

Avfallshåndtering for næringsbygg

utfordringer og potensiale ved en sirkulær
økonomi

Arne Martin Høglo

Master i energi og miljø

Innlevert: august 2016

Hovedveileder: Eilif Hugo Hansen, ELKRAFT

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for elkraftteknikk

NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET

NTNU



MASTEROPPGAVE

- Kandidatens navn : Arne Martin Høglo
Fag : ELKRAFTTEKNIKK
Oppgavens tittel (norsk) : **Avfallshåndtering for næringsbygg - utfordringer og potensiale ved en sirkulær økonomi**
Oppgavens tittel (engelsk) : Waste handling from commercial Buildings - Challenges and Potential with a Circular Economy
Oppgavens tekst : Et av de største problemene i verden i dag er den globale oppvarmingen og klimaendringer som følge av dette. Endringene er i stor grad menneskeskapte og er i hovedsak knyttet til utslipp av klimagasser, og da spesielt fra fossile brennstoff. EU lanserte mot slutten av 2015 en handlingsplan for en sirkulær økonomi som skal bidra til å redusere utslipp av klimagasser. Økt ressurseffektivitet og gjenvinning av avfall er viktige stikkord fra denne handlingsplanen.

Avfall er en kilde til utslipp av klimagasser. God avfallshåndtering kan redusere utslippene, blant annet gjennom energiutnyttelse ved forbrenning og materialgjenvinning. Avfallshåndteringen i norske husholdninger varierer fra kommune til kommune. Hvor mange og hvilke fraksjoner som skal sorteres ut kan variere ut fra hvilke avfallsselskaper man har avtaler med.

Norske næringsbygg lager egne avtaler med avfallsselskapene om hvordan avfallshåndteringen skal være, med blant annet hvilke fraksjoner man skal sortere.

Kandidaten skal

- Finne hvordan næringsbygg kan bidra til å redusere utslipp av CO₂ og andre klimagasser.
- Undersøke potensialet ved en bedre avfallshåndtering.
- Undersøke utfordringer som står i veien for en bedre avfallshåndtering.

- Oppgaven gitt : 29.02.16
Besvarelsen leveres innen : 05.08.16
Besvarelsen levert : 05.08.16
Utført ved (institusjon, bedrift) : Entro AS
Kandidatens veiledere : Eilif Hugo Hansen, NTNU, & Jarle Karlsen, Entro AS

Trondheim, 29.02.16


faglærer

Forord

Denne rapporten markerer slutten på en femårig sivilingeniørutdanning i Energi og miljø ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU). Masteroppgaven utgjør 30 studiepoeng, og har blitt skrevet ved Institutt for elkraftteknikk.

Jeg ønsker å rette en stor takk til min veileder ved Entro, seniorrådgiver Jarle Karlsen, for alle samtaler og tilbakemeldinger han har tatt seg tid til, samt all informasjon og hjelp han har bidratt med under arbeidet med oppgaven.

Jeg ønsker også å takke min veileder ved NTNU, førsteamanuensis Eilif Hugo Hansen, for hans bidrag.

En takk fortjener også alle som har stilt opp til intervju, samt andre som har bidratt i arbeidet med denne oppgaven.

Til sist vil jeg også takke mine foreldre, søsken, venner og kjæreste for all støtten gjennom disse fem årene. Det har betydd mye!

Trondheim, august 2016



Arne Martin Høglo

Sammendrag

Global oppvarming som følge av menneskeskapte klimagassutslipp er en av vår tids store utfordringer. For å redusere risikoen for farlige klimaendringer ble 195 land enige om å gjøre hva de kan for å begrense oppvarmingen til under 2°C i 2030 sammenlignet med førindustriell tid. Norge har forpliktet seg til å redusere utslippene med 40 prosent innen år 2030, sammenlignet med 1990. For at dette skal være mulig krever det iverksetting av flere utslippsreducerende tiltak.

En studie gjennomført av Club of Rome, viser at potensialet ved en overgang til en sirkulær økonomi i Norge er reduserte utslipp på 66 prosent i 2030 sammenlignet med om vi fortsetter uten å gjøre noen tiltak. Avfallshåndtering er et sentralt punkt i den sirkulære økonomien. Norske næringsbygg er selv ansvarlige for å inngå en avtale med et avfallsselskap om henting av avfall. De er heller ikke lovpålagt å sortere, annet enn noen få fraksjoner som farlig avfall og EE-avfall.

Denne oppgaven gjør en kartlegging av utfordringer knyttet til avfallshåndtering for næringsbygg, og ser nærmere på hvilke tiltak som bør gjennomføres for å redusere klimapåvirkningen fra avfallet. For å avdekke dette ble det gjort intervjuer av byggeiere og eiendomsforvaltere, myndighetene, samt representanter for avfalls- og gjenvinningsbransjen.

De mest fremtredende utfordringene omhandler manglende krav til sortering, manglende økonomiske motiver for å øke sorteringsgraden, opplæring av de som sorterer avfallet, samt for lite statistikk og kunnskap om hvilke tiltak som har ønsket effekt med tanke på reduisering av avfall og klimagassutslipp.

Myndighetene anbefales å stille krav om lovpålagt utsortering av avfall, samt strengere krav til økt produsentansvar og økodesign. Det bør også vurderes å endre på avgiftssystemet for levering av avfall, slik at den økonomiske gevinsten ved god sortering øker.

Byggeiere og eiendomsforvaltere anbefales å jobbe mer med opplæring av leietakere og sortering av avfall. I tillegg kreves det gode rapporteringssystemer for å gi myndighetene et godt statistikkgrunnlag å basere ny avfallspolitikk på.

Summary

Global warming caused by man-made greenhouse gas emissions is one of today's great challenges. To reduce the risk of a dangerous climate change, 195 countries agreed to do what they can to limit global warming to below 2 °C in the year 2030 compared to pre-industrial times. Norway has committed to reduce emissions by 40 percent by 2030, compared to 1990. This requires the implementation of several measures to reduce emissions.

A study conducted by the Club of Rome, show that the potential of a transition to a circular economy in Norway is a reduction in emissions of 66 percent in 2030 compared to if we continue without making any efforts. Waste management is a key point in the circular economy. Norwegian commercial buildings are responsible for entering into an agreement with a waste disposal company for collection of waste. They are not legally required to separate different types of waste, other than for instance hazardous waste and WEEE.

This paper makes a survey of challenges related to waste management for commercial buildings, and investigate what measures should be implemented to reduce climate impact from waste. Interviews with building owners and property managers, authorities and representatives of waste and recycling industry were done to reveal this.

Some of the most prominent challenges were missing requirements for waste management, lack of economic incentive to increase the sorting rate, training of those who separate waste, and insufficient statistics and knowledge about what measures have the desired effect in terms of reducing waste and greenhouse gas emissions.

Authorities are recommended requiring mandatory sorting of waste, and stricter requirements for increased producer responsibility and ecodesign. It should also be considered to change the tax system for the delivery of waste, so that the economic benefits of waste management increases.

Building owners and property managers are advised to work more with the training of tenants and sorting of waste. It also requires good reporting systems to provide the authorities with a good statistical basis to base new policy on.

Innholdsfortegnelse

Forord	I
Sammendrag	III
Summary	V
Innholdsfortegnelse	VII
Figurliste	IX
Tabelliste	XI
Forkortelser	XIII
1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Formål og problemstilling	3
1.3 Oppgavens oppbygning	4
1.4 Definisjoner og begrepsavklaringer	5
2 Metode	7
2.1 Valg av metode	7
2.2 Kvalitativ intervjustudie	8
2.2.1 Validitet	10
2.2.2. Reliabilitet	10
2.2.3 Styrker og svakheter	11
3 Teoretisk grunnlag	13
3.1 Klimautfordringer	13
3.1.1 Jordens naturlige klimaendringer	13
3.1.2 Umiddelbar handling	14
3.1.3 Klimaendringer i fremtiden	15
3.1.4 Klimaavtaler	16
3.1.5 Norges klimamål	17
3.1.6 Hvor skal det kuttes?	18
3.1.7 Avfall	19
3.2 Sirkulær økonomi	21
3.2.1 Avfall og økonomisk vekst	21
3.2.2 The Circular Economy and Benefits for Society	23
3.3.1 Avfallshierarkiet	23
4 Resultater og diskusjon	26

4.1 Avfallshåndtering for næringsbygg	26
4.2 Utfordringer og forslag til forbedringer.....	33
4.2.1 Utfordringer som hindrer økt sortering	34
4.3 Myndighetenes rolle	38
4.4 Avfalls- og gjenvinningsbransjens rolle	41
5 Evaluering av funn	43
5.1 Hva er potensialet ved en forbedret avfallshåndtering?	43
5.2 Evaluering av tiltak	46
6 Konklusjon og anbefalinger	49
6.1 Tiltak for å redusere klimapåvirkningen fra avfall fra næring.....	49
6.2 Veien videre.....	50
Referanser.....	52
Vedlegg.....	57
Vedlegg 1: Intervjuguide Næringsbygg	58
Vedlegg 2: Intervjuguide Miljødirektoratet.....	59
Vedlegg 3: Intervjuguide Avfall Norge og Norsk Gjenvinning.....	60

Figurliste

- Figur 1: Sammenheng mellom ressursbruk og økonomisk produksjon (Miljødirektoratet, 2015b).
- Figur 2: To av klimascenarioene fra FNs klimapanel (FN-sambandet, u.å.-c).
- Figur 3: Potensielle og faktiske utslipp til luft av klimagasser fra avfallshåndtering (Vinju, 2016).
- Figur 4: Effekten på klimautslippene av å sortere avfall for materialgjenvinning (Vinju, 2016).
- Figur 5: Utvikling i avfallsmengder og BNP (i faste priser) (SSB, 2016).
- Figur 6: Avfallshierarkiet (LOOP, u.å.-a).
- Figur 7: Avfall fra tjenesteytende næringer i 2014, fordelt på materialtype (SSB, 2015a).
- Figur 8: Utviklingen i klimagassutslipp fra avfallsdeponi og forbrenning (Miljødirektoratet, 2014).

Tabelliste

Tabell 1: Oversikt over intervjuobjekter.

Tabell 2: CO₂- og energibesparelser ved materialgjenvinning (LOOP, u.å.-b)

Forkortelser

<i>Forkortelser</i>	<i>Forklaring</i>
BREEAM	Buildings Research Establishment Environmental Assessment Method
BNP	Brutto nasjonalprodukt
CO ₂	Karbondioksid
EE-avfall	Elektrisk og elektronisk avfall
GtCO ₂	Gigatonn CO ₂ , eller milliarder tonn CO ₂
PPM	Parts Per Million
SSB	Statistisk Sentralbyrå

1 Innledning

Dette kapittelet skal gi en innledende introduksjon til oppgavens tema, samt en presentasjon av problemstillingen. Aktuelle spørsmål og forskningsområder vil også nevnes. Kapittelet avsluttes med en oversikt over definisjoner og begrepsavklaringer som kan være viktige å kjenne til.

1.1 Bakgrunn

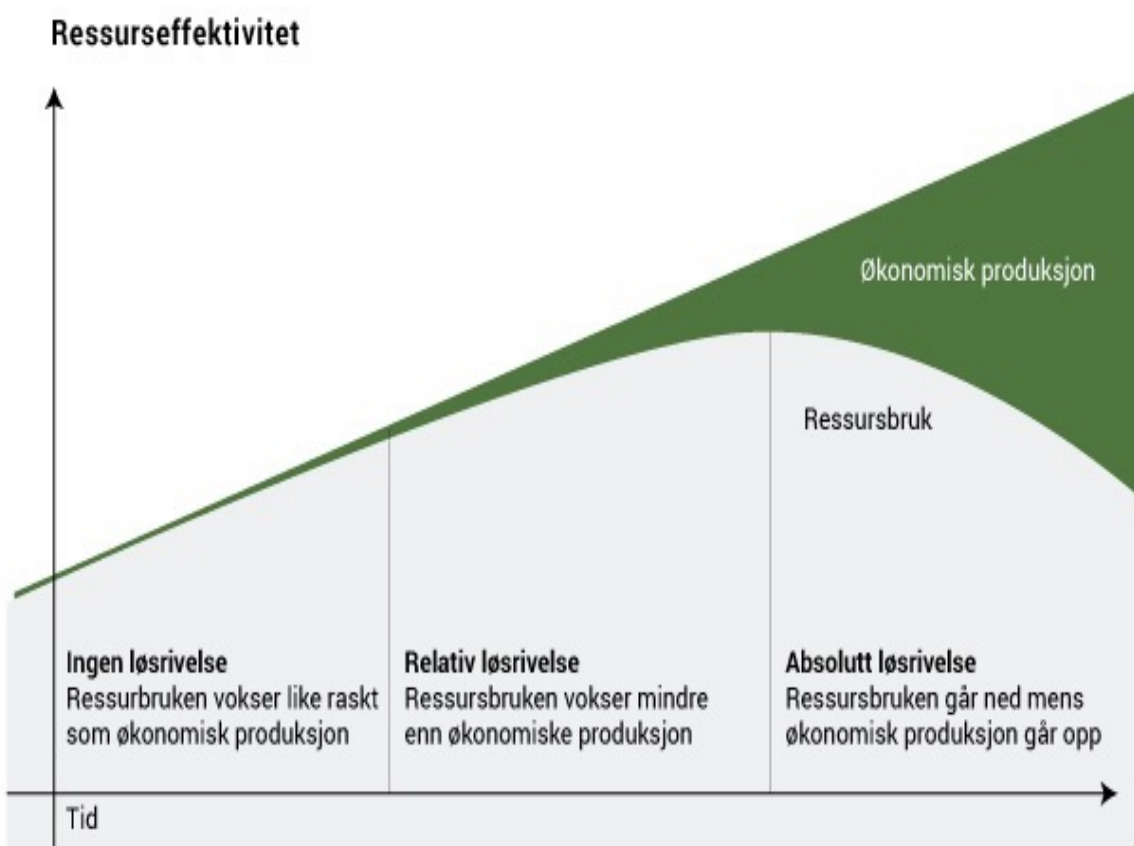
Klimaendringene er med svært stor sikkerhet menneskeskapte, slo FNs klimapanel fast i sin femte hovedrapport som ble lansert i 2013/14 (FN-sambandet, 2013). Utslipp av klimagasser i atmosfæren antas å være hovedårsaken til den globale oppvarmingen, og da særlig menneskeskapte utslipp av klimagassen CO₂. Klimaendringene som følge av en fortsatt økning i globale middeltemperaturer utgjør en alvorlig trussel for liv, helse og livskvalitet hos både mennesker, dyr og andre levende organismer. Grensen for hva naturen kan tåle før det oppstår farlige klimaendringer går ifølge FNs klimapanel forskere ved en økning på 2°C sammenlignet med førindustriell tid. Målet om å begrense den globale temperaturøkningen til 2°C fram mot 2030 omtales ofte som togradersmålet (FN-sambandet, u.å.-b). Omkring 70 prosent av CO₂-utslippene i verden i perioden 1750-2011 kom fra fossile brensler og sementproduksjon, og ca. 30 prosent fra avskoging og endret bruk av landarealer (Miljødirektoratet, 2013).

For at det skal være mulig å oppnå togradersmålet kreves det gode tiltak for å redusere klimagassutslippene. Energiproduksjon var i 2010 den største kilden til menneskeskapte utslipp i verden, og sto for 35 prosent av de globale menneskeskapte utslippene. I tillegg til at en større andel av energien må komme fra fornybare energikilder er energieffektivisering og adferdsendring to av tiltakene som kan bidra til reduserte utslipp fra dette området. Industrien må også redusere utslippene, og økt gjenbruk og resirkulering av materialer og produkter er blant virkemidlene som bør implementeres (Miljødirektoratet, 2013).

Norge ønsker å knytte seg til EUs klimarammeverk, og skal redusere klimagassutslippene med minst 40 prosent innen år 2030 sammenlignet med 1990 (Meld. St 13 (2014-2015), 2015). En studie gjennomført av den uavhengige tenketanken Club of Rome (Wijkman, 2016) viser at en overgang til en sirkulær økonomi kan bidra til å redusere klimagassutslippene i Norge med 66 prosent i 2030, samt skape ca. 50 000

nye arbeidsplasser. Den sirkulære økonomiens viktigste prinsipper er energieffektivitet, ressurseffektivitet og fornybar energi.

Ressurseffektivitet kan defineres som forholdet mellom BNP og innenlandsk materialforbruk, og handler kort fortalt om å utnytte ressursene så effektivt som mulig. Fortsatt samfunnsøkonomisk utvikling avhenger av økt ressurseffektivitet (Miljødirektoratet, 2015b). Relatert til dette vil tiltak for å redusere energiforbruk og å øke avfallsgjenvinningen være viktige bidragsytere. Figur 1 under viser sammenhengen mellom ressursbruk og økonomisk produksjon.



Figur 1: Sammenheng mellom ressursbruk og økonomisk produksjon (Miljødirektoratet, 2015b).

Klimagassutslipp fra avfall kommer i hovedsak fra avfallsdeponier og forbrenning av avfall. I tillegg er det utslipp relatert til utvinning av råstoff, produksjon av materialer og produkter og transport. Forbrenning av avfall med energiutnyttelse er mer miljøvennlig enn energiproduksjon ved forbrenning av fossile brennstoff, men ressursene i avfallet utnyttes best om de går til gjenbruk eller materialgjenvinning (Vinju, 2016).

