagassutslippet med 50 til 55% innen 2030 (Regjeringen, 2021) og ytterligere redusere utslippene med 90 til 95% innen 2050, sammenlignet med utslippsnivåene som var i 1990 (FN, 2023). I 2020 lanserte EU en handlingsplan for sirkulær økonomi, hvor bygg- anlegg og eiendomsbransjen har en sentral rolle (Kbnn, 2022). Bygg-, anlegg- og eiendomsbransjen er Norges største fastlandsnæring, med over 250.000

sysselsatte, og er viktig for omstillingen til et samfunn med lavere utslipp (Dalsegg & Lidsheim, 2022). Ifølge rapporten "Bygg- og anleggssektorens klimagassutslipp" fra 2019 stammer 16 prosent av det norske klimagassutslippet fra bygg- og eiendomsbransjen (BNL, 2019). De største kildene til utslippene er produksjon og transport av byggematerialer (Grønn byggallianse, u.å). Globalt står bransjen for 40% av CO2 utslipp, 40% av energiforbruket og nesten 40% av avfallet, derav omtalt som 40%-bransjen (Tekna, 2022). Et viktig ledd for å redusere avfall og bevare miljøet er ombruk (Sirken, 2023). EU har utviklet et rammedirektiv for avfall, ved konseptet avfallspyramiden (Avfall Norge, u.å.) Avfallspyramiden (Figur 1) tolkes fra topp til bunn, og illustrerer et mål om å behandle avfallet så nær toppen av hierarkiet og prioriterer avfallsbehandling i en rekkefølge som fremmer mest mulig effektiv og miljøvennlig bruk av ressursene (Lindberg & LOOP - Stiftelsen for Kildesortering og Gjenvinning, 2023).

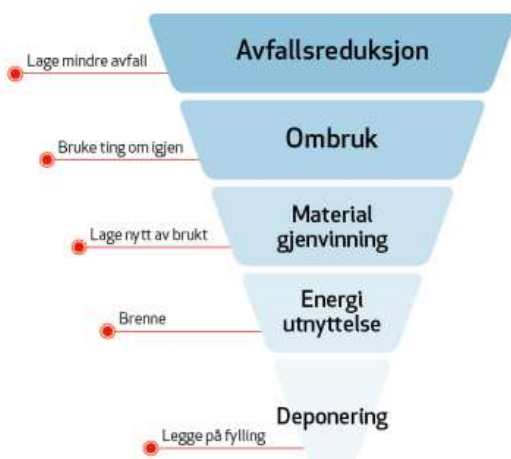


Figure 1, Avfallspyramiden hentet fra Avfall Norge (u.å).

Ifølge Miljødirektoratet er omstilling til sirkulær økonomi nødvendig for utviklingen til et lavutslippssamfunn og for å nå FNs bærekraftsmål. I sirkulær økonomi utnyttes naturressurser og produkter ressurseffektivt og lengst mulig i et kretsløp hvor minst mulig går tapt (Miljødirektoratet, u.å). Sett på bygg- og eiendomsbransjens klimapåvirkning, vil ombruk av byggematerialer og bygningskomponenter ha avgjørende bidrag. Ifølge Sandberg og Kvellheim (2021) er det større entusiasme og nysgjerrighet til ombruk, men et stort gap mellom interessen og hva som skjer i praksis. Kristian Augusts gate 13 er Norges første fullskala ombruksbygg og et viktig bidrag for kunnskapsdeling. Avfallsmengden til dette pilotprosjektet er drastisk redusert gjennom ombruk av byggematerialer (Asplan Viak, u.å). I 2020 ble EUs

grønne giv lagt frem som en vekststrategi for klimanøytralitet. En del av strategien er en handlingsplan for bærekraftig finans, hvor taksonomien introduseres.

Taksonomien skal klassifisere bærekraftige aktiviteter, med formålet om økte investeringer og lån til bedrifter basert på bærekraft (NHO, u.å). Taksonomien kan være en bidragsyter for å sette større fokus på ombruk i byggebransjen

Sirkulær økonomi og ombruk er spennende og relevante tematikker. Vi opplever at dette er et område som får voksende fokus ved pilotprosjekter og forskning. Vi ønsker med denne studien å bidra i dette forskningsfeltet med en studie som har et innsnevret fokus på ventilasjonskanaler, med et verdikjedeperspektiv.

1.2 Problemstilling og avgrensning

Denne studien undersøker hvordan norsk byggebransje kan bli mer bærekraftig og sirkulær, ved ombruk av ventilasjonskanaler. Studiens formål er å undersøke faktorer som fremmer og hemmer ombruk av ventilasjonskanaler, og hvilke muligheter som oppstår. Med fremmer mener vi pådrivere for ombruk, mens med hemmere mener vi utfordringer og hindringer. Et ønske med studien er å belyse og få innblikk i forskjellige aktører i verdikjedens meninger og erfaringer koblet til ombruk. Ut fra dette har vi formulert problemstillingen følgende:

“Hvordan kan ombruk av ventilasjonskanaler bidra til å utvikle sirkulære verdikjeder?”

For å kunne svare utfyllende på denne problemstillingen har vi utarbeidet tre forskningsspørsmål:

1. *Hvilke faktorer fremmer og hemmer ombruk av ventilasjonskanaler?*
2. *Hvilke faktorer i det sosiotekniske landskapet fremmer og hemmer ombruk av ventilasjonskanaler?*
3. *Hvilke muligheter og utfordringer oppstår ved ombruk av ventilasjonskanaler?*

I dette delkapittelet ønsker vi å presentere viktige avgrensninger som er gjort i denne studien. Byggebransjen er som nevnt Norges største fastlandsnæring og består derfor av mange forskjellige aktører og typer verdikjeder. Ventilasjonssystemer er en del av et byggs ventilasjonssystemer, av den grunn begrenser denne studien seg til kun å gjelde et verdikjedeperspektiv for ventilasjonssystemer. Med tilhørende relevante aktører som er involvert helt fra produksjon til kanalenes endte levetid ved riving. Videre er dette verdikjedeperspektivet avgrenset til Norge. Byggebransjen er i studien begrepet som brukes når vi referer til bygg-, anlegg- og eiendomsbransjen eller bygg- og eiendomsbransjen.

1.3 Tidligere forskning og studiens bidrag

I dette delkapittelet presenteres tidligere forskning begrenset til sirkulær økonomi og ombruk. Før vi til slutt redegjør for våre forventninger og refleksjoner koblet til studiens bidrag. Gjennom litteratursøk oppfatter vi at det eksisterer mye tidligere forskning knyttet til sirkulær økonomi og det som tematikk i byggebransjen. I "Nasjonal strategi for en grønn, sirkulær økonomi" identifiseres Norge med gode forutsetninger for å utnytte sirkulær økonomi til verdiskaping og bidra i denne omstillingen i Europa, basert på ressursgrunnlaget, næringslivet, økonomien og samfunnsstrukturen (Klima- og miljødepartementet, 2021). Geissdoerfer et al. (2017) viser i likhet til at flere oppdager at modellen har potensial for å skape verdi for dem selv og deres interesser. Artikkelen til Skjåvik og Kirsebom (2022) viser at god informasjonsflyt kreves for sirkulære løsninger, og videre la fokus på digital teknologi sin rolle for å sikre flyt i komplekse verdikjeder i byggebransjen.

Sirkulær økonomi er et begrep som kan oppfattes forskjellig fra hver enkelte. Kircherr et al. (2017) viser til 114 definisjoner på dette konseptet. Hvor funnene indikerer hovedtrekk i kombinasjon av aktiviteter til ombruk, reduksjon og resirkulering (Kircherr et al., 2017). Shaw og Williams (2018) viser at sirkulær økonomi og ombruk har det samme formålet. Ifølge Nordby (2019) er markedet for ombrukte byggematerialer underutviklet og hemmer økt ombruk i bransjen. Analysen til Rakshan et al. (2020) identifiserer 57 drivere og 130 barrierer som påvirker ombruk av byggematerialer (Rakshan et al., 2020).

Når det gjelder vår spesifikke case om ombruk av ventilasjonskanaler, oppfatter vi fenomenet som relativt nytt, med begrenset og mindre omfattende forskning. I litteratursøk fant vi en rapport fra Sintef som viser til en oppgradering i et bygg i Asker som ble gjennomført med gjenbruk av eksisterende ventilasjonskanaler, som viste seg å være lønnsomt. Videre viste rapporten at en av suksesskriteriene var at kanaler og tegninger var lett tilgjengelig (Mysen et al., 2014). I likhet viser Cruz Rios (2015) at ombruk i bygg må være designet slik at demontering er lett tilgjengelig ved tilkoblinger og skjøtemetoder. Gjennom søk i HVL sitt arkiv fant vi ingenting koblet til ventilasjonskanaler, men vi fant en bacheloroppgave ved institutt for byggfag med tittelen "Kartlegging av metode for sirkulær materialutnyttelse".

Vår forventning og ønske med denne studien er å bidra med informasjon rundt faktorer som fremmer og hemmer ombruk av ventilasjonskanaler, i et verdikjedeperspektiv. I og med at det er begrenset med eksisterende forskning og litteratur til dette caset, ønsker vi å bidra med informasjon som kan utvikles videre. I siste del av kapittel 1 presenterer vi studiens videre disposisjon.

1.4 Studiens disposisjon

Til nå har vi så langt presentert bakgrunn og relevans, problemstillingen med studiens avgrensninger, tidligere forskning og studiens bidrag. I dette delkapittelet gis en kort beskrivelse til oppbyggingen av masteroppgaven.

Gjennom det neste kapittelet vil vi presentere en generell beskrivelse av ventilasjonskanaler, ombruk og aktuelle lovverk, før vi i kapittel 3.0 redegjør for vår teoretiske grunnlag med tanke på analyse og drøfting. Kapittel 4.0 på sin side innebærer gjennomgang av oppgavens metode og tilnærminger. Dette etterfølges av kapittel 5.0, hvor vi vil analysere funnene våre med rundt oppgavens tre forskningsspørsmål, noe som danner grunnlaget for den avsluttende konklusjonen til studiens problemstilling i kapittel 6.0.

Kapittel 1.0	Kapittel 2.0	Kapittel 3.0	Kapittel 4.0	Kapittel 5.0	Kapittel 6.0
Introduksjon	Ventilasjonskanaler	Teoretisk rammeverk	Metodisk tilnærming	Funn & Analyse	Konklusjon

Tabell 1, oversikt over oppgavens disposisjon

2.0 Ventilasjon og ventilasjonskanaler

Med dette kapitlet er formålet å danne et tydeligere bilde for oppgavens case. I og med at ventilasjon og ventilasjonskanaler er begreper som ofte kan være begreper som brukes om hverandre, velger vi å presentere hva dette er. Dette for å gi et relevant og aktuelt innblikk for oppgavens avgrensning og spesifisering. Videre vil vi presentere aktuelle lovverk som er knyttet opp til ombruk av ventilasjonskanaler.



Figure 2,
Ventilasjonskanaler.

HVL Kronstad. Bilde tatt av studiens forfatter.

2.1 Ventilasjon og ventilasjonskanaler

For å forklare hva ventilasjon er, refereres det i denne oppgaven til *Store Norske Leksikon* sin definisjon: *luftfornyelse i oppholdsrom* (Røstad & Havellen, 2018). Et ventilasjonsanlegg kontrollerer fuktighet, temperatur og forurensingsgrad i et rom (Røstad & Havellen, 2018). Hovedmålet med ventilasjon er gjennom kvaliteten på luft skaper optimale forhold og termisk komfort i innemiljøer. Noe som ifølge Dimitroulopoulou (2012) er essensielt for de menneskene som oppholder seg i et innemiljø, som for eksempel bolig eller arbeidsplass, for å opprettholde en luftkvalitet som sikrer helse, komfort og produktivitet.

For at ventilasjonen og luften i et bygg skal oppnå og opprettholde den kvaliteten som behøves, er ductworks, eller ventilasjonskanaler på norsk, fra et ventilasjonssystem sentralt. Antúnez et al. (2023) forklarer ventilasjonskanaler som det fysiske mediet som hele volumet av luft som må til for å ventilere et rom strømmer gjennom figur 3. Videre blir det definert tre typer ventilasjonskanaler, basert på produksjonsmateriale: metall-plater, non-metal og fleksible. Hvor ventilasjonskanaler laget av metall-plater, for eksempel galvanisert stål, er oftest brukt (Antúnez et al., 2023). I Ventistål sin produktbeskrivelse av deres sirkulære (sirkelformede) ventilasjonskanaler, kommer det frem at kanalene produseres av sinkbelagt stål på rull (coil) som formes (EPD-Norge, 2020). I denne studien har vi avgrenset oss til ventilasjonskanaler av stål og metall-plater.

Begrepsavklaring

Det er hensiktsmessig å gjøre rede for begrep som vil brukes i denne studien. Når det gjelder ventilasjonskanal, er det en bygningskomponent. Ifølge Byggalliansen (u.å) er en komponent en identifiserbar bygningsdel, deler av bygg eller tekniske installasjoner som kan skiftes ut eller oppgraderes enkeltvis. Byggevarer på sin side er alle produkter som bygges inn i et byggverk og som har innvirkning på det ferdige byggverkets grunnleggende egenskaper og ytelser (Byggalliansen, u.å).

Denne studien undersøker omstilling til mer sirkulære verdikjeder for ventilasjonskanaler, ved ombruk. Av den grunn er det relevant å legge frem en visualisering av livsløpet til en ventilasjonskanal i dagens konvensjonelle verdikjede (Figur 4). Blant bygningskomponenter og byggevarer er ifølge Norsk Stålforbund (u.å) stål et materiale som gjenvinnes 100%. Derimot, selv om ventilasjonskanalene gjenvinnes og resirkuleres etter endt livsløp, ønsker vi å undersøke hva som fremmer og hemmer ombruk av ventilasjonskanaler. Da er ombruk foretrukket over gjenvinning i tråd med avfallspyramiden, som ble introdusert i kapittel 1.1.

A1	A2	A3	A4	A5	B1-B7	C1	C2	C3-C4	D
Uttak og fremstilling av råvarer	Transport av råvarer	Fabriksjon	Transport til byggeplass	Installering i konstruksjon	Bruksfase	Demontering	Transport til avfallsbehandling	Avfallsbehandling før avfall videre til sluttbehandling	Nytte ved gjenvinning
Produktfase			Konstruksjon og installasjon fase		Bruksfase	Slutfase			Etter endt levetid

Tabell 2, Egen illustrasjon basert på EPD-Norge og Ventistål (EPD-Norge, 2020).

2.2 Ombruk og aktuelle lovverk

I dette delkapittelet presenteres aktuelle og relevante lovverk for denne studien. Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven viser at byggematerialer skal oppfylle forskriftens grunnleggende krav og skal være dokumentert før bruk (Sintef, u.å.) Reguleringene og kravene sikrer at materialene oppfylder tekniske krav til blant annet sikkerhet, miljø, helse og energi (Lovdata, 2017). Regelverket er ikke spesielt tilpasset brukte byggematerialer, noe som kan hemme ombruk i bransjen (Nordby, 2019). I delkapitlene under, blir det gjort en beskrivelse og forklaringer knyttet til to av de mest kjente forskriftene, som vi har valgt å ha fokus på i denne studien: TEK17 og DOK.

2.2.1 Krav i TEK 17 & DOK

TEK17 §9-5, trådte i kraft i 2022 og legger strenge krav til valg av produkter som er egnet for gjenbruk og materialgjenvinning. Kravet innebærer at materialene skal kunne bli brukt på en trygg og forsvarlig måte i fremtiden, og det skal være tilrettelagt for montering på en praktisk og bærekraftig måte (Lovdata, 2017). Forskriften legger krav til at byggverk skal oppfylle konstruksjonssikkerhet- og brannsikkerhetskrav. Kravene gjelder uavhengig om byggverket er bygget av nye eller brukte materialer (Kilvær et al., 2019). Forskriften kan bidra til å redusere den totale avfallsmengden og øke langsiktige levedyktige materialer (DIBK, 2022). TEK krever at materialer oppfylder kravene og dokumenteres før bruk (DIBK, u.å). Imidlertid kan dette

regelverket hemme ombruk av materialer, da det ikke er spesifikt tilpasset brukte byggematerialer (Nordby, 2019).

Forskrift om dokumentasjon av byggevarer inneholder regler for dokumentasjon og omsetning av produkter til byggverk, som for eksempel byggematerialer (DIBK, u.å). 1. Juli 2022 ble det gjennomført endringer i Norges byggetekniske forskrift og byggesaksforskrift som et bidrag til å redusere byggebransjens klima- og miljøavtrykk. Bygg må konstrueres for fremtidig demontering og gjenbruk av materialer, avfallssorteringer skal øke fra 60 til 70 prosent på arbeidsplasser. Det blir påkrevd med klimagassregnskap for boligblokker og yrkesbygg. Det er også blitt gjort endringer i byggevareforskriften som tillater lettere omstilling av brukte byggevarer (DIBK, 2022). Byggevareforordningen stiller krav til byggverk, et krav blant disse gjelder bærekraftig bruk av naturressurser. Byggverk skal blant annet konstrueres, oppføres og rives slik at bruken av naturressurser er bærekraftig og sikre. Byggverket og materialet skal kan ombrukes eller gjenvunnet etter rivning og det skal bli benyttet miljøvennlig materialer i byggverket. (DIBK, u.å)

3.0 Teori

Formålet med dette kapitlet er å redegjøre relevant litteratur og teori som skal brukes i analyse og drøfting av funn. Med den hensikt å besvare problemstillingen og forskningsspørsmål. I kapittel 1.3 presenterte vi en oversikt over tidligere forskning, og med utgangspunkt i dette redegjør vi for teorier tilknyttet bærekraft i kapittel 3.1. Delkapittel 3.2 redegjør teorier om sirkulær økonomi. Deretter presenteres teorier tilknyttet ombruk i kapittel 3.3. Før vi avslutningsvis redegjør for Frank W. Geels sitt flernivåperspektiv, som vil støtte oss i å analysere faktorer som fremmer og hemmer ombruk i et verdikjedeperspektiv. Helt til slutt i dette kapitlet illustrerer vi hvordan teorien er koblet til forskningsspørsmålene. Utgangspunktet for disse teoriene mener vi vil støtte oss i den kommende analysen av våre funn i kapittel 4.

3.1 Bærekraft

Gjennom dette delkapittelet vil vi definere konseptet bærekraft, før vi undersøker relevansen knyttet til byggebransjen. Videre utforsker vi prinsippet om den triple bunnlinjen som går inn på de økonomiske, miljømessige og sosiale dimensjonene fra bærekraft. Videre avrunder vi delkapittelet med teori knyttet til EU-taksonomi.

Bærekraft er en prosess hvor sosiale, miljømessige og økonomiske ressurser forvaltes for å tilfredsstille nåværende og fremtidige behov (Gulbrandsen et al., 2015). Det kan forklares ved en dynamisk prosess som har fokus på å fremme mennesker sitt potensial og livskvalitet, samtidig som det sikrer bevaring av globale miljøsystem. En balanse mellom en menneskelig utvikling og en miljømessig helhet med rom for individuell vekst og kollektiv fremgang samtidig som de balanserer økosystemet (Chambers, Porritt, & Price-Thomas, 2008).

3.1.1 Den triple bunnlinjen

Den triple bunnlinjen (TBL) er en bærekraftig modell som omfatter miljømessige, økonomiske og sosiale faktorer. John P. Wilson (2014) argumenterer for relevansen ved implementering i bærekraftige strategier ved at det gir en strukturert ramme for organisasjoner. Modellen fremmer økt bevissthet om bærekraft, og kan ledet til utvikling av strategier for bærekraft. Modellen fungerer ved å rapportere og måle kraft, noe som bidrar til å forsterke organisasjonens troverdighet og kan gi konkurransefortrinn hvor bærekraft er i fokus (Wilson, 2014).

TBL beskrives som et rammeverk for å evaluere organisasjoner sine prestasjoner og suksess innenfor økonomiske, sosiale og miljømessige dimensjoner (Goel, 2010; Rogers & Hudson, 2011)

Økonomiske dimensjoner handler om organisasjonens påvirkning på systemet, med et fokus på å generere økonomisk verdi som samtidig fremmer bærekraft for fremtidige generasjoner (Elkington, 1997). Den sosiale dimensjonen fokuserer på rettferdig og fordelaktig forretningspraksis for arbeidskraft og samfunn, hvor organisasjonen bidrar tilbake til samfunnet (Elkington, 1997). Miljømessige dimensjoner handler om å bevare miljøressursene for fremtidige generasjoner, for

eksempel gjennom effektiv energibruk og reduksjon av klimagassutslipp (Goel, 2010). Den triple bunnlinjen fremmer en balansert tilnærming til verdiskapning på tvers av de tre områdene som i lag sikrer organisasjonens bærekraft.

3.1.2 Samfunnsansvar

Commission of the European Communities, 2001 definerer samfunnsansvar (CSR) som: "*Et konsept der selskaper integrerer sosiale og miljømessige hensyn i sin forretningsdrift og i deres samhandling med sine interessenter på frivillig basis*". En annen definisjon om samfunnsansvar fra World Business Council for Sustainable Development, 1999 lyder som følge: "*Næringslivets forpliktelse til å bidra til bærekraftig økonomisk utvikling, samarbeide med ansatte, deres familier, lokalsamfunnet og samfunnet for øvrig for å forbedre deres livskvalitet*" (Dahlsrud, 2006).

3.1.3 EU Taksonomien

Tidligere nevnte vi at den europeiske union (EU) har som et mål å bli klimanøytral innen 2050. For å oppnå dette krever det målrettede tiltak og strategier. Et virkemiddel er EU-taksonomien. Dette er et klassifiseringssystem med et formål om å lage en felles definisjon av hvilke økonomiske aktiviteter som anses som bærekraftig (Norang et al., 2023). EU-Taksonomien ble publisert i 2020 av Den europeiske kommisjon, her klassifiserer de økonomiske aktiviteter ut fra deres miljøvennlighet. Tilnærmingen gir klare retningslinjer for finansaktører, investorer, store selskaper og nasjonale myndigheter, med et formål å kanalisere finansielle strømmer mot en grønn, lavkarbon og klimatilpasset økonomi. I motsetning til tidligere initiativer, leverer EU-Taksonomien konkrete kriterier for å bedømme et selskaps miljøvennlighet basert på dets økonomiske aktiviteter (Lucarelli et al., 2020)

3.2 Sirkulær Økonomi

En sentral rolle i denne studiens forskningsspørsmål er overgang til mer sirkulære verdikjeder i byggebransjen. Av den grunn vil dette kapitlet gå gjennom og redegjøre for relevante teorier tilknyttet begrepet sirkulær økonomi. I byggebransjen vil implementering av sirkulær økonomi innebære en omstilling og utvikling fra et

lineært økonomisk system. Derfor vil det også være hensiktsmessig å beskrive hva et slikt system er, med det formål om å tydeliggjøre hva begrepet sirkulær økonomi er og forskjellene fra dagens system.