Norske næringsbygg er selv ansvarlige for å inngå avtaler med avfallsselskaper om sortering og henting av avfall, og det stilles få krav med tanke på avfallshåndtering for denne gruppen. Relatert til dette er det derfor her, med bakgrunn i klimautfordringene i verden og overgangen til en sirkulær økonomi, grunnlag for en gjennomgang av dagens ordninger og mulige tiltak og forbedringer for å redusere klimapåvirkningen fra avfall for næringsbygg.

1.2 Formål og problemstilling

Formålet med oppgaven er å kartlegge hva som vektlegges av næringsbyggeiere og eiendomsforvaltere med tanke på avfallshåndtering. Dette omfatter vurderinger og kriterier som ligger til grunn for deres valg, hvilke erfaringer de har gjort seg, utfordringer og mulige forbedringer.

Dette har resultert i følgende problemstilling:

Hvilke utfordringer står i veien for en bedre avfallshåndtering for virksomhet i næringsbygg, og hvilke tiltak bør gjennomføres for å redusere klimapåvirkningen fra avfallet?

Videre er det formulert noen sentrale forskningsspørsmål som kan gi et bedre grunnlag for å besvare problemstillingen:

- Hva er potensialet ved en forbedret avfallshåndtering?
- Hvilke tiltak bør gjennomføres, og hvem skal gjøre det?
- Hvilke løsninger kan implementeres raskt, og hvilke tar tid?
- Hvilke mål bør næringsbygg sette seg, med tanke på å forbedre avfallshåndteringen?
- Hvordan kan avfallshåndtering for næringsbygg bringe oss nærmere en sirkulær økonomi?

1.3 Oppgavens oppbygning

Oppgaven er strukturert med tanke på å gi en tilfredsstillende besvarelse av problemstillingen. Informasjon som kan bidra til å øke leserens forståelse presenteres først, før resultatene fra undersøkelser og evaluering av disse danner grunnlaget for den avsluttende konklusjonen. De seks kapitlene er organisert som følger:

1. **Innledning:** En introduksjon av oppgavens problemstilling, samt litt om bakgrunn og formål for oppgaven. Viktige begreper defineres også.
2. **Metodikk:** Begrunnelse for valg av forskningsmetode.
3. **Teoretisk bakgrunn:** Innføring i litteratur som er benyttet i arbeidet med oppgaven, samt noen funn fra denne som er relevante for å svare på problemstillingen.
4. **Resultat og diskusjon:** Presentasjon av resultatene fra undersøkelsene og noen korte diskusjoner omkring disse funnene.
5. **Evaluering av funn:** Funn fra teoridelen og undersøkelsene oppsummeres og evalueres.
6. **Konklusjon:** Presenterer et mer direkte svar på problemstillingen og de tilhørende underspørsmålene, samt gir forslag til videre arbeid.

1.4 Definisjoner og begrepsavklaringer

Avfallsfraksjoner:	Ulike typer avfall.
CO₂-ekvivalent:	En enhet som sammenveier utslipp av forskjellige klimagasser til den globale oppvarmingseffekten som utslipp av 1 tonn CO ₂ vil ha i løpet av 100 år.
Fyllingsgrad:	Mål for hvor full en avfallsbeholder eller container er.
Førindustriell tid:	Tiden før år 1750 og starten på den industrielle revolusjon.
Jomfruelige råvarer:	Materialer eller stoffer som er opparbeidet for å gå inn i produksjon av nye materialer eller produkter.
Karbonbudsjett:	Et mål på hvor mye karbondioksid vi kan slippe ut fram til år 2100, og fortsatt ha en sjanse til å avgrense den globale oppvarmingen til 2°C.
Klima:	Den gjennomsnittlige tilstanden til værforholdene over tid på et sted eller område.
Klimagasser:	Gasser som bidrar til oppvarming av klimasystemet, og hvor konsentrasjonen i atmosfæren påvirkes av menneskelig aktivitet som for eksempel avskoging og fossil forbrenning. Karbondioksid, metan, lystgass og f-gasser regnes som de viktigste klimagassene.
Konvensjon:	Vedtatte eller alminnelig anerkjente retningslinjer.
Miljø:	Omgivelsene våre.
Miljøstasjon:	Oppsamlingssted for sortering av avfall innen det bringes videre til et større avfallsrom.
Næringsbygg:	Bygg hvor det drives næringsvirksomhet, både offentlig og privat.
Produsentansvar:	Hver produsent er ansvarlig for miljøbelastningene fra sine produkter gjennom hele produktets livsløp.

Ratifikere: En stat forplikter seg til å følge en folkerettslig (mellomstatlig) avtale, som for eksempel en konvensjon.

Økodesign: Designprosess hvor designeren tar hensyn til miljø på lik linje med kvalitet, teknologi, estetikk, ergonomi etc.

2 Metode

Dette kapittelet begrunner valg av design og metode for å svare på oppgavens problemstilling. Hvilken fremgangsmåte som egner seg best til denne oppgaven, avhenger av problemstillingens ordlyd og innhold, og valg av metode har derfor stor betydning for å kunne besvare oppgavens spørsmål på en tilfredsstillende måte.

2.1 Valg av metode

Relatert til problemstillingen er det listet opp fem punkter som skal undersøkes nærmere:

- Hva er potensialet ved en forbedret avfallshåndtering?
- Hvilke tiltak bør gjennomføres, og hvem skal gjøre det?
- Hvilke løsninger kan implementeres raskt, og hvilke tar tid?
- Hvilke mål bør næringsbygg sette seg, med tanke på å forbedre avfallshåndteringen?
- Hvordan kan avfallshåndtering for næringsbygg bringe oss nærmere en sirkulær økonomi?

For å besvare disse punktene var det først nødvendig å vurdere hvilke metoder som egnet seg best for å gjennomføre disse undersøkelsene.

Både kvalitative og kvantitative undersøkelser krever god kunnskap om temaet som skal undersøkes. De nasjonale forskningsetiske komiteene (2010a) skriver at

[k]valitative metoder bygger på teorier om fortolkning (hermeneutikk) og menneskelig erfaring (fenomenologi). Metodene omfatter ulike former for systematisk innsamling, bearbeiding og analyse av materiale fra samtale, observasjon eller skriftlig tekst.

Data fra kvalitative intervjustudier kan gi innsikt i erfaringer, motiver og holdninger hos enkeltpersoner eller grupper (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2010b). Kvantitative undersøkelser bygger på sin side på data om kvantifiserbare størrelser, og krever god innsikt på området fra den som gjennomfører undersøkelsen for å kunne avdekke ny kunnskap (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2010a).

2.2 Kvalitativ intervjustudie

Oppgavens problemstilling tatt i betraktning ble en kvalitativ intervjustudie valgt som metodisk tilnærming, da hensikten var å undersøke nettopp erfaringer, motiver og holdninger relatert til avfallshåndtering blant næringsbyggeiere og eiendomsforvaltere. Representanter fra noen store og noen mindre aktører ble intervjuet for å dele sine erfaringer. For å belyse problematikken rundt kildesortering og avfallshåndtering fra flere sider ble også representanter fra myndigheter og avfalls- og gjenvinningsbransjen intervjuet.

De fleste intervjuene ble gjennomført over telefon, med unntak av to som ble gjennomført i Trondheim. I tråd med anbefalinger fra De nasjonale forskningsetiske komiteene (2010b) ble det utarbeidet en forhåndsformulert intervjuguide for å bidra til struktur under intervjuet, samt at det ble lagt til rette for uforberedte oppfølgingsspørsmål og utdypende kommentarer. Spørsmålene var i stor grad åpne, med hensikt om å få hentet ut mest mulig ny informasjon og å avdekke ny kunnskap. De fleste intervjuene hadde en varighet på 45-60 minutter, og etter samtykke fra intervjuobjektene ble det gjort lydopptak av alle intervjuene for å sikre at ingen informasjon gikk tapt. Intervjuene var i liten grad tilpasset de enkelte intervjuobjektene, men i desto større grad tilpasset de ulike bransjene. Intervjuguidene er gjengitt i vedlegg 1 og 2.

Tabell 1 på neste side viser en oversikt over intervjuobjekter, med begrunnelse for de spesifikke intervjuene.

Tabell 1: Oversikt over intervjuobjekter. Alle bedrifter merket med * er kunder hos Entro.

Bakgrunn	Representant	Begrunnelse
OBOS Basale*	Kvalitet- og miljøsjef Odd Arne Amundsen	Et av Norges største frittstående selskaper innen forvaltning og utvikling av næringseiendom. Forvalter over 3,0 millioner m ² .
E. C. Dahls Eiendom*	Driftssjef Trond-Arne Stavelie Driftsleder Stein-Roger Arnøy	Et ledende eiendomsselskap i Trondheim sentrum.
Odfjell Eiendom*	Eiendomsforvalter Helge Nygård	En sentral eiendomsaktør i Bergen, og eier ca. 100 000 m ² næringseiendom.
DNB Nærings-eiendom*	Prosjektsjef Anna Rognerud Drageset Driftssjef Svein Åge Davidsen	En av Norges største aktører innen næringseiendom. Forvalter ca. 800 000 m ² kontorbygg, kjøpesentre og hoteller.
Entra*	Teknisk fagsjef Trond Simonsen	Et av Norges ledende eiendomsselskaper, med en forretningsstrategi om å være miljøledende i bransjen. Forvalter og eier 1,2 millioner m ² .
Avfall Norge	Fagrådgiver Malin Granlund	En bransjeorganisasjon for avfalls- og gjenvinningsbransjen i Norge. Har som visjon at avfall er morgendagens råvarer.
Norsk Gjenvinning	Markedsdirektør Morten Frøid	Norges største leverandør av gjenvinnings- og miljøtenester. Har en ambisjon om å være bransjens beste aktør når det gjelder bærekraft.
Miljø-direktoratet	Seniorrådgiver ved seksjon for avfall og gjenvinning Christoffer Back Vestli	Et statlig forvaltningsorgan underlagt Klima- og miljødepartementet. Har som hovedoppgave å redusere klimagassutslipp, forvalte norsk natur og hindre forurensning. Gir råd om klima- og miljøpolitikken. Faglig uavhengige, men underlagt politisk styring.

2.2.1 Validitet

Validitet, eller gyldighet, refererer til styrken og holdbarheten i en uttalelse eller undersøkelse (Kvale, 2009), og sier noe om hvorvidt de gjennomførte undersøkelsene kan benyttes til å trekke gyldige slutninger (Dahlum, 2015). Det skilles mellom ytre og indre validitet, hvor førstnevnte begrep viser til at resultatene i en undersøkelse kan generaliseres slik at de også gjelder for andre områder eller utvalg enn det som undersøkes. Indre validitet sier noe om i hvor stor grad undersøkelsene er relevante og gyldige for å besvare problemstillingen.

Intervjuenes validitet

Intervjuenes ytre validitet vurderes som god da intervjuobjektene representerer store aktører i bransjen, og er ledende med tanke på å påvirke bransjestandarder. Representantene for næringsbygg har bygg rundt omkring i store deler av Norge, og utvalget vurderes derfor som representativt for store deler av landets næringsbygg. En begrensning er det likevel at alle disse aktørene er kunder hos Entro AS, og allerede jobber bevisst med avfallshåndtering i større eller mindre grad. Dette blir ikke vurdert som begrensende nok til at oppgavens validitet svekkes markant. Utvalget kunne vært utvidet med representanter for mindre aktører som ikke har like stort fokus på klima og avfall, men aktører som jobber med disse områdene har trolig større kunnskap og erfaringer, og kan derfor trolig bidra med mer relevant informasjon.

Den indre validiteten vurderes på sin side som delvis god. Spørsmålene ble formulert med tanke på å besvare problemstillingen, og intervjuobjektene ble valgt på bakgrunn av deres roller i bedriftene. Åpne spørsmål bidro til å avdekke informasjon som var ukjent for intervjuer, men førte også til at intervjuene ofte kom inn på deler som ikke hadde direkte relevans for å besvare problemstillingen. Denne informasjonen bidro likevel til økt bakgrunnskunnskap på området, og vurderes derfor som relevant for oppgaven.

2.2.2. Reliabilitet

Ifølge Dahlum (2015) er reliabilitet en *“nødvendig, men ikke tilstrekkelig betingelse for en gyldig slutning”*. Reliabilitet beskriver konsistens og pålitelighet i en undersøkelse (Kvale, 2009). Det skilles mellom intra- og intersubjektiv reliabilitet. Intrasubjektiv reliabilitet refererer til at samme undersøkelse gir samme resultat dersom den

gjennomføres ved et senere tidspunkt, og intersubjektiv reliabilitet vil gi samme resultat om undersøkelsen gjennomføres av andre forskere med bruk av samme metode. Høy reliabilitet er ingen garanti for høy validitet (Tønnesen, 2015).

Intervjuenes reliabilitet

Reliabiliteten i et intervju er en vurdering av om intervjuobjektene vil endre på svarene sine under intervjuet eller dersom intervjuet blir gjennomført av andre forskere (Kvale, 2009). Tidspunkt for intervjuene ble planlagt på forhånd for å sikre at tidsbegrensninger ikke skulle påvirke hva som ble sagt i intervjuene, samt for å legge til rette for at intervjuene kunne gjennomføres uten forstyrrelser fra omgivelsene.

Reliabiliteten i intervjuene kan også svekkes av ledende spørsmål der dette ikke er hensikten, og av intervjuerens kroppsspråk og reaksjoner. De fleste intervjuene ble gjennomført over telefon, så kroppsspråk var derfor bare av betydning i de to intervjuene som ble gjennomført i Trondheim. Ifølge Kvale og Brinkmann (2009, s. 263-264) kan stort fokus på reliabilitet hos intervjueren også motvirke kreativitet og variasjon i intervjuet, og det kan være fordelaktig å legge til rette for improvisasjon og nye innfall. Spørsmålene i intervjuene ble derfor åpent formulert, med tanke på å legge til rette for at intervjuobjektene selv skulle gjøre en vurdering av hvilken informasjon og kunnskap som var relevant, uten alt for mye styring fra intervjuer. På bakgrunn av dette vurderes intervjuene å ha god reliabilitet.

2.2.3 Styrker og svakheter

En slik kvalitativ intervjustudie har sin styrke i at innsamlet data og informasjon ikke nødvendigvis er begrenset av forskerens innsikt på området. Åpne spørsmål og samtaler kan avdekke informasjon som på forhånd var ukjent for intervjuer, og gir muligheter for uforberedte oppfølgingsspørsmål (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2010b).

En av farene med kvalitative studier er faren for feilkilder relatert til tolkning av empiriske data (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2010c). Feilkilder kan blant annet være relatert til språk og sjargong, ulik forståelse av et tema, og intervjuers fortolkninger av dataene. Intervjuer må derfor være oppmerksom på sin egen rolle, og forsøke å unngå å påvirke intervjuobjektene. At informasjonen blir gitt muntlig er også en kilde til mulige feil.

Intervjuene ble gjennomført med én representant tilstede, med unntak av to intervjuer med to representanter hver. I noen tilfeller hadde ikke intervjuobjektet kunnskap til å svare på alle spørsmålene, fordi hans eller hennes ansvarsområde ikke omfattet temaet for dette spørsmålet.

Det kan også være en utfordring å få ønskede bedrifter til å stille opp på intervjuer, men i dette tilfellet var ikke det et problem. I noen få tilfeller har representanten som ble forespurt henvist til andre med bedre forutsetninger for å svare på spørsmålene, men dette ble sett på som fordelaktig for oppgaven. Alle intervjuobjektene ga uttrykk for at de gjerne ville stille til intervju, og datamengde og informasjon fra intervjuene har vært tilfredsstillende for å kunne besvare oppgavens problemstilling.

3 Teoretisk grunnlag

Dette kapittelet gir en innføring i bakgrunnskunnskap og informasjon som er relevant for oppgavens besvarelse. Teoridelen søker å bidra til at leseren får en bedre forståelse av resultatene som presenteres i kapittel 4, samt et innblikk i noen av klimautfordringene i verden i dag.

3.1 Klimautfordringer

Som nevnt innledningsvis er klimaendringene med svært stor sikkerhet menneskeskapte, og utslipp av klimagasser i atmosfæren blir sett på som hovedårsaken til den globale oppvarmingen, som igjen vil ha alvorlige følger for jordens befolkning, plante- og dyreliv (FN-sambandet, 2013). Mulige konsekvenser som følge av en fortsatt økning i den globale temperaturen er blant annet, men ikke begrenset til:

- redusert tilgang på rent ferskvann og redusert matproduksjon i mange av verdens fattigste regioner;
- økt hyppighet og intensitet av naturkatastrofer;
- forsuring av havene;
- høyere havnivåer som følge av ismelting i Arktis og Antarktis.

De fattigste regionene og landene er de som vil bli rammet hardest, og også de som har dårligst forutsetninger for å klare de store omveltningene de vil stå ovenfor (FN-sambandet, u.å.-b).

3.1.1 Jordens naturlige klimaendringer

Gjennom jordens historie er globale klimaendringer langt fra noe nytt fenomen. Det har trolig vært omlag fem lange og kalde istidsperioder, hvor den siste perioden, kalt kvartærtiden, strekker seg fra ca. 2,5 millioner år tilbake og frem til i dag. Slike istidsperioder preges også av store klimatiske variasjoner, hvor mindre istider blir avbrutt av varmere mellomistider. I løpet av kvartærtiden har det vært ca. 40 slike istider, og vi er nå inne i en mellomistid som har vart i rundt 10 000 år. Analyser av tidligere istider og mellomistider viser at jorden har vært inne i både varmere og kaldere

perioder enn dagens klima, og dette er et av argumentene mot at dagens klimaendringer er menneskeskapte (Benestad mfl., 2015).

Helt sikre på om hvorvidt klimaendringene er menneskeskapte eller ikke vil vi nok aldri bli, men på grunnlag av dette blir føre var-prinsippet trukket frem som sentralt i sammenheng med klimaendringene:

Føre var-prinsippet angir hvordan man skal håndtere manglende kunnskap og vitenskapelig usikkerhet. Det innebærer at man skal unngå vesentlig skade på naturen og miljøet når man fatter beslutninger, og at manglende kunnskap ikke skal brukes som begrunnelse for å unnlate å treffe tiltak. Prinsippet blir ofte omtalt som et prinsipp som skal la tvilen komme miljøet og naturen til gode. Føre var- prinsippet er utviklet gjennom et samspill mellom norsk og internasjonal rett. (Olerud, 2014)

Med andre ord, uansett om klimaendringene er menneskeskapte eller ikke, så må man i henhold til føre var-prinsippet ta klimaendringene på alvor, og tiltak må iverksettes før det er for sent.

3.1.2 Umiddelbar handling

[Vi må] handle umiddelbart for å bekjempe klimaendringene og konsekvensene av dem .

FNs 13. bærekraftmål.

Det er behov for iverksetting av tiltak som kan bidra til å stanse den pågående utviklingen med stadig høyere globale middeltemperaturer, og dermed unngå de alvorlige konsekvensene nevnt tidligere. Grensen for hva naturen kan tåle før det oppstår farlige klimaendringer går ifølge FNs klimapanelers forskere ved en økning på 2°C sammenlignet med førindustriell tid (FN-sambandet, u.å.-b). Omkring 70 prosent av CO₂ -utslippene i verden i perioden 1750-2011 kom fra fossile brensler og sementproduksjon, og ca. 30 prosent fra avskoging og endret bruk av landarealer (Miljødirektoratet, 2013).

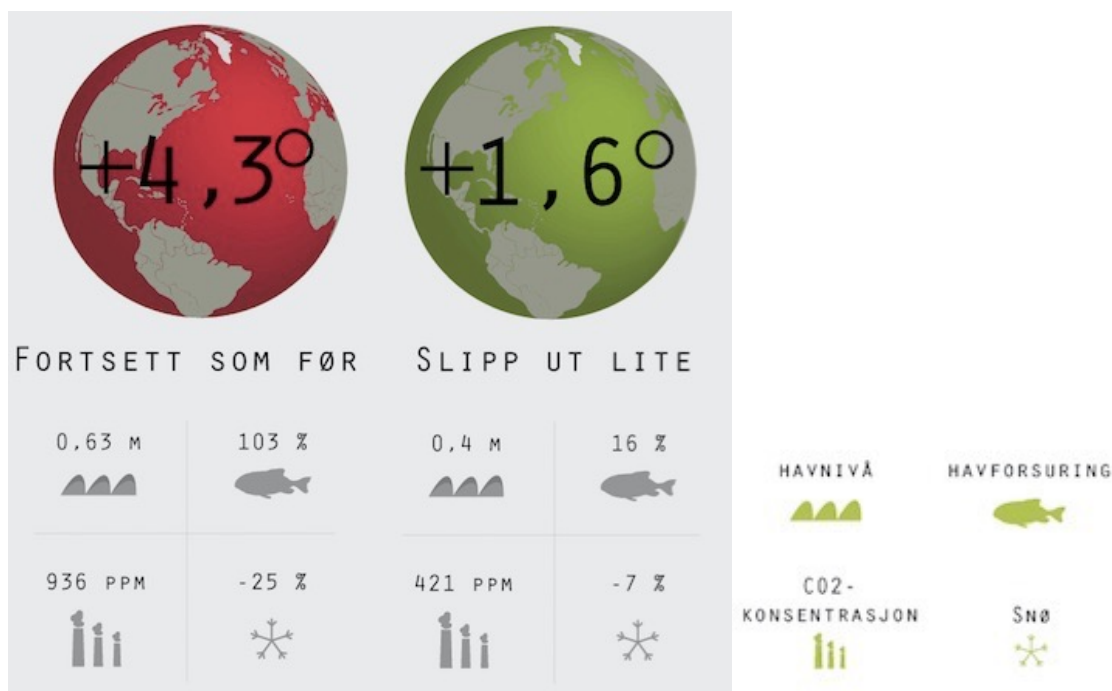
Hvor stor reduksjon i klimagassutslipp kreves det egentlig for å oppnå togradersmålet? Ifølge FNs klimapanel må konsentrasjonen av klimagasser i atmosfæren holdes under 450 ppm CO₂ -ekvivalenter. Nivået har steget fra omkring 315 ppm rundt år 1960, til

dagens nivå på omkring 400 ppm (Oceanography, 2016). Klimapanelet har også satt opp et karbonbudsjett som viser hvor mye CO₂ verden kan slippe ut i årene fra perioden 1861-1880 (den første perioden man har sammenhengende temperaturmålinger fra) og frem til år 2100. Ved utslipp tilsvarende budsjettets grense på 2900 milliarder tonn CO₂ (GtCO₂) anslår klimapanelet at det er 66 prosent sannsynlighet for at temperaturøkningen ikke overstiger 2 °C. For perioden 1861-2011 ble det sluppet ut ca. 1900 GtCO₂, altså nesten to tredjedeler av det totale budsjettet. De samlede klimagassutslippene for de siste førti årene er like store som for perioden fra 1750 til 1970, og har økt fra 27 milliarder tonn CO₂-ekvivalenter i 1970, til 49 milliarder tonn i 2010 (Miljødirektoratet, 2013). Jo flere år som går uten at utslippene reduseres, desto vanskeligere blir det å oppnå målene.

3.1.3 Klimaendringer i fremtiden

FNs bærekraftsmål er verdens felles arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2030. (FN-sambandet, u.å.-a)

FNs klimapanel har lagd fire klimascenarier for år 2100, avhengig av klimagassutslippene fremover. Scenarioet med høyeste og laveste utslipp er vist i figur 2 under.



Figur 2: To av klimascenarioene fra FNs klimapanel (FN-sambandet, u.å.-c).

Høyutslippsscenarioet til venstre i figur 2 er en antakelse av klimaet i 2100 dersom ingen tiltak gjøres for å begrense klimagassutslippene. Den globale gjennomsnittstemperaturen er 4,3 °C høyere for perioden 2081-2100 enn den var i perioden 1850-1900. Havnivåene vil bli 0,63 meter høyere i perioden 2081-2100 enn i perioden 1986-2005, havoverflaten vil bli 103 prosent surere (fra pH 8,1 til 7,8), snødekket på den nordlige halvkule vil reduseres med 25 prosent, og CO₂-konsentrasjonen i atmosfæren vil øke fra dagens nivå på rundt 400 ppm til 936 ppm.

I det andre scenarioet presentert av figur 2 er CO₂-konsentrasjonen ca. den samme som i dag, og temperaturøkningen på 1,6 °C. Forutsetningene som ligger til grunn for en slik utviklingsbane er blant annet at:

- bruken av fossile brensler går ned;
- verdens befolkning når 9 milliarder innen 2100. I høyutslippsscenarioet lengst til venstre i figuren er verdens befolkning antatt å nå 12 milliarder innen 2100;
- CO₂-utslippene holder seg på dagens nivå til 2020, går ned etter det og blir negative i 2100.

Hovedfokuset i denne oppgaven vil være hvordan avfall fra virksomhet i næringsbygg bør håndteres for å bidra til å redusere klimagassutslippene.

3.1.4 Klimaavtaler

Det finnes flere internasjonale avtaler som omhandler miljø og klima, og en av de mest kjente er FNs rammekonvensjon om klimaendring, også kjent som Klimakonvensjonen. Avtalen ble underskrevet i 1992, og er ratifisert av 195 land og EU. Målet med avtalen er å "stabilisere konsentrasjonene av drivhusgasser i atmosfæren på et nivå som forhindrer farlig menneskeskapt påvirkning av klimasystemet" (Olerud, 2016). Avtalen foreslår hverken tallfestede utslippsforpliktelser for de enkelte landene eller spesifikke tiltak for å redusere utslippene, men peker på at de industrialiserte landene må ta størst ansvar (Miljødirektoratet, 2015a).

Kyotoprotokollen

Kyotoprotokollen er et tillegg til Klimakonvensjonen, og ble vedtatt i 1997 i Kyoto. Avtalen ble først gyldig i 2005, og er nå ratifisert av 191 land og EU. I motsetning til Klimakonvensjonen stiller Kyotoprotokollen krav til tallfestede utslippsforpliktelser.

Industrilandene forpliktet seg juridisk til å redusere de samlede klimagassutslippene med 5 prosent i perioden 2008-2012 sammenlignet med utslippene i 1990. Utviklingslandene som signerte avtalen var derimot ikke juridisk forpliktet til å kutte utslippene. Avtalen blir kritisert for at den ikke er ambisiøs nok, og forpliktelsene ligger langt under anbefalte målsettinger fra FNs klimapanel. Andre punkter som kritiseres er blant annet muligheten for kvotehandel mellom land, samt at USA ikke har ratifisert avtalen. Avtalen ble i 2012 forlenget til å gjelde fram til 2020, med noen nye krav for perioden 2013-2020 (FN-sambandet, 2015).

Parisavtalen

Etter at flere forsøk på å forhandle fram en ny, bindende klimaavtale feilet, ble alle de 195 landene i Klimakonvensjonen enige om en ny avtale under klimatoppmøtet i Paris i 2015. Hovedpunktet i avtalen er målet om å begrense den globale temperaturøkningen til 2°C sammenlignet med før-industrielt nivå, og aller helst ikke mer enn 1,5°C. Alle land skal lage en nasjonal plan for å redusere sine utslipp, og med mål for hvor mye som skal kuttes. Hvert femte år skal landene rapportere inn resultater, samt sette nye, mer ambisiøse mål. Avtalen vil tre i kraft når den er ratifisert eller formelt godkjent av minst 55 land som i tillegg må stå for mer enn 55 prosent av de globale klimagassutslippene (FN-sambandet, 2016). Norge ratifiserte avtalen i juni 2016, som det første industrilandet i verden, og den 18. nasjonen totalt. Ifølge klima- og miljøminister Vidar Helgesen (Regjeringen, 2016) vil en rask ikrafttredelse av avtalen føre til tidlig gjennomføring av de viktigste klimatiltakene, og Norge er en pådriver for dette, selv om de 18 landene som har ratifisert avtalen bare står for 0,18 prosent av verdens globale utslipp.

En av de store svakhetene med avtalen er at den ikke inneholder konkrete utslippskutt, da flere land var imot dette, og slike krav ville dermed ført til at avtalen ikke hadde blitt vedtatt (Olerud, 2016).

3.1.5 Norges klimamål

Regjeringen sier i Sundvolden-plattformen fra 2013 at de ønsker å bygge sin politikk på forvalteransvaret og føre-var-prinsippet. Norge skal føre en offensiv klimapolitikk, og være med å bidra til en omstilling mot et lavutslippssamfunn innen 2050 (Regjeringen.no, 2013). Gjennom Parisavtalen har Norge forpliktet seg til å kutte

klimagassutslippene med 40 prosent innen 2030 sammenlignet med nivået i 1990. CO₂-utslippene har likevel økt de siste årene, hovedsakelig på grunn av olje- og gassvirksomhet (FN-sambandet, u.å.-a).

3.1.6 Hvor skal det kuttes?

I 2010 utgjorde klimagassutslipp knyttet til energiproduksjon den største kilden til menneskeskapte utslipp i verden med sine 35 prosent. Utslipp knyttet til industri og bygg utgjorde henholdsvis 21 og 6 prosent, men disse andelene vil øke om utslippene knyttet til energibruk og varme inkluderes. (Miljødirektoratet, 2013)

Energiproduksjon

For å oppnå togradersmålet må utslippene fra energiproduksjon kuttes med 90 prosent i perioden 2040-2070 sammenlignet med i år 2010. Utslippsreducerende tiltak er blant annet energieffektivisering, adferdsendring og økt energiproduksjon fra renere energikilder. CO₂-håndtering kan bidra til renere energikilder, men energiforsyning basert på vann-, vind-, sol- og kjernekraft vil spille en sentral rolle, samt energibærere med lavt karboninnhold som hydrogen og bioenergi (Miljødirektoratet, 2013).

Industri

Energiforbruket i industrien må kuttes med 25 prosent per produserte enhet, dersom togradersmålet skal være oppnåelig. Energieffektivisering er også her et viktig tiltak, i tillegg til teknologiutvikling. Gjenbruk og gjenvinning av materialer og produkter, samt redusert etterspørsel etter produkter er andre sentrale virkemidler som vil bidra til reduserte utslipp fra denne sektoren (Miljødirektoratet, 2013).

Bygg

Utslipp fra bygninger utgjør en relativt liten andel av de totale utslippene. Likevel finnes det også her tiltak man kan gjennomføre for å redusere utslippene ytterligere, som for eksempel ren energiforsyning, rehabilitering av gamle bygg, samt energieffektive nybygg (Miljødirektoratet, 2013).

3.1.7 Avfall

De norske klimagassutslippene var på 53,2 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2014 (SSB, 2015b). Utslipp fra avfall og avfallsforbrenning sto for 4,5 prosent av dette, og kommer i hovedsak fra metan fra avfallsdeponier og CO₂-utslipp som følge av forbrenning av avfall (Miljødirektoratet, 2016b). Noen tiltak for å redusere klimagassutslipp relatert til avfall er:

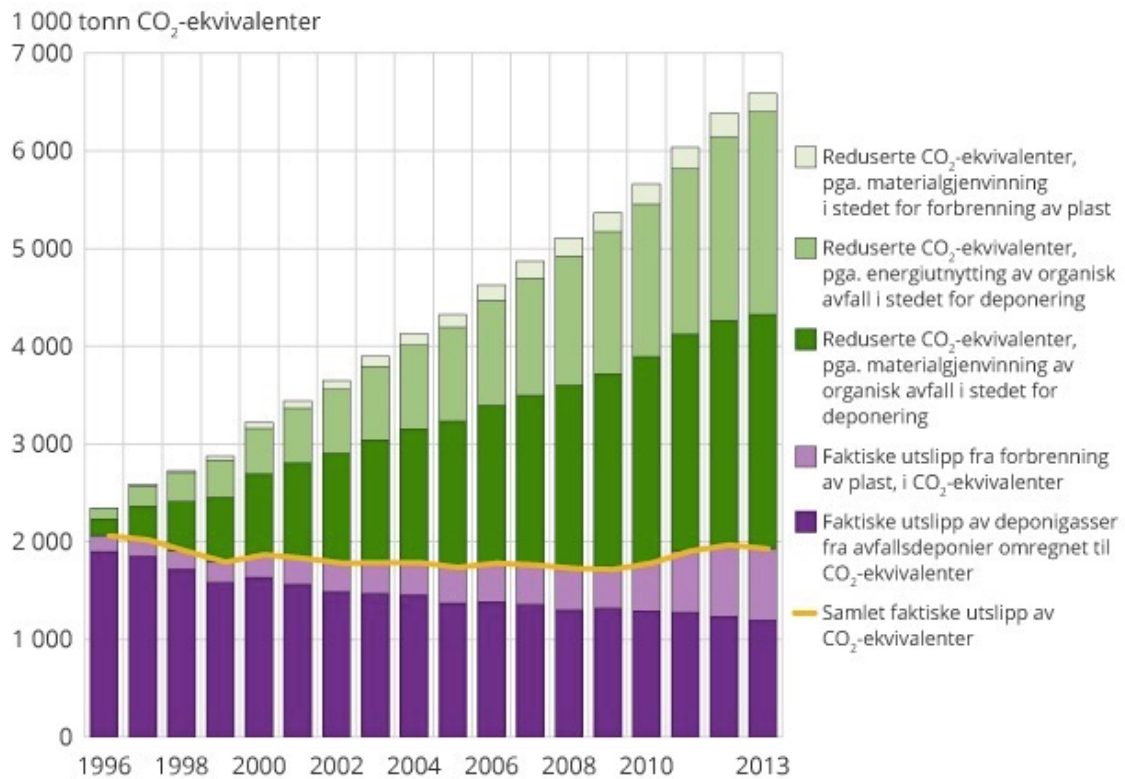
- avfallsreduksjon;
- økt gjenbruk;
- økt materialgjenvinning;
- bedre energiutnyttelse av organisk avfall.

Ifølge tall fra SSB (2016) ble det generert totalt 11,9 millioner tonn avfall i Norge i 2014. Av dette kom 22 prosent fra industrien, 21 prosent fra bygge- og anleggsvirksomhet, 18 prosent fra tjenesteytende næringer, 20 prosent fra private husholdninger, samt 19 prosent fra andre eller uspesifiserte næringer. Tjenesteytende næringer genererte altså ca. 2,1 millioner tonn avfall, hvorav 49,4 prosent ble levert som blandet avfall (SSB, 2015a). Avfallsmengdene økte med 31,4 prosent fra 2008 - 2014, og en fortsatt utvikling i samme retning vil bidra til at god avfallshåndtering blir enda mer avgjørende for å greie å redusere klimagassene.