3.2.1 Lineær økonomi

Helt siden begynnelsen av den tredje industrielle revolusjon har det lineære økonomiske systemet dominert. På en side har det bidratt med økonomisk vekst og velstand, men samtidig medført negative konsekvenser og problemer i dag som er koblet til bærekraft og miljø. Den lineære økonomien innebærer å bruke ressursene på en uholdbar måte som bidrar til økt avfall og miljøpåvirkning (Jørgensen og Pedersen, 2018). Videre forklarer Purchase et al. (2021) at det finnes en viss aksept for at avfall vil forekomme i samfunnet, som konsekvens av produksjon og rivning. Samtidig, til tross for dette, er det et økende fokus fra samfunnet og forskere på hvordan man minimerer avfall. På bakgrunn av negative konsekvenser som forurensing, ressurtarming og klimaendringer (Purchase et al., 2021).

Nils Johansson (2021) skriver at en omstilling fra den lineære konvensjonelle måten til en modell hvor ressursene forblir lengst mulig gjennom sirkularitet i økonomien, redusere de negative ettervirkningene (Johansson, 2021). I delkapittel 3.1 gjorde vi rede for bærekraftig utvikling. Ifølge Jørgensen og Pedersen (2018) må selskaper med mål om å bli mer bærekraftige gå fra tradisjonelle lineære forretningsmodeller som er basert på "ta, lag og kast", til mer sirkulære forretningsmodeller, som baseres på ombruk, ressurseffektivitet, delingsøkonomi og lukkede sløyfer. På den måten legges til rette for mindre uttak av naturressurser og redusere forurensing. Videre også fungere som en kilde til kostnadsreduksjoner og nye inntektskilder (Jørgensen og Pedersen, 2018).

3.2.2 Sirkulær økonomi

Ifølge Geissdoerfer et al. (2017) er sirkulær økonomi et begrep som er på dagsorden og et felt med voksende fokus og forskning rundt. Næringslivet har også fått med seg dette, og flere oppdager at modellen har potensial for å skape verdi for dem selv og deres interessenter (Geissdoerfer et al., 2017). Videre henviser Geissdoerfer et al. (2017) til en konseptualisering av en sløyfe økonomi for industrielle strategier for

avfallsforebygging, opprettelse av regionale arbeidsplasser, ressurseffektivitet og dematerialisering. Det blir også trukket frem at det å selge utnyttelsen av ressursene fremfor eierskap er en relevant forretningsmodell for sløyfe-økonomien (Geissdoerfer et al., 2017).

Ellen MacArthur Foundation (2015) forklarer sirkulær økonomi som en økonomisk modell som fokuserer på å beholde ressursene i kretsløpet lengst mulig, og å utnytte dem effektivt. I delkapittel 3.1 ble bærekraft og den tredelte bunnlinjen presentert. I likhet med den tredelte bunnlinjen, mener Pieroni et al. (2019) at bærekraft er en *balansert integrasjon av økonomisk ytelse, sosial inkludering og miljømessig motstandskraft, som er til fordel for nåværende og fremtidige generasjoner* (Pieroni et al., 2019, 199). Videre beskrives det at sirkulær økonomi er et middel for å oppnå bærekraft, med et smalere fokus på de økonomiske og miljømessige dimensjonene (Pieroni et al., 2019). Leising et al. (2018) beskriver at sirkulære prinsipper kan redusere bygningers miljøpåvirkning, videre forklares det at for å lukke og bremse materialstrømmene er det nødvendig å inkludere verdikjeden og involvere alle parter fra design og råvareleverandører helt til sluttbrukerene og tjenestetilbydere (Leising et al., 2018).

Med dette avsnittet er hensikten å vise til definisjoner og forklaringer på sirkulær økonomi, for å gi en oversikt over forklaringer på dette begrepet. Ellen MacArthur Foundation (2013b) forklarer sirkulær økonomi som et industrielt system som er gjenopprettende eller regenererende av intensjon og design. Geissdoerfer et al. (2017, 759) introduserer en forklaring på sirkulær økonomi, med design som tar sikte på å holde produkter, komponenter og materialer til deres høyeste nytte og verdi, til enhver tid. Geissdoerfer et al. (2017, 759) på sin side definerer sirkulær økonomi som *“et regenerativt system der ressursinngang og avfall, utslipp og energiutslipp reduseres ved å bremse, lukke og innsnevre materiale og energisløyfer. Dette kan oppnås gjennom langvarig design, vedlikehold, reparasjon, gjenbruk, reproduksjon, oppussing og resirkulering”*.

3.2.3 Sirkulære produktdesign

Så langt har vi beskrevet at sirkulær økonomi er et system som innebærer å holde og utnytte ressurser lengst mulig gjennom design og intensjon, ved å bremse, lukke eller sløyfe ressursinnganger og ressursutgang. Bocken et al. (2016) forklarer at produktdesign strategier kan bidra til å bremse og lukke kretsløp. Videre blir det presentert design strategier, med hensikt å bremse og lukke kretsløp. (Bocken et al., 2016).

Design for å bremse kretsløp har igjen to designstrategier. Den ene er å *designer produkter med lang levetid* og den andre er å *designer for å forlenge produktets bruksperiode*. Den førstnevnte handler om å designe produkter som vil bli likt og stolt på over lengre tid. Dette kan innebære å designe og utvikle med bakgrunn i varighet, ved valg av materialer som gjør at produktet kan tåle fysisk slitasje uten å gå i stykker (Bocken et al., 2016). Den andre designstrategien handler om å bremse kretsløpet ved design for lenge bruksperioden. Dette kan være å designe produkter med implementering av for eksempel service løp i bruksperioden, som ombruk av hele produktet, vedlikehold og reparering, eller en kombinasjon av alle (Bocken et al., 2016).

Når det gjelder design for å lukke kretsløp er en relevant designstrategi for denne studien design for de- og remontering Bocken et al. (2016). Som innebærer at designet produkter for enklere kunne separeres og settes sammen igjen ved. Bocken et al. (2016) forklarer også at dette designet er en strategi som også hadde passet inn i design for å bremse kretsløpet. Så denne strategien kan anvendes både for å bremse og lukke kretsløpet til ressurser.

3.2.4 Sirkulære forretningsmodeller

Det å utvikle sirkulære forretningsmodeller vil innebære store omveltninger i karakteristikken til hvordan produksjon av produkter og tjenester foregår ved å gå fra en lineær til en sirkulær økonomi (Jørgensen og Pedersen, 2018). Ifølge Bocken et al. (2016) er en omstilling til sirkulære forretningsmodeller en radikal endring, som krever nye måter å tenke på og drive virksomheten. Litteraturen forklarer en forretningsmodell som designet eller arkitekturen til hvordan et selskap opererer,

samt hvordan det skaper verdi, gir verdi og fanger verdi (Pieroni et al., 2019). Når en forretningsmodell er etablert, er det vanskelig å gjøre endringer (Bocken et al., 2016). Sirkulære forretningsmodeller har mål om å generere profitt fra flyten av materialer over tid, som er ulik den mer tradisjonelle modellen som har mål om fortjeneste fra salg av gjenstander (Bocken et al., 2016). Dermed også øke ressurseffektivitet, ved å redusere eller lukke kretsløp (Pieroni et al., 2019).

Produkt som tjeneste

I litteraturen skiller det mellom ulike strategier for sirkulære forretningsmodeller (Bocken et al., 2016). For denne studien fokuseres det på en utvalgt strategi med mål om å bremse kretsløp: *produkt som tjeneste*. Denne sirkulære forretningsmodellen har som strategi å dekke behov, uten at kunder behøver å eie fysiske produkter. Levering av produkter som en tjeneste blir verdiforslaget i denne forretningsmodellen, i stedet for eierskap. På denne måten blir produsent eller forhandler som overtar ansvaret for service og vedlikehold, og brukeren trenger kun å fokusere på ytelsen og tilgangen til tjenesten (Bocken et al., 2016). I vår studie vil dette innebære at et selskap tilbyr bygningskomponent som en tjeneste, og bruker kun for ytelsen til komponentene. Med tanke på at selskapet som tar i bruk en slik forretningsmodellstrategi fange økonomiske fordeler ved å gå sirkulær, siden tilleggssinntekter oppveier kostnadene for å sørge at produkter kan brukes lengre og forlenge levetiden (Bocken et al., 2016). I følge Bocken et al. (2016) er fordelene med denne strategien introduksjon av økonomiske insentiv for å bremse kretsløpet og behovet for fysiske varer.

3.2.5 Barrierer for omstilling til sirkulær økonomisk i byggebransjen

Innføringen av sirkulær økonomi i bygg- og anleggsbransjen blir forklart som en saktegående implementering (Guerra et al., 2021). Barrierer er knyttet til kompliserte verdikjeder, prioriteringer knyttet til kortsiktige mål, mangel av krav og vurderinger i sluttfasen til materialets levetid, mangel på standarder i sammenheng med ombruk av byggematerialer er noen av barrierene som blir presentert (Guerra et al., 2021). En annen studie trekker frem barrierer som mangel på kapital, mangel på statlig støtte og mangel på teknisk kunnskap og informasjon (Galvão et al., 2018).

Oppsummering

Oppsummert har vi redegjort for lineær økonomi som et økonomisk system som involverer en ta, bruk og kast tankegang, som bidrar til økt avfall og miljøpåvirkning. Videre er et fellestrekk fra definisjonen av sirkulær økonomi en beskrivelse av en modell av intensjon og design med fokus på å beholde ressursene i verdikjeden lengst mulig og redusere miljøbelastningen. Sirkulære produktdesign gjorde rede for som design for å bremse og lukke kretsløp. Sirkulære forretningsmodeller har mål om å generere profitt fra materialer over tid i motsetning av den tradisjonelle modellen som har et fokus på fortjeneste fra salg av gjenstander. Avslutningsvis presenterer vi en sirkulær forretningsmodell, ved "produkt som tjeneste", som handler om å tilby en tjeneste uten at kundene eier det fysiske produktet eller bygningskomponenten, og kun betaler for tjenesten. Mangel på kapital, statlig støtte og kultur kan virke som barrierer for omstilling til sirkulær økonomi i byggebransjen.

3.3 Ombruk

Formålet med dette delkapittelet er å redegjøre for teori og begreper knyttet til ombruk og dekonstruksjon av relevanse for å analysere funn og svare på problemstillingen og forskningsspørsmålene. Tidligere i dette kapittelet har vi redegjort for sirkulær økonomi og dets økende fokus i en bygg og eiendomsbransjen. Ifølge Knoth et al. (2022) så er norsk bygg- og anleggsbransje ansvarlig for omtrent 26% av den totale avfallsstrømmen nasjonalt. Det blir i samme studie (2022) lagt frem at størstedelen av byggeavfallet kan fint brukes om igjen, uten at det er knyttet risikoer til helse eller miljø. For å forebygge avfall er ombruk viktig, og kan bidra til å redusere og lukke kretsløp. Man kan trekke sammenligninger mellom begrepene sirkulær økonomi og ombruk, da begge har formålet om å utsette eller eliminere behovet for å produsere nye produkter eller komponenter (Shaw & Williams, 2018). Ombruk er i tillegg det nest øverste nivået i avfallspyramiden, som ble presentert i kapittel 1.1.

Tingley et al. (2017) beskriver essensen med ombruk i sin definisjon av ombruk; *ved videre bruk av et objekt etter objektets første liv*. Shaw og Williams (2018, 1) på side tar utgangspunkt i EU sitt rammedirektiv for avfall i sin definisjon: "*enhver operasjon der produkter eller komponenter som ikke er avfall brukes igjen til samme formål*

som de var unnfanget”. For at produkter og komponenter kan brukes igjen, kreves det forberedelser. I følge Shaw og Williams (2018, 1) blir forberedelse for ombruk definert som: *“sjekk, rengjøring eller operasjoner som reparasjon og gjenoppretting, hvor produkter eller komponenter av produkter som er blitt til avfall, tilberedes slik at de kan brukes om uten andre forhåndsbehandlinger”*.

Videre defineres det i studien til Rakhshan et al. (2020) en rekke begreper koblet til ombruk, basert på tilgjengelig litteratur og forskning. For vår studie er det relevant å forklare de ulike begrepene, og avgrensingen av disse som er aktuelle for studiens formål. Begrepene visualiseres skjematisk ved en tabell:

Begreper	Forklaring
Deconstruction (Dekonstruksjon)	<i>“Forsiktig demontering av en bygning for å maksimere ombrukbarheten av byggets bestanddeler”</i>
Recycling (resirkulering)	<i>“Et sett med steg for å samle inn, sortere, transportere, behandle og konvertere et kassert materiale til nye produkter”</i>
Building material reuse (Ombruk av byggematerialer)	<i>“Bruk av byggematerialer i produksjon av nye byggekomponeenter”</i>
Building components reuse (Ombruk av bygningskomponenter)	<i>“Bringe tilbake en kassert bygningskomponent til sin opprinnelige funksjon med minimum (eller null) behandling”</i>

Tabell 3- Skjematisk begrepsliste. Rakhshan et al. (2020).

I vår studie har vi avgrenset til å kun undersøke ventilasjonskanaler. Som nevnt i kapittel 2 er dette bygningskomponenter. Denne tilnærmingen fører til, sett på Rakhshan et al. (2020), at denne studien har noe fokus på begrepene knyttet til dekonstruksjon og ombruk av bygningskomponenter.

3.3.1 Begrepsavklaring og ulike former for ombruk

Begrepe gjenbruk og ombruk kan for mange oppfattes som like. Med tanke på at studien bruker hovedsakelig begrepet ombruk, er det praktisk å legge frem hva som er skilnaden fra gjenbruks begrepet. Gjenbruk brukes gjerne om både materialgjenvinning og ombruk. Materialgjenvinning er tilbakeføringen av materialer i en industriell prosess, som omsmelting (Sørnes et al., 2014). Studien fokuserer på videreføring av ventilasjonskanaler i sin opprinnelige funksjon med minimum eller null behandling, etter Rakhshan et al. (2020) sin definisjon, av den grunn vil ombruk være det mest passende begrepet. Videre skiller Sørnes et al. (2014) mellom to former for ombruk: lokal og annetsteds ombruk. Den lokale formen er ombruk av bygningskomponenter i samme bygg som komponentene kommer fra, som for eksempel ved oppgraderinger av inventar eller tekniske systemer. Ombruk annetsteds på sin side er formen av ombruk av bygningskomponenter fra andre bygg.

3.3.2 Riving og dekonstruksjon i byggebransjen

Ettersom byggematerialer og komponenter er en grunnleggende del og innholdet i et bygg, er det naturlig å gjøre rede for forskjellen mellom riving og dekonstruksjon. Dette er to mulige metoder ved enden av et bygnings levetid (Akinade et al., 2019). Riving har blitt en tradisjonell metode for å raskt fjerne et bygg, eller noe som tidligere har blitt bygget, med deponering som mål. Dekonstruksjon innebærer den prosessen for demontere et bygg (Rios et al., 2015) med mål om å gjenvinne byggets byggematerialer eller komponenter for ombruk, gjenbruk, resirkulering og reproduksjon (Akinade et al., 2019). Videre blir ombruk sett på som foretrukket scenario ved endt levetid av et bygg, siden ifølge Akinade et al. (2019) krever mindre energi og utslipp sammenlignet med gjenvinning og reproduksjon. Et annet begrep for dekonstruksjon er "construction in reverse", og er ikke en ny praksis. trekkes det et eksempel til "*native americans*" og hvordan de bygde sine bosteder for enkelt kunne flytte videre på seg (Rios et al., 2015).

3.3.3 Drivere, barrierer og muligheter for ombruk

I dette delkapittelet gjennom litteraturen redegjøres og går gjennom drivere og barrierer for ombruk. Ifølge Nordby (2019) er de nasjonale målene for å redusere

klimagassutslipp i bygninger. Resultatet av dette kan igjen vises til som drivere, ved at det blir etterspørsel etter brukte materialer og komponenter i markedet.

Når det gjelder barrierer trekker Nordby (2019) frem markedsmessige, tekniske og organisatoriske barrierer som henger sammen. Disse barrierene er knyttet til et underutviklet marked for brukte byggematerialer. Her blir mangel på økonomiske drivkrefter pekt på som en årsak, siden ifølge Nordby (2019) er ofte en byggeprosess med brukte materialer og komponenter komplisert og kostbare som følge av ekstra tid riving og/eller dekonstruksjon, prosjektering og usikkerhet knyttet til produktdokumentasjon. Noe som igjen vil føre til at kostnader knyttet til de nevnte prosessene for å gjøre det klart for ombruk av bygningskomponenter blir høye, og resultatet er at prisen blir høyere enn ny (Sandberg et al., 2022). Videre beskrives det at kostnader og tidsbruk er et resultat av mangel på tilgjengelighet og logistikkmuligheter (Sandberg et al., 2022).

Det at markedet er underutviklet og umodent vil føre med seg lite volum av brukte byggematerialer eller komponenter. Av den grunn er mangel på informasjon rundt hva som er tilgjengelig av brukte produkter og hva det er mulig å få tilgjengelig innen en tidshorisont, som gjør at de kan inngå i prosjekteringer, en barriere. Regelverket blir også lagt vekt på som en barriere, da de ikke passet salg og utnyttelse av ombrukte materialer og komponenter (Rakshan, 2020).

Gjennom artikkelen til Rakshan trekkes det frem økonomiske drivere som kostnadsbesparelser ved lavere pris på gjenbrukskomponenter. Det argumenteres for om prisen for gjenbrukskomponenter er god, vil det føre til en økende etterspørsel noe som på sikt vil støtte veksten av et gjenbruksmarked. Det trekkes frem at det å integrere ombruk i kontrakts kravene vil føre til en økende gjenbruksrate. Økt bevissthet om fordelene ved gjenbruk, og faktorer som samfunnets miljø bekymringer blir identifisert som drivere for ombruk (Rakshan, 2020).

Rakshan (2020) identifiserer økonomiske barrierer til høyere arbeids-, transport- og lagringskostnader knyttet til dekonstruksjon og gjenbruk. Øke kostnader knyttet til tidkrevende dekonstruksjon og høyere kostnader knyttet til design med gjenbrukte

komponenter, ettersom designprosessen må være fleksibel, og elementene identifiseres tidlig i prosjektet. Rakshan (2020) trekker frem manglende etterspørsel og et manglende marked for brukte byggematerialer. Tekniske barrierer inkluderer mangelen på design for demontering, skader på bygningskomponenter under dekonstruksjon, og utfordringer med å designe med ombrukte komponenter. (Rakshan, 2020).

Regulatoriske barrierer omfatter mangel på kvalitetssertifikater. Rakhshan et al., (2020) observerte en negativ holdning knyttet til ombruk av komponenter på grunn av mangel på garantier. Organisatoriske barrierer ved lite erfaring innen dekonstruksjon og ombruk. Det trekkes frem at bransjen er preget av mangel på ferdigheter, erfaringer og kunnskap om dekonstruksjon. Ved dekonstruksjon, er barrierene knyttet opp til mer tid sammenlignet med tradisjonell riving, som gir høyere utslipp av klimagasser, siden tungt maskineri og utstyr må operere over lengre tid (Rakhshan et al., 2020).

3.3.4 Design for Demontering

I delkapittelet over har vi gått gjennom barrierer og drivere for ombruk fra teorien. En hindring for ombruk er at designet av bygget ikke tar høyde for sluttfasen for byggets levetid, og de påfølgende prosessene for byggets materialer og komponenter (Rios et al., 2015). Dette er en av årsakene til at demontering og ombruk er komplisert og fører til at bygg rives helt ned, siden komponentene er mer utsatt for å bli skadet i denne prosessen (Rakhshan et al., 2020).

Det å designe bygninger basert på metodene for design for demontering kan virke som en pådriver for ombruk, siden det igjen vil medføre behov og etterspørsel etter ombruk. Dette vil også kunne øke ytterligere hvis slike metoder blir en vanlig og allment akseptert praksis (Rios et al., 2015). Av den grunn vil det være hensiktsmessig å forklare hva DfD er og innebærer. DfD er design med hensikt å lette dekonstruksjonsprosessene gjennom planlegging og design, og spare råmateriale (Rios et al., 2015). Videre er dekonstruksjon prosessen med å rive bygningen, men gjenopprette bruken av det materialet som er revet. Rios et al. (2015) presenterer 5 nøkkelprinsipper til denne metoden:

1. Riktig dokumentasjon av materialer og metoder for dekonstruksjon
2. Utforme lett tilgjengelige tilkoblinger og skjøtemetoder for å lette demontering
3. Separer og skill ikke-resirkulerbare, ikke-ombrukbare og ikke-kasserte gjenstander
4. Design enkel struktur og former som tillater standardisering av komponenter dimensjoner
5. Design som reflekterer arbeidspraksis, produktivitet og sikkerhet.

Ifølge Stewart Brand (1994, 12-13) er en bygning utformet med flere lag med bygde komponenter, med forskjellige endringshastigheter. Visualisert ved figur 4. Det blir i figuren presentert seks lag, tomt, struktur, utvendig overflate, systemer, planløsning og ting. Det er to lag som er relevante for studien, som vi kort beskriver, nemlig systemer og planløsning. "Services" er byggets systemer som det elektriske, rør og ventilasjon. Levetiden til dette laget er fra 7 til 15 år. Riving kan skje hvis disse systemene ikke er tilfredsstillende eller kan skiftes ut enkelt. "Space plan" er koblet til det innvendige planløsningen, som vegger, tak, gulv og dører. I næringsbygg kan dette skiftes ofte, og ta kort tid mellom hver gang. Siden boken er fra 1994, må det tas høyde for at levetiden kan være annerledes i dag.

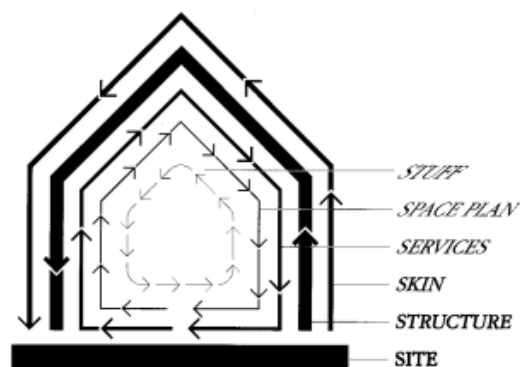


Figure 3, *Sharing layers of change* (Stewart Brand, 1994). Hentet fra (Rodgers et al., 2005).