Klimagassutslipp fra avfall utgjorde 2,4 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2014 (Miljødirektoratet, 2016b). Av dette utgjorde utslipp fra deponier og avfallsforbrenning i energiforsyning henholdsvis 1,2 og 0,9 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, mens avløp og avløpsrensing, og kompostering og biogassanlegg sto for henholdsvis 0,2 og 0,1 millioner tonn CO₂-ekvivalenter.

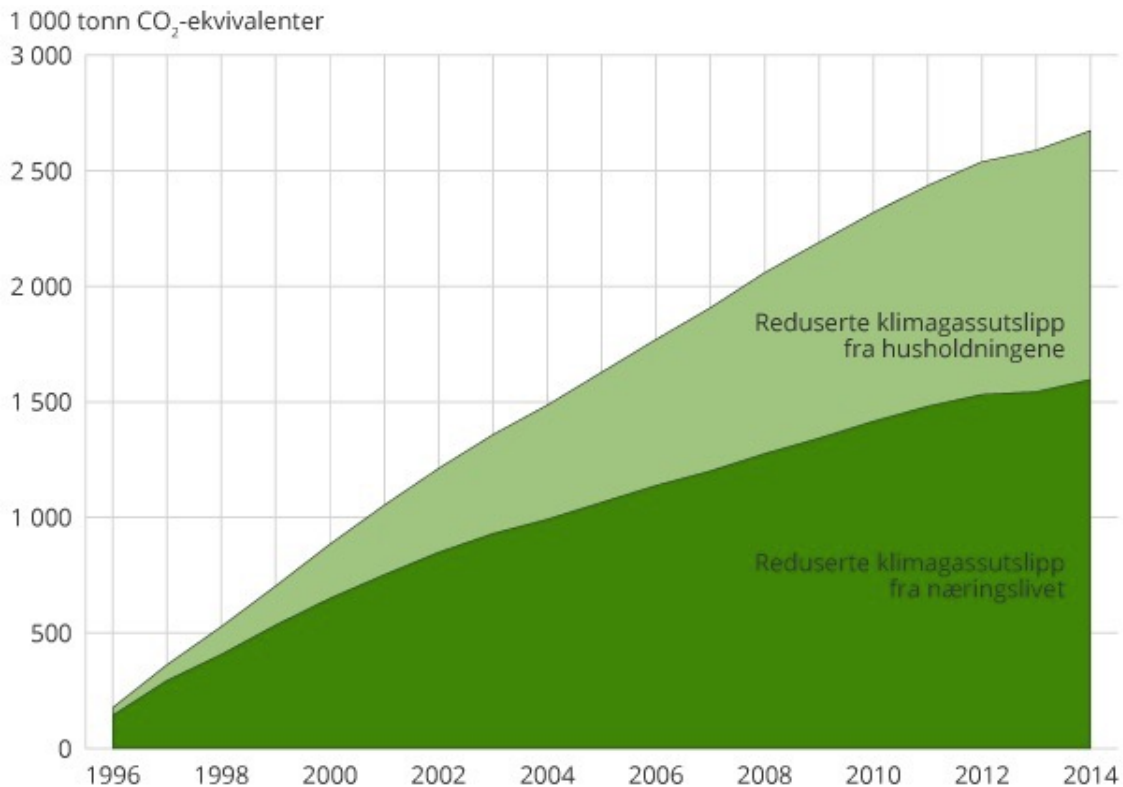
Dersom alt organisk nedbrytbart avfall hadde blitt lagt på avfallsdeponier uten uttak av metangass i 2013, ville klimagassutslippene vært 4,5 millioner tonn CO₂-ekvivalenter høyere (Vinju, 2016). Norge innførte i 2009 forbud mot deponering av biologisk nedbrytbart avfall som inneholder mer enn 10 prosent biologisk nedbrytbart materialer. 70 000 tonn plast ble levert til materialgjenvinning, og det reduserte utslippene med nesten 190 000 tonn CO₂ i forhold til om den hadde gått til forbrenning. Figur 3 på

neste side viser potensielle og faktiske utslipp til luft av klimagasser fra avfallshåndtering.



Figur 3: Potensielle og faktiske utslipp til luft av klimagasser fra avfallshåndtering (Vinju, 2016).

Materialgjenvinning av avfall fra næringslivet reduserte klimagassutslippene med 1,5 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2013. Samlet utgjorde materialgjenvinning og forbrenning med energiutnyttelse fra næringsliv og husholdninger 4,7 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i reduserte klimagassutslipp for det året. Dette er bare 0,9 millioner tonn CO₂-ekvivalenter mindre enn utslippene fra privatbilismen, som i 2013 var på 5,6 millioner tonn CO₂-ekvivalenter. I figur 4 på neste side vises effekten sortert avfall for materialgjenvinning har på klimagassutslippene.



Figur 4: Effekten på klimautslippene av å sortere avfall for materialgjenvinning (Vinju, 2016).

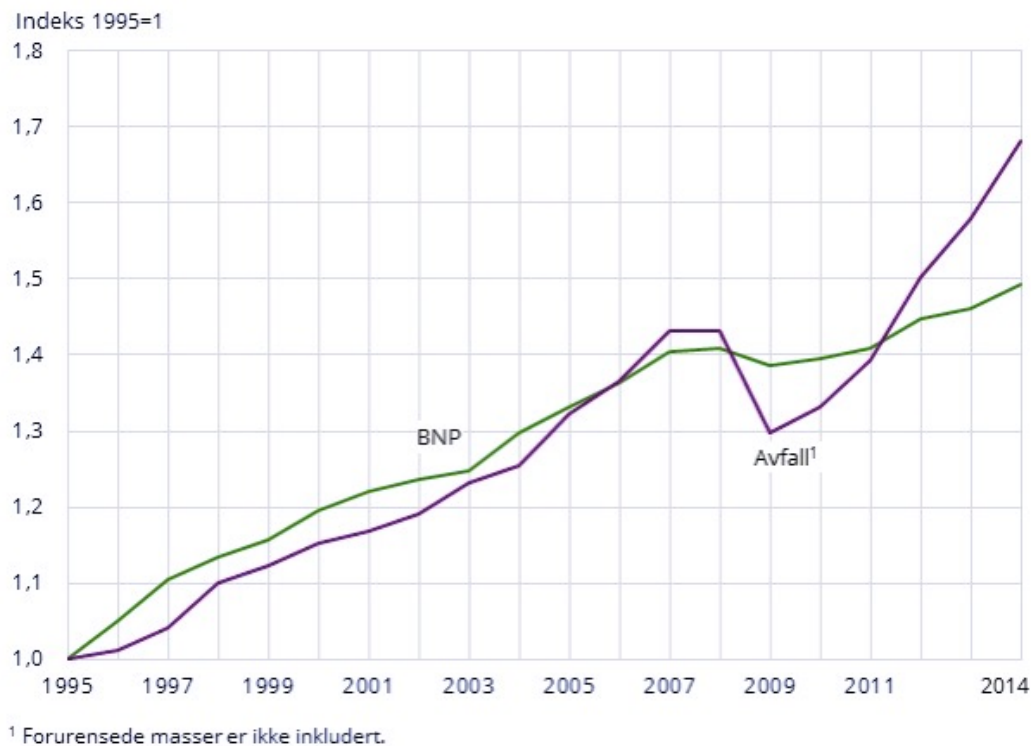
3.2 Sirkulær økonomi

Sirkulærøkonomien, definert som samspillet mellom ressurs-effektivitet, energieffektivitet og fornybar energi, kan skape mer enn 50 000 jobber i Norge og redusere klimautslippene med 66 prosent i 2030. (Martinussen, 2016)

3.2.1 Avfall og økonomisk vekst

EU-kommisjonen la i desember 2015 fram en handlingsplan for økt ressurseffektivitet og overgang mot en sirkulær økonomisk utvikling (EU-kommisjonen, 2015). Dagens økonomiske modell beskrives i denne sammenhengen som en lineær økonomi. En sterk kjøpekraft har bidratt til økt forbruk og voksende avfallsmengder. I 2014 ble det ifølge Statistisk Sentralbyrå (SSB) generert 11,9 millioner tonn avfall i Norge, noe som er en økning på 7 prosent fra året før, og en videreføring av trenden for de siste fem årene (SSB, 2016). Om man ser på det i et større perspektiv så har avfallsmengden steget med omtrent 60 prosent fra 1995 til 2014 (det siste året man har målinger for), og fra år 2008 til 2009 er det eneste året man har målt en nedgang i produsert

avfallsmengde (SSB, 2016). Nedgangen hadde trolig en sterk sammenheng med finanskrisen, og den medfølgende nedgangen i byggesektoren og tjenesteytende næringer (Miljødirektoratet, 2016a). Sammenhengen mellom utvikling i avfallsmengder og økonomisk vekst (BNP i faste priser) kan også ses i grafen i figur 4 under.



Figur 5: Utvikling i avfallsmengder og BNP (i faste priser) (SSB, 2016).

Norge har 26 nasjonale miljømål fastsatt av Regjeringen og Stortinget, som skal sikre et godt miljø. Miljømål 4.3 sier at :

Veksten i mengda avfall skal vere vesentleg lågare enn den økonomiske veksten, og ressursane i avfallet utnyttast best mogeleg gjennom materialgjenvinning og energiutnytting.
(Miljødirektoratet, u.å.)

For å måle hvordan vi ligger an med tanke på å nå dette målet har Klima- og miljødepartementet bestemt slått fast indikatorer:

- total generert avfallsmengde per år i forhold til økonomisk vekst målt i BNP;
- andelen ordinært avfall til gjenvinning, basert på total generert avfallsmengde som går til kjent behandling.

Fra grafen i figur 5 kan man se at avfallsmengdene har økt mer enn BNP i perioden fra 2009 til 2014. Tall fra SSB (2016) viser at av avfallet som ble sendt til kjent behandling ble hele 80 prosent gjenvunnet gjennom enten materialgjenvinning eller energiutnyttelse.

3.2.2 The Circular Economy and Benefits for Society

Club of Rome la nylig fram en rapport med tittelen “*The Circular Economy and Benefits for Society - Jobs and Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource Efficiency*” (Wijkman A. og Skånberg, 2016). Rapporten ble laget på bestilling av Avfall Norge, finansiert av deres FoU-midler og med støtte fra Norsk Gjenvinning og Innovasjon Norge. Denne rapporten viser at man ved å legge om til en sirkulær økonomi basert på økt ressurseffektivitet, energieffektivitet og fornybar energi, kan redusere klimagassutslippene med 66 prosent og skape 50 000 nye arbeidsplasser i Norge i 2030 (Martinussen, 2016). En omlegging til en sirkulær økonomi krever blant annet:

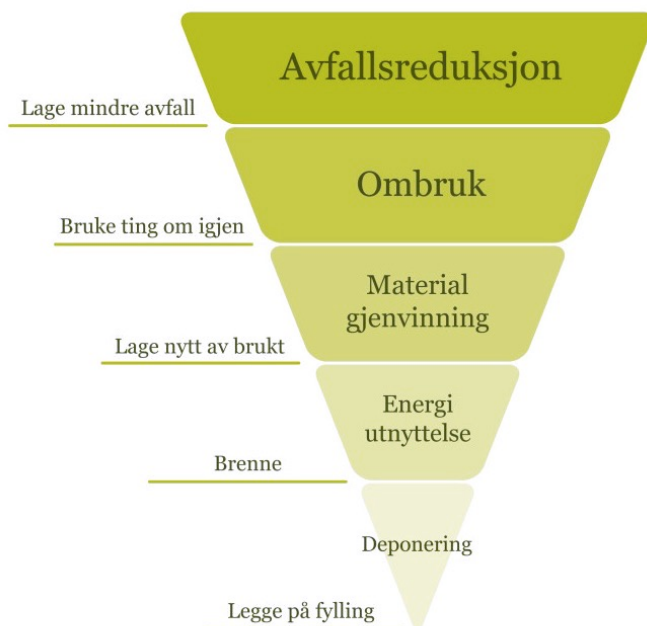
- økt avfallsminimering;
- økt materialgjenvinning og bruk av resirkulerte råvarer;
- økt levetid på produkter gjennom reparasjoner og ombruk.

Avfalls- og gjenvinningsbransjen, med Avfall Norge, Norsk Gjenvinning og VESAR i spissen, har gitt ut et veikart for å vise hvordan en sirkulær økonomi kan være en styrke for norsk konkurransekraft og verdiskapning:

Veikartet beskriver avfalls- og gjenvinningsbransjens rolle i overgangen til en sirkulær økonomi, og peker på utfordringer og muligheter som bransjen selv kan arbeide med. Samtidig anbefales tiltak som myndighetene kan iverksette for å fremme ønsket utvikling. (Avfall Norge, 2016)

3.3.1 Avfallshierarkiet

Avfalls- og gjenvinningspolitikken i Norge følger prioriteringene i avfallshierarkiet, som vist i figur 6. Informasjonen som følger under om behandlingsmåter for avfall er hentet fra LOOP (u.å.-a).



Figur 6: Avfallshierarkiet (LOOP, u.å.-a).

Avfallsreduksjon

Det fremste målet er å produsere mindre avfall. I EUs rammedirektiv for avfall defineres avfallsforebygging som “tiltak man iverksetter før et produkt, materiale eller stoff er blitt til avfall” (LOOP, u.å.-a). Dersom avfallsreduksjonen lykkes medfører dette både reduserte utslipp av klimagasser og mindre bruk av jomfruelige ressurser. Produsentansvar nevnes også som et viktig tiltak for avfallsreduksjon.

Ombruk

Ombruk representerer andre nivået i pyramiden. Reparasjon og gjenbruk av produkter fører til at det kastes mindre, som igjen bidrar til reduserte klimautslipp.

Materialgjenvinning

Det deles inn i to typer gjenvinning; materialgjenvinning og forbrenning med energiutnyttelse. Tall fra SSB (2016) viser at av avfallet som ble sendt til kjent behandling ble hele 80 prosent gjenvunnet gjennom enten materialgjenvinning eller energiutnyttelse.

Ved å materialgjenvinne benyttes materialer fra avfallet som råvarer i produksjon av nye produkter. Blant fordelene ved denne typen gjenvinning er at man erstatter utvinning av nye naturressurser, i tillegg til at energibruken for råstoff fra avfall er lavere enn fra nyutvunnet råstoff.

Forbrenning med energiutnyttelse

Ved forbrenning av avfall kan energien i avfallet nyttiggjøres som varme. Gjennom energiutnyttelse kan denne varmen benyttes til oppvarming eller elektrisitetsproduksjon, og for et fjernvarmeanlegg vil oppvarming med avfall som brensel kunne erstatte fossile brensler som energikilder. Effekten av dette vil være at man reduserer bruken av fossilt brennstoff samtidig som miljøfarlige stoffer destrueres. Det stilles strenge krav til utslipp fra forbrenning og rensing av røykgassen fra slike forbrenningsanlegg, og restproduktene etter renseprosessen og forbrenningen regnes som farlig avfall, og vil derfor bli levert til et deponi for farlig avfall.

Avfallsdeponi

Deponering av avfall er siste alternativ. Dette innebærer at avfallet sluttbehandles på en forsvarlig måte, men det fører likevel til større utslipp av klimagasser enn ved forbrenning med energiutnyttelse. Siden 2009 har det vært forbudt å deponere nedbrytbart avfall i Norge.

4 Resultater og diskusjon

Dette kapittelet vil gi en gjennomgang av informasjon fra intervjuer og samtaler med eiere av næringsbygg, samt relevante aktører innenfor avfalls- og gjenvinningsbransjen og myndigheter. Intervjuobjektene ble valgt på grunnlag av samtaler med veileder i Entro, Jarle Karlsen, eller etter forslag fra de aktuelle bedriftene. Videre vil det bli gitt en gjennomgang av noen av anbefalingene fra Avfalls- og gjenvinningsbransjens veikart for en sirkulær økonomi som ble lansert under arbeidet med denne oppgaven.

Byggeiere og eiendomsforvaltere representerer samme rolle i resten av dette kapittelet og informasjon relatert til ett av begrepene er derfor representativt for begge, med mindre annet er spesifisert.

4.1 Avfallshåndtering for næringsbygg

Eiere av norske næringsbygg har selv ansvar for å inngå en avtale med et avfallsselskap om henting av avfall. Kvalitet- og miljøsjef ved OBOS Basale, Odd Arne Amundsen (2016), forklarer at prosessen begynner med en forespørsel til ulike aktører i avfallsbransjen for å avgjøre hvilket selskap som kan tilby den beste avtalen. Byggeier lager en funksjonsbeskrivelse som inneholder detaljer om hvilke krav som stilles til avfallsleverandøren, blant annet med tanke på miljø, sortering, henting av avfall, oppfølging og rapportering, med mer. Det er et antall kriterier som kan være avgjørende for hvilken leverandør som får avtalen, og det er opp til den enkelte byggeier å vurdere hvilke kriterier som skal veie tyngst.

4.1.1 Bestemmelseskriterier

Økonomi

Det viktigste kriteriet for de fleste virksomheter, og da særlig de private, er økonomi. Næringsbygg betaler for å levere blandet avfall, og får betalt for utsortert avfall. Levering av blandet avfall koster gjerne mellom 800 - 1600 NOK/tonn, mens papp og plastfolie gir en inntjening på henholdsvis ca. 0 - 400 NOK/tonn og ca. 0 - 800 NOK/tonn. Dette gjør at sortering av avfall vil være lønnsomt i de fleste tilfeller, spesielt for bygg hvor det genereres mye avfall. Markedsdirektør i Norsk Gjenvinning, Morten Frøid (2016), forklarer at de store prisvariasjonene kommer av blant annet ulike

transportkostnader for ulike geografiske områder, lokale konkurranseforhold, samt variasjoner i volum og kvalitet på avfallet hos den enkelte kunde.

Transport

Kostnader knyttet til transport utgjør også en viktig del av det økonomiske aspektet. Frøid anslår at kostnader relatert til transport og leie av utstyr utgjør rundt halvparten av kostnaden på en gjennomsnittlig faktura (Frøid, 2016). Eiendomsforvalter i Odfjell Eiendom, Helge Nygård (2016), nevner også at transportkostnadene kan være avgjørende, og konkretiserer at det kan utgjøre store forskjeller om avfallsselskapet tar betalt for oppmøte eller kjørelengder. Amundsen (2016) sier at transport ikke var et viktig kriterium for Basale ved valg av avfallsselskap forrige gang denne prosessen ble gjennomført, men sier videre at de nå har fokus på både kostnader og klimaeffekt knyttet til transport. Erfaringen de har gjort seg viser at kjørelengder har stor innvirkning på kostnad og miljø, og det vil ved fremtidige forespørsler eller reforhandlinger av nåværende avtale bli lagt større vekt på transport.

Geografi

Avfallsselskapene opererer også i ulike deler av landet, og dette har naturlig nok stor betydning ved inngåelse av en avtale. Prosjektssjef og driftssjef for DNB Næringseiendom, Anna Rognerud Drageset og Svein Åge Davidsen (2016), poengterer at det for eiendomsforvaltere med bygg i flere ulike deler av landet i porteføljen, vil være fordelaktig med landsdekkende avfallsselskaper. Teknisk fagsjef ved Entra Eiendom, Trond Simonsen (2016), trekker også frem at det er fordelaktig med leverandører som opererer i alle byene hvor bedriften er representert. Dersom bedriften fører et klimaregnskap vil transport av avfall medregnes som en del av dette. Klimaregnskapet tar utgangspunkt i overordnede nøkkeltall for avfallsfraksjonene, samt et gjennomsnittlig normtall for transport. Ved å minimere transporten (f.eks. ved å unngå gjentakende henting av halvfulle containere) vil også transporten få mindre effekt på klimaregnskapet (Amundsen, 2016).

Andre kriterier

Driftssjef og driftsleder ved E. C. Dahls Eiendom, Trond-Arne Stavelie og Stein-Roger Arnøy (2016), forteller at bedriften har eiendommer utelukkende "innenfor elva" i Trondheim sentrum, altså bare i bykjernen. I tillegg til økonomi og transport kan

personlige relasjoner og god kjemi til representanter for avfallsselskapet være en medvirkende faktor ved valg av avfallsselskap. Det understrekes at økonomi er det viktigste, men at det er en fordel å jobbe med folk som kjenner deres systemer, og at det derfor i mange tilfeller vil være naturlig å videreføre gamle avtaler fremfor å etablere nye.

4.1.2 Motivasjon

Å finne et avfallsselskap som tar hånd om avfallet er som tidligere nevnt bedriftenes eget ansvar. Hvilke fraksjoner som leveres bestemmes også av bedriften selv, med noen unntak som blant annet farlig avfall og EE-avfall (Stavelie, 2016). Kildesortering er altså noe bedriftene i stor grad gjør på eget initiativ, og ikke fordi lovverket pålegger de det. I tillegg til at sortering faktisk er økonomisk lønnsomt ettersom bedriften får betalt for sortert avfall heller enn å måtte betale for blandet avfall, er det flere andre grunner til å sette fokus på avfallshåndtering.

Sortering gir bedre økonomi og lavere felleskostnader

Avfallsreduksjon er det øverste nivået i avfallshierarkiet. Ved å redusere den totale avfallsmengden vil containere fylles opp langsommere, det blir færre hentinger og reduserte utgifter til transport. De økonomiske fordelene med god avfallshåndtering fører til lavere kostnader knyttet til avfall og vil bidra til lavere felleskostnader for eventuelle leietakere (Stavelie, 2016). Lave felleskostnader vil også kunne utgjøre en fordel for utleier i et konkurranseutsatt marked. Amundsen (2016) refererer til en masteroppgave ved Handelshøyskolen i Trondheim fra 2015 som viste “merkbart økt betalingsvillighet for grønne bygg”. Han sier også at dette ikke er noe de har merket i særlig stor grad foreløpig, og poengterer at dette trolig er en økende trend som vil merkes bedre om noen år. Stavelie og Arnøy (2016) har heller ikke merket økt betalingsvillighet, men er overbevist om at det kan være avgjørende for leietakere dersom det ikke er andre forskjeller mellom to eller flere utleiere.

De siste årene har blitt flere og flere internasjonale aktører på eiendomsmarkedet i Norge, og disse er ofte drivende for markedet (Amundsen, 2016). Dette er gjerne store fond som stiller grønne krav, som for eksempel BREEAM-sertifisering eller andre krav relatert til energi og avfall. Denne konkurransen bidrar til en positiv utvikling sett fra et klimaperspektiv, og vil virke akselererende for denne utviklingen.

Høye målsettinger

Målsettingene for bedriftene som ble intervjuet varierte fra ingen konkrete mål om sorteringsgrad, til 60 prosent i 2018, og opp til det høyeste målet på 80 prosent som et langsiktig mål. Den vanligste målsettingen var relatert til sorteringsgrad for den totale bygningsmassen. Andre mål omfattet sorteringsgrad for enkelte bygg eller regioner, samt mengde blandet avfall målt i kg/m². Flere av bedriftene hadde også mål for alle disse punktene. En bedrift hadde i tillegg et mål om at ingen bygg i eiendomsporteføljen skal ha lavere sorteringsgrad enn 45 prosent ved utgangen av 2017, samt ett mål for den totale bygningsmassen. For å øke sorteringsgraden i en portefølje er det vanlig å ta tak i de dårligste byggene først, fordi det ofte er både enklere og billigere å etablere tiltak for å øke sorteringsgraden fra 30 til 40 prosent enn fra 50 til 60 prosent (Amundsen, 2016).

Ingen av bedriftene med konkrete mål hadde oppnådd de langsiktige målene sine, og flere lå dårligere an enn de selv hadde forventet. Rognerud Drageset og Davidsen (2016) trekker frem at en av utfordringene med å sette mål er at det kreves en del kunnskap og bakgrunnsstoff for å sette seg fornuftige og begrunnede mål. For å opparbeide seg nok informasjon til å sette gode mål er det essensielt med god rapportering for avfall. Som eksempel satte de seg konkrete mål for sorteringsgrad i 2013, og begynte på samme tid å stille krav til en grundigere rapportering fra avfallsselskapet. På bakgrunn av informasjonen de har fått fra rapporteringene har de nå bedre forutsetninger for å se om målene de satte seg i det hele tatt er oppnåelige, og hvor det må iverksettes tiltak for å oppnå disse. Frøid peker på at det ofte er mange brukere som deler på samme avfallsløsning, for eksempel i et kjøpesenter.

For å lykkes med en god løsning er ofte det å uttrykke tydelige miljømål punkt én, (...) og det krever ofte en ekstra innsats for å nå målene man ønsker å oppnå. Dette kan bidra til å skape en ekstra motivasjon for å gjøre noe mer. (Frøid, 2016)

4.1.3 Tiltak for bedre avfallshåndtering

Tiltak for avfallsreduksjon

Simonsen (2016) forklarer at de har opplevd at avfallsmengden i bygg har gått ned i perioder hvor de fokuserte på avfallshåndtering og sortering, uten noen ekstra tiltak og uten at sorteringsgraden for bygget endret seg.

Konkrete tiltak for å redusere avfall er blant annet større vektlegging av levetid og reparasjonsmuligheter fremfor pris ved innkjøp av nye produkter. Fagrådgiver i Avfall Norge, Malin Granlund (2016), tror det trengs en holdningsendring i samfunnet dersom produkter med lang levetid og gode reparasjonsmuligheter skal utkonkurrere billigere produkter. Bedre testing og merking av produkter kan bidra til å gjøre det enklere for forbrukere å velge produkter med lang levetid.

I en del virksomheter, særlig kontorbygg, går det mye papir til utskrift og kopiering av dokumenter som kastes etter kort tid. Ved å øke fokus på at dokumenter ikke bør printes ut dersom det ikke er nødvendig, og erstatte utskriftene med scanning og digitale dokumenter, kan man redusere mengden papiravfall.

Tiltak for økt gjenbruk

Gjenbruk er det nest øverste nivået i avfallshierarkiet. Mange designere benytter seg av resirkulerte materialer som råvarer, men om det er billigere å kjøpe nye produkter og senere sende avfallet til forbrenning vil nok majoriteten tenke pris fremfor miljø (Granlund, 2016). Rognerud Drageset og Davidsen (2016) tror også at det i løpet av de nærmeste årene vil bli større fokus på materialer som egner seg til gjenbruk, og at dette vil reflekteres i bedriftens miljøpolitikk relatert til innkjøp av produkter.

Tiltak for å øke sorteringsgraden

Med 8 - 10 ulike fraksjoner å sortere i, bør det være lite annet avfall som produseres, og dermed heller ingen grunn til at sorteringsgraden skal være så lav som den er i et gjennomsnittlig bygg (Rognerud Drageset, 2016). Dersom sorteringsgraden skal økes til over 60 prosent bør det iverksettes noen tiltak fra myndighetene, blant annet med nye krav til bruk av emballasje.

Rognerud Drageset og Davidsen (2016) tror at det er for lave priser på blandet avfall, og at en økning av denne avgiften hadde gjort det enda viktigere å sortere, sett fra et

økonomisk perspektiv. De poengterer at leietakere ofte er lettere å overbevise ved å fokusere på det økonomiske aspektet ved sortering fremfor miljøaspektet, og de er også i tvil om det med dagens økonomiske ordninger er grunnlag for å klare en sorteringsgrad på 60 prosent. Dette kommer an på hvilke tiltak som må gjennomføres, og det krever en gjennomgang av hvert enkelt bygg for å se hva som må gjøres for å øke sorteringsgraden. I enkelte tilfeller kan det være godt nok med opplæring av leietakere eller renholdsarbeidere, mens det i andre tilfeller kan kreves dyrere tiltak som ombygging av avfallsrommet.

Ifølge Stavelie og Arnøy (2016) kan det gjøres store forbedringer ved å jobbe systematisk med avfall, selv uten store investeringer. Deres erfaring er at leietakere er opptatt av komfort og økonomi, og det er gjerne viktigere med komfort enn å spare litt ekstra. Et eksempel på dette er folk som kaster søpla i blandet avfall fordi det er hundre meter kortere å gå enn til nærmeste miljøstasjon.

4.1.3 Erfaringer fra byggeiere og eiendomsforvaltere

Rognerud Drageset og Davidsen (2016) viser til en kartlegging av hvilke kilder som bidrar til klimautslipp fra DNB Næringsliv sine bygg og eiendommer, hvor resultatene fra 2013 viste at utslipp av CO₂ knyttet til energibruk var over 15 ganger høyere enn utslipp knyttet til avfall. De relativt lave utslippsmengdene fra avfall var likevel store nok til at det ble vurdert som nødvendig å også fokusere på avfallshåndtering, selv om redusert energibruk har større potensiale. I flere av intervjuene fremheves det at avfallsoppfølging er et ganske nytt tiltak, og at energibruk og energieffektivitet har hatt større fokus over lengre tid. Energikostnadene forbundet med drift av bygninger er betydelig høyere enn kostnadene forbundet med avfall, og det er dermed mer å spare på å jobbe med energieffektivisering. Kostnadene relatert til vannforbruk blir også fort store om det er vann som står og renner, og oppfølging av dette kan være et lønnsomt tiltak (Amundsen, 2016). Seniorrådgiver i Entro, Tor Lindholt (2016), hevdet under Entro-seminaret i Trondheim 2016 at vannforbruket fra en kran som drypper koster ca. 600 kroner i året, og et toalett som sildrer kan utgjøre så mye som 12 000 kroner på et år.

Informasjon og kommunikasjon

Stavelie og Arnøy (2016) trekker frem flere fordeler ved sortering. Det gir en bedre økonomi for både bedriften og samfunnsøkonomisk, samt at det skaper bedre orden for leietakere. Dette krever at sorteringen er satt i system slik at det ikke er behov for en person som må bruke tid på å rydde etter andre. Arnøy nevner kjøpesentre som gjerne har lav gjennomsnittsalder på de ansatte som et eksempel på bygg hvor det kreves litt ekstra innsats i oppstarten for å etablere et godt fungerende avfallssystem. Hans erfaring er at unge leietakere trenger lengre tid på å lære å ta ansvar for sitt avfall. Ved å tydelig kommunisere sammenhengen mellom god sortering og lavere felleskostnader, samt nødvendig oppfølging av butikkledere den første tiden, er mye av jobben gjort og etterhvert går det av seg selv. Videre understreker han viktigheten av å få frem kostnader og besparelser for at alle skal ta sin del av ansvaret. "God sortering fører til god økonomi og god trivsel" (Stavelie, 2016). Leietakere må med andre ord sørge for tilstrekkelig opplæring av sine ansatte, samt å gi nødvendig informasjon og sørge for en felles forståelse av hvordan avfallsløsningen fungerer.

Rapportering

Gode rapporteringssystemer er av stor betydning for å lære mer om hvilke tiltak som har god effekt, og på hvilke områder det må gjøres mer. Amundsen (2016) forklarer at de er opptatt av hva som gjøres med avfallet etter at avfallsselskapet har hentet det, og de stiller derfor noen krav relatert til dette i kravspesifikasjonene til avfallsselskapet. Rognerud Drageset og Davidsen (2016) mener at rapporteringssystemene tidligere har vært for dårlige, men at det nå er blitt bedre. Grundigere rapportering de siste årene har gjort det enklere å se hvor det må etableres tiltak, og en av erfaringene er at det lønner seg å jobbe tett opp mot leietakere. Der leietakerne har en miljøstasjon for sortering på sitt eget areal havner også en større andel av avfallet i riktig beholder i avfallsrommet for hele bygget. Rapportene viser dessuten utviklingen både i sorteringsgrad og avfallsmengde, noe som er viktig for å se hele bildet. Bygg med lav sorteringsgrad kan ha gjort en god jobb med å redusere avfallsmengdene, samtidig som bygg med høy sorteringsgrad kan ha store mengder avfall i kg/m².

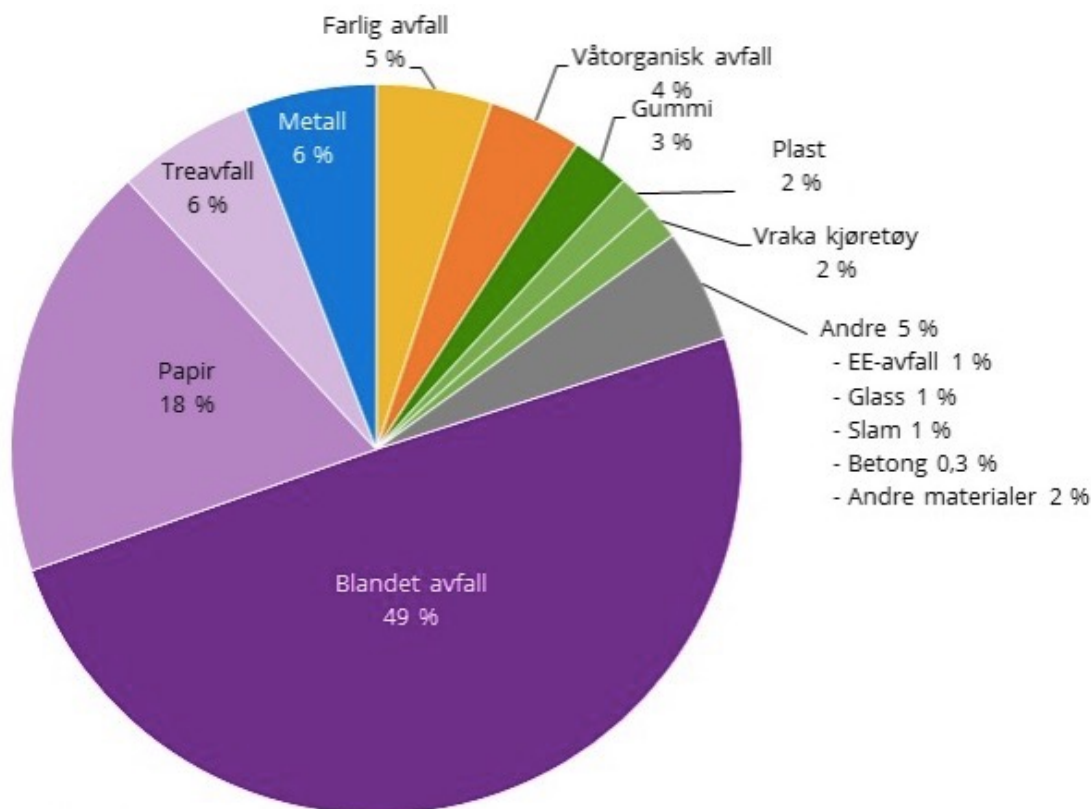
Som tidligere nevnt gir rapportene også et viktig grunnlag for å sette realistiske, men ambisiøse mål. Simonsen (2016) trekker frem at det ved valg av avfallsleverandør kan utgjøre en liten fordel med avfallsselskaper som er gode på rapportering. I flere av

intervjuene opplyses det om at avfallsselskapet rapporterer direkte inn til en database hos Entro, og at bedriften da kan gå inn og lese av data for blant annet sorteringsgrad for hvert enkelt bygg, samt mengde avfall for de ulike fraksjonene. Simonsen (2016) tror ikke avfallshåndteringen er avgjørende for om leietakere velger å leie lokaler av Entra eller noen andre, men understreker at mange leietakere forventer gode avfalls- og rapporteringssystemer, og for bedrifter med for eksempel Miljøfyrtårn-sertifisering eller BREEAM-sertifisering vil dette kunne være av betydning. Data fra rapportene sendes videre til leietakere som ønsker dette, og de har dermed mulighet til å se nærmere på tall knyttet til energibruk og avfall, og kan undersøke om det er behov for å endre på rutiner eller andre tiltak. Oppfølging av energiforbruk, vannforbruk og avfall benyttes også i forbindelse med markedsføring.