3.4 Flernivåperspektivet

I denne studien benytter vi oss av flernivåperspektiv-modellen av Frank W. Geels. Hensikten med modellen til Geels vil være nyttig for å forstå hvordan samfunnet

utvikler seg, og finner hvilke muligheter og hindringer som finnes for å skape bærekraftige endringer. Vi vil gjennom dette kapittelet redegjøre for denne modellen. Det analytiske rammeverket “*the multi-level perspective*” kan anvendes for å forstå og undersøke dynamikken og samspillet mellom faktorer i samfunnet (Geels, 2011). Videre i studien velger vi å ta i bruk begrepet “*Flernivåperspektivet*” når vi omtaler dette rammeverket.

I denne studien ønsker vi å belyse og undersøke barrierer, drivere og muligheter for ombruk av ventilasjonskanaler. Frank W. Geels (2011) sitt flernivåperspektiv er et analytisk rammeverk som vil støtte studiens analyse med hvordan ombruk av ventilasjonskanaler kan gå fra nisje til å ta over eller inkluderes i et regime. Flernivåperspektivet ser på omstillinger basert på samspillet på tre ulike nivåer: *nisje*, *sosioteknisk regime* og *sosioteknisk landskap*. Ifølge Geels (2011) defineres omstilling som en endring eller skift fra et regime til et annet regime.

Increasing structuration
of activities in local practices

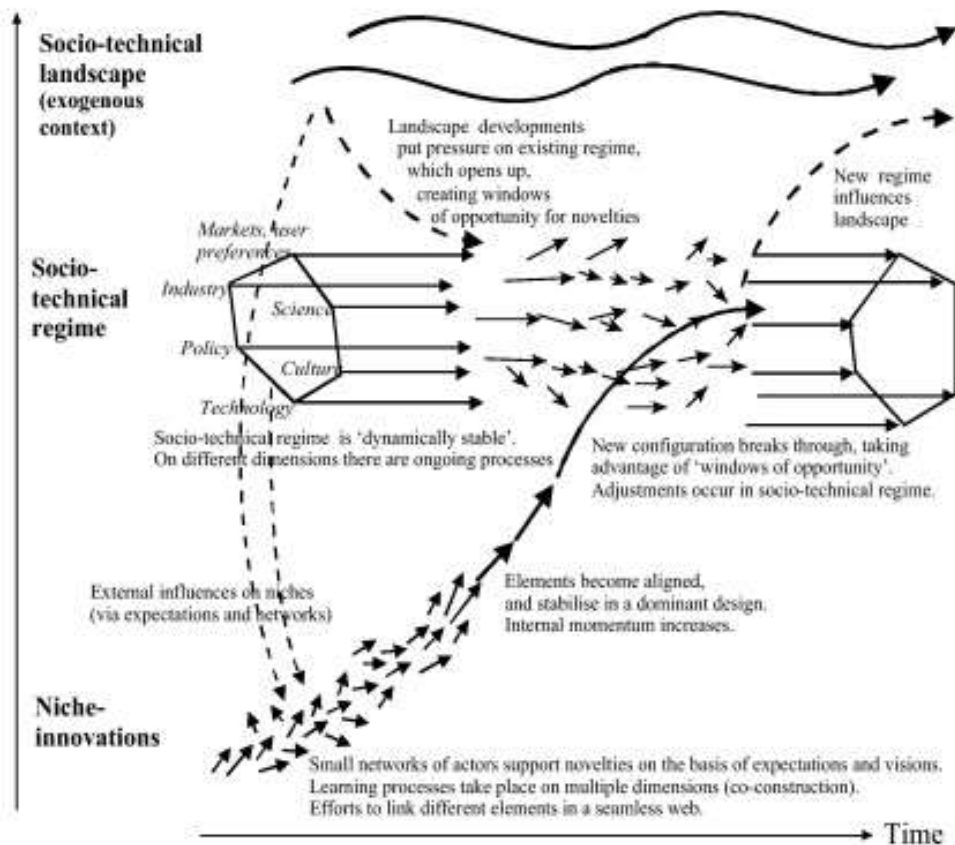


Figure 4, Multi-level perspective on transitions, fra Geels (2011).

Nisje

Aktørene på nisjenivået arbeider med radikale innovasjoner som avviker fra det eksisterende regimet, og kan være aktører som entreprenører, start-up og spin-off selskaper (Geels, 2011). Ifølge Geels (2011) er nisje nivået utenfor det eksisterende markedet, og kan ses på som "beskyttede rom", som gir mulighet for å utvikle radikale løsninger og innovasjoner. Radikal innovasjon er jakten på nye produkter og tjenester som imøtekommer nye kundebehov (Slater et al., 2014). Slike rom dannes gjennom innovasjonsprosjekter eller i små markedsnisjer der brukere har spesifikke krav og er av den grunn villig til å støtte nye innovasjoner. Videre er målet til aktørene på nisjenivået å bli inkludert eller ta over regimet. Geels (2004) forklarer at nisjene er rettet mot problemer i det eksisterende regimet, og er avgjørende for omstillinger siden de er frøet til systematiske endringer (Geels, 2011). Det eksisterende sosiotekniske regimet består av lock-in mekanismer og stivhengigheter (noe vi kommer inn på under) som gjør en implementering av en nisje utfordrende (Geels, 2011).

I vår studie defineres ombruk av ventilasjonskanaler som en radikal innovasjon i dagens etablerte regime og fra et verdikjedeperspektiv. Ombruk av byggematerialer generelt er ikke nødvendigvis en ny praksis, og var for tidligere mer utbredt og vanlig. I dagens konvensjonelle verdikjede for ventilasjonskanaler er ikke ombruk en etablert praksis. Av den grunn argumenteres det for at ombruk av ventilasjonskanaler er en radikal innovasjon, da det avviker fra det sosiotekniske regimet.

Det sosiotekniske regimet

Når det gjelder det sosiotekniske regimet er dette den etablerte praksisen og de tilhørende regler (Geels, 2011), og er med det de dype strukturelle reglene som koordinerer og veileder aktørenes oppfatninger og handlinger (Geels, 2012). Det kan refereres til for eksempel ingeniørtro, tommelfingerregler, rutiner, standardiserte måter å utføre ting på, politiske paradigmer, læremetoder, sosiale forventninger, regler og normer (Geels, 2011). Av den grunn omfatter det sosiotekniske regimet

ifølge Geels (2012) ikke bare virksomheter og selskaper, men også aktører som brukere, beslutningstakere, og sivile samfunnsaktører. I artikkelen presenterer Frank W. Geels (2011) eksempler på regime-regler, som felles tro, kompetanse, bruker praksis, reguleringer og juridiske bindende kontrakter. Av den grunn er sosiotekniske regimer stabiliserte, som kan hemme omstillinger, siden det er lock-in mekanismer og stivhengighet i regimet, som gjør at innovasjon og endringer skjer inkrementelt (Geels, 2011). Det fører til at det er vanskelig å åpne opp rom for at radikale innovasjoner blir inkludert eller tar over regimet. Sett fra denne studiens perspektiv vil det sosiotekniske regimet innebære dagens konvensjonelle verdikjede i byggebransjen når det gjelder ventilasjonskanaler. Som kjennetegnes ved et regime hvor det er etablert praksis til å rive ned ventilasjonskanaler i et bygg og gjenvinne disse i ny produksjon til et nybygg eller rehabilitering. Dette danner stivhengigheter som hindrer økt ombruk av ventilasjonskanaler i nye og eksisterende bygg. I tillegg kan for eksempel reguleringer og forskrifter i TEK og DOK skape stivhengighet i regimet.

Det sosiotekniske landskapet

Det siste nivået er det sosiotekniske landskapet, og refererer til den bredere og ytre konteksten som påvirker nisjer og sosiotekniske regimer. Ifølge Geels (2011) inkluderer det sosiotekniske landskapet demografiske trender, politiske ideologier, samfunnsverdier, bekymringer og makroøkonomiske mønstre. Det sosiotekniske landskapet representerer den største graden av strukturering i regimet da det er under kontroll av de individuelle aktørene (Geels, 2012). Endringer i det sosiotekniske landskapet skjer derfor langsomt (Geels, 2011). Når det skjer endringer på landskapsnivået kan det legge press på sosiotekniske regimer, og dette presset kan forårsake restrukturering i det sosiotekniske regimet. Videre muliggjør en åpning for nisjens overtagelse eller inkludering i dette regimet. I artikkelen trekker Geels (2004) frem energi- og transportsektoren som et eksempel hvor klimaendringer legger press på denne sektoren, som utløser endring i offentlig politikk. Kulturelle endringer i verdier og teknologier kan også skape press (Geels, 2004). Det sosiotekniske landskapet for denne studien kan beskrives ved et større fokus på klima- og miljø, som har innvirkning på det sosiotekniske regimet ved

reguleringer og politiske krav. Dette kan skape rom for muligheter for ombruk i det eksisterende regime.

Flernivåperspektivmodellen får kritikk for å underspille rollen til byrået i overgangene. (Geels, 2011). Modellen får også kritikk fordi sosiotekniske regimene blir fremstilt som homogene eller monolittiske. Modellen har også fått mye kritikk da det er uklart hvordan nivåene skal brukes empirisk, og at det er problemer med å trekke grenser og definere teamet da MLP ikke foreskriver hvor bredt eller hvor snevert emnet skal være (Geels, 2011).

3.4.1 Stiavhengighet og lock-in mekanismer

I et samfunn og næringsliv som det er ønske og behov for sosiotekniske omstillinger mot bærekraftig utvikling og ressursutnyttelser, så foregår det gjerne over en langsiktig tidsperiode med tilknyttet kompleksitet. En årsak er at det i det sosiotekniske systemet så er det mange elementer og aktører, som danner et stabilt og veletablert system. Dette danner lock-in mekanismer som stabiliserer det eksisterende systemet, og gjør endringer utfordrende. Ifølge Geels (2011) refereres lock-in mekanismer til typisk stordriftsfordeler, institusjonelle forpliktelser, irreversible investeringer i maskiner, infrastruktur og kompetanse. Videre kan forbrukernes livsstil og preferanser bli tilpasset til eksisterende systemer (Geels, 2011). Dette kan skape stiavhengighet.

3.4.2 Karakteristikk på bærekraftige omstillinger i samspillet

I kapittel 3.1 gjorde vi rede for teori knyttet til bærekraft og bærekraftig omstilling, samt hvordan flernivåperspektivet kan brukes til for å forstå dynamikken og samspillet mellom tre nivåer i omstillinger. Ifølge Geels (2011) innebærer bærekraftige omstillinger interaksjonen mellom teknologi, regler, politikk og makt, økonomi med næringsliv og markeder, og til slutt kultur, diskusjoner og offentlige meninger. Geels (2011) argumenterer for at omstillinger mot bærekraft har unike karakteristikk som skiller denne typen omstillinger på noen felt fra mange, men ikke alle, historiske omstillinger. Vi trekker frem en karakteristikk. Det er bærekraftige omstillinger er målorienterte ved å ta fatt på vedvarende miljøproblemer, mens de mer tradisjonelle historiske omstillingene preges for eksempel av de kommersielle

mulighetene. Videre trekker Geels (2011) frem at det finnes begrensede insentiver for private aktører til å gjennomføre bærekraftige omstillinger, siden målet er et kollektivt gode.

3.5 Teoretisk syntese

I delkapitlene over har vi redegjort for relevant teori med utgangspunkt i å analysere funn og svar på problemstillingen. Analyseskjemaet under oppsummerer redegjort teorien og sentrale begrep som benyttes.

FS	Teori	Sentrale begrep
1. <i>Hvilke faktorer fremmer og hemmer ombruk av ventilasjonskanaler?</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Flernivåperspektivet - Ombruk - Sirkulær økonomi 	<ul style="list-style-type: none"> - Sosioteknisk regime - Rutiner - Arbeidsmetoder - Reguleringer - Design for Demontering - Stiavhengighet og lock-in mekanismer
2. <i>Hvilke faktorer i det sosiotekniske landskapet fremmer og hemmer ombruk av ventilasjonskanaler i omstillingen?</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Flernivåperspektivet - Sirkulær økonomi - Ombruk - Bærekraft 	<ul style="list-style-type: none"> - Sosiotekniske landskapet - Politiske føringer - Omdømme og forbrukerpreferanser - EU taksonomien - Reguleringer - Arbeidsmetoder og praksis - Stiavhengighet og lock-in mekanismer
3. <i>Hvilke muligheter og utfordringer oppstår ved ombruk av ventilasjonskanaler?</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Den tredelte bunnlinjen - Sirkulære forretningsmodeller - Sirkulære produktdesign 	<ul style="list-style-type: none"> - Produkt som tjeneste - Sosial og økonomisk bærekraft - Design for Demontering

Tabell 4, Oppsummert analyseskjema for forskningsspørsmål basert på sentrale teorier og begrep.

4.0 Metode

I dette kapittelet skal vi gjøre rede for valg av metodiske tilnærminger og forskningsdesign som er blitt tatt for å svare og belyse studiens problemstilling. Innledningsvis i dette kapittelet blir forskningsdesignet og tilnærmingen beskrevet og forklart. Videre gjør vi rede for metodevalg, datainnsamling og avslutningsvis refleksjoner til studiens kvalitet, ved validitet og reliabilitet.

4.1 Forskningsdesign og forskningstilnærming

Formålet med denne studien er å undersøke aktører i byggebransjen sin erfaring til hva som hindrer en utvikling fra en lineær verdikjede til en mer sirkulær, og hva som fremmer en slik utvikling. Sirkulær økonomi og ombruk er to begreper som er koblet sammen, og vil være sentrale tematikker for å undersøke denne utviklingen. Vi opplever også at ombruk og ventilasjonskanaler er et tema med voksende relevanse og fokus blant flere, ved blant annet en ombrukspilot (Proptech Innovation, 2023). Hensikten med studien er å få en dypere forståelse ved å gå i dybden på et område med begrenset forskning innenfor avgrensingene som er gitt i denne studien. En av våre forventninger er at vår studie kan bidra til videre forskning og arbeid innenfor dette feltet. Samtidig hadde vi i tillegg lite kjennskap til caset i forkant av studiens gjennomføring. Dette dannet vårt utgangspunkt når vi skulle velge forskningsdesign og tilnærming.

I litteraturen beskriver forskningsdesign om designet som den logiske sekvensen som kobler empiriske data til studiens innledende forskningsspørsmål, og frem til studiens avsluttende konklusjoner (Yin, 2018). Robert K. Yin (2018, 26) definerer et forskningsdesign som “*a logical plan for getting from here to there*”. Silkoset et al., (2021) forklarer forskningsdesign som en beskrivelse av hvordan analyseprosessen skal legges opp for å kunne løse oppgaven, med bakgrunn i hvilke typer data som behøves, hvordan de skal samles inn og hvordan det skal analyseres.

I vår studie har vi valgt et enkelt casestudie, med et eksplorerende design. En grunn til dette er at vi vet lite om forskningsområdet for vår studie og ønsker å forstå og studere faktorer som fremmer og hemmer ombruk av ventilasjonskanaler og interaksjonene knyttet til dette fenomenet. Noe som er i tråd med det Silkoset et al.,

(2021) skriver om det eksplorerende design, som er et søkende design. Det er ifølge Silkoset et al., (2021) tre hovedtyper forskningsdesign: eksplorerende design, deskriptivt design og kausalt design.

Det blir i litteraturen presentert tre forskjellige fremgangsmåter i forskningen: deduktiv, abduktiv og induktiv. Dette er strategier knyttet til relasjonen mellom teori og empiri i forskningen (Johannessen, et al. 2021, 30). Den deduktive tilnærmingen handler om å ta utgangspunkt i en teori og bekrefte eller avkrefte den ved hjelp av data. Den induktive tilnærmingen på sin side innebærer å starte undersøkelsen uten teoretisk forankring, hvor man starter med å samle inn data. For denne studien har vi valgt å undersøke et område som det ikke finnes like mye forskning på, så vi valgte en induktiv tilnærming. Den induktive tilnærming mener vi er en beleilig fremgangsmåte til studiens case. På denne måten har vi muligheten til å tilpasse teorien basert på dataene som vi henter inn underveis (Johannessen, et al. 2021, 30).

4.2 Valg av metode

Ifølge Johanessen et al. (2021, 21) så har samfunnsvitenskapene hensikt å bidra med kunnskap om hvordan virkeligheten ser ut, og derfor må vi gå metodisk til verks. Videre betyr det å bruke en metode å følge en bestemt vei mot et mål (Johannessen et al, 2021). Aksel Tjora (2021) skiller de to metodene, ved at den kvalitative metoden fremhever forståelse over forklaring. Dette med nærhet til dem man forsker på, hvor det er åpen interaksjon mellom forskere og informanter. Videre er et annet vesentlig skille at den kvalitative metoden innhenter data i form av tekst i stedet for tall (Tjora, 2021).

Vi har i det tidligere i delkapittelet beskrevet studiens forskningsdesign og tilnærming, og basert på de valgene vi har tatt så egner den kvalitative metoden for denne studien. Den kvalitative metoden kjennetegnes ifølge Thagaard (2018) ved at metodeopplegget er fleksibel og at utformingen av prosjektet kan endre seg i løpet av undersøkelsen. Dette i motsetning til kvantitative metoder som handler om problemstillinger rettet mot statistiske generaliseringer slik at tolkningene får en presis form (Thagaard, 2018). Den kvalitative metoden vil gi studien dypere innsikt

og forståelse fra aktørene i verdikjeden, knyttet til faktorer som kan forklare hva som fremmer og hemmer ombruk av ventilasjonskanaler fra de enkeltes perspektiv. Våre formuleringer til problemstilling og forskningsspørsmål, er preget av en eksplorerende og utforskende form. Videre er hensikten å gå i dybden på fenomenet for å få forståelse. Noe som egner den kvalitative metoden. Imidlertid ser vi at inkludering av en eventuell kvantitativ metode kunne gitt denne studien ytterligere dybde, ved tallfestet data på fenomenet og forskningsspørsmålene. Med utgangspunkt i oppgavens tidsramme og krav har vi derfor valgt å ikke ta i bruk kvantitative metoder som en av to metoder.

Ifølge Yin (2018) er casestudier passende i forskning hvor det er ønskelig med å forstå komplekse sosiale fenomener. Med casestudie som forskningsmetode legges det til rette for å kunne undersøke fenomenet i dybden og innenfor en kontekst i den virkelige verden (Yin, 2018). Tidligere har vi redegjort for at denne studien anvender en kvalitativ metode, med et eksplorativ design og induktiv tilnærming. Basert på dette mener vi at et casesdesign er egnet for denne studien. Videre med et utgangspunkt i forskningsspørsmålene valgte vi en kvalitativ enkel casestudie, begrunnet i at studien og datainnsamlingen skjer i et verdikjedeperspektiv tilknyttet en type bygningskomponent. Imidlertid kunne det styrket studien ved å sammenligne ulike typer bygningskomponenter i denne studien, og avdekke likheter og forskjeller.

Vi har vært kritisk under datainnsamlingen, vi har valgt å benytte oss av metodetriangulering, hvor vi har valgt å samle inn data fra atekst, dokumentanalyse og intervjuene våre. Ved å benytte seg av funn fra flere kilder vil tilliten til casestudien øke (Yin, 2018).

4.3 Datainnsamling

Vårt mål med datainnsamlingen er å innhente data som bidrar til vår forståelse og som kan dypere innsikt i fenomenet. Datainnsamlingen som vi har valgt, er basert på målet om å hente inn data som er av relevans, samt å gi forståelse og svare på studiens problemstilling og forskningsspørsmål. Robert K. Yin (2018) skiller mellom seks kilder til kvalitativ data: dokumentinnsamling, arkivdokument, intervju, direkte observasjon, deltakende observasjon og fysiske artefakter. Studiens primære kilde

for å innhente kvalitative data er det dybdeintervju. Ytterligere blir det benyttet og supplert med dokumentinnsamling, såkalt sekundærdata. Dette er to kilder på data som vi anser relevant og hensiktsmessig for å avdekke faktorer som fremmer og hemmer ombruk av ventilasjonskanaler i verdikjeden.

4.3.1 Innsamling av data

Når det gjelder datainnsamlingen for denne studien, kan vi dele den opp i to faser, med seks steg. Dette illustreres i den skjematiske oversikten under.

Fase 1: Eksplorativ	Fase 2: Datainnsamling
<ol style="list-style-type: none"> 1. Orienteringssamtaler 2. Deltagelse på frokostseminar til pilotprosjekt 3. Deltagelse digitalt på åpning av ombrukssentral, etterfulgt av presentasjoner 4. Litteratursøk innen tematikken 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Snevrede tekstsøk 2. Intervjuer

Tabell 5. Skjematiske oversikt over datainnsamlingen.

Fase 1

Steg 1 på sin side innebærte orienteringssamtaler. På en side fungerte steg 1 som en arena for orienteringssamtaler, hvor vi pratet med aktører i verdikjeden og instituttet. Videre var **steg 2** i den eksplorative fasen deltagelse på et frokostseminar til pilotprosjektet koblet til ombruk av ventilasjonskanaler. I forkant hadde vi svært lite kjennskap og innsikt tilknyttet ombrukspraksisen i byggebransjen og til ventilasjonskanaler som bygningskomponent. Vi ble tipset om denne frokostseminaren gjennom samtaler med institutt for byggfag ved Høgskulen på Vestlandet. Gjennom å delta på dette seminaret ble vi introdusert for tematikken og fikk muligheten til uformelle samtaler med deltakerne som hadde kompetanse og kunnskap til tematikken. Dette var givende og ga oss innblikk i temaer som sirkulær økonomi og ombruk, som er sentrale begreper for denne studien. Flere av de vi

pratet med fikk vi kontaktinformasjonen til, slik at vi kunne ta kontakt for videre samtaler ved intervju. På denne måten var dette seminaret en arena for rekruttering.

Steg 3: Dette steget var som resultat av at vi gikk litt bort fra ventilasjonskanaler som case, og vinklet det litt mot ombrukssentral og hvordan det kan innovere forretningsmodellen til aktører i bransjen. Her deltok vi digitalt på åpningen av sirkulær ressursentral på Økern, som ble etterfulgt av presentasjoner og diskusjoner knyttet til ombruk generelt. Dette var lenge inne i vår forskningsprosjekt, det fenomenet og perspektivet for vår studie, men vi justerte og endret dette til kun å gjelde ombruk av ventilasjonskanaler. Sett fra et verdikjedeperspektiv. Årsaken til dette var at vi opplevde at det var motiverende å undersøke en type bygningskomponent som vi opplevde har fått mer fokus og oppmerksomhet i bransjen. På denne måten så vi muligheten for å bidra med en studie som kan være avgjørende for den videre utviklingen. Til tross for at vi justerte caset, så var deltakelsen givende og ga oss et større innblikk i den fysiske lokasjonens rolle for økt ombruk i bransjen.