Seniorrådgiver ved Seksjon for avfall og gjenvinning i Miljødirektoratet, Christoffer Back Vestli (2016), har inntrykk av at sorteringsgraden har mye større fokus enn behandlingsmåten for avfall. I et marked med mange ulike avfallsselskaper og næringslivsaktører er det utfordrende å innhente god nok statistikk på hvor mye av avfallet som sorteres og hvilken behandling det får, og samtidig holde statistikken oppdatert. Gode rapporteringssystemer vil bidra til økt kunnskap, og gi et viktig grunnlag for politikk og utvikling.

4.2 utfordringer og forslag til forbedringer

Frøid (2016) påpeker at det er viktig å finne en balanse mellom det som er optimalt økonomisk og det som er optimalt miljømessig. Økt sorteringsgrad bør være et mål, men det lønner seg heller ikke å sortere i alt for mange fraksjoner, da dette gjerne fører til økte kostnader til leie av utstyr som følge av behovet for flere beholdere og containere. I Norge er det godt samsvar mellom å ha en høy sorteringsgrad og god økonomi ettersom restavfall er det dyreste avfallet å kaste, og det å ha en sorteringsgrad på 70 prosent er som regel godt innenfor det som er fornuftig. Ifølge tall fra SSB (2015a) var sorteringsgraden for tjenesteytende næringer på 50,6 prosent i 2014. Figur 7 viser avfall fra tjenesteytende næringer i 2014, fordelt på materialtype.



Figur 7: Avfall fra tjenesteytende næringer i 2014, fordelt på materialtype (SSB, 2015a).

4.2.1 utfordringer som hindrer økt sortering

Plassmangel

Eiendomsforvaltere jobber gjerne med eksisterende bygningsmasse, og må forholde seg til byggene slik de er i dag. I gamle bygg er det ofte små avfallsrom og vanskelig å få plass for ønsket antall containere. Dette fører da til at de fraksjonene det genereres mest av og de det betales mest for blir prioritert, og mindre fraksjoner vil kanskje leveres som blandet avfall. Plassmangel i enkelte avfallsrom er en utfordring for de fleste av bedriftene som ble intervjuet. Dette krever gjerne dyre ombygginger som gjør det vanskelig å gjennomføre fra et forsvarlig økonomisk perspektiv (Amundsen, 2016).

En av løsningene på plassmangel er bruk av komprimatorer for blant annet blandet avfall og papir. Slike komprimatorer kan være fornuftige løsninger i bygg med store avfallsvolum, slik at det tar lengre tid å fylle opp containere. Dette krever i midlertid store biler for å hente de store og tunge containerne, og det kan være utfordrende i

områder med tett bebyggelse og i trange bykjerner, samt at det gjerne også er en utfordring å få bilene inn i bygget slik at de kan hente containerne (Simonsen, 2016).

Opplæring av personale

Nygård (2016) trekker frem at opplæring av personale ofte er en utfordring. Det er vanskelig å tvinge leietakere til å sortere, så det kreves god kommunikasjon mellom partene slik at alle forstår den økonomiske nytten av å sortere. Renholdsarbeidere eller andre som bringer søpla ned til avfallsrommet må også ha god nok opplæring til å forstå hvor det skal kastes. Simonsen (2016) påpeker at det ofte er stor utskiftning av renholdere og at en god del avfall blir sortert feil. Dette fører gjerne til at driftsledere ofte må ned i avfallsrommet for å kontrollere at avfallet blir sortert riktig.

Frøid (2016) understreker at tilrettelegging og god informasjon er viktig. I de store byene, og da særlig i Oslo, er det stor gjennomtrekk av folk og mange brukere, og det kan være behov for informasjon på flere språk. Merking på flere språk og med symboler kan gjøre det enklere å forstå hvor avfallet skal kastes. Han trekker også frem et eksempel på avfallsrom hvor rommet er malt i en rød og en blå del, hvor det beholdere for avfallet det koster penger å kvitte seg med står i den røde delen, og de fraksjonene det betales for står i den blå delen. Andre eksempler på fargekoding er striper på gulvet. Da kan den som kaster avfallet følge riktig farge fra han eller hun kommer ned i avfallsrommet og helt frem til riktig beholder.

Kunnskap

I flere av intervjuene ble det nevnt at det hadde vært ønskelig med informasjon om hva som skjer med avfallet etter henting. En oppfatning om at det "ikke er noe poeng i å sortere fordi alt ender opp til forbrenning sammen med blandet avfall uansett" kan gjøre det vanskelig å påvirke leietakere til å jobbe mer med sortering (Stavelie, 2016). Simonsen (2016) nevner også oppfatninger om at alt går til samme forbrenning uansett, og trekker frem et bygg i Trondheim som eksempel på dette. De som jobbet i bygget hevdet da at selv med sortering i mange fraksjoner kom det én bil og tok med alt avfallet til forbrenning. Avfallsselskapene drives også av økonomi, og mangel på gode behandlingsalternativer kan føre til at avfallet ikke nødvendigvis leveres til den behandlingen som er best for klimaet. Transportkostnader og pris for å levere avfallet til behandling har stor betydning. Simonsen (2016) ønsker seg bedre informasjon om hvor avfallet havner, og hvor stor nytte det har av for eksempel gjenvinning av papp og

papir sammenlignet med forbrenning. Informasjon om hvor avfallet leveres kan være et krav, men dette kan også føre til økte kostnader, og det bør kanskje heller reguleres av myndigheter.

Geografi

I Trondheim kommune er det ingen egen sortering av matavfall. Dette leveres som blandet avfall og går til forbrenning med energiutnyttelse. Dette gjør det vanskeligere å få en god sorteringsgrad i Trondheim, spesielt for restauranter og andre virksomheter med mye matavfall (Stavelie, 2016).

Avgiftssystem

Myndighetene setter avgifter på avfall som ikke gjenvinnes. For avfall som materialgjenvinnes eller energigjenvinnes ved anlegg med 100 prosent utnyttelsesgrad er det ingen avgift, og Frøid (2016) mener at dette tyder på at myndighetene likestiller de to behandlingsmåtene. Videre forklarer han at de fleste nye forbrenningsanlegg har i dag en utnyttelsesgrad på 100 prosent, og bygg med lave avfallsvolum kan derfor tillate seg å tenke økonomi fremfor å sortere i mange små fraksjoner. Forbrenningsanleggene vil gjerne at det skal være mye plast og treverk i avfallet, ettersom dette gir økt brennverdi og energi ved forbrenning. Papirfabrikker og andre virksomheter som spesialiserer seg på avfall fra materialgjenvinning vil gjerne ha så mye sortert avfall som mulig, fordi dette er billige råvarer som kan brukes i deres produksjon. Ifølge Frøid er det en uoverensstemmelse mellom dagens avgiftssystem og politikken som fremmes i media.

4.2.2 Forslag til forbedringer av dagens ordninger

Henting av halvfulle containere

Avfall hentes vanligvis med fast frekvens. Amundsen (2016) sier de har sett tendenser til at containere tømmes før de er fulle, noe som bidrar til å øke transportbehovet. I et forskningsprosjekt med Norsk Gjenvinning ser de nærmere på muligheten for automatisk måling av fyllingsgraden i containere. Tidligere har henting skjedd ved at drifter av et bygg kontakter Norsk Gjenvinning når containeren eller dunken begynner å bli full og behøver å tømmes. Dette krever en del oppfølging og er derfor mer ressurskrevende enn tømning på faste frekvenser. Kvartalsvise rapporter viser utviklingen i transport, og skal vise om dette er et tiltak som lønner seg.

Også Simonsen (2016) nevner at containere noen ganger hentes før de er fulle. I Oslo kom det frem at det ikke var noe poeng for avfallsselskapene å gå bort fra henting på fast frekvens, ettersom de har faste kjøreruter for henting, og at det da lønner seg å hente alt på den ruten. For Entra tror han derimot at det kan være penger å spare gjennom å få færre hentinger, men at dette gjelder i større grad på avsidesliggende steder med høyere transportkostnader.

Frøid (2016) viser til det finske selskapet Enevo, som produserer sensorer for måling av fyllingsgraden i containere eller beholdere. Sensorene kan monteres i lokket på alt fra små avfallsdunker til store containere, og benytter batteriteknologi som gjør at de kan sende signaler i ti år. Signalene sendes via 3G-nettet, og gjør at selskaper som Norsk Gjenvinning til enhver tid har mulighet til å overvåke fyllingsgraden i alle containere og beholdere de har utplassert. Programvaren som følger med sensorene lager også forslag til optimalisering av logistikken. En algoritmisk funksjon benyttes for at programmet skal lære seg syklusen for hver enkelt beholder og container, ettersom en halvfull container i noen tilfeller kan bety at den er full i morgen, og i andre tilfeller er den full om to uker. Programmet lærer seg hvor fort containerne fylles opp og lager forslag til hvordan kjørerutene bør gjennomføres på en mest mulig effektiv måte.

Incentivordninger

For å gjøre sortering av avfall enda lønnsommere kan myndighetene øke avgiftene for blandet avfall, eller bidra med støtteordninger for å redusere kostnadene knyttet til oppgradering av avfallssystemet i næringsbygg. Naturlig nok er de fleste næringsbygg-eierne mer positivt innstilt til økt støtte enn økte avgifter. Incentivordninger relatert til sorteringsgrad eller mengde blandet avfall på en eiendom i kg/m² kan bidra til å øke villigheten til å satse på avfallshåndtering (Amundsen, 2016), men også økte prisforskjeller vil kunne gi bransjen et løft mot mer effektiv avfallshåndtering (Rognerud Drageset, 2016)

Avfall som en del av byggteknisk forskrift (TEK)

Hver nye utgave av byggteknisk forskrift (TEK) inneholder konkrete målsettinger om redusert energibruk, og Amundsen (2016) etterlyser noe lignende for avfall. Det finnes gode logger og rapporter for enkelte år, så det bør finnes muligheter for å hente ut nøkkeltall til noe lignende. Krav til avfallsrom og tilrettelegging for avfallshåndtering i nye bygg kan være nyttig for å sikre at det ikke tas for lett på dette.

Adferds- og holdningsendringer

Granlund (2016) tror det kan være behov for en holdningsendring hvor ressursperspektivet kommer frem i større grad enn det har gjort tidligere, og peker på at undersøkelser ved gjenbruksstasjoner viser at folk ikke tenker på avfall som en ressurs, men som søppel man skal kvitte seg med.

Ifølge Back Vestli (2016) er det ikke nødvendigvis godt nok med en høy sorteringsgrad. Avfallet må også behandles på best mulig måte. Næringsbyggeiere kan bli bedre til å følge opp håndteringen av avfallet, og ikke nødvendigvis tenke at det holder med sortering. Langtransport av avfall skjer ofte ved bruk av returtransport, altså lastebiler eller skip som har fraktet en last, og ellers ville kjørt tomme tilbake. Behandlingsmetoden har større betydning enn transporten, og bør derfor prioriteres. Dyre behandlingsløsninger og lav etterspørsel etter produktet som produseres er en utfordring som krever et bedre marked for kjøp og salg av resirkulerte produkter. Myndighetene må være tydelige i sine prioriteringer, og gjøre det attraktivt for bedrifter å bruke gjenvunnet avfall. En merkeordning for sirkulær økonomi bør vurderes, slik at det blir lettere for forbrukere å orientere seg om hvilke produkter som enkelt kan materialgjenvinnes.

4.3 Myndighetenes rolle

EU har et mål om å redusere utslipp av drivhusgasser med 40 prosent for EU som helhet i 2030, sammenlignet med nivået fra 1990. Norge er som kjent ikke en del av EU, men ønsker likevel å følge EUs klimarammeverk og har derfor inngått en forpliktelse om å redusere sine utslipp med de samme 40 prosentene (Meld. St 13 (2014-2015), 2015). EU-kommisjonen la nylig fram et forslag til hvor store utslippskutt hvert av medlemslandene må gjennomføre for å oppnå dette målet. Utslippene i ikke-kvotepliktig sektor, som omfatter transport, landbruk, bygg og avfall, skal reduseres med 30 prosent innen 2030 sammenlignet med nivået 2005 (European Commission, 2016a). Hvert av medlemslandene må gjøre kutt fra 0 til 40 prosent, hvor de med sterkeste økonomi målt i BNP per innbygger må kutte mest. EU foreslår derfor at Norge, med en sterk økonomi og en intensjon om å delta i EUs klimaplaner, sammen med Sverige og Luxembourg skal kutte utslippene sine med 40 prosent i ikke-kvotepliktig sektor (European Commission, 2016b). Det er enda usikkert hvor stor del av kuttene som må gjennomføres i Norge og hvor mye som kan dekkes ved kjøp av kvoter fra

andre EU-land, men ifølge klima- og miljøminister Vidar Helgesen vil det komme begrensninger som gjør at store deler av kuttene må tas i Norge (NTB, 2016).

I Avfalls- og gjenvinningsbransjens veikart for en sirkulær økonomi (Avfall Norge, 2016) påpekes det at utviklingen i vårt velstands nivå må løsrives fra vår høye ressursbruk, og det anbefales at myndighetene tar på seg en tredelt rolle som kravstiller, pådriver og tilrettelegger for å forløse potensialet.

4.3.1 Myndighetene som kravstiller

I veikartet (Avfall Norge, 2016) anbefales myndighetene å stille høye krav. EUs handlingsplan for en sirkulær økonomi (EU-kommisjonen, 2015) bør danne grunnlag for en nasjonal strategi for økt ressurseffektivitet hvor det fremmes tydelige mål for de tre øverste nivåene i avfallshierarkiet. Back Vestli (2016) påpeker at alle må tenke avfallsreduksjon, og understreker at det i et sirkulærøkonomisk perspektiv vil være svært viktig å få sortert ut avfall på en god måte, samt at avfallet blir behandlet på best mulig måte. Plukkanalyser viser at det er mye gjenvinnbart i det avfallet som leveres som restavfall i dag, blant annet mange plasttyper i våtorganisk avfall som kan utnyttes bedre. Økt utsortering av avfall er et steg i riktig retning, men dersom avfallet ikke behandles på en optimal måte i henhold til avfallshierarkiet, reduseres nytteverdien av sorteringen. I en rapport utarbeidet av Østfoldforskning på oppdrag fra Miljødirektoratet, anbefales det pålegg om utsortering av våtorganisk avfall og plastavfall for både næring og husholdninger (Østfoldforskning, 2016). Rapporten viser at krav til utsortering ikke nødvendigvis medfører høyere renovasjonsutgifter, og foreslår en utredning av sentralsortering av plast i forkant av forbrenning. Granlund (2016), fremhever også strengere krav som et viktig tiltak for å oppnå økt sorteringsgrad, og understreker at næring genererer store mengder avfall og har et stort potensial. Næringslivet er opphav til 77 prosent av avfallet som genereres i Norge (Avfall Norge, 2016). Granlund trekker frem flere av punktene fra tidligere nevnte veikart for en sirkulær økonomi, og mener at det burde vært lovpålagt med kildesortering for næring for å unngå at man sløser bort ressurser. Uten krav fra myndigheter vil det være den billigste løsningen som foretrekkes av mange, og et system for sortering i næringsbygg krever at man har noen som følger det opp for å unngå at avfall kastes feil, ettersom forurensede fraksjoner fører til bøter fra de som henter avfallet. Strengere krav stiller større krav til oppfølging, og uten krav vil det være

enkler å bare sortere papir og restavfall fordi man slipper både oppfølging og sanksjoner. Strengere krav til produsenter og økt produsentansvar med tanke på økodesign, materialforbruk og materialgjenvinning, samt krav til børsnoterte selskaper om rapportering av avfallshåndtering, er også blant anbefalingene som nevnes i Veikart for en sirkulær økonomi (Avfall Norge, 2016).

4.3.2 Myndighetene som pådriver

Myndighetene kan sørge for endringer i markedet gjennom å stille krav, men en slik omstilling vil ta tid. For å øke takten på denne omstillingsprosessen bør myndighetene benytte seg av virkemidler som for eksempel øremerket støtte til utvikling av ny teknologi og løsninger for bedre utnyttelse av avfallsressursene. Videre kan også økonomiske incitamenter som endring av skatte- og avgiftspolitikken benyttes. Innkjøpspolitikken for kommuner, stat og andre offentlige virksomheter bør prioritere løsninger og produkter som fremmer økt ressurseffektivitet og sirkularitet. I veikartet pekes det på at dette "vil bidra til utvikling av markedet for sirkulære og resirkulerte råvarer, samt fungere som en katalysator for innovasjon og næringsutvikling" (Avfall Norge, 2016). Offentlig finansieringsstøtte som Enova eller Innovasjon Norge kan bidra til å oppnå miljømål og ønsket utvikling i næringslivet. Eksisterende støtteordninger bør få flere ressurseffektivitetskriterier, og en støtteordning med større fokus på sirkulær økonomi bør opprettes, eventuelt inkluderes i Enovas mandat. Markedssjef for yrkesbygg i Enova SF, Ole Aksel Sivertsen (2016), skriver i en e-post at Enova per dags dato ikke har noe mandat eller oppdrag knyttet til avfallshåndtering for næringsbygg, og trekker fram at de jobber med energieffektivisering av bygg hvor avfallshåndteringen har liten betydning. Samtidig poengterer han at de støtter fjernvarmeaktører som benytter seg av avfall som energikilde.

4.3.3 Myndighetene som tilrettelegger

For at tiltakene som gjennomføres skal ha ønsket effekt på utviklingen kreves det at markedskreftene fungerer. For å legge til rette for innovasjon og økt ressurseffektivitet er det viktig med konkurranse. Alle aktørene bør ha de samme konkurransevilkårene, uavhengig av eierskap. Kunnskap og informasjon må gjøres tilgjengelig slik at de som ønsker kan nyttiggjøre seg denne. Merkeordninger som gjør det enklere for forbrukere og næringsliv å vurdere ressurseffektiviteten for et produkt kan bidra til at flere tar miljøvennlige valg, som å velge produkter av resirkulerte råvarer og med mulighet for

reparasjon, gjenbruk og gjenvinning. Ifølge Back Vestli (2016) jobber EU med å lage en merkeordning for emballasje, hvor det skal gå tydelig frem hvilken type materiale det er laget av slik at det går til riktig gjenvinning. Back Vestli bemerker også at han jobber med plast, og derfor ikke har oversikt over om det jobbes med merkeordninger for andre produkter. I veikartet (Avfall Norge, 2016) trekkes også frivillige sertifiseringsordninger fram som et tiltak som kan bidra til en sirkulærøkonomisk utvikling, trolig fordi mange bedrifter ønsker et konkret bevis eller sertifikat som kan brukes i markedsføring.

4.4 Avfalls- og gjenvinningsbransjens rolle

For å oppnå best mulig utnyttelse av ressurser er avfallshierarkiet et godt utgangspunkt. Det beste er å redusere mengden avfall som produseres, dernest å bruke produkter om igjen. Avfalls- og gjenvinningsbransjen jobber i hovedsak med de tre nederste nivåene; materialgjenvinning, forbrenning med energiutnyttelse, og deponi (Avfall Norge, 2016). I Avfalls- og gjenvinningsbransjens veikart for en sirkulær økonomi poengteres det at bransjen selv må bidra til styrking av materialgjenvinning, blant annet gjennom utvikling av nye løsninger for bedre utnyttelse av ressursene som går til deponi og forbrenning. I tillegg poengteres det at bransjen må bidra med kunnskap og informasjon om løsninger som kan øke ressurseffektiviteten hos avfallsbesittere, samt øke etterspørselen etter resirkulerte og avfallsbaserte råvarer som et alternativ til jomfruelige råvarer. Det understrekes likevel at bransjens viktigste jobb er å utvikle seg videre innenfor de områdene hvor den har størst ansvar, slik at ressursene som i dag går til forbrenning og deponi kan utnyttes til for eksempel materialgjenvinning. Bransjen sitter med mye kunnskap og kompetanse med tanke på hvilke materialer som egner seg best til gjenbruk og gjenvinning. Et samarbeid med andre bransjer og produsenter kan bidra til å gi bedre design av produkter, slik at de ulike materialene i et produkt enkelt kan deles opp i ulike fraksjoner og gjenvinnes. Opptil 70 prosent av miljøpåvirkningen for et produkt skjer i design- og utviklingsfasen viser tall fra enkelte studier ifølge veikartet (Avfall Norge, 2016).

Transport

Det anbefales at egen bransje setter seg mål om at innsamling og transport av avfall skal bli klimanøytral innen 2030. I enkelte materialgjenvinningsprosesser hvor matavfall benyttes til produksjon av ny mat, dannes det et biprodukt som kan brukes til

drivstoff. I en pressemelding fra Grønt Punkt (2012) påpeker forsker Hanne Lerche Raadal i Østfoldforskning at data fra deres livsløpsanalyser viser at transport av avfall ikke har særlig stor påvirkning på miljøregnskapet for gjenvinning. Det viktige er at avfallsressursene utnyttes på best mulig måte, ettersom dette har større betydning for miljøpåvirkningen og gevinsten ved sortering. Det poengteres også at utslipp av klimagasser fra transporten er ikke ubetydelige, men at innsamling og transport av avfall utgjør en relativt liten del sammenlignet med miljøbesparelsene ved gjenvinning.

Arealmangel og teknologiutvikling

Teknologiutvikling vil være av stor betydning for å utvikle bedre løsninger knyttet til avfallshåndtering. I flere av intervjuene trekkes plassmangel frem som en utfordring. Dette gjelder først og fremst i gamle næringsbygg og små bygårder, hvor avfallsrommet er for lite for å sortere ut ønsket antall fraksjoner. Hver fraksjon krever en egen beholder eller container, og i byer og tettbebygde strøk er mulighetene for alternativ lagring (som f.eks. i utendørscontainere) begrensede. Optimal sortering blir med andre ord vanskelig når størrelsen på avfallsrommet er avgjørende for antallet fraksjoner som sorteres. Utvikling av teknologiske løsninger som kan forbedre sortering, oppsamling og innsamling av avfall hos avfallsbesitter kan derfor være med på å redusere dette problemet. Videre vil det være en viktig forbedring å utvikle sorteringsløsninger som bidrar til høyere utnyttelsesgrad av ressursene i avfallet (Avfall Norge, 2016).

5 Evaluering av funn

De viktigste resultatene fra kapittel 4, samt noen funn fra kapittel 3, vil evalueres med hensyn til problemstillingen og medfølgende spørsmål.

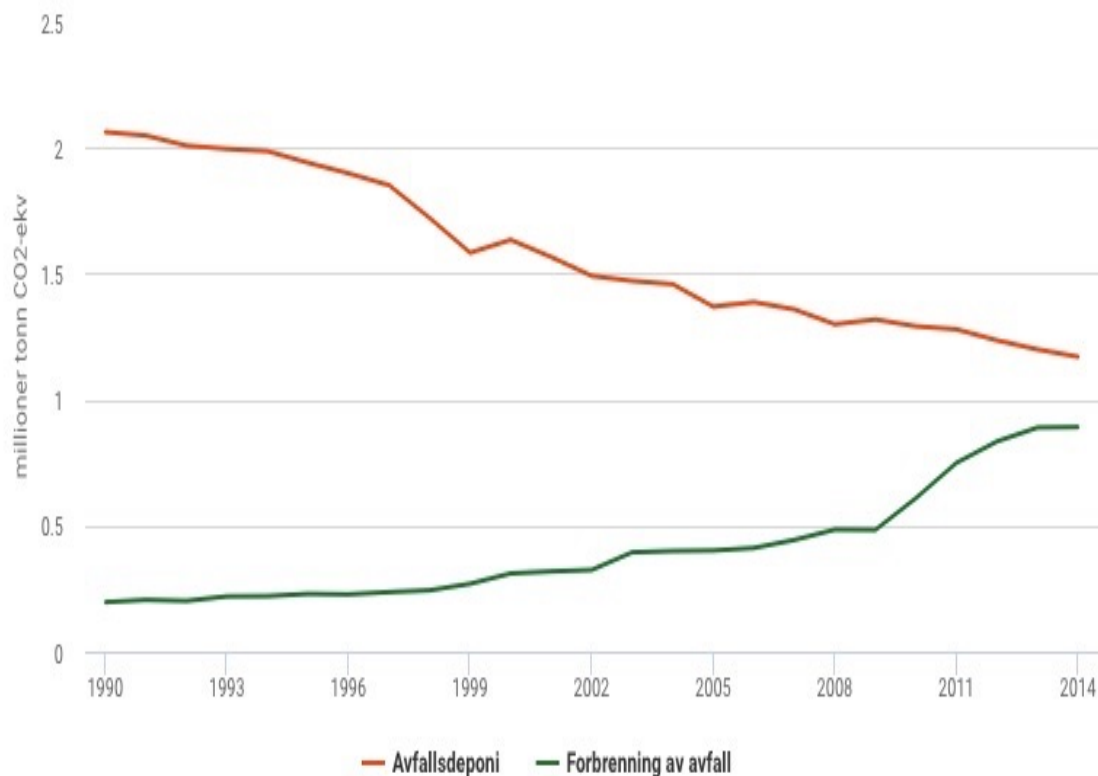
5.1 Hva er potensialet ved en forbedret avfallshåndtering?

Potensiell reduksjon i klimagassutslipp

De totale klimagassutslippene fra avfall utgjorde i 2014 ca. 2,4 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, hvorav 1,2 millioner tonn kom fra avfallsdeponier og 0,9 millioner tonn kom fra forbrenning med energiutnyttelse (Miljødirektoratet, 2016b).

Utslipp fra avfallsdeponi

Ett av de viktigste tiltakene for å redusere klimagassutslipp fra avfall er allerede gjennomført ved at det i 2009 ble innført forbud mot deponering av biologisk nedbrytbart materiale. Når organisk materiale brytes ned dannes det metan, og utslippene fra avfallsdeponier er en følge av at det tidligere ble deponert mye mer biologisk nedbrytbart avfall. Utslippene har gått ned siden 1990, og i 2014 var utslipp fra avfallsdeponier redusert til 1,2 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, fra ca 2,1 millioner tonn i 1990, som vist i figur 8 (Miljødirektoratet, 2014). Utslippene er estimert å reduseres med ca. to tredjedeler innen 2040. Uttak og faking av metangass er allerede et fungerende virkemiddel for å redusere utslippene ytterligere, og uten utvikling av ny teknologi er det lite myndighetene, avfallsbransjen eller næringsbygg kan bidra med for å redusere utslippene raskere.



Figur 8: Utviklingen i klimagassutslipp fra avfallsdeponi og forbrenning (Miljødirektoratet, 2014).

Utslipp fra forbrenning

Fra grafen i figur 8 kan vi se at utslipp fra forbrenning av avfall har økt de siste årene. Dette skyldes blant annet økte avfallsmengder, samt at en del av avfallet som tidligere ble deponert nå går til forbrenning. Utslippene var i 2014 ca. 0,9 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, og økt materialgjenvinning vil bidra til at disse utslippene går ned. Total avfallsmengde for tjenesteytende næringer var i 2014 på ca. 2,1 millioner tonn, og sorteringsgraden var på nesten 50 prosent (SSB, 2015a). En økning til 70 prosent bør være et realistisk mål med dagens økonomiske forutsetninger (Frøid, 2016), noe som utgjør omlag 420 000 tonn pr. år. Nøyaktig hvor stor reduksjon av klimagassutslipp en slik økning vil utgjøre avhenger av mange faktorer. Mindre avfall til forbrenning i fjernvarmeanlegg må erstattes med fossile brennstoff eller elektrisitet, og mer avfall til materialgjenvinning fører til lavere behov for produksjon av nye materialer. Tabell 2 viser en oversikt over hvor mye CO₂ og energi som spares ved materialgjenvinning av ulike typer emballasje. Emballasjetypene merket med * viser besparelser sammenlignet med forbrenning med energiutnyttelse, og de andre viser besparelser i forhold til tilvirking av nytt råstoff.

Tabell 2: CO₂- og energibesparelser ved materialgjenvinning (LOOP, u.å.-b)

AVFALLSTYPE	CO ₂ -REDUKSJON PER KG	ENERGIBESPARELSE
Bølgepapp*	1 kg CO ₂ ekv	4,44 kWh
Drikkekartong*	0,7 kg CO ₂ ekv	5 kWh
Emballasjekartong*	1,2 kg CO ₂ ekv	5 kWh
Glassemballasje	0,2 kg CO ₂ ekv	-
Metallemballasje (aluminium)	10 kg CO ₂ ekv	46 kWh
Metallemballasje (stål)	1 kg CO ₂ ekv	4,45 kWh
Plastemballasje*	1,5 - 2,5 kg CO ₂ ekv	13,2 kWh

Rapportering og økt kunnskap

For å sette seg realistiske men ambisiøse mål kreves det god rapportering over flere år. En statistikk basert på data fra gode rapporteringssystemer vil kunne bidra til at det blir lettere å se hvilke tiltak som kan:

- iverksettes raskt
- redusere den totale avfallsmengden
- øke sorteringsgraden
- forbedre økonomiske aspekter relatert til avfall

Lave investeringskostnader er av stor betydning for at tiltakene skal være lønnsomme, og tiltak som kan iverksettes på kort tid vil være å foretrekke fremfor tiltak som vil ha lik effekt frem i tid. Utbygging av små avfallsrom hvor plassmangel er en begrensning for bedre sortering er ett eksempel på utfordringer som krever relativt store investeringskostnader og vil ta litt tid, men som trolig vil bidra til økt sorteringsgrad. Gode

rapporteringsystemer bør gi lett forståelige resultater for brukere av tjenesten, og en offentliggjøring av statistikk bør vurderes. Dette kan bidra til at mindre aktører med begrensede midler kan gjøre gode prioriteringer relatert til avfallshåndtering. God statistikk vil også være et hjelpemiddel for myndigheter med tanke på å vurdere offentlige tiltak som støtteordninger og å stille krav. Flere av intervjuobjektene ønsker også bedre informasjon om hvor og hvilken behandling avfallet får etter henting, men dette vil trolig ha liten eller ingen effekt på sorteringen.

Potensiale ved en overgang til sirkulær økonomi

Under arbeidet med denne oppgaven la Club of Rome fram en rapport som viser hvordan en sirkulær økonomi kan gi 50 000 nye arbeidsplasser i Norge, og redusere klimagassutslippene med 66 prosent i 2030. Rapporten gjør videre undersøkelser av potensialet lite hensiktsmessige. Blant kravene som må oppfylles for at en slik utvikling skal være mulig er (Martinussen, 2016):

- Økt avfallsminimering
- Økt materialgjenvinning og bruk av resirkulerte råvarer
- Økt levetid på produkter gjennom reparasjoner og ombruk

5.2 Evaluering av tiltak

Økonomiske virkemidler

Den viktigste motivasjonen for bedre avfallshåndtering blant næringsbyggeiere er de økonomiske fordelene ved økt sortering. Ved å innføre høyere skatter og avgifter på blandet avfall, samt høyere priser pr. kg utsortert avfall, vil de økonomiske motivene for å sortere forsterkes. Om tiltaket har ønsket effekt er vanskelig å si, alt med det er leietakere som sorterer avfallet og ikke byggeiere. I intervjuene ble det nevnt at den økonomiske besparelsen ved økt sorteringsgrad ikke er stor nok til at leietakere fokuserer noe særlig på avfallshåndtering, samt at komfort er viktigere. På bakgrunn av dette er det vanskelig å si hvor stor effekt et endret skatte- og avgiftssystem vil ha på avfallshåndteringen, samt at dette er svært avhengig av nivået på de nye avgiftene. Det vil være en utfordring å få veltet den økonomiske byrden eller gevinsten over på leietakere for å fremme en adferdsendring.

Avfallsreduksjon og gjenbruk

Avfallsreduksjon og gjenbruk vil føre til reduserte klimagassutslipp, samt at det reduserer behovet for utvinning av nye råstoffer. Dette er altså tiltak som er viktige med tanke på en sirkulær økonomi, og får bør derfor ha høyere prioritering enn tiltak som bare reduserer klimagassutslippene. Et av forslagene for å oppnå dette var strengere krav fra myndigheter med tanke på produsentansvar og økodesign. Dette vil trolig ta litt tid å implementere, og føre til økte produksjonskostnader og dermed også høyere pris for forbrukere. Adferds- og holdningsendringer også et tiltak som kan ha stor effekt, men sannsynligvis krever langvarig jobbing og økt fokus gjennom blant annet holdningskampanjer før endringene merkes.

Sorteringsgraden

Økt sorteringsgrad er et sentralt mål i avfallshåndteringen for næringsbygg. Dette er kan hende det området hvor byggeiere har størst påvirkningskraft. Tilrettelegging for sortering i et tilstrekkelig antall samt hensiktsmessige fraksjoner er en nødvendighet, men også opplæring, oppfølging og motivering av leietakere vil være bidrag som kan medvirke til økt sortering. Disse tiltakene kan iverksettes raskt, de er enkle å gjennomføre, og de har ingen høye investeringskostnader.

Krav

Avfalls- og gjenvinningsbransjens veikart for en sirkulær økonomi legger stor vekt på at det bør stilles flere krav til avfallshåndtering fra myndighetene. Lovpålagt sortering for næring er en av anbefalingene som trekkes frem av Granlund (2016), og en rapport utarbeidet av Østfoldforskning foreslår å innføre pålegg om utsortering av plastemballasje og våtorganisk avfall for både næring og husholdninger.