Steg 4: Det neste steget i den eksplorative fasen var litteratursøk. Dette var basert på de tidligere stegene vi hadde gjort. Her søkte vi etter forskning innenfor tematikkene: sirkulær økonomi, ombruk, gjenvinning, bærekraft, forretningsmodellinnovasjon og bærekraftige omstillinger. Vi leste også tidligere masteroppgaver og rapporter innenfor tematikkene. I tillegg leste vi også nyhetsartikler innenfor de nevnte temaene. Litteratursøkene ble gjennomført ved søk i databaser som: *oria*, *atekst* og *google scholar*. Et utvalg av litteratursøket resulterte også i enkelte dokumenter i dokumentinnsamlingen, som blir sekundærdata i analysen. Oppsummert bidro stegene i denne fasen til å spisse forskningsspørsmål og casen i forkant av den ordinære datainnsamlingen i fase 2.

Fase 2

Steg 1 i fase 2 var innsnevrede tekstsøk på bakgrunn av stegene som ble gjort i den første fasen. Steg 2 er gjennomføringen av de semistrukturerte dybdeintervjuene med informantene som ble rekruttert.

4.3.1 Utvalg og rekruttering av informanter

I intervju- og observasjonsstudier er utvalget representert gjennom personer. Ifølge Thagaard (2018) representerer ofte kvalitative studier ofte et begrenset antall personer eller enheter. Dette medfører at det er avgjørende at vi anvender en utvelgelsesprosess som kan gi forståelse av fenomenet som studeres og er hensiktsmessig for problemstillingen. Som nevnt i dette delkapittelet blir det brukt et eksplorerende casedesign med kvalitativ metode med formål om å gå i dybden og få forståelse for et fenomen. Informantene i datainnsamlingen er strategisk utvalgt basert på egenskaper og kvalifikasjoner som er strategiske i forhold til problemstillingen (Thagaard, 2018). Våre informanter er valgt ut basert på hvilken rolle de som aktør har i verdikjeden, og som kunne gi innsikt og forståelse av fenomenet og forskningsspørsmål.

På en tidlig fase deltok vi på frokostseminaret som oppsummerte en rekke workshops med fokus på ombruk av ventilasjonskanaler. Deltakerne på dette seminaret var aktører med ulike roller i dagens verdikjede. Her identifiserte vi potensielle kandidater som egnet seg til intervjuobjekter til studien. Her innhentet vi kontaktinformasjon til de som var interessert i et intervju, basert på uformelle samtaler vi hadde. En annen form for rekruttering av informanter gikk gjennom vårt eget nettverk. Den ene forfatteren i studien har en forelder som jobber innen ventilasjon, på denne måten fikk vi diskutert på en uformell måte om hvordan den generelle praksisen foregår og tilgang til denne personens nettverk. Et fåtall av informantene var rekruttert på denne måten. Vi intervjuet ikke forelderens, siden vedkommende ikke var involvert i ventilasjonskanaler i like stor grad, men aller mest for å unngå bias og med tanke på studiens styrke.

4.3.2 Presentasjon av informanter

I tabellen under presenterer vi en oversikt over informantene. Denne tabellen illustrerer informantene ved stillingstype og hvilken rolle de representerer i verdikjeden. I analysen vil informantene henvises fra R1 til R8.

Informant	Beskrivelse av aktør	Stillingstittel informant	Hvor
R1	Riving og demonterings-entreprenør	Logistikk og ombruksleder	Teams
R2	Total teknisk entreprenør	Daglig leder	Teams
R3	Digital ombruksportal	Marketing manager	Teams
R4	Byggherre og forvalter i bank	Eiendomssjef	Fysisk
R5	Partner og nettverksselskap - bærekraft og sirkulær økonomi	Grunnlegger og daglig leder, med over 20 års erfaring innen ventilasjons	Teams
R6	Næringsklynge innen bygg og eiendomsbransjen	Prosjektleder sirkulær økonomi	Teams
R7	Rådgivende ingeniør	Prosjektleder	Teams
R8	Grossist ventilasjonskanaler	Avdelingsleder	Teams

Tabell 6, Oversikt over informanter.

4.3.3 Dybdeintervju og gjennomføring

Tjora (2021) forklarer at man bruker dybdeintervjuer hvor man vil studere meninger, holdninger og erfaringer. Noe som kan beskrives at det er ønskelig å se verden fra informantens ståsted. Bruk av dybdeintervju egner seg når forskeren ønsker å forstå informantens opplevelser og refleksjoner til dette (Tjora 2021). I denne studien benytter vi oss av semi-strukturerte dybdeintervjuer. Ifølge Yin (2018) kan intervju gjennom casestudier gi innsikt som reflekterer utvalgets perspektiver og foreslå forklaringer av viktige hendelser. Dette ved spørsmål som “hvordan” og “hvorfor” (Yin, 2018). En måte å utforme forskningsintervju er ved en fremgangsmåte og tilnærming som er karakterisert delvis strukturert. Denne formen er ifølge Thagaard (2018) den formen som oftest benyttes i kvalitative studier, og som litteraturen betegner som kvalitative intervjuer. Denne tilnærmingen betyr at intervjuene er

basert på en intervjuguide som er fleksibel og åpner opp for at spørsmålene kan tilpasses underveis i intervjuet (Thagaard, 2018).

I forkant av intervjuene, som nevnt i kapittel 4.4.1, hadde vi blitt introdusert for ombruk og byggebransjen. Dette støttet oss i arbeidet med å konkretisere problemstillingen og forskningsspørsmål. Det ble ikke gjennomført uformelle intervjuer i forkant, som kanskje ville hjulpet oss ytterligere, men på grunn av tid ikke ble prioritert. Arbeidet som ble gjort, hjalp oss med å formulere forskningsspørsmål i intervjuguiden til våre semi-strukturerte dybdeintervjuer. Denne ligger vedlagt (Vedlegg 8.1). Det ble utformet en intervjuguide med en grunnstamme, men rekkefølgen ble ved noen tilfeller endret og lagt til spørsmål basert på hvilken informant som ble intervjuet. Dette for å opprettholde en flyt i intervjuet, og sørge for at spørsmål vi opplever som vesentlige for studien ble stilt. Samtidig kunne setningsoppbyggingen i spørsmålet bli sagt ulik, etter hvilken informant som ble intervjuet. Som tillates ved semi-strukturerte intervjuer. Hensikten med disse tiltakene var at datainnsamlingen ved intervjuene skulle gi perspektiv og forståelse av interaksjoner mellom aktørene i verdikjeden, ettersom de har ulike roller og oppfatninger. Dybdeintervju kan ofte betraktes som intervju ved ansikt-til-ansikt mellom informanter og intervjuer (Tjora, 2021).

Grunnet praktiske og tidsmessige grunner har flesteparten av intervjuene blitt gjennomført digitalt, gjennom "Teams". Intervjuene hadde en tid fra 30 minutter til litt over 60 minutter. Største delen av intervjuene var i underkant av 60 minutter. I gjennomføringen av intervjuene støttet vi oss på å gjøre lydopptak av hvert intervju. Dette etter samtykke fra hver informant i forkant av opptaket startet. Vi opplyste om hvordan opptakene oppbevares, hvordan de skal brukes, hvem som har tilgang og når de slettes, med utgangspunkt i formalitetene til NSD (Sikt) og vår rolle som forskere (Tjora, 2021). En grunn til å benytte lydopptak er å ha en visshet om at vi får med oss det som blir sagt, slik at vi fikk størst fokus på informantene og det som ble sagt. I etterkant av intervjuene transkriberte vi intervjuene basert på lydopptakene, noe vi var opptatt av å gjøre innen kort tid. En mulig ulempe med transkripsjonen er at de visuelle ledetrådene forsvinner, og at informasjonen om stemningen forsvinner (Tjora, 2021). Videre kan en ulempe med intervju digitalt være at nærheten mellom

oss som forsker og informant ble mindre, siden det utfordrer hvordan man oppfatter kommunikasjonen.

4.3.4 Dokumentanalyse

I delkapittelet over forklarte vi formålet med gjennomføringen av intervjuene, som er å innhente data til analysen i denne studien. I tillegg til studiens datainnsamling fra intervjuene, benyttes det i tillegg dokumentstudier med hensikt å støtte og forklare våre funn i analysen. Bruk av dokumenter i denne sammenhengen innebærer bruk av dokumenter som sekundærdata (Tjora, 2021).

4.5 Refleksjoner til studiens kvalitet

Validitet

Ifølge Tjora (2021) handler validitet om den logiske sammenhengen mellom studiens utforming og funn, og de spørsmålene man ønsker å finne svar på (Tjora, 2021). Det vil innebære vurderingen om svaret som vi finner i studien, faktisk er svar på spørsmålene som blir stilt i studien (Tjora, 2021). I litteraturen skilles det mellom intern og ekstern validitet (Yin, 2018).

Silkoset m.fl (2021) forklarer blant annet at intern validitet handler om utstrekninger i kausalitet holder mål, for eksempel om vi påstår at X påvirker Y, må vi være sikre på at det faktisk er X som er årsaken til variasjonen i Y, og ikke at det kommer av andre forhold i modellen. Ekstern validitet handler om i hvor stor grad kan resultatene fra en studie overføres til lignende situasjon, handler mye om generalisering (Silkoset et al., 2021).

For å styrke validiteten har vi valgt å vise åpenhet rundt datainnsamlingen, samt reflektere over resultatene. En faktor som kan svekke validiteten er at vi har valgt å intervju aktører som interesserer seg innenfor ombruk av byggekomponenter.

Reliabilitet

Yin (2018) forklarer at reliabilitet går ut på at hvis en senere forsker følger de samme prosedyrer, og utfører en studie på nytt, vil forskeren komme frem til de samme

funnene og konklusjonene. Målet med reliabilitet er å minimere feil og skjevheter i en studie (Yin, 2018). Robert K. Yin forklarer at den generelle måten å forholde seg til reliabilitetsproblemet er å utføre prosedyrer så direkte som mulig, og å forske som om noen "så deg over skulderen" (Yin, 2018).

Reliabiliteten i studien vår antas å være lav, lengden under intervjuene har variert, og intervjuguiden har blitt kontinuerlig endret underveis. Intervjuobjektene knyttet til datainnsamlingen har hatt tilknytning til ombrukspiloten som kan gjøre generaliserbarheten usikkert om vi hadde intervjuet andre informanter. Sett fra en annen side kan reliabiliteten være mindre svak da vi har hatt informanter som er interessert og har gjort refleksjoner rundt tematikken. Vi har vært bevisst på valg av gode og pålitelige kilder.

4.5.1 Etikk og personvern

I forbindelse med intervjuene handler forskningsetikken først og fremst om at informantene ikke skal komme til skade. Må reflektere over potensiell skade eller ubehag for informantene (Tjora, 2021). Vektlagt å utføre intervjuene på et etisk ansvarlig måte. Vurderinger knyttet til hvor nærgående spørsmål vi kan stille, slik at intervjupersonen ikke gir fra seg informasjon som vedkommende vil angre på i ettertid (Thagaard, 2018).

Ved gjennomføringen av intervjuene har vi lagt stor vekt på etikk og personvern. Vi har sendt ut informasjonsskriv i forkant av intervjuet. En påminnelse til informantene på at de kan avslutte intervjuet når som helst, og et fokus på å ivareta informantene sin anonymitet, slik det ikke vil være mulig å koble besvarelsen opp mot informantene. Vi har forholdt oss til GDPR regelverket ved behandling av persondata. Vi meldte inn studien til Norsk senter for forskningsdata (NSD), etter noen uker ble det godkjent som gav oss legitimitet til å gjennomføre. Godkjent søknad ligger vedlagt (Vedlegg 8.3). Vurderinger basert på dette vil si at studien innfrir forskningsetiske krav.

5.0 Funn og analyse

Målet med forskningsspørsmålet og denne delen av studien er å få frem en dypere forståelse av denne tematikken ved informanter fra ulike aktører i dagens konvensjonelle verdikjede for ventilasjonskanaler og sekundærdata.

I denne studien er nisjen ombruk av ventilasjonskanaler, og det sosiotekniske regimet er dagens konvensjonelle verdikjede for ventilasjonskanaler. I forskningsspørsmål 1 tar utgangspunkt i flernivåperspektivet og det sosiotekniske regimet, som presentert i teorikapittelet. Forskningsspørsmål 2 vil diskutere omgivelsene rundt dagens verdikjede, som kan presse frem ombruk. Dette ved å se på de sosiotekniske landskapsfaktorene politiske føringer, omdømme og forbrukerpreferanser. Avslutningsvis diskuterer forskningsspørsmål 3 hvilke muligheter og utfordringer som oppstår ved ombruk.

5.2 Forskningsspørsmål 1

Gjennom delkapitlene over har vi presentert en generell oversikt over dagens ombrukspraksis i byggebransjen. Denne delen av analysen skal belyse og undersøke hva som hemmer og fremmer ombruk av ventilasjonskanaler. Forskningsspørsmålet vi undersøker er: *Hva hemmer og fremmer ombruk av ventilasjonskanaler?* Hensikten med dette forskningsspørsmålet er å avdekke og diskutere faktorer som hemmer og fremmer ombruk av ventilasjonskanaler. Vi diskuterer i lys av de sosiotekniske regimereglene og stivhengighet.

5.2.1 Miljø og klimagassutslipp

Våre funn viser stor enighet blant informantene at den største driveren for ombruk av ventilasjonskanaler var hensynet til miljø og klimagassutslipp. Daglig leder i Grønn Byggallianse skriver i et debattinnlegg på nettstedet Miljødebatt to gode grunner til å velge ombruk av byggematerialer. Det ene er, i likhet med våre sentrale funn, at det kutter klimautslipp i stor grad. Siden det meste av klimagassutslippene skjer i produksjonen og i gjenvinningen. Det andre er at ombruk sparer naturen for ytterligere inngrep i våre naturressurser (Bramslev, 2022). Ifølge informant 8 fra grossisten er råvaren og den påfølgende produksjonsdelen den "*store stygge ulven*". Grossisten (R8), i likhet med rivingsentreprenøren (R1), anslår at ombruk kan

reducere klimagassutslipp helt opp til 80-90% sammenlignet med materialgjenvinning.

“Gjerne mer og, altså fordi ... du bruker noe CO2 på transporten når du tar ned og flytter den for eksempel til fra et donor til et mottaker bygg. Men de pilotene som har gjort det nå er jo transporten bare en liten brøkdel av det, er en ny produksjon som setter merker, med tanke på CO2” (R8).

I veilederen “*Ventilasjon i fredete bygninger*” gitt ut av riksantikvaren i 2020 forklares det at et mål med plassering av ventilasjonskanaler er å komme ned til etasjene over eller under og spre luft ut til de ulike rommene (Riksantikvaren, 2020). I bygg, og spesielt i større næringsbygg med flere etasjer og rom, kreves det store mengder og lengder av ventilasjonskanaler. For å sørge for at luften strømmer ut til rommet og opprettholder god luftkvalitet. Et sentralt funn ifølge informant 5 vil det å bruke videre et høyt volum av kanaler, med minimal behandling, redusere miljøpåvirkningen.

“... litt større bygg, og så er det liksom 15 kilometer med kanaler liksom, og det er et sykt volum og kanaler. Og hvordan du fremstiller kanaler også har stort klimagassutslipp, så hvis du kan gjenbruke dem. Det vil være kjempepotensial å spare klimagass” (R5).

Imidlertid forteller en av informantene at gjenvinning og produksjon av ventilasjonskanaler kan være av den miljøvennlige praksisen. Ved bruk av gjenvinnbart og nullutslipps stål i den nye produksjonen av ventilasjonskanaler. Ifølge Norsk stålforbund er stål det eneste materialet som kan gjenvinnes hundre prosent, med minst like god kvalitet (Norsk Stålforbund, u.å.). Det kan derfor hevdes at dagens praksis innebærer at ventilasjonskanaler som rives i bygg gjenvinnes til det fulle. Basert på dette kan det argumenteres for at ventilasjonskanalene sine råvareressurser (stålet) har en sirkulær verdikjede. I teorikapittelet blir sirkulær økonomi redegjort som en økonomisk modell med fokus på å beholde og utnytte ressursene i kretsløpet lengst mulig (Ellen MacArthur Foundation, 2015b). I denne sammenheng vil ressursene være stålet fra kanalene.

På en annen side med et verdikjedeperspektiv fokusert på ventilasjonskanaler, er denne lineær. Ombruk av kanalene i dets opprinnelige form og formål, enten ved lokal eller annetsteds ombruk, som beskrevet i teorien, vil utvikle dagens praksis og verdikjede til å bli mer sirkulær. Videre setter informant 6 lys på at ved ombruk fjernes behovet for ny prosessering. Det argumenteres for at ombruk er å foretrekke fremfor gjenvinning, eller gjenbruk, og ny produksjon da reduksjonen av klimagassutslipp er høyere ved ombruk. Ombruk i teorien blir gjort rede for som videreføring av ventilasjonskanaler sin opprinnelige funksjon med minst mulig behandling. Videre er dette i tråd med avfallspyramiden som ble presentert i kapittel 1, hvor ombruk er rangert høyere i pyramidens hierarki.

Fra et sosioteknisk regime er det lock-in mekanismer og stivhengighet med tanke på hvordan ventilasjonskanalene håndteres etter kanalenes levetid i et bygg, og det etableres standardiserte måter å utføre ting på og rutiner (Geels, 2011). Samtidig kan et ytre press fra landskapet i samfunnet knyttet til miljø, som klimamål og krav, fremme innføring av ombruk i regimet ved å presse frem bærekraftige og sirkulære rutiner. Arbeidsmetoder og normer i regimet er etablert ved en lineær verdikjede for ventilasjonskanaler, men et økt fokus og press for sirkulær økonomi og miljøhensyn i byggebransjen kan åpne opp for nye måter å anskaffe byggevarer og bygningskomponenter. Dette kommer vi nærmere inn på i kapittel 5.3. Kort oppsummert vil faktorer som miljø og klimagassutslipp fremme ombruk av ventilasjonskanaler.

5.2.2 Det økonomiske aspektet

Når det gjelder økonomi er dette ifølge Sintef rapporten "*ombruk av byggematerialer - marked, barrierer og drivere*" vektlagt som en barriere. Videre beskriver rapporten at det er dyrt og mer tidkrevende å demontere fremfor riving, og at dagens avtaleregime hemmer ombruk. Noe som vil si det er billigere å rive og kjøpe nytt (Sandberg & Kvellheim, 2021). Gjennom intervjuene med informantene fikk vi et inntrykk av at prosessene knyttet til å demontere ventilasjonskanalene inkluderer tilleggskostnader og er tidkrevende, sammenlignet med riving. Dette støttes i teorien, som trekker frem disse faktorene for å gjøre bygningskomponentene klar, som igjen hemmer ombruk (Sandberg et al., 2022). Det kan hevdes at dagens lineære levetid

for ventilasjonskanaler har dannet en verdikjede hvor ulike aktører har hver sin ulike spisskompetanse. Resultatet av dette er stivhengighet og stabilitet i verdikjeden, bundet i sosiotekniske regimeregler som rutiner og kompetanse, som igjen hindrer inkluderingen av ombruk som nisje innovasjon i det sosiotekniske regimet (Geels, 2011). Våre funn viser at økonomi er et hinder for ombruk av ventilasjonskanaler:

“Økonomi er viktig. Jeg tror at vi må endre leverandørene, entreprenørene og montørene, altså de som er i befatning til produktet, må være åpne for å endre adferd...” (R8).

Etter vårt skjønn, i dagens konvensjonelle verdikjede er det innprentet rutiner og stivhengigheter for hvordan ventilasjonskanalene blir satt opp og helt til det blir revet og sendt til gjenvinning. Noe som resulterer i mangel på standardiserte måter for demontering, hvor og hvordan ventilasjonskanalene lagres, og gir et høyt kostnadsbilde. Økte tilleggskostnader til et dekonstruksjonsprosjekt hemmer etterspørselen etter ombruk, som gir høye priser for ombrukte kanaler. Informanten fra grossisten mener at kompetansen er tilstede for ombruk, men det tar tid og penger for å imøtekomme det som skal til. Videre forteller informanten fra total teknisk entreprenør at stålet har en økonomisk verdi ved gjenvinning:

“... når du leverer stål inn til type [selskaper som behandler og gjenvinner materialer] så får du betalt for det. Så du får x antall kroner per kilo stål du leverer inn.” (R2).

Dette gjør endringer og justeringer i verdikjeden utfordrende, sett på dagens regimeregler ved rutiner og kompetanse. Det dannes lock-in mekanismer som hemmer ombruk, ved at i dag har ventilasjonskanaler som avfall fra riving en økonomisk verdi. Det er i tillegg mangel på økonomiske insentiver som fremmer ombruk. Nordby (2019) forklarer at markedet er underutviklet, som skyldes mangelen på økonomiske drivkrefter i markedet for brukte materialer og komponenter. Funnene viser at for at ombruk skal inkluderes mer i dagens verdikjede, må det bli mer lønnsomt enn å sende det rett til gjenvinning.

På en annen side redegjør vi i teorien at økonomi kan fremme ombruk. Ifølge Rakhshan et al. (2020) kan økt etterspørsel for ombrukte komponenter kan gjøre prisen lavere. Samtidig forutsetter økt etterspørsel omstruktureringer i det sosiotechniske regimet, ved dagens regimeregler til normer, praksis og rutiner. Det kan tenkes at ny kunnskap og rutiner gir økt etterspørsel, og at prisen og kostnader tilknyttet ombruk synker. Det blir i forskningsspørsmål 2 tatt opp hvordan utvikling i landskapetsfaktorer kan legge press på regimet, som krav til ombruk, og åpne opp rom for økt ombruk av ventilasjonskanaler verdikjeden.

5.2.3 Fysisk lokasjon for mellomlagring

Våre funn viser at fysiske lokasjoner for lagring har en betydningsfull rolle for å velge ombruk, og videre at det er mangel på slike lokasjoner i dag. I teorien forklares det at kostnad og tidsbruk henger sammen med logistikk mulighetene (Sandberg et al., 2022). Ifølge Rakhshan (2020) er markedet for ombruk i byggebransjen umodent, og at det ikke finnes et stort nok marked for ombruk av bygningskomponenter. I delkapittelet over ble det drøftet at aktørene i dagens verdikjede er innesperret i stivhengighet som prioriterer den lineære kjeden. Flere av informantene trekker frem at det ikke finnes grossister eller leverandører som tilbyr brukte ventilasjonskanaler i dag, og det er ingen som har et system for å ta dette inn, ha det på lager og videreformidle disse. Som ifølge William og Shaw (2018) er de forberedelser som reparasjon og tilberedelser som må til før bygningskomponenter kan brukes om igjen, uten andre forhåndsbehandlinger.

Rivingsentreprenøren (R1), i likhet med rådgivende ingeniøren (R7), poengterer at det er behov for en infrastruktur for ombrukte ventilasjonskanaler: "*Barrierene er jo egentlig det ene lagringsbehovet da. Det er jo en kjempeutfordring ...*" (R7). Som nevnt i delkapittelet om det økonomiske aspektet, kan forholdet mellom kostnader og prisen for ombrukte komponenter påvirke etterspørselen etter brukte ventilasjonskanaler negativt. Det kan hevdes at en fysisk lokasjon som kan ta i mot brukte ventilasjonskanaler og utføre behandlingene som behøves, så vil det bli enklere å tegne inn kanalene i nye prosjekter som igjen vil fremme ombruk. Utfordringen er at slike prosjekter må ha oversikt over hva som er tilgjengelig av kanaler, og kvaliteten må være tilfredsstillende til ny bruk. I en artikkel fra Energi Aktuell blir det forklart at det kan ta lang tid fra riving til materialene kan brukes om

igjen i et nytt bygg. Videre at det tidligere ikke har vært noe sted å oppbevare materialene og i stedet går til innkjøp av nye materialer, noe som har ført til at materialene ofte har blitt kastet (Energi Aktuelt, 2023).

“Det er masse sånne praktiske rett og slett infrastruktur systemer som må på plass for at man skal få til en materialstrøm hvor ventilasjonskanaler blir demontert, blir levert til en aktør som er forberedt på å ta imot den, gjøre det klart til nytt bruk og at nye aktører kan kjøpe det inn og tegne det inn i byggende og montere det da” (R1).

På den ene siden kan et nytt ledd i verdikjeden som fysiske mellomlagre fremme ombruk av ventilasjonskanaler, ved å tilby et markeds plass for kjøp og et sted å oppbevare. Det har i nyere tid blitt etablert slike ombrukssentraler. Nylig ble ombrukssentralen “Sirkulær Ressursentral” åpnet på Økern. Her selges det brukte byggevarer og komponenter, samt muligheten for lagringsplass i påvente av nye byggeprosjekter (Nilsen, 2023).

På den andre siden, som nevnt, vil det å inkludere et nytt ledd i verdikjeden for aktørene og i interaksjonene mellom dem være utfordrende. Våre funn er at flere informanter nevner at en løsning kan være at den fysiske infrastrukturen plasseres hos grossisten. Informanten fra totalteknisk entreprenør mener at for ombrukte ventilasjonskanaler bør gå gjennom grossisten for enkelhets skyld, og kan ha en viktig rolle for å rulle ut ombruk i landet. I likhet forteller informant 6: “... *da må jo lagrene være på i samarbeid med grossistene for de som er gode på lagring av ventilasjon i dag. Det er jo grossistene, men de har jo ofte ikke plass, for de er ikke rigget.*”.

Ved dette kan måten for innkjøp i verdikjeden blir mindre endret, enn ved et nytt ledd. Det kan hevdes at dette kan åpne opp for å utvikle regimereglene koblet til arbeidsmetoder og rutiner som fremmer ombruk i dagens sosiotechniske regime. Ytterligere, hvis det blir innført krav i landskapet som krever mer ombruk, kan det tenkes at det destabiliserer rutiner og arbeidsmetoder i regimet. Noe som kan gi åpning for ombruk av ventilasjonskanaler i regimet. Derimot forteller informanten fra grossisten at de ikke har et system eller apparat som kan ta i mot eller rengjøre

ventilasjonskanalen. Dette vil resultere i at for å implementere nye prosesser og forretningsmodeller for å ombruke kanaler vil det kreve investeringer fra grossisten, eller økonomisk insentiv. Dette i tillegg til de nåværende irreversible og løpende kostnader til deres nåværende forretningsmodell og produksjon til ventilasjonskanaler. Kort oppsummert så kan en fysisk infrastruktur som tar i mot og videreformidler brukte kanaler fremme ombruk, om det er grossisten eller et nytt ledd. Samtidig er det utfordringer til dagens rutiner og finansiering. I tillegg stabiliseres det sosiotekniske regimet av reguleringer, som TEK og DOK, som vi kommer inn på i neste delkapittel, som kan gjøre det krevende å handle brukte komponenter fra et annet ledd i verdikjeden.

5.2.4 Reguleringer og dekonstruksjon

Som nevnt i teoridelen, finnes det en barriere knyttet til komponentene sin fare for å bli utsatt for skade i dekonstruksjonsprosessen, og at eksisterende bygg ikke er designet med demontering i tankene (Rakhshan et al., 2020). Våre funn viser at kanalene kan få skader, som hull, under dekonstruksjonsprosessen. Informanten fra aktøren som rådgivende ingeniører understreker at kanalsystemet må være uten hull, for å kunne kontrollere luftstrømmene i bygningene. Videre at eventuelle hull må tettes før det monteres igjen. I teorikapittelet pekes det på at materialene trengs noen forberedelser før de kan brukes igjen, herunder rengjøring (Shaw & Williams, 2018). Informantene forklarer at dette ikke er en stor barriere i seg selv, da metodikken er grei når ventilasjonskanalene er demontert og løse, men at tids- og kostnadene er forbundet med rengjøring utgjør en barriere. Imidlertid fremhever informant 8 betydningen av å integrere en rengjøringsprosess inn i systemet på en måte som ikke tar for mye tid eller fører til store kostnader.

Flere informanter fremhever en betydelig barriere for ombruk av kanaler er den tidkrevende og kostnadsrike demonteringsprosessen som oppstår, sammenlignet med tradisjonell riving. I en rapport gjennomført av Sintef forklares det at demontering av bygninger som ikke er konstruert med tanke på ombruk er en kostbar og tidkrevende prosess (Sandberg & Kvellheim, 2021). Videre i teorien presenteres ventilasjonskanaler som byggets systemer, og at riving kan skje hvis systemene ikke er tilfredsstillende og ikke kan skiftes enkelt ut (Brand, 1994).

Informant 6 forteller: *“Det ene med det konkrete produktet er at det kan være litt vanskelig å få ut rett og slett’*. Noe som favoriserer tidsbesparende riving. Teoridelen beskriver dekonstruksjon av en bygning som en forsiktig demontering for å maksimere byggets bestanddeler (Rakhshan et.al, 2020).

Som vi nevnt i teorien står det i byggvare ordningen at det finnes krav om bærekraftig bruk av naturressurser i byggverket (DIBK, u.å), dette er et krav som kan bidra til å fremme ombruk i byggebransjen, i kapittel 2 forklarte vi at det finnes ulike krav som byggematerialene må overholde, eksempelvis strenge krav til lovverk og forskrift som TEK17. Vi nevnte at dette regelverket kan hemme ombruk av byggematerialer, da det ikke spesifikt er tilpasset til brukte byggematerialer (Nordby, 2019). Guro Steine, konserndirektør for kommunikasjon og bærekraft i GK, siteres i en artikkel at det finnes regulatoriske barrierer knyttet til dagens regelverk, eksempelvis TEK, som ikke legger til rette for å bevege seg inn i mer sirkulære retninger (Elmagasin, 2022). Dette støttes også opp gjennom informantene våre. Informant 4 viser til strenge krav og forklarer at reglene rundt teknisk forskrift og dokumentasjon henger etter, og ikke fremmer ombruk. Informant 3 understreker at nåværende krav om dokumentasjon og teknisk forskrifter er strenge, spesielt med nybygg.

” Ja, det er jo krav om dokumentasjon, det er veldig strengt. Det er jo teknisk forskrift og sånne ting som gjør det veldig strengt med nye ting som bygges.”

- informant 3

“Blir så strenge krav til lyd lufttetthet og den type ting, og da gidder du ikke på en måte når du har ansvaret, så kan du like godt levere nytt” - informant 5

Informantene mener det ligger for mye i hvem som skal ha ansvaret. Det kommer frem at strenge regulatoriske krav gjør det lettere å kjøpe nytt, ettersom du slipper risikoen og ansvar. I dagens konvensjonelle regime vil juridiske krav og reguleringer for å sikre kvalitet og funksjon stabilisere regimet. Noe som forteller at reguleringer til ventilasjonskanaler fremmer nye produserte kanaler, fremfor ombruk. Likevel, argumenterer vi for at ved å gjøre endringer i reguleringer og krav er det stort potensial for økt ombruk.

Forskningsspørsmål 1: <i>Hvilke faktorer fremmer og hemmer ombruk av ventilasjonskanaler i dagens verdikjede?</i>	
Fremmer	Hemmer
<ul style="list-style-type: none"> • Redusere miljø- og klimagassutslipp • Egned for ombruk • Mulighet for å redusere kostnader • Mindre produksjonsbehov • I tråd med avfallspyramiden • Redusere inngrep i naturressurser 	<ul style="list-style-type: none"> • Høye kostnader og mangel på økonomiske insentiv • Ikke dekkende praksis til demontering og dekonstruksjon • Strenge tekniske krav • Mangel på fysiske lokasjoner og infrastruktur • Stiavhengighet • Mangel på insentiv

Tabell 7, Forskningsspørsmål 1: Faktorer som hemmer og fremmer ombruk

5.3 Forskningsspørsmål 2

Denne delen av analysen skal undersøke og svare på forskningsspørsmål 2: *Hvilke faktorer i det sosiotekniske landskapet fremmer og hemmer ombruk av ventilasjonskanaler i omstillingen?* For å svare på dette forskningsspørsmålet skal denne delen av analysen ta i bruk Geels sitt flernivåperspektiv og undersøke hvordan ulike landskapsfaktorer hemmer og fremmer ombruk i dagens konvensjonelle verdikjede koblet til ventilasjonskanaler. De sosiotekniske landskapsfaktorene er ifølge Geels (2011) de ytre faktorene som påvirker nisjer og sosiotekniske regimer, som kan presse frem restrukturering i regimet. Denne delen av analysen er avgrenset til landskapsfaktorene: Politiske føringer, omdømme og forbrukerpreferanser.

5.3.1 Politiske føringer

Et vesentlig press fra det sosiotekniske landskapet kan være politisk utvikling og innføring i krav og mål, både nasjonalt og globalt. Globalt avgrenses til kun press

utenfra Norges grenser, som påvirker casets verdikjede. Det blir ikke tatt høyde for hvordan det presser regimet for ventilasjonskanaler i et annet land. Gjennom samtaler med informantene oppfatter vi at bærekraft i bransjen har et voksende fokus. En av informantene forteller at bærekraft er en tematikk som flere er opptatt av, og at det er hensyn som er viktig for å kunne være konkurransedyktige i fremtiden.

“... folk kjenner veldig på at hvis ikke vi henger oss på dette toget nå, så er vi i out of business, for det kommer til å bli litt sånn, og det er ikke faktisk folk som sier det, men det kommer til å bli sånn license to operate” (Informant 6)

Ifølge Gulbrandsen et al. (2015) blir bærekraft forklart som en prosess hvor de sosiale, miljømessige og økonomiske ressurser forvaltes for å tilfredsstille nåværende og fremtidige behov. Elementene av denne prosessene kan også kobles til faktorene i den triple bunnlinjen som ble presentert i teorien, og som vi går nærmere inn på analysen i kapittel 5.4. De nevnte ressursene handler om bærekraftig utvikling og er hovedsakelig fundamentet i FNs bærekraftsmål (Miljøfyrårn, u.å).

Gjennom kapittel 1 presenterte vi bærekraftsmålene som en arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikheter og motvirke klimaendringer. I tråd med dette har regjeringen satt et mål om å redusere utslippet av klimagasser i Norge med 50 til 55 prosent innen 2030 (Regjeringen, 2021). Dette står i stil med Geels (2011) sine karakteristikk på at bærekraftige omstillinger er målorienterte. Det kan argumenteres for at verdikjeden for ventilasjonskanaler får en utvikling mot sirkulærøkonomi ved økt ombruk, kan dette ha en positiv effekt for klimautslippet. Ved at behovet for ny produksjon og gjenvinning reduseres, som drøftet i forskningsspørsmål 1. Det å redusere behov for produksjon er en sentral del av den sirkulære økonomien, og ombruk eliminerer dette behovet. Noe som igjen støttes av teorien, da ombruk forklares som å bringe (remontere) en kassert bygningskomponent til sin opprinnelige funksjon med minimum eller null behandling (Rakhshan et al., 2020).

I våre funn ser vi at flere aktører jobber mot målene som er satt. Informant 7 forteller at de som selskap, som rådgivende ingeniører, jobber tett med å gjøre bidrag mot klimamålene og nullutslippssamfunnet. Når det gjelder ombruk, var dette noe de som selskap hadde fokus på. Det blir trukket frem at i et kontorbygg så er det mye metall i ventilasjonskanalene, og sirkulær økonomi er en viktig brikke med å redusere, og unngå å måtte produsere nye kanaler, da det har høyt utslipp av CO₂. I teorikapittelet blir det presentert at norsk bygg- og anleggsbransje står ansvarlig for 26% av den totale avfallsstrømmen i Norge (Knoth et al., 2022). Videre i teorien blir byggebransjen trukket frem som en bransje med mye utslipp på bakgrunn av en lineær verdikjede, med utslipp til gjenvinning og avfall. Dette innebærer et høyt potensial for å redusere klimautslipp, og indikerer at bransjen er en viktig bidragsyter (Sandberg et al., 2022). Dette vil si at byggebransjen har en vesentlig rolle for å styrke arbeidet mot å nå klimamål og redusere utslipp, og det kan argumenteres for at ombruk vil ha ettervirkninger som støtter opp under denne utviklingen.

Generelt sett kan det argumenteres for at utviklingen som foregår i landskapsfaktoren gjennom politiske føringer ved klimamålene presser det etablerte regimet i byggebransjen, og åpner opp for å restrukturere regimereglene ved nye arbeidsmetoder og praksiser. Imidlertid, sett fra dagens politiske føringer i landskapet knyttet til økonomiske insentiver til regimenivået, er det mangel på insentiv som fremmer ombruk. Noe som er et sentralt funn i studien. Informant 1 understreker at det trengs økonomiske insentiver for å presse frem ombruk. Videre trekker informantene fra aktøren rådgivende ingeniører, i likhet med informantene fra grossisten, frem utviklingen og etableringen av elbiler i det norske markedet og de insentivene som ble gjort. Informant 7 viser til eksempel om at hvis en skal kjøpe en bil, så ville det ikke vært så mange som hadde valgt å kjøpe en elbil til en høyere pris hvis det ikke hadde vært for insentivene, altså en gulrot. Ifølge Samferdselsdepartementet er Norge i verdenstoppen i bruk av elbiler som et resultat av at de politiske virkemidlene har gitt effekt (Regjeringen, 2020). I svarene fra informantene er det flere forslag til hvordan landskapet kan legge press på regimet med tanke på insentiver. Flere trekker frem insentiver som skattefradrag og moms. Dette blir også støttet av teorikapittelet, hvor Sandberg et al. (2022) trekker frem skattelettelser og statlig støtte som insentiver for å øke omstillingstakten.

“Jeg tror det må komme noen økonomiske insentiver, kanskje at man må ha en CO2- avgift. Det blir litt som elbiler, du slipper moms og da kjøper folk det. Eller du må ha høyere avgift på nye [ventilasjonskanaler]”. (R8)

I kapittel 5.2 presenterte vi at økonomi er en barriere for ombruk, da det på den ene siden er knyttet kostnader og ressurser i prosessen til å gjøre ventilasjonskanalene til videresalg/videreformidling. På en annen side kan økonomi være en barriere i prosjektering for design av bygg, da mangelen på etablerte rutiner og praksiser fører til høyere pris på brukte kanaler enn de nye.

Våre funn viser at EU taksonomien vil presse aktørene i dagens verdikjede, og kreve nye måter det sosiotekniske regimet arbeider på. I 2020 la EU frem “green deal”, som er en vekststrategi for å gjøre Europa klimanøytral. Hvor en del inneholder handlingsplaner for bærekraftig finans, ved EU taksonomien som klassifiserer hva bærekraftig aktivitet er (NHO, u.å). Informantene trekker frem at denne taksonomien kommer til å få stor betydning, spesielt fra de store bedriftene. Informant 2 forklarer: *“bankene som på en måte kanskje blir det største pressmiddel for byggherrer og organisasjoner.”*

I teoridelen ble EU-taksonomien redegjort som et målrettet tiltak og en strategi for å bli klimanøytral innen 2050. (Norang et al., 2023). En strategi som gir klare retningslinjer for store selskaper med formål å ha finansielle strømmer mot en mer miljøvennlig økonomi (Lucarelli, 2020). Siden bygg ofte blant annet er eid av offentlige byggherrer, kan det hevdes at det vil påvirke flere ledd verdikjeden. Ved hvordan ressurser går fra produksjon til et ferdig bygg med dets komponenter. Enkelte informanter mener at taksonomien kan legge til rette for sirkulær økonomi og ombruk. Informant 4 forteller at de har et stort fokus på taksonomien, da det gir økt verdi for bygget og gjør selskapet informanten jobber i mer attraktiv for å investere i. Dette indikerer at slike politiske føringer, som eksempelvis EU-taksonomien fra EU, kan være en fremmede faktor for ombruk av ventilasjonskanaler. Ifølge Grønn Byggallianse (2023) så vil det med tiden bli krav ved taksonomien at marked og myndigheter går i en grønnere retning, og av den grunn ser banker og investorer at det kan innebære høy risiko å låne ut til, investere eller forsikre såkalte “grå bygg”. BREEAM og taksonomien vil innebære grønne aktiviteter, og ifølge Grønn

Byggallianse (2023) gir kriteriene i taksonomien poeng for sertifiseringer i BREEAM, men samtidig ikke nødvendigvis alle kriteriene.

Over viste vi til funn som viser at bankene kan få en viktig rolle for å fremme ombruk, ved økonomiske insentiv gjennom grønne lån. Informanten (R4) fra aktøren som forvalter og eier bygg poengterte at det var villige til å betale ekstra for å bedre bærekraftige aktiviteter, i tråd med EU taksonomien. Med hensyn om at de som aktør blir attraktive for investeringer fra finansnæringen samt leietakere, ved å konkretisere bærekraftsarbeidet får et grønt omdømme. Resultatet av dette kan være såkalte grønne lån, som kan være økonomiske insentiv for å få finansiering til prosjekter med positive miljøeffekter. Det kan hevdes at grønne lån vil fremme ombruk.

“.. de som gir disse grønne lånene gir de til aktørene som trenger lån, for at de ser at ... bygget får en større verdi når det er grønt, så det at du kan dokumentere et bedre klimagassutslipp, dokumentere et lavere energiforbruk, dokumentere at du har ja et bygg som er grønnere, gjør også at du får en høyere verdi på bygget.” Informant 4

Videre viser våre funn at utviklingen landskapsfaktoren, er at kravene og reguleringene ikke er tilstrekkelig strenge nok som hemmer ombruk. Det kan hevdes at dette utgjør et lavt press fra landskapet som ikke er nok til å presse frem endringer i det etablerte regimet, ved å ikke skape beskyttede rom som tillater nisjen (ombruk) å bli en del av dette regimet. Våre funn viser mangel på krav til ombruk som blir et hinder for ombruk av bygningskomponenter. Informant 1 trekker frem at dersom det ikke oppstår noen krav eller nok insentiver for bærekraftige løsninger, velger organisasjonen å ignorere det, til fordel for løsninger med økonomisk lønnsomhet. Som igjen gjerne betyr lineære løsninger. Guro Hauge, direktør for bærekraft og samfunnspolitikk i Byggenæringens Landsforening (BNL) mener at gjennom krav til klimagassutslipp vil det åpne opp rom for innovasjon og konkurranse rundt de beste klimaløsningene (Bergvall, 2023). I artikkelen trekker Guro Hauge frem betydningen av politikken og at den kan bidra til å skape et marked for ombrukte varer ved å stille krav. Dette er i likhet med daglig leder på Sirkulær Ressursentral på Økern, som mener regjeringen burde innføre krav for ombruk, istedenfor at materialene bare blir

kastet (Bergvall, 2023). Informant 7 sier at det har blitt et større fokus på miljø, men inntil det blir et absolutt krav, får man heller ikke snudd det.

I teorien blir det tatt opp at siden det krever ressurser og kostnader til å gjennomføre demontering og gjøre klart produkter klar for ombruk, som fører til høye priser. Det kan derfor argumenteres for at i dagens verdikjede er det et lavt volum av ombrukte ventilasjonskanaler som blir tilgjengelig, siden etterspørselen og forventningene er lav grunnet kostnader og pris. Videre som igjen er en hemmer for ombruk, noe som vi presenterte i kapittel 5.2. Derimot, som et resultat fra landskapet og politisk, om krav til ombrukte ventilasjonskanaler i prosjekter kan det tenkes at etterspørselen ville blitt høyere - noe som igjen vil redusere prisen.

Informant 7 forklarer at entreprenøren ikke får betalt for om det er ombrukt eller ikke, og dermed poengteres det at ombrukte ventilasjonskanaler så vil heller ikke dette bli valgt i prosjekter. Videre sies det: "*Så klart, nøkkelen til dette er jo at man krever om bruk da i for eksempel TEK'en da eller at en byggherre stiller krav om det*". Om med det går vi inn på et område som vi kommer inn på i neste delkapittel. For ifølge informanten har byggherrer nemlig mulighet til å stille strengere krav enn det TEK'en krever, og jobbe etter det. Til tross for at det vil innebære høyere kostnader enn det som hadde vært nødvendig i prosjektene til byggherrer, så kan de være villige til å betale mer på grunn av faktorer som *omdømme og forbrukerpreferanser*.

Det fremkommer fra en rapport fra Sintef, om at regjeringen har bedt om å endre byggt teknisk forskrift (TEK) og lage en nasjonal veiledning slik det blir enklere å rehabilitere for å unngå riving, samt stille klimakrav og krav til sirkularitet i TEK. Videre forklarer de i artikkelen at det er en stigende trend at oppdragsgiverne har begynt å stille krav i anbudet om ombruk (Sandberg & Kvellheim, 2021). Samtidig viser funnene våre i forskningsspørsmål 1 at demontering av ventilasjonskanaler i bygg er utfordrende og hemmer ombruk, da det ikke er designet for at kanalene skal brukes videre i et nytt bygg. I teorikapittelet blir design for demontering gjort rede for, som handler om å designe et bygg med det formål at det en gang skal rives og at materialene og komponentene i et bygg skal leve videre. Videre er et nøkkelprinsipp at bygget er utformet med tilgjengelighet som gjør det lettere å demontere komponenter (Rios et al., 2015). Som vil være i tråd med den sirkulære

tilnærmingen. Gjennom intervjuene forteller flere av informantene at i løpet av byggets levetid, skiftes leietakere flere ganger. Følgene av dette, med tanke på de ulike brukernes preferanser og behov, så skiftes byggets innvendige design deretter. I kapittel 2 så blir betydningen av ventilasjon og ventilasjonskanaler for et rom redegjort, da dette skal sikre optimal luftkvalitet og termisk komfort (Dimitroulopoulou, 2012).

I det sosiotekniske landskapet kan det hevdes at det er press som fremmer ombruk. Blant annet innføres det et krav om at alle nye bygg skal bygges slik at de senere kan demonteres, og at materialer skal kartlegges for ombruk ved større arbeid i eksisterende bygg. Dette vil skape press på regimnivået, som kan skape en åpning for mer ombruk. Det kan også hevdes at ventilasjonskanaler, i lys av produktdesign, vil være en bygningskomponent med potensial for ombruk.

5.3.2 Omdømme og forbrukerpreferanser

Våre funn viser at informantene opplever det viktig å fremstå som en aktør med et fokus på miljø og bærekraft. I delkapittelet over presenterte vi funn til hensyn rundt bærekraft, med tanke på forretningsdriften og konkurranseevne. Vi trekker frem informant 7 som forklarer: *“Vi ønsker å ha prosjekter, eller eie bygg og leie bygg som at kundene oppfatter oss som miljøvennlig da”*. Før informantene utdyper at kundene krever at bedriften tar hensyn til miljøet og bærekraft, som resulterer i ressurser investert i miljøsertifiseringer og liknende. Grønn byggallianse (2019) forklarer at miljøsertifiserte bygg gir et godt omdømme, mer attraktivt for leietakere og gir tilgang for grønne lån.

Våre funn viser at BREEAM har blitt en viktig sertifisering for leietakere og byggeiere. Informant 7 tar opp dette, og forteller *“... det er liksom et kriterie en byggherre ikke kan bygge et bygg i dag uten, da får du ikke leietakere, mest sannsynlig”*. Det kan argumenteres for at leietakernes voksende krav om å oppholde seg i bærekraftige og miljøvennlige bygg, presser regimet til å åpne opp for arbeidsmetoder basert på prinsippene til bærekraft og sirkulær økonomi. Hvor det kan tenkes at ombruk kan være en av løsningene.

Videre forklarer informant 4 at *“Så vi er villige til å gjøre en mer investering så lenge det gir en verdiøkning, særlig i andre enden”*. Det kan hevdes at baktanken bak merinvestering er koblet til samfunnsansvaret. Som defineres i teorien som et konsept der selskaper, integrerer sosiale og miljømessige hensyn i forretningsdriften og i samhandlingen med interessenter (Dahlsrud, 2006). Et godt samfunnsansvar som er opptatt av miljø kan gi et bra omdømme. Gjennom å være en aktør med et sterkt miljø- og klimaengasjement vil det skape et positivt omdømme i markedet (Fuglseth et al., 2020). Noe støttes av informant 7: *“Men alle bedrifter ønsker å ha en miljøprofil fordi at det er god pr.”*

I teorien ble samfunnets miljøbekymringer og økt bevissthet gått gjennom som drivkrefter for ombruk (Rakshan et al. 2020). En artikkel i Aftenposten skrives det at selskaper som tar hensyn til mennesker og miljø vil være vinnere på lang sikt, her trekker han frem at bedrifter som forurensar eller utnytter mennesker ikke vil tiltrekke seg den beste arbeidskraften, og etterhvert få et dårlig omdømme (Nordby, 2011). En artikkel fra Harvard forklarer at en av de sterkeste motivasjonsfaktorene for å ta i bruk en bærekraftig tankegang var blant annet å vedlikeholde eller forbedre omdømmet, ved å møte kundens forventninger og utvikle nye vekstmuligheter (Spiliakos, 2018).

Forskningsspørsmål 2: <i>Hvilke faktorer i det sosiotechniske landskapet fremmer og hemmer ombruk av ventilasjonskanaler i omstillingen?</i>	
Fremmer	Hemmer
<ul style="list-style-type: none"> ● Klimakrav og krav ombruk ● Krav om Design for demontering ● Anbudskrav fra oppdragsgivere ● EU Taksonomien 	<ul style="list-style-type: none"> ● Manglende politiske insentiver for ombruk ● Økonomiske insentiv ● Strengt reguleringer som hindrer

<ul style="list-style-type: none"> ● Villighet til å investere i bærekraftige aktiviteter ● Økt samfunnsbevissthet rundt miljø ● Bedriftens hensyn til miljø og klima ● Kunde krav om bærekraftig aktivitet ● Godt omdømme ● Byggets sertifiseringer 	<p>ombruk</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mangel på krav om ombruk i anbud ● Stiavhengighet
--	--

Tabell 8: Forskningsspørsmål 2: Lanskapsfaktorer som hemmer og fremmer ombruk

5.4 Forskningsspørsmål 3

I dette forskningsspørsmålet inkluderer vi viktige funn og punkter fra F2 og F3, kombinert med nye funn. Med den hensikt å analysere og drøfte mulighetene og utfordringene ved ombruk, supplert med teori og sekundærkilder. Vårt forskningsspørsmål er: *Hvilke muligheter og utfordringer oppstår ved ombruk av ventilasjonskanaler?*

Vi stilte spørsmålet om hvordan informantene opplever forventningene og etterspørselen for ombruk av ventilasjonskanaler i dag. Gjennom våre samtaler med informantene kommer det fram at etterspørselen etter ombrukte ventilasjonskanaler er lav. Til og med nærmest lik null, ifølge enkelte.

Selv om nåværende etterspørsel er lav, kommer det fram at forventningene til ombruk er høyere. Informant 7 og 1 trekker fram at det er blitt et større ønske fra både byggherre og leietakere å se på mulighetene for ombruk, men barrieren er at det ikke er noen som tilbyr dette. Etter vårt skjønn er forventningene som et resultat av det økende miljøfokus og klimamålene, både i regimet og i landskapet.

Som presentert tidligere er mangel på fysiske lokasjoner en faktor som hemmer utviklingen for ombruk av ventilasjonskanaler. Som redegjort i teorikapittelet er lokal og annetsteds ombruk to forskjellige former for ombruk (Sørnes et al., 2014). Det er spesielt ved annetsteds ombruk, hvor materialer hentes fra et bygg til et annet, at den fysiske lagringsplassen ofte er nødvendig. Det kan hevdes at det behøves ledd i verdikjeden som både transporterer og lagrer ventilasjonskanalene ved slik ombruk.

“Jeg tror, at i bransjen så for at ombruk skal være mere aktuelt da så må det være firmaer som faktisk tar imot dette her klargjør produktene og at ... entreprenørene enkelt kan komme og si: [trenger den mengden kanaler] og at de kan få det levert på byggeplass da. Logistikkmessig levert, sånn direkte til en byggeplass.” (R7)

Som informanten poengterer kan dette åpne opp for nye forretningsmuligheter som fremmer ombruk og sirkulære prinsipper. I teorikapittelet ble det redegjort at en overgang fra en lineær til en mer sirkulær økonomisk modell, kan føre til nye forretningsmuligheter (Ellen MacArthur Foundation, 2015b). Informantene trekker frem at det trengs nye ledd i verdikjeden for å få en effektiv overgang over mot en sirkulær økonomisk modell med ombruk. Informant fra totalteknisk entreprenør (R2) påpeker et behov for å etablere et fungerende system innen lagerstyring, rengjøring, bearbeiding av produktene og noen som gjør ventilasjonskanalene klar for videresalg. På en annen side mener en av informantene at det er utfordrende å implementere en ny fysisk lokasjon i dagens arbeidsmetoder for typiske byggeprosjekter. Da det er flaskehals til leveringstid og kostnader. Informanten fra grossisten understreker at tiden på demontering må begrenses. Videre i likhet med grossisten, mener informanten fra rivingsentreprenøren at planlegging og en effektiv logistikk er essensielt:

“Også er det at på rivingsavfall, altså på tidspunktet når dette skal rives, så kan man ikke begynne å tenke på disse tingene. Da må alt være planlagt sånn at rivningsentreprenører kan demontere dette og frakte det dit det skal” (R1)

Derfor argumenterer vi for at ombruk kan legge til rette for muligheter til nye virksomheter innen logistikk og demontering. Videre kan det tenkes at en aktør som rivningsentreprenører kan være et ideelt ledd både ved annetsteds ombruk og til en ombrukssentral. Før et nytt ledd tar kanalene videre til montering i et nytt bygg. Imidlertid krever dette ny kompetanse og investeringer. Samtidig ble det tidligere i analysen argumentert for at den mest beilige plasseringen av fysiske infrastrukturer for mellomagringer er hos grossisten eller leverandøren. Noe som vi videre beskrev som utfordrende, da grossisten mener de ikke har apparat eller forretningsmodell

som støtter å ta i mot ventilasjonskanalene igjen. I teorien forklares en forretningsmodell som er designet på hvordan et selskap opererer og hvordan det skaper verdi, gir verdi og fanger verdi (Pierioni et al., 2019). Ifølge Bocken et al. (2016) er det vanskelig å gjøre endringer når en forretningsmodell er etablert.

Når det gjelder å ta imot ventilasjonskanaler etter endt levetid i et bygg, behøves det produktdesign som fremmer sirkularitet. Funnene viser at det er en utfordring med ventilasjonskanaler er at de ligger komplisert til i bygget og at det kan forekomme lekkasjer gjennom bruksperioden, samt at det kan skje skader og hull i demonteringsfasen. I teorien handler sirkulær økonomi om å holde og utnytte ressurser lengst mulig i kretsløpet gjennom design og intensjon. Valg av designstrategier til et produkt er vesentlig for et sirkulært system. Ifølge Bocken et al. (2016) er det sirkulære designstrategier koblet til å bremse og lukke kretsløp, ved design for å forlenge bruksperioden og demontering. En av informantene nevner at hvis skjøten mellom hver kanal er laget for enklere demontering, vedlikehold og reparasjon i bruksperioden, vil demontering gå raskere og kan fremme ombruk ved endt bruk. Samtidig understøttes dette nye krav om konseptet design for demontering i alle nye bygg. Utfordringen er hvordan dette kan gjøres i dagens produksjon, og hvilke endringer som må gjøres.

Hvis grossisten skal inkludere et nytt ledd for å ta i mot og selge brukte ventilasjonskanaler, vil det innebære utvikling av en mer sirkulær forretningsmodell. Ifølge teorien er målet med en sirkulær forretningsmodell å generere profitt fra flyten av materialer over tid (Bocken et al., 2016). Samtidig vil det kreve store omveltninger i produksjonen og tjenester (Jørgensen og Pedersen, 2018). Ved å designe ventilasjonskanaler for enklere de- og remontering, fremmer man ombruk og inkluderer de sirkulære prinsippene som sikrer materialflyt og forlenger komponenter i bruksperioden, i tråd med en sirkulær forretningsmodell. Det kan tenkes at utfordringen er knyttet til ressurser til å utvikle denne kompetansen og omveltningen som behøves fra grossistens side. Samtidig kan det stilles spørsmål om grossisten har noe insentiv for å gjøre en slik drastisk endring. Et motargument kan være å se på hvordan ventilasjonskanalene selges.

En mulighet for grossisten er å endre måten de selger ventilasjonskanalene. En mulig strategi kan være å selge ventilasjonskanaler som en tjeneste. Ifølge teorien går verdiforslag i en slik forretningsmodell fra eierskap til levering av en tjeneste (Bocken et al., 2016). Dette innebærer en modell hvor grossisten beholder eierskapet og dermed får et insentiv for å produsere langvarige kanaler. Flere av informantene nevner en slik løsning frem som et eksempel, informant 8 forklarer:

“En annen mulighet for å gjøre ombruk mer utbredt og lønnsomt er å endre måten ventilasjonskanaler selges på. Dette kan innebære å tilby ventilasjon som en tjeneste i stedet for en kapitalvare, leie ut inneklime til bygg, eller se på alternative finansieringsløsninger” (R8).

Sintef (2020) trekker frem at leasing og leie som et av punktene for å lykkes med overgangen fra å bytte ut lineære forretningsmodeller til mer sirkulære forretningsmodeller som resulterer i nullutslippssamfunnet. Videre mener de at det vil gi gode muligheter for å skape nye arbeidsplasser (Kvellheim & Stoknes, 2020)

Til felles for alle de mulighetene vi har presentert, er at det vil kreve utvikling av nye og eksisterende virksomheter. Fysiske ombrukslager og lignende ledd i verdikjeden gir mulighet for nye virksomheter, som igjen skaper nye arbeidsplasser. Dette er i tråd med den sosiale dimensjonen i den triple bunnlinjen (Elkington, 1997). Sett fra miljøperspektivet skapes det sirkulære prinsipper gjennom ombrukslokasjoner som reduserer avfall, reduserer behovet for ny reduksjon og minsker presset på naturressursene, noe som bidrar til å redusere miljøbelastningen fra byggeindustrien. Dette støttes opp med teorien som forklarte at det miljømessige perspektivet handler om å ivareta miljøressursene for fremtidige generasjoner (Goel, 2010). Etablering av fysiske ombrukslager står også i tråd med bærekraftig økonomi dimensjonen, da leddet genererer økonomisk verdi av avfall som ellers kunne blitt kastet. Dette står i tråd med Elkington (1997) som forklarte at det økonomiske perspektivet hadde et fokus på å generere økonomisk verdi samtidig som det fremmer bærekraft.

Forsknings spørsmål 3: *Hvilke muligheter og utfordringer oppstår ved ombruk av ventilasjonskanaler?*

Muligheter	Utfordringer
<ul style="list-style-type: none">• Nye virksomheter i verdikjeden• Nye arbeidsplasser• Sirkulære forretningsmodeller• Produkt som tjeneste• Sosial-, Økonomi- og Miljø dimensjone	<ul style="list-style-type: none">• Lav etterspørsel etter ombruk• Implementere sirkulære forretningsmodeller i eksisterende virksomhet

Tabell 9, Forsknings spørsmål 3: *Hvilke muligheter og utfordringer oppstår ved ombruk av ventilasjonskanaler?*

6.0 Konklusjon

Denne studien undersøker omstillingen til sirkulær økonomi i byggebransjen. Innledningsvis presenterte vi problemstillingen “*Hvordan kan ombruk av ventilasjonskanaler bidra til å utvikle sirkulære verdikjeder?*”. Av den grunn har vi formulert tre forsknings spørsmål for å kunne besvare problemstillingen. Underveis i prosessen har vi avdekket en rekke faktorer som fremmer og hemmer ombruk av ventilasjonskanaler. Videre i dette kapittelet svarer vi på forsknings spørsmål, før vi går inn på problemstillingen. Avslutningsvis presenterer vi begrensinger ved studien og våre anbefalinger til videre arbeid og forskning.

Forsknings spørsmål 1: *Hva hemmer og fremmer ombruk av ventilasjonskanaler?*

Til å starte med er den største faktoren som hemmer ombruk de høye kostnadene rundt ombruk av ventilasjonskanaler,. Funnene våre viser at det er manglende praksis til å demontere ventilasjonskanaler i et bygg på en slik måte at kanalene ikke blir skadet og demontert effektivt nok. Resultatet er at materialgjenvinning prioriteres fremfor ombruk. Samtidig hemmer dagens reguleringer av brukte kanaler. En annen årsak er at byggets design ikke er designet for demontering, og fører til riving av bygg eller bygningskomponenter hvis standarden ikke er tilfredsstillende eller hvis

det er krevende med demontering. En annen faktor som studien avdekker som hemmer ombruk, er mangel på fysiske lokasjoner som lagringsområder som støtter logistikk og salg av brukte ventilasjonskanaler. De nevnte faktorene er knyttet til dagens regimeregler som rutiner, normer, kompetanse, standardiserte arbeidsmetoder, finansiering og reguleringer skaper et etablert regime med stivhengigheter i verdikjeden, som hemmer ombruk og fremmer en lineær verdikjede.

Vi redegjør i analysen at den største faktoren som fremmer ombruk av ventilasjonskanaler er hensyn til miljø og klima. FNs bærekraftsmål har et mål om å motvirke klimaendringer, hvor et av under målene er ansvarlig produksjon (FN, 2023). Det fremkommer i funnene at ombruk av ventilasjonskanaler kan redusere klimagassutslipp og behov for produksjon og gjenvinning, noe som står i stil med bærekraftsmålene og avfallspyramiden.

Forskningsspørsmål 2: Hvilke faktorer i det sosiotekniske landskapet fremmer og hemmer ombruk av ventilasjonskanaler?

Med å undersøke faktorer i landskapet ønsket vi å avdekke faktorer som presser det sosiotekniske regimet, som kan åpne opp og som hemmer for inkludering av ombrukspraksis i regimet. For det første er det flere landskapsfaktorer som hemmer ombruk. Studien viser at manglende press i landskapsfaktorer koblet til økonomi og reguleringer. Vi har avdekket at prosessene koblet til ombruk av ventilasjonskanaler er kostbart, og det er mangel på økonomiske insentiv som skaper stivhengighet til en lineær verdikjede. Studien viser at insentiv som skattelettelse kan fremme ombruk. Landskapsfaktorer til reguleringer og krav for ombrukte ventilasjonskanalene presser heller ikke frem en åpning for ombrukspraksis i regimet. Innføringer om krav til ombruk i prosjekter og anbud, kan være en faktor som kan presse og utløse endringer i regimet.

Det finnes også landskapsfaktorer som fremmer ombruk. FNs bærekraftsmål og Regjeringens mål om å redusere utslipp innen 2030 er press fra landskapet som kan fremme sirkulære kretsløp. Videre er regjeringens krav til at alle nybygg som bygges skal kunne demonteres også press som kan åpne opp for nye arbeidsmetoder i regimet. Det fremkommer også at introduksjonen av EU taksonomien vil være press

som krever bærekraftige aktiviteter for investeringer og finansiering. Våre funn viser at dette kan fremme ombruk. Press fra faktorer som omdømme og forbrukerpreferanser ved miljøsertifiseringer som BREEAM er et tydeligere press som fremmer sirkulære metoder, og som kan utløse mulighet for økt ombruk av ventilasjonskanaler. Da dette vil være viktige hensyn koblet til investeringer og leieavtaler.

Forskningsspørsmål 3: Hvilke muligheter og utfordringer oppstår ved ombruk av ventilasjonskanaler?

I overgangen til sirkulær økonomi oppstår det en rekke muligheter. I studien avdekker vi at det er lite etterspørsel etter brukte ventilasjonskanaler, men på et overordnet perspektiv vokser det forventninger til sirkulære kretsløp. Dette koblet til landskapsfaktorer til miljø og bærekraft. I studien avdekker vi at det oppstår muligheter for nye ledd i dagens verdikjede. Nye virksomheter og nye arbeidsplasser er en av de største mulighetene som kan oppstå ved ombruk av ventilasjonskanaler. Samtidig er det muligheter for å endre hvordan ventilasjonskanaler selges ved at grossister kan selge det som en tjeneste, som igjen kan fremme ombruk og sirkulære kretsløp. Imidlertid er en utfordring til dette hvordan grossisten kan implementere dette og hvordan det påvirker deres eksisterende virksomhet. Oppsummert vil flere av mulighetene støtte opp under bærekraft i den tredelte bunnlinjen, ved økonomi, sosialt og miljø.

Problemstilling

Hvordan kan ombruk av ventilasjonskanaler bidra til å utvikle sirkulære verdikjeder?

I denne studien startet vi med å presentere at dagens samfunn har en viktig oppgave og ansvar for å redusere klimagassutslipp. Dette skaper press fra landskapet og ned på regimnivået, gjennom nasjonale og globale mål. Våre funn viser at ombruk av ventilasjonskanaler kan ha en viktig rolle i utviklingen av sirkulære verdikjeder. For at det skal bli lønnsomt, må det bli lavere kostnader til riving og demontering. Endringer i reguleringer og krav fremmer ombruk. Det fremkommer at ombruk kan redusere

klimagassutslipp og avfall, ved å minimere råvareutarming og behov for produksjon. På denne måten kan økt ombruk være et potensielt virkemiddel i arbeidet med å nå klimamålene og strategier for sirkulær økonomi. Dette vil også være arbeid som støtter bærekraftsmål 12 "*Ansvarlig forbruk og produksjon*" og bærekraftsmålen med å motvirke klimaendringer. En faktor som hemmer ombruk av ventilasjonskanaler er mangel på infrastruktur. Studien vår viser at det også ligger muligheter knyttet til ombruk, ved nye virksomheter og arbeidsplasser i verdikjeden.

Det fremkommer i studien at ombruk og infrastrukturen er på et underutviklet nivå, og tilpasset en lineær verdikjede. Dagens regime er preget av høye kostnader, rutiner og praksis som ikke er tilpasset demontering og ombruk. Vi mener krav fra landskapet må utformes på en måte som fremmer ombruk, ved å stille krav til ombruk i anbud og prosjekter. Videre mener vi at det må komme sterkere økonomiske insentiver for å gjøre ombruk mer lønnsomt. Avslutningsvis kan introduseringen av EU taksonomien presse frem omstruktureringer i verdikjeden, da investeringer og lån vil i større grad være basert på bærekraftige aktiviteter og deretter åpne opp for nye arbeidsmetoder.

6.1 Studiens begrensninger

Formålet med studien har vært å undersøke hvordan ventilasjonskanaler kan bidra til å utvikle sirkulære verdikjeder, og hvilke faktorer som fremmer og hemmer. Til å starte med er byggebransjen en kompleks bransje. Vi erfarte at det var utfordrende og tidkrevende med null erfaring å gjøre seg kjent med bransjen og verdikjeden. Vi mener vår manglende kjennskap og forkunnskaper til en helt ny bransje kan være en begrensning i studien, da det er mulig vi kan ha gått glipp av eller feiltolket informasjon.

En begrensning med denne studien er at datainnsamlingen hadde kun en informant til hver aktør i verdikjeden som kan være minimalt, sett fra et verdikjedeperspektiv. Vi mener at studien kunne bidratt med dypere innsikt og erfaringer til caset hvis det hadde vært representert med flere aktører fra samme ledd. På en annen side var flere informanter rekruttert fra en ombrukspilot tilknyttet caset, og på denne måten

mener vi har hentet inn en tilstrekkelig reflektert og relevant informasjon knyttet til ombruk av ventilasjonskanaler. Ettersom de har deltatt og gjort refleksjoner og erfaringer i dette prosjektet. En begrensning er også at vi i lav grad har intervjuet aktører som ikke er en del av prosjektet. Dette kombinert med en informant til hver aktør, så det kan diskuteres hvor generaliserbare funnene i studien er. Vi mener at en enkeltcasestudie var en metodisk forskningsdesign som var relevant for å gå i dybden på fenomenet. Samtidig opplever vi en begrensning ved å ta i bruk enkel casestudie, da det kunne vært relevant for studien å gjennomføre et komparativt casestudie tilknyttet et annet bygningskomponent, da vi mener det .

6.2 Videre arbeid

Våre funn har avdekket viktige faktorer som fremmer og hemmer ombruk av ventilasjonskanaler. Når det gjelder studiens bidrag mener vi at studien kommer med nyttig funn og informasjon som gir et utgangspunkt for videre forskning og utvikling innen ombruk. Ettersom vi har undersøkt landskapsnivået og regimet, kunne det vært relevant med å inkludere informanter fra private og offentlige myndigheter koblet til investering og økonomisk insentiv datainnsamling. Da vi har gjennomført en enkel casestudie kan en styrke i videre arbeid å gjennomføre komparative casestudier.

Vi har gjennom case-studiet belyst viktige aspekter om hvordan ombruk av ventilasjonskanaler kan bidra til å utvikle sirkulære verdikjeder. I funnene fremkommer det manglende praksiser og kunnskap knyttet til demontering. Våre anbefalinger er videre forskning gjennom komparative casestudier som kan sammenligne ombruk av ventilasjonskanaler med andre land eller andre bygningskomponenter. Vi mener det vil være verdifull innblikk for videre arbeid med ombruk.

Masteroppgaven undersøker ombruk av ventilasjonskanaler i et verdikjedeperspektiv. Våre funn trekker frem ulike muligheter innenfor nye forretningsmodeller og virksomheter som vil bidra til sirkulære verdikjeder. Vi anbefaler her å undersøke mulighetene som “produkt som tjeneste” som sirkulær forretningsmodell innen ventilasjon. Det kan i denne sammenheng anbefales å

gjennomføre casestudie fra et virksomhets-perspektiv, ved for eksempel hos en grossist av ventilasjonskanaler. Til slutt vil vi trekke frem en interessant retning for å se på hvordan brukere reagerer på bruk og kjøp av brukte byggekomponenter.

7.0 Litteraturliste

Aisbett, E., Raynal, W., & Jones, B. (2022). International Green Economy Collaborations. <https://doi.org/10.46855/energy-proceedings-10043>

Akinade, O., Oyedele, L., Oyedele, A., Davila Delgado, J. M., Bilal, M., Akanbi, L., Ajayi, A., & Owolabi, H. (2019). Design for deconstruction using a circular economy approach: barriers and strategies for improvement. *Production Planning & Control*, (31). <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1695006>

Antúnez, M. B., Domínguez, J. G., & García-Sanz-Calcedo, J. (2023, Februar 9). Life cycle analysis methodology for heating, ventilation and air conditioning ductwork in healthcare buildings. <https://doi.org/10.1177/1420326X231155146>

Asplan Viak. (u.å). *Kristian Augusts gate 13*. Asplan Viak. <https://www.asplanviak.no/prosjekter/kristian-augusts-gate-13/>

Avfall Norge. (u.å). *Om bransjen*. Avfall Norge. <https://avfallnorge.no/om-bransjen>

Azeem, S., Naeem, M. A., Waheed, A., & Thaheem, M. J. (2017, 9). Examining barriers and measures to promote the adoption of green building practices in Pakistan.

<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/SASBE-06-2017-0023/full/html>

Bachrun^{1,2}, A. S., Ming, T. Z., & Cinthya³, A. (2019, 6). BUILDING ENVELOPE COMPONENT TO CONTROL THERMAL INDOOR ENVIRONMENT IN SUSTAINABLE BUILDING: A REVIEW. 79-98. <http://doi.org/10.22441/sinergi.2019.2.001>

Barbier, E. E. (2020). Greening the Post-pandemic Recovery in the G20. <https://doi.org/10.1007/s10640-020-00437-w>

Bergvall, A. S. L. (2023, March 23). Høyre vil ha krav til ombruk i alle nye bygg. – Regjeringen setter foten på bremsen for den grønne omstillingen. – E24. E24. <https://e24.no/energi-og-klima/i/O8abqI/hoeyre-vil-ha-krav-til-ombruk-i-alle-nye-bygg-regjeringen-setter-foten-paa-bremsen-for-den-groenne-omstillingen>

BNL. (2019, 5 14). *BYGGESEKTORENS KLIMABIDRAG*. Byggenæringens Landsforening. https://www.bnl.no/siteassets/dokumenter/rapporter/klimautslipp_bae_2019.pdf

Bocken, N. M.P., Pauw, I. D., Bakker, C., & Van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>

Bramslev, K. T. (2022, May 1). *På tide med ombruk*. Miljødebatt. <https://www.miljodebatt.no/2022/05/pa-tide-med-ombruk/>

Brand, S. (1994). *How buildings learn*. Viking.

Chambers, T., Porritt, J., & Thoams, P. P. (2008). Sustainable wealth creation within environmental limits. Forum for the Future.

Dahlsrud, A. (2006, September 18). How Corporate Social Responsibility is Defined: an Analysis of 37 Definitions. <https://onlinelibrary-wiley-com.galanga.hvl.no/doi/pdfdirect/10.1002/csr.132>

Dalsegg, H., & Lidsheim, T. (2022, Oktober 21). https://issuu.com/konsis/docs/bygg-_og_anleggsanalysen_2022_?fr=sNGI0NjQ4MzI1NjQ.

DIBK. (n.d.). § 2-1. *Dokumentasjon for oppfyllelse av krav. Generelt*. Direktoratet for byggkvalitet. <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/2/2-1>

DIBK. (n.d.). *Innhold Forskrift om dokumentasjon av byggevarer (DOK)*. Direktoratet for byggkvalitet. <https://dibk.no/regelverk/dok/>

DIBK. (n.d.). 3. *Grunnleggende krav til byggverk*. Direktoratet for byggkvalitet. <https://dibk.no/regelverk/dok/veiledning-til/3.-grunnleggende-krav-til>

DIBK. (2022, 7 1). § 9-5. *Byggavfall og ombruk*. Direktoratet for byggkvalitet. <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/9/9-5/>

DIBK. (2022, July 1). *Regelendringer fra 1. juli*. Direktoratet for byggkvalitet.
<https://dibk.no/om-oss/Nyhetsarkiv/regelendringer-fra-1.-juli>

Dimitroulopoulou, C. (2012, 1). Ventilation in European dwellings: A review. *Building and Environment*, 109-125. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2011.07.016>

Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks – Triple bottom line of 21st century business*.
Stoney Creek, CT: New Society Publishers.

Ellen MacArthur Foundation. (2013). Towards the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*. https://www.werktrends.nl/app/uploads/2015/06/Rapport_McKinsey-Towards_A_Circular_Economy.pdf

Ellen MacArthur Foundation. (2015b). Towards a circular economy: Business rationale for an accelerated transition. <https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-a-circular-economy-business-rationale-for-an-accelerated-transition>

Elmagasinet. (2022, February 14). *Sirkularitet krever samarbeid*. Elmagasinet.
<https://elmagasinet.no/sirkularitet-krever-samarbeid/>

Energi Aktuelt. (2023, March 15). Europas største ombrukssentral er åpnet. *EnergiAktuelt AS*. <https://www.energiaktuelt.no/europas-stoerste-ombrukssentral-er-aapnet.6590383-575505.html>

EPD-Norge. (2020, April 23). *A2-1 EPD Spiro v4.xlsm*. EPD Norge. Retrieved May 15, 2023, from https://www.epd-norge.no/getfile.php/1313307-1587634117/EPDer/Byggevarer/St%C3%A5lkonstruksjoner/NEPD-2144-971_Circular-ventilation-ducts.pdf

FN. (2023). *Klimaendringer*. FN-sambandet. <https://www.fn.no/tema/klima-og-miljoe/klimaendringer>

FN. (2023, February 2). *FNs bærekraftsmål*. FN-sambandet. <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal>

Fuglseth, M., Haanes, H., Andevik, O. D., Nordby, A. S., Rotwitt, P. B., & Våtevik, S. (2020, 10 16). KLIMAVENNLIGE BYGGEMATERIALER POTENSIAL FOR UTSLIPPSKUTT OG BARRIERER MOT BRUK.

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjn6342ZL_AhVTRPEDHWKXDRYQFnoECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.enova.no%2Fdownload%3FobjectPath%3Dupload_images%2FA8F136D1308844CCA1CD3DA65647B5A7.pdf%26filename%3DKlimavennlige%2520bygg

Futurebuilt. (2019, May 7). *Kristian August gate 13*. Futurebuilt.

<https://www.futurebuilt.no/Forbildeprosjekter#!/Forbildeprosjekter/Kristian-August-gate-13>

Galvão, G. D. A., Nadae, J. D., Clemente, D., & Chinen, G. (2018, 6). Circular Economy: Overview of Barriers. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*.

10.1016/j.procir.2018.04.011

Geels, F. W. (2004, 5 14). From sectoral systems of innovation to socio-technical systems Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. *Department of Technology Management, Eindhoven University, IPO 2.10, P.O. Box 513, 5600 MB*

Eindhoven, The Netherlands, 897-920. [https://pdf.sciencedirectassets.com/271666/1-s2.0-S0048733300X01928/1-s2.0-S0048733304000496/main.pdf?X-Amz-Security-](https://pdf.sciencedirectassets.com/271666/1-s2.0-S0048733300X01928/1-s2.0-S0048733304000496/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEOf%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJGMEQCIHPfNaV54dk6U1Q%2Fe89bJyAxn13iU8oxe%2BtJaM%2FnMZaqAiBpZ0kmDhG)

[Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEOf%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJGMEQCIHPfNaV54dk6U1Q%2Fe89bJyAxn13iU8oxe%2BtJaM%2FnMZaqAiBpZ0kmDhG](https://pdf.sciencedirectassets.com/271666/1-s2.0-S0048733300X01928/1-s2.0-S0048733304000496/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEOf%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJGMEQCIHPfNaV54dk6U1Q%2Fe89bJyAxn13iU8oxe%2BtJaM%2FnMZaqAiBpZ0kmDhG)

Geels, F. W. (2011, 2 18). The multi-level perspective on sustainability transitions:

Responses to seven criticisms. 24-40. [https://pdf.sciencedirectassets.com/270502/1-s2.0-S2210422411X00023/1-s2.0-S2210422411000050/main.pdf?X-Amz-Security-](https://pdf.sciencedirectassets.com/270502/1-s2.0-S2210422411X00023/1-s2.0-S2210422411000050/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEOf%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJIMEYCIQCTD0mpeS6ljc5osSxOMI%2F09rOZ8H%2BuabKju3pti0adjAlhALc8pkr2n)

[Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEOf%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJIMEYCIQCTD0mpeS6ljc5osSxOMI%2F09rOZ8H%2BuabKju3pti0adjAlhALc8pkr2n](https://pdf.sciencedirectassets.com/270502/1-s2.0-S2210422411X00023/1-s2.0-S2210422411000050/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEOf%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJIMEYCIQCTD0mpeS6ljc5osSxOMI%2F09rOZ8H%2BuabKju3pti0adjAlhALc8pkr2n)

Geels, F. W. (2012). A socio-technical analysis of low-carbon transitions: introducing the multi-level perspective into transport studies. 471-482.

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M.P., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy e A new sustainability paradigm? *Journal of cleaner production*, 757-768.

<https://pdf.sciencedirectassets.com/271750/1-s2.0-S0959652617X00036/1-s2.0->

S0959652616321023/main.pdf?X-Amz-Security-

Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEN%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzL
WVhc3QtMSJHMEUCIQDEMkJODKoFphgFJvthTDE2RrBEDjqhrfQ8kA7oEjdJyAlglj0SksSw
t1U

Goel, P. (2010). Triple bottom line reporting: An analytical approach for corporate sustainability. *Journal of Finance, Accounting, and Management*, 1(1). *Triple bottom line reporting: An analytical approach for corporate sustainability. Journal of Finance, Accounting, and Management*, 1(1), 27-42.

Grønn Byggallianse. (n.d.). *Nysgjerrig på BREEAM-NOR? – Grønn byggallianse*. Grønn byggallianse. <https://byggalliansen.no/sertifisering/om-breeam/nysgjerrig-pa-breeam-nor/>

Grønn byggallianse. (2019, November 11). *Tenk deg om før du river*. Grønn byggallianse. <https://byggalliansen.no/wp-content/uploads/2019/11/Tenk-deg-om-f%C3%B8r-du-river.pdf>

Grønn Byggallianse. (2019, November 11). *Tenk deg om før du river*. Grønn byggallianse. <https://byggalliansen.no/wp-content/uploads/2019/11/Tenk-deg-om-f%C3%B8r-du-river.pdf>

Grønn byggallianse. (2023). *EUs taksonomi – nye rammebetingelser for bærekraft – Grønn byggallianse*. Grønn byggallianse. <https://byggalliansen.no/kunnskapssenter/nye-rammebetingelser-for-baerekraft-i-bygg-og-eiendom/#1606741285578-be585f95-d079>

Grønn Byggalliansen. (u.å). *OMBRUKSKARTLEGGING OG BESTILLING - SLIK GJØR DU DET*. Byggalliansen. https://byggalliansen.no/wp-content/uploads/2021/08/Vedlegg_4_veileder.pdf

Guerra, B. C., Shani, S., Mollaei, A., Skaf, N., Weber, O., Leite, F., & Haas, C. (2021). Circular economy applications in the construction industry: A global scan of trends and opportunities. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129125>

Gulbrandsen, E. A., Jørgensen, S., Kaarbøe, K., & Pedersen, L. J. T. (2015). Developing Management Control Systems for Sustainable Business Models. <https://doi.org/10.18261/ISSN1504-3134-2015-01-03>

Huang, B., Wang, X., Kua, H., Geng, Y., Bleischwitz, R., & Ren, J. (2018, 2). Construction and demolition waste management in China through the 3R principle. 36-44.

<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.029>

Jahren, S., Nørstebø, V. S., Simas, M. S., & Wiebe, K. S. (2021, 7 31). Studie av potensialet for lavere klimagassutslipp og omstilling til et lavutslippssamfunn gjennom sirkulærøkonomiske strategier.

Johannessen, A., Tufte, P. A., & Christoffersen, L. (2021). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (6th ed.). Abstrakt forlag AS.

Johansson, N. (2021, 10 29). Does the EU's Action Plan for a Circular Economy Challenge the Linear Economy? <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c06194>

Jørgensen, S., & Pedersen, L. J. T. (2018). The Circular Rather than the Linear Economy. *RESTART Sustainable Business Model Innovation*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91971-3_8

Kbnn. (2022, April 5). *Hvordan ligger bygg- og anleggsnæringen an på veien mot sirkularitet?* - Kunnskapsbanken. KBNN.no. <https://www.kbnn.no/artikkel/bygg-anlegg-og-eiendom-hvordan-ligger-naeringen-an-pa-veien-mot-sirkularitet>

Kilvær, L., Sunde, O. W., Fjeldheim, H., & Rydningen, O. (2019). *Forsvarlig ombruk av byggevarer_Resirqel 2019*. Direktoratet for byggkvalitet. https://dibk.no/globalassets/02.-om-oss/rapporter-og-publikasjoner/forsvarlig-ombruk-av-byggevarer_resirqel-2019.pdf

Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. 221-232. [https://pdf.sciencedirectassets.com/271808/1-s2.0-S0921344917X00104/1-s2.0-S0921344917302835/main.pdf?X-Amz-Security-](https://pdf.sciencedirectassets.com/271808/1-s2.0-S0921344917X00104/1-s2.0-S0921344917302835/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEOn%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIG3m5CszaVaef3KJGVjJa%2B0w0ZffyWDM6PDsqNliGC94AiEA%2F080zjPuk)

[Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEOn%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIG3m5CszaVaef3KJGVjJa%2B0w0ZffyWDM6PDsqNliGC94AiEA%2F080zjPuk](https://pdf.sciencedirectassets.com/271808/1-s2.0-S0921344917X00104/1-s2.0-S0921344917302835/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEOn%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIG3m5CszaVaef3KJGVjJa%2B0w0ZffyWDM6PDsqNliGC94AiEA%2F080zjPuk)

Klima- og miljødepartementet. (2021). Nasjonal strategi for ein grønn, sirkulær økonomi.

Klima- og miljødepartementet.

<https://www.regjeringen.no/contentassets/f6c799ac7c474e5b8f561d1e72d474da/t-1573n.pdf>

Knoth, K., Fufa, S. M., & Seilskjær, E. (2022, Januar 13). *Barriers, success factors, and perspectives for the reuse of construction products in Norway*. Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130494>

Kvellheim, A. K., & Stoknes, S. (2020, May 28). *Fremtidens bygg skal demonteres og ikke rives*. Teknisk Ukeblad. <https://www.tu.no/artikler/fremtidens-bygg-skal-demonteres-og-ikke-rives/492857>

Leising, E., Quist, J., & Bocken, N. (2018). Circular Economy in the building sector: Three cases and a collaboration tool. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.010>

Lid Bergvall, A. S. (2023, March 23). *Høyre vil ha krav til ombruk i alle nye bygg. – Regjeringen setter foten på bremsen for den grønne omstillingen. – E24*. E24. Retrieved May 14, 2023, from <https://e24.no/energi-og-klima/i/O8abql/hoeyre-vil-ha-krav-til-ombruk-i-alle-nye-bygg-regjeringen-setter-foten-paa-bremsen-for-den-groenne-omstillingen>

Lindberg, H. Ø., & LOOP - Stiftelsen for Kildesortering og Gjenvinning. (2023, 4 11). Avfallshierarki. <https://snl.no/avfallshierarki>

Lovdata. (2014, January 1). *Forskrift om omsetning og dokumentasjon av produkter til byggverk*. Lovdata. Retrieved , from <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2013-12-17-1579>

Lovdata. (2017, June 19). *Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)*. Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840>

Lovdata. (2022, July 1). *Forskrift om endring i forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)*. Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2022-05-29-945>

Lucarelli, C., Mazzoli, C., Rancan, M., & Severini, S. (2020, 11). Classification of Sustainable Activities: EU Taxonomy and Scientific Literature. *New Economic and Financial Challenges for Social and Environmental Sustainability*, (1). <https://doi.org/10.3390/su12166460>

Miljødirektoratet. (u.å). *Avfall i Norge - Miljøstatus*. Miljøstatus. <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/avfall/>

Miljødirektoratet. (u.å). *Sirkulær økonomi*. Miljødirektoratet. <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/avfall/sirkular-okonomi/>

Miljøfyrtårn. (u.å). *Miljøfyrtårn og FNs bærekraftsmål*. Stiftelsen Miljøfyrtårn.
<https://www.miljofyrtarn.no/virksomhet/om-oss/fns-baerekraftsmal/>

Mysen, M., Aronsen, E., & Johansen, B. S. (2014). *Sparte millioner på gjenbruk av kanalnett*. SINTEF.
https://www.sintefbok.no/book/index/979/gjenbruk_av_ventilasjonskanaler

Netto, S. V. d. F., Sobral, M. F. F., Riberio, A. R. B., & Soares, G. R. d. L. (2020, februar 11). Concepts and forms of greenwashing: a systematic review. *Concepts and forms of greenwashing: a systematic review*.
<https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/s12302-020-0300-3>

NHO. (u.å). *EUs taksonomi og plan for bærekraftig finans | NHO*. Næringslivets Hovedorganisasjon. <https://www.nho.no/tema/energi-miljo-og-klima/artikler/eus-taksonomi-og-handlingsplan-for-baerekraftig-finans/>

Nilsen, T. T. (2023, Mars 14). *Sirkulær sentral åpner*. Arkitektur.no.
<https://www.arkitektur.no/aktuelt/miljoe/sirkulaer-sentral-aapner/>

Norang, H., Valen, M. S., Kvale, N., & Temeljotov-Salaj, A. (2023). Norwegian stakeholder's attitudes towards EU taxonomy. *Norwegian stakeholder's attitudes towards EU taxonomy*.

Nordby, A. S. (2019, 2). Barriers and opportunities to reuse of building materials in the Norwegian construction sector. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*. DOI:10.1088/1755-1315/225/1/012061

Nordby, K. J. (2011, October 19). - Samfunnsansvar gir bedre omdømme. *Aftenposten*.
<https://www.aftenposten.no/norge/i/qLrVw/samfunnsansvar-gir-bedre-omdoemme>

Norsk Stålforbund. (u.å). *Miljø*. Norsk Stålforbund. <https://www.stalforbund.no/miljo/>

Nysgjerrig på BREEAM-NOR? – Grønn byggallianse. (n.d.). Grønn byggallianse. Retrieved May 23, 2023, from <https://byggalliansen.no/sertifisering/om-breeam/nysgjerrig-pa-breeam-nor/>

Ørving, T. (2021, June 3). Hva må til for at byggebransjen i Oslo skal bygge nye bygg med deler fra en gammel leilighet? *Forskning.no*. <https://forskning.no/bygningsmaterialer-de->

regionale-forskningsfondene-oslo/hva-ma-til-for-at-byggebransjen-i-oslo-skal-bygge-nye-bygg-med-deler-fra-en-gammel-leilighet/1866068

Peng, C., Guo, X., & Long, H. (2022). Carbon Intensity and Green Transition in the Chinese Manufacturing. <https://doi.org/10.3390/en15166012>

Pieroni, M. P.P., McAloone, T. C., & Pigosso, D. C.A. (2019, 4). Business model innovation for circular economy and sustainability: A review of approaches. 198-216.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.036>

Proptech Innovation. (2023, April 25). *Skattejakt i et gammelt mediebygg*. Proptech Innovation. <https://proptechinnovation.com/news/skattejakt-i-et-gammelt-mediebygg>

Purchase, C. K., Zulayq, D. M., O'Brien, B. T., Kowalewski, M. J., Berenjian, A., Tarighaleslami, A. H., & Seifan, M. (2021, 12 23). Circular Economy of Construction and Demolition Waste: A Literature Review on Lessons, Challenges, and Benefits.

<https://doi.org/10.3390/ma15010076>

Rakhshan, K., Morel, J.-C., Alaka, H., & Charef, R. (2020). Components reuse in the building sector – A systematic review. *Waste Management & Research*, 4.

<https://doi.org/10.1177/0734242X20910463>

Regjeringen. (2020). *På veg mot ei framtid med meir grøn transport*. Regjeringen.

<https://www.regjeringen.no/no/dokumentarkiv/regjeringen-solberg/aktuelt-regjeringen-solberg/sd/pressemeldinger/2020/pa-veg-mot-ei-framtid-med-meir-gron-transport/id2769316/>

Regjeringen. (2021). *Klimaendringer og norsk klimapolitikk*. Regjeringen. Retrieved May 14, 2023, from https://www-regjeringen-no.translate.goog/no/tema/klima-og-miljo/innsiktsartikler-klima-miljo/klimaendringer-og-norsk-klimapolitikk/id2636812/?_x_tr_sl=no&_x_tr_tl=en&_x_tr_hl=en&_x_tr_pto=sc

https://www-regjeringen-no.translate.goog/no/tema/klima-og-miljo/innsiktsartikler-klima-miljo/klimaendringer-og-norsk-klimapolitikk/id2636812/?_x_tr_sl=no&_x_tr_tl=en&_x_tr_hl=en&_x_tr_pto=sc

Regjeringen. (2022, June 1). *Fleire tiltak for å auke ombruk og redusere klimautslepp frå byggenæringa*. Regjeringen.no. <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/fleire-tiltak-for-a-auke-ombruk-og-reducere-klimautslepp-fra-byggenaringa/id2916781/>

Reim, W., Sjödin, D., & Parida, V. (2019, Oktober 19). *Circular business model implementation: A capability development case study from the manufacturing industry*. <https://doi.org/10.1002/bse.2891>

Riksantikvaren. (2020). *Ventilasjon i fredete bygninger*. Riksantikvaren. <https://www.riksantikvaren.no/veileder/ventilasjon-i-fredete-bygninger/>

Rios, F. C., Chong, W. K., & Grau, D. (2015). Design for disassembly and deconstruction - Challenges and Opportunities. <https://cyberleninka.org/article/n/883424>

Roders, A. P., Post, J., & Erkelens, P. (2005). *INNOVATING BUILT HERITAGE: ADAPT THE PAST TO THE FUTURE*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/figure/Shearing-layers-of-Change-Brand-S-1994_fig1_228865622

Rogers, K., & Hudson, B. (2010). The triple bottom line: The synergies of transformative perceptions and practices of sustainability. *OD Practitioner*, 4(43), 3-9. *The triple bottom line: The synergies of transformative perceptions and practices of sustainability. OD Practitioner*, 4(43), 3-9.

Røstad, H., & Havellen, V. (2018, Februar 20). *Ventilasjon*. Store norske leksikon. Retrieved May 15, 2023, from <https://snl.no/ventilasjon>

Sandberg, E., & Kvellheim, A. K. (2021). Ombruk av byggematerialer – marked, drivere og barrierer. *SINTEF akademisk forlag*, (40). <https://sintef.brage.unit.no/sintef-xmlui/bitstream/handle/11250/2828094/SINTEF%2bNotat%2b%2b40.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sandberg, E., Mamo Fufa, S., Knoth, K., & Malabi Eberhardt, L. C. (2022, mars 29). *Ombruk av bygningsdeler – læringspunkter fra forbildeprosjekter i Norge, Danmark og Belgia*. Idunn. <https://doi.org/10.18261/pof.38.1.3>

Shaw, P., & Williams, I. (2018). REUSE IN PRACTICE: THE UK'S CAR AND CLOTHING SECTORS. *Detritus*. <https://doi.org/10.31025/2611-4135/2018.13735>

Silkoset, R. H., Gripsrud, G., & Olsson, U. (2021). *Metode, dataanalyse og innsikt*. Cappelen Damm.

- Sintef. (n.d.). *Produktdokumentasjon - bygg*. SINTEF.
<https://www.sintef.no/ekspertise/community/produktdokumentasjon/>
- Sirken. (2023, February 23). *Hva er Ombruk?* Sirken. <https://sirken.no/node/76>
- Skjåvik, M., & Kirsebom, J. (2022, mars 29). Hvordan kan blokkjedeteknologi bidra til en sirkulær BAE-næring? *Praktisk økonomi & finans*, 38(1). <https://doi.org/10.18261/pof.38.1.6>
- Skjerpen, C. (2021, Desember 8). *Avfallsmengdene redusert i 2020*. Statistisk sentralbyrå. <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/avfall/statistikk/avfallsregnskapet/artikler/avfallsmengdene-reduert-i-2020>
- Slater, S., Mohr, J., & Sengupta, S. (2014). "Radical product innovation capability: literature review, synthesis, and illustrative research propositions. *Journal of Product Innovation Management*, 552-566.
- Sørnes, K., Nordby, A. S., Fjeldheim, H., Bani Hashem, S. M., Mysen, M., & Schlanbusch, R. D. (2014). Anbefalinger ved ombruk av byggematerialer. *SINTEF Fag*, 18.
<https://www.sintefbok.no/book/download/985>
- Spiliakos, A. (2018, October 10). *What Is Sustainability in Business?* | HBS Online. HBS Online. <https://online.hbs.edu/blog/post/what-is-sustainability-in-business>
- Tekna. (2022, Mars 1). Aktuell forskning innenfor bygg- og anleggsbransjen. Retrieved 0 0, 0, from <https://www.tekna.no/fag-og-nettverk/bygg-og-anlegg/byggbloggen/aktuell-forskning-innenfor-bygg-og-anleggsbransjen>
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitative metoder* (5th ed.). Fagbokforlaget.
- Tingely, D. D., Cooper, S., & Cullen, J. (2017). Understanding and overcoming the barriers to structural steel reuse, a UK perspective. 642-652.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.006>
- Tjora, A. (2021). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. Gyldendal Akademisk.
- Wilson, J. P. (2014). The triple bottom line Undertaking an economic, social, and environmental retail sustainability strategy. <https://www-emerald->

com.galanga.hvl.no/insight/content/doi/10.1108/IJRDM-11-2013-0210/full/pdf?title=the-triple-bottom-line-undertaking-an-economic-social-and-environmental-retail-sustainability-strategy

Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6th ed.).

SAGE Publications.

8.0 Vedlegg

8.1 Intervjuguide

Intervjuguide rivingsentreprenør

Introduksjon:

- Introdusere oss og oppgaven
- Informere om intervjuets beregnet tidslengde
- Gå gjennom studiens formål og presentere problemstilling
- Informere om objektets rettigheter og muligheter: anonymitet og rett til å trekke seg.
 - Samt at data vil bli kun brukt - og bare - til akademisk hensikt.
- Informere om at intervjuet tas opp og vil bli transkribert, og innhente samtykke til dette fra intervjuobjektet. Det vil også bli notert underveis.

Innledning:

1. Fortell litt om deg selv og bakgrunnen din i bygg - og eiendomsbransjen.
2. Kan du kort fortelle kort om rollen din og dine oppgaver?

Generelt i bransjen:

1. Hvordan vil du forklare sirkulær økonomi?
2. Hvordan oppfatter du Bygg og eiendomsbransjen stiller seg til sirkulær økonomi?
3. Hvordan oppfatter du bygg og eiendomsbransjen stiller seg til bærekraft?

Del 1:

1. Hvilke barrierer er knyttet til ombruk av ventilasjonskanaler?
2. Hvilke drivere er knyttet til ombruk av ventilasjonskanaler?

3. Hvordan vil du kort beskrive dagens verdikjede for ventilasjonskanaler, og hvordan har de endret seg de siste årene?
4. Hvor er dere i verdikjeden, og hvordan forholder dere til endringene som har kommet siste årene?
5. Hvor stor del av ventilasjonskanaler ombrukes i prosjekt dere har?
6. Hvordan opplever dere forventninger og etterspørsel for ombruk av ventilasjonskanaler?

Del 2:

1. Hva mener du må til for at det skal bli lønnsomt i bransjen å prioritere ombruk av ventilasjonskanaler?
2. Hvordan samarbeider dere med aktører i verdikjeden angående ombruk av ventilasjonskanaler?
3. Hvilke faktorer som reguleringer, politiske initiativer og krav mener du fremmer og hemmer utvikling av sirkulære verdikjeder for ventilasjonskanaler?
4. Hva slags teknologiske fremskritt ser du som viktige for å muliggjøre sirkulære verdikjeder for ventilasjonskanaler.
5. Hva tror du er de største driverne og barrierne blant aktørene i bransjen til å ta i bruk digitale markedsplasser for brukte ventilasjonskanaler?

Del 4: avslutning

- Er det noe mer du ønsker å legge til?
- Er det noen uklarheter

Avrundning:

- Minne om at lydfiler blir slettet ved studiens slutt.
- Kan vi ta kontakt med deg hvis det blir aktuelt?
- Takk for at du stilte opp!

Intervjuguide: digital ombruksplattform

Introduksjon:

- Introdusere oss og oppgaven
- Informere om intervjuets beregnet tidslengde
- Gå gjennom studiens formål og presentere problemstilling
- Informere om objektets rettigheter og muligheter: anonymitet og rett til å trekke seg.
 - Samt at data vil bli kun brukt - og bare - til akademisk hensikt.
- Informere om at intervjuet tas opp og vil bli transkribert, og innhente samtykke til dette fra intervjuobjektet. Det vil også bli notert underveis.

Innledning:

1. Fortell litt om deg selv og bakgrunnen din?

2. Kan du fortelle kort om rollen din og dine oppgaver?

2 kjappe, generelt i bransjen:

1. Hvordan vil du forklare sirkulær økonomi?
2. Hvordan oppfatter du Bygg og eiendomsbransjen stiller seg til bærekraft og sirkulær økonomi.

Del 1

1. Hvordan er en digital ombruksplattform insentiv for ombruk?
2. Hvem er det som tar i bruk en digital ombruksplattform, og i hvilken sammenheng?
3. Hva slags erfaring har dere knyttet til ombruk av ventilasjonskanaler gjennom digital ombruksplattform.
4. Hva tror du utfordrer kjøp og salg av dette i en digital ombruksplattform?
5. Hvilke barrierer (tror du) er knyttet til ombruk av ventilasjonskanaler? byggematerialer, ev.
6. Hvilke drivere (tror du) er knyttet til ombruk av ventilasjonskanaler?

Del 2:

1. Hva mener du må til for at det skal bli lønnsomt i bransjen å prioritere ombruk av ventilasjonskanaler?
 - a. Endre måten produktene selges på?
2. Hvordan samarbeider dere med aktører i verdikjeden angående ombruk av ventilasjonskanaler?
 - a. Hvem samarbeider dere med?
 - b. ev. byggematerialer
3. Hvilke reguleringer, krav og politiske initiativ som finnes i dag mener du fremmer og hemmer utvikling av sirkulære verdikjeder for byggematerialer/ventilasjonskanaler?
4. Hvordan vil EU taksonomien påvirke bransjens arbeid med ombruk i bransjen?
5. Hva tror du er de største driverne og barrierene blant aktørene i bransjen til å ta i bruk digitale markeds plasser for brukte ventilasjonskanaler?
6. Hvordan ser du for deg ombruk i byggebransjen i fremtiden foregår?

Del 4: avslutning

- Er det noe mer du ønsker å legge til?
- Er det noen uklarheter

Avrunding:

- Minne om at lydfiler blir slettet ved studiens slutt.
- Kan vi ta kontakt med deg hvis det blir aktuelt?
- Takk for at du stilte opp!

Intervjuduide: bank næringseiendom

Introduksjon:

- Introdusere oss og oppgaven
- Informere om intervjuets beregnet tidslengde
- Gå gjennom studiens formål og presentere problemstilling
- Informere om objektets rettigheter og muligheter: anonymitet og rett til å trekke seg.
 - Samt at data vil bli kun brukt - og bare - til akademisk hensikt.
- Informere om at intervjuet tas opp og vil bli transkribert, og innhente samtykke til dette fra intervjuobjektet. Det vil også bli notert underveis.

Innledning:

1. Fortell litt om deg selv og bakgrunnen.
2. Kan du fortelle kort om rollen din og dine oppgaver?
3. Kan du fortelle litt om selskapets rolle og funksjon?

3 kjappe, generelt i bransjen:

1. Hvordan vil du forklare sirkulær økonomi?
2. Hvordan tror du bygg- og eiendomsbransjen stiller seg til bærekraft og sirkulær økonomi.

Del 1

1. Hvilke barrierer er knyttet til ombruk av ventilasjonskanaler?
2. Hvilke drivere er knyttet til ombruk av ventilasjonskanaler?
3. hva vil ombruk av ventilasjonskanaler
4. Hvilken effekt tror du økt ombruk av ventilasjonskanaler gir for mot klima og utslipp?
5. Hvilken erfaring har dere til ombruk av ventilasjonskanaler i deres prosjekter som byggherre og forvalter?
6. Hvordan opplever dere forventninger og etterspørsel for ombruk av ventilasjonskanaler?
 - a. Fra hvem og hvorfor?

Del 2:

1. Hva mener du må til for at det skal bli lønnsomt i bransjen å prioritere ombruk av ventilasjonskanaler?
 - a. Endre måten det selges på?
2. Hvilke insentiv gir dere for økt ombruk av byggematerialer, som ventilasjonskanaler?
 - a. kriterier har dere
3. Hvordan samarbeider dere med aktører i verdikjeden angående ombruk av ventilasjonskanaler?
 - a. Hvem samarbeider dere med?
 - b. Er det noen utfordringer knyttet til samarbeid i verdikjeden?
4. Hvilke reguleringer, krav og politiske initiativer i bransjen og dets omgivelser påvirker ventilasjonskanaler i dag?
 - a. Hvordan fremmer og hemmer dette ombruk av ventilasjonskanaler?
5. Hvordan vil EU taksonomien påvirke utviklingen av sirkulære verdikjeder?
 - a. for hvem
6. Hva tror du er de største driverne og barrierene blant aktørene i bransjen til å ta i bruk digitale markeds plasser for brukte ventilasjonskanaler?
7. Hvilken utvikling tror du ombruk av ventilasjonskanaler vil få i årene fremover?

Del 4: avslutning

- Er det noe mer du ønsker å legge til?
- Er det noen uklarheter

Avrundning:

- Minne om at lydfiler blir slettet ved studiens slutt.
- Kan vi ta kontakt med deg hvis det blir aktuelt?
- Takk for at du stilte opp!

Intervjuguide teknisk entreprenør og ingeniør rådgivere

Introduksjon:

- Introdusere oss og oppgaven
- Informere om intervjuets beregnet tidslengde
- Gå gjennom studiens formål og presentere problemstilling
- Informere om objektets rettigheter og muligheter: anonymitet og rett til å trekke seg.
 - Samt at data vil bli kun brukt - og bare - til akademisk hensikt.
- Informere om at intervjuet tas opp og vil bli transkribert, og innhente samtykke til dette fra intervjuobjektet. Det vil også bli notert underveis.

Innledning:

1. Fortell litt om deg selv og bakgrunnen din?
2. Kan du fortelle kort om rollen din og dine oppgaver?
3. Kan du fortelle litt om selskapets rolle og funksjon i verdikjeden?

2: kjøppe, generelt i bransjen:

1. Hvordan vil du forklare sirkulær økonomi?
2. Hvordan oppfatter du at bygg- og eiendomsbransjen stiller seg til bærekraft og sirkulær økonomi?

Del 1

1. Hvilke barrierer er knyttet til ombruk av ventilasjonskanaler?
2. Hvilke drivere er knyttet til ombruk av ventilasjonskanaler?
3. Hvilken erfaring har dere til ombruk av ventilasjonskanaler?
4. Hvordan opplever dere forventninger og etterspørsel for ombruk av ventilasjonskanaler?

a. Fra hvem og hvorfor?

Del 2:

1. Hva mener du må til for at det skal bli lønnsomt i bransjen å prioritere ombruk av ventilasjonskanaler?
 - a. Endre måten det selges på? (produkt som tjeneste, utfordringer til dette?)
 - b. er det annerledes fra i dag?
2. Hvordan samarbeider dere med aktører i verdikjeden angående ombruk av ventilasjonskanaler?
 - a. Hvem samarbeider dere med?
 - b. Er det noen utfordringer knyttet til samarbeid i verdikjeden?
 - c. hvor viktig er samarbeid for omstille til sirkulære verdikjeder
3. Hvilke reguleringer, krav og politiske initiativer i bransjen og dets omgivelser påvirker ventilasjonskanaler i dag?
 - a. Hvordan fremmer og hemmer dette ombruk av ventilasjonskanaler?

4. Hvordan vil EU taksonomien påvirke utviklingen av sirkulære verdikjeder?
 - a. for hvem?
5. Hva mener du er de største driverne og barrierene blant aktørene i bransjen til å ta i bruk digitale markeds plasser for brukte ventilasjonskanaler?
6. Hvilken utvikling tror du ombruk av ventilasjonskanaler vi får i årene fremover?

Del 4: avslutning

- Er det noe mer du ønsker å legge til?
- Er det noen uklarheter?

Avrundning:

- Minne om at lydfiler blir slettet ved studiens slutt.
- Kan vi ta kontakt med deg hvis det blir aktuelt?
- Takk for at du stilte opp!

8.2 Informasjonsskriv og samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet?

«Sirkulære verdikjeder og ombruk av byggematerialer i norsk bygg- og eiendomsbransje»

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å undersøke barrierer og drivere til ombruk av ventilasjonskanaler og sirkulære verdikjeder i norsk bygg- og eiendomsbransje. I dette skrivet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål:

Dette prosjektet gjennomføres som avsluttende masteroppgave våren 2023 ved Høgskulen på Vestlandet – i studiet innovasjon og ledelse.

Formålet med masteroppgaven er å undersøke hvordan norsk bygg- og eiendomsbransje kan bli mer bærekraftige og sirkulære. Det er i tillegg knyttet høyt utslipp av klimagasser i denne bransjen. Derfor pekes bygg- og eiendomsbransje som ett viktig område for å senke utslippene for å nå klimamålene og bli mer bærekraftige. Av den trekkes frem behovet for sirkulære aktiviteter i bygg- og eiendomsbransjen.

Med dette som grunnlag, ønsker oppgaven å belyse barrierer og drivere til ombruk av ventilasjonskanaler. Samt faktorer i bransjen og samfunnets barrierer og drivere i utviklingen av sirkulære verdikjeder. I masteroppgaven blir et singulær casestudie tatt i bruk, med ombruk av ventilasjonskanaler som case. Vinklingen oppgaven tar er et bransjeperspektiv. Dette har resultert i følgende problemstilling og forskningsspørsmål:

Problemstilling: Hvordan kan ombruk av ventilasjonskanaler bidra til utvikling av sirkulære verdikjeder for byggematerialer i norsk byggebransje?

F1: Hvilke barrierer og drivere er knyttet til ombruk av ventilasjonskanaler i norsk byggebransje?

F2: Hvilke faktorer i næringens omgivelser og verdikjede kan legge til rette for utvikling av sirkulære verdikjeder for ventilasjonskanaler

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Høgskulen på Vestlandet er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Oppgaven går ut på en case-studie som skal belyse barrierer og drivere for sirkulære verdikjeder i norsk bygg- og eiendomsbransje. Du får spørsmål om å delta er at du er en person som vil bidra med informasjon og opplysninger som er relevante til vår problemstilling og forskningsspørsmål. Dette basert på din kjennskap, perspektiver og erfaring til næringen, som kan gi oss innsikt og dybdeforståelse.

Hva innebærer det for deg å delta?

Metoden for datainnsamlingen vil baseres hovedsakelig på semi-strukturerte dybdeintervjuer. Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du stiller på et dybdeintervju, over zoom eller fysisk. Det er anslått at det vil ta deg 45-60 minutter. Opplysningene fra intervjuet registreres ved lydopptak, ved samtykke. Det vil også bli tatt notater fra intervjuet.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet.

Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- Det er kun oss to studenter og veileder ved behandlingsansvarlig institusjon som vil ha tilgang til opplysningene som vi behandler.
- *Navnet og kontaktopplysningene dine vil jeg erstatte med en kode som lagres på egen navneliste adskilt fra øvrige data*
- *Datamaterialet vil være anonymisert og skal ikke kobles til intervjuobjektene*

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes/oppgaven er godkjent, som etter planen er i midten av juni. Opplysninger vil i tillegg anonymiseres. Lydopptak vil slettes ved prosjektslutt.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Høgskulen på Vestlandet har Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke opplysninger vi behandler om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene
- å få rettet opplysninger om deg som er feil eller misvisende
- å få slettet personopplysninger om deg
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å vite mer om eller benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Student Bastian Thorkildsen Lerdalen på telefon +47 41288703. Eller veileder Shrey *Nishchal* på telefon +47 46371719
- Vårt personvernombud ved Høgskulen på Vestlandet Trine Anikken Larsen på telefon +47555876 82

Hvis du har spørsmål knyttet til vurderingen som er gjort av personverntjenestene fra Sikt, kan du ta kontakt via:

- Epost: personverntjenester@sikt.no eller telefon: 73 98 40 40.

Med vennlig hilsen

Shrey Nishchal (Veileder), Anders-Johan Almås (Biveileder), Bastian Thorkildsen Lerdalen (Student) og Erlend Slåtten Sandbakk (student)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta på intervju
- at det blir tatt lydopptak av intervju (og slettes etter prosjektslutt)
- at opplysninger om meg publiseres slik at jeg kan gjenkjennes
- at mine personopplysninger lagres etter prosjektslutt, til publisering

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

8.3 SIKT Vurdering av behandling personopplysninger

Meldeskjema for behandling av personopplysninger

24.05.2023, 22:38



[Meldeskjema](#) / [Fra lineært til sirkulært: En kvalitativ studie av drivere og barrierer fo...](#) / Vurdering

Vurdering av behandling av personopplysninger

Referansenummer
414268

Vurderingstype
Standard

Dato
14.04.2023

Prosjekttittel

Fra lineært til sirkulært: En kvalitativ studie av drivere og barrierer for ombruk av ventilasjonskanaler i Norge

Behandlingsansvarlig institusjon

Høgskulen på Vestlandet / Fakultet for økonomi og samfunnsvitenskap / Institutt for samfunnsvitenskap

Prosjektansvarlig

Shrey Nishchal

Student

Erlend Slåtten Sandbakk

Prosjektperiode

01.01.2023 - 16.06.2023

Kategorier personopplysninger

Alminnelige

Lovlig grunnlag

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 16.06.2023.

[Meldeskjema](#)

Kommentar

OM VURDERINGEN

SIKT har en avtale med institusjonen du forsker eller studerer ved. Denne avtalen innebærer at vi skal gi deg råd slik at behandlingen av personopplysninger i prosjektet ditt er lovlig etter personvernregelverket. Vi har nå vurdert at du har lovlig grunnlag til å behandle personopplysningene.

FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

Det er institusjonen du er ansatt/student ved som avgjør hvordan du må lagre og sikre data i ditt prosjekt og hvilke databehandlere du kan bruke. Husk å bruke leverandører som din institusjon har avtale med (f.eks. ved skylagring, nettspærreskjema, videosamtale el.) -

Personvern tjenester legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1, f) og sikkerhet (art. 32).

MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til oss ved å oppdatere meldeskjemaet. Se våre nettsider om hvilke endringer du må melde: <https://sikt.no/melde-ndringer-i-meldeskjema>

OPPFØLGING AV PROSJEKTET

<https://meldeskjema.sikt.no/63f5f914-1b82-4fa6-b04b-67ed3ad748ab/vurdering>

Side 1 av 2