Uttalte mål

Konkrete og tydelig uttalte mål blant annet for sorteringsgrad kan fungere som en ekstra motivasjon for å jobbe med sortering (Frøid, 2016). Dette er et veldig enkelt tiltak, og kan gjennomføres for de aller fleste bygg. Effekten av å ha et konkret mål er trolig liten, men det kan også bidra til en tydeliggjøring av oppnåelige mål for næringsvirksomheter med dårligere avfallshåndtering. Dersom målsettingene er for høye vil det kunne ha motsatt effekt ved at det virker demotiverende å ha uoppnåelige mål.

Teknologiutvikling

Utvikling av teknologiske løsninger kan bidra til bedre utsortering, oppsamling og henting av avfall. Teknologiutvikling er en kontinuerlig prosess. Det tar gjerne lang tid, og forbedringene er ofte små. Det er likevel viktig med de små forbedringene, og over tid vil den akkumulerte effekten av små forbedringer kunne bli stor. Det er viktig med gode forskningsmiljøer samt økonomiske ressurser, og Norge har gode forutsetninger for å bidra.

6 Konklusjon og anbefalinger

På bakgrunn av evalueringene i kapittel 5 vil problemstillingen besvares. Forslag til videre arbeid med samme tema presenteres også.

Problemstillingen var som følger:

Hvilke utfordringer står i veien for en bedre avfallshåndtering for virksomhet i næringsbygg, og hvilke tiltak bør gjennomføres for å redusere klimapåvirkningen fra avfallet?

6.1 Tiltak for å redusere klimapåvirkningen fra avfall fra næring

De største utfordringene for en bedre avfallshåndtering for næringsbygg synes å være relatert til:

- opplæring av leietakere eller andre som sorterer avfall
- manglende krav til sortering
- manglende økonomiske motiver
- for lite kunnskap om effektive tiltak (manglende statistikk)

Det enkleste og raskeste tiltaket å iverksette relatert til disse utfordringene er opplæring av leietakere, renholdsarbeidere, vaktmestere og andre som sorterer avfallet. Dette krever små investeringer, og er et tiltak som kan iverksettes av den enkelte byggeier uten at det må bestemmes fra myndighetene først.

Krav til utsortering for både husholdninger og næring vil trolig komme i løpet av de nærmeste årene, da dette trekkes fram som ett av de viktigste tiltakene fra Avfalls- og gjenvinningsbransjens veikart for en sirkulær økonomi, samt at god utsortering er en forutsetning for den sirkulære økonomien.

Det økonomiske aspektet ved sortering ble utpekt som det viktigste virkemidlet i alle intervjuene. Større økonomiske besparelser gjennom sortering vil utvilsomt bidra til mer

utsortering. Høyere kostnader ved levering av blandet avfall, samt høyere pris for utsortert avfall er derfor tiltak som bør vurderes.

Avfallsminimering og gjenbruk er to av de mest sentrale punktene i en sirkulær økonomi. Også her er krav fra myndighetene et viktig virkemiddel, blant annet gjennom å stille strengere krav til produsentansvar og økodesign.

Gode rapporteringssystemer vil være viktig for å se hvilke tiltak som gir ønsket effekt, og for å gi myndighetene en god statistikk å basere ny avfallspolitikk på. De siste årene har rapportering blitt vanligere, men en slik statistikk må baseres på resultater fra flere år og et stort og representativt utvalg.

6.2 Veien videre

Under arbeidet med masteroppgaven har det blitt gjort en del avgrensninger grunnet tidsbegrensningen. Her presenteres utvalgte områder som kan være relevante ved videre undersøkelser, men som det ikke ble funnet tid til å se nærmere på.

- **Kvantitativ spørreundersøkelse:** I en kvantitativ spørreundersøkelse vil det være mulighet for å stille mer konkrete spørsmål til et større utvalg. Det kan være interessant å undersøke hvilke målsettinger næringsbygg av ulike størrelser har med tanke på sortering av avfall.
- **Opplæring:** Gjøre en studie av hvor stor effekt opplæring av leietakere kan ha på f.eks. sorteringsgraden.
- **Økonomi:** Undersøke hvor den økonomiske grensen går for at sortering skal oppfattes som viktig av leietakere.
- **Merkeordninger:** Se nærmere på mulighetene for en sirkulærøkonomisk merkeordning som fremmer produkter med lang levetid og gode reparasjonsmuligheter.
- **Bioplast:** Se på kostnader og klimanytte ved å erstatte all plast i Norge med bioplast i løpet av en gitt tidsperiode.

avfallshåndtering og sortering kan bidra til mindre avfall selv uten konkrete tiltak, men videre undersøkelser vil være nødvendig for å kunne fastslå en slik sammenheng.

Referanser

Amundsen, O. A. (2016) Intervju med kvalitet- og miljøsjef i OBOS Basale AS. I: Høglo, A. M. (red.). Trondheim.

Avfall Norge. (2016) Avfalls- og gjenvinningsbransjens veikart for en sirkulær økonomi. Avfall Norge, Norsk Gjenvinning og VESAR.

Back Vestli, C. (2016) Intervju med seniorrådgiver ved Seksjon for avfall og gjenvinning i Miljødirektoratet. I: Høglo, A. M. (red.). Trondheim.

Benestad, R. & Harstveit, K. E. & Fuglestvedt, J. S. (2015) *Klimaendringer* [Internett]. Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/klimaendringer> (Hentet: 15.07.2016).

Dahlum, Sirianne. (2015) *Validitet* [Internett]. Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/validitet> (Hentet: 2. august 2016).

De nasjonale forskningsetiske komiteene. (2010a) *1. Kvalitative og kvantitative forskningsmetoder - likheter og forskjeller* [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.etikkom.no/forskningsetiske-retningslinjer/Medisin-og-helse/Kvalitativ-forskning/> (Hentet: 29.07.2016).

De nasjonale forskningsetiske komiteene. (2010b) *2. Problemstilling og metode* [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.etikkom.no/forskningsetiske-retningslinjer/Medisin-og-helse/Kvalitativ-forskning/> (Hentet: 29.07.2016).

De nasjonale forskningsetiske komiteene. (2010c) *8. Fortolkning og analyse* [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.etikkom.no/forskningsetiske-retningslinjer/Medisin-og-helse/Kvalitativ-forskning/> (Hentet: 02.08.2016).

EU-kommisjonen. (2015) *Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy* [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52015DC0614> (Hentet: 14.05.2016).

European Commission. (2016a) Energy Union and Climate Action: Driving Europe's transition to a low-carbon economy. Brussels.

European Commission. (2016b) *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council...* [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/EN/1-2016-482-EN-F1-1.PDF>).

FN-sambandet. (2013) *FNs klimapanel: 95 prosent sikkert at klimendringene er menneskeskapte* [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.fn.no/Aktuelt/Nyheter/FNs-klimapanel-95-prosent-sikkert-at-klimaendringene-er-menneskeskapte> (Hentet: 04.07.2016).

FN-sambandet. (2015) *Kyoto-protokollen* [Internett]. Globalis. Tilgjengelig fra: <http://www.globalis.no/Avtaler/Kyoto-protokollen> (Hentet: 28.07.2016).

FN-sambandet. (2016) *Paris-avtalen* [Internett]. Globalis. Tilgjengelig fra: <http://www.globalis.no/Avtaler/Paris-avtalen> (Hentet: 28.07.2016).

FN-sambandet. (u.å.-a) *FNs bærekraftsmål* [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.fn.no/Tema/FNs-baerekraftsmaal> (Hentet: 03.08.2016).

FN-sambandet. (u.å.-b) *FNs klimarapport* [Internett]. Globalis. Tilgjengelig fra: <http://www.globalis.no/Tema/FNs-klimarapport> (Hentet: 08.07.2016).

FN-sambandet. (u.å.-c) *Utviklingsbaner* [Internett]. Globalis. Tilgjengelig fra: <http://www.globalis.no/Grafikk/Figurer/Utviklingsbaner>).

Frøid, M. (2016) Intervju med markedsdirektør i Norsk Gjenvinning. I: Høglo, A. M. (red.). Trondheim.

Granlund, M. (2016) Intervju med fagrådgiver i Avfall Norge. I: Høglo, A. M. (red.). Trondheim.

Grønt Punkt. (2012) *Transport av avfall langt bedre enn sitt rykte* [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.grontpunkt.no/nyhet/transport-av-avfall-langt-bedre-enn-sitt-rykte> (Hentet: 20.06.2016).

Kvale, Steinar, & Brinkmann, S. (2009) *Den kvalitative forskningsintervjun*. 2. utg. Lund: Studentlitteratur AB.

Lindholt, T. (2016) Entro-seminaret. I: Høglo, A. M. (red.). Trondheim.

LOOP. (u.å.-a) *Avfallspyramiden* [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://loop.no/avfallspyramiden/> (Hentet: 17.06.2016).

LOOP. (u.å.-b) *CO₂ og energibesparelse* [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://loop.no/miljonytte/godt-for-miljoet/> (Hentet: 03.08.2016).

Martinussen, K. (2016) *Ny rapport viser sirkulærøkonomiens potensiale i Norge* [Internett]. Avfall Norge. Tilgjengelig fra: <http://www.avfallnorge.no/Nyheter.cfm?pArticleId=46840&pArticleCollectionId=2556> (Hentet: 17.06.2016).

Meld. St 13 (2014-2015). (2015) Ny utslippsforpliktelse for 2030 - en felles løsning med EU. Klima- og miljødepartementet.

Miljødirektoratet. (2013) *FNs klimapanelers femte hovedrapport: Klima i endring - Store utfordringer, et mangfold av løsninger* [Internett]. Miljøstatus.no. Tilgjengelig fra: <http://www.miljostatus.no/klima-i-endring> (Hentet: 08.07.2016).

Miljødirektoratet. (2014) *Avfallsdeponering* [Internett]. Miljøstatus.no. Tilgjengelig fra: <http://www.miljostatus.no/Tema/Avfall/Avfall-og-gjenvinning/Avfallsbehandling/Avfallsdeponering/> (Hentet: 03.08.2016).

Miljødirektoratet. (2015a) *Internasjonal klimapolitikk* [Internett]. miljøstatus.no. Tilgjengelig fra: <http://www.miljostatus.no/tema/klima/internasjonalt-klimapolitikk/> (Hentet: 15.06.2016).

Miljødirektoratet. (2015b) *Ressurseffektivitet i Europa* [Internett]. Miljøstatus.no. Tilgjengelig fra: <http://www.miljostatus.no/miljostatus-for-europa/miljostatus-i-europa/europeiske-sammenligninger/ressurseffektivitet-i-europa/> (Hentet: 04.08.2016).

Miljødirektoratet. (2016a) *Avfall og gjenvinning* [Internett]. Miljøstatus.no. Tilgjengelig fra: <http://www.miljostatus.no/Tema/Avfall/Avfall-og-gjenvinning/> (Hentet: 12.06.2016).

Miljødirektoratet. (2016b) *Klimagassutslipp fra avfall* [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://www.miljostatus.no/tema/klima/norske-klimagassutslipp/klimagassutslipp-avfall/?id=15719> (Hentet: 01.07.2016).

Miljødirektoratet. (u.å.) *Miljømål: 4.3* [Internett]. Miljøstatus.no. Tilgjengelig fra: <http://www.miljostatus.no/nasjonale-mal/4.-forureining/mal-4.1/> (Hentet: 18.06.2016).

NTB. (2016) Norge må oppfylle det strengeste klimakravet. Sysla Grønn.

Nygård, H. (2016) Intervju med eiendomsforvalter i Odfjell Eiendom. I: Høglo, A. M. (red.). Trondheim.

Oceanography, Scripps Institution of. (2016) *Keeling Curve Lessons* [Internett]. Tilgjengelig fra: http://scrippsco2.ucsd.edu/history_legacy/keeling_curve_lessons (Hentet: 16.07.2016).

Olerud, K. (2014) *Føre var-prinsippet* [Internett]. Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: https://snl.no/føre_var-prinsippet (Hentet: 10.07.2016).

Olerud, K. (2016) *Klimakonvensjonen* [Internett]. Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/Klimakonvensjonen> (Hentet: 03.08.2016).

Østfoldforskning. (2016) Vurdering av virkemidler for økt utsortering av våtorganisk avfall og plastemballasje. Miljødirektoratet.

Regjeringen. (2016) Norge har ratifisert Parisavtalen. Regjeringen.no: Klima- og miljødepartementet.

Regjeringen.no. (2013) Politisk plattform: Sundvolden-plattformen, Tilgjengelig fra: https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/politisk-plattform/id743014/#miljo_klima.

Rognerud Drageset, A. & Davidsen, S. Å. (2016) Intervju med prosjektsjef og driftssjef ved DNB Næringseiendom AS. I: Høglo, A. M. (red.). Trondheim.

Simonsen, T. (2016) Intervju med teknisk fagsjef ved Entra Eiendom AS. I: Høglo, A. M. (red.). Trondheim.

SSB. (2015a) Avfall fra tjenesteytende næringer, 2014.

SSB. (2015b) *Utslipp av klimagasser, 1990-2014, endelige tall* [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/statistikker/klimagassn/aar-endelige> (Hentet: 04.08.2016).

SSB. (2016) *Avfallsregnskapet, 2014* [Internett]. Tilgjengelig fra: <http://ssb.no/natur-og-miljo/statistikker/avfregno/aar/2016-05-25#content> (Hentet: 12.06.2016).

Stavelie, T.-A. & Arnøy, S.-R. (2016) Intervju med driftssjef og driftsleder ved E. C. Dahls Eiendom AS. I: Høglo, A. M. (red.). Trondheim.

Tønnesen, Sigurd. (2015) *Reliabilitet* [Internett]. Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/reliabilitet> (Hentet: 02.08.2016).

Vinju, E. (2016) *God avfallshåndtering forhindrer klimagassutslipp* [Internett]. SSB. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/god-avfallshandtering-forhindrer-klimagassutslipp> (Hentet: 27.05.2016).

Wijkman A. og Skånberg, K. (2016) *The Circular Economy and Benefits for Society - Jobs and Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource Efficiency*. Avfall Norge.

Wijkman, A. og Skånberg, K. (2016) *The Circular Economy and Benefits for Society - Jobs and Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource Efficiency*. Avfall Norge.

Vedlegg

Vedlegg 1: Intervjuguide Næringsbygg

Vedlegg 2: Intervjuguide Miljødirektoratet

Vedlegg 3: Intervjuguide Avfall Norge og Norsk Gjenvinning

Vedlegg 1: Intervjuguide Næringsbygg

- Kan dere forklare litt hvordan avfallsordningen for deres bygg og eiendommer fungerer i dag?
 - Hvilke(t) selskap og hvorfor?
 - Hva var viktig i valg av leverandør?
 - Stiller dere noen krav, eller er dere opptatt av hva som skjer med avfallet etter henting? Tenker da på f.eks gjenbruk, materialgjenvinning, energiutnyttelse.
- Hva ligger til grunn for at dere ønsker å satse på avfallshåndtering? (Sparer dere penger, eller er det mest fordi man ønsker å ta et ansvar for miljø og klima?)
- Kan dere fortelle litt om hvilken rolle energieffektivisering og avfallshåndtering har i din/deres bedrift?
- Energieffektivisering kan gi ganske store besparelser for en stor bedrift, men avfallssortering utgjør bare en liten del av dette. Hvor mye får man egentlig igjen for å satse på bedre håndtering av avfall? Kunne man fått mer igjen (økonomi, miljø) ved å bruke samme ressurser (tid, penger) på andre områder? Er det andre faktorer som gjør at man ønsker å sortere bedre/ redusere mengden avfall?
- Har dere et mål, som f.eks. en sorteringsgrad man sikter etter? Evt. andre mål?
- Hvilke utfordringer gjør at man ikke sikter høyere? Eventuelle andre utfordringer som gjør avfallshåndtering vanskelig?
- Hvordan påvirker sorteringen miljøregnskapet?
- Sirkulær økonomi er et uttrykk som blir mer og mer brukt. Avfall er en ressurs og skal være en del av et kretsløp, med stort fokus på gjenbruk og materialgjenvinning. Dette krever en innsats fra både bedrifter og privatpersoner, og myndighetene må være med å legge til rette for dette. Finnes det noen incentiver eller annet som legger til rette for avfallshåndtering?
- Har dere noen forslag til forbedringer, eller forslag til hva som skal til for å gjøre dagens ordninger bedre? Er det noe dere savner fra myndigheter, avfallsselskaper eller andre?

Vedlegg 2: Intervjuguide Miljødirektoratet

- Kan du si litt om utviklingen for avfall som ressurs, viktigheten av god avfallshåndtering og sirkulær økonomi.
 - Hva er viktig? (Sorteringsgrad, reduksjon, materialgjenvinning, ombruk, transport, produsenten av avfall)
 - Hva må forbedres og hvordan kan man gjøre det?
- Hva er Miljødirektoratet sin rolle og bidrag mtp avfallshåndtering for næringsbygg?
- Hvilke utfordringer har dere?
 - Hva med utfordringer for næringsbygg? Og avfallsselskaper?
- Har dere noen forslag til løsninger eller forbedringer?
- Muligheter for incentiver?

Vedlegg 3: Intervjuguide Avfall Norge og Norsk Gjenvinning

- Hva er viktig for å få en så god avfallshåndtering som mulig? (Sorteringsgrad, antall fraksjoner, riktig behandling (gjenbruk, gjenvinning, energiutnyttelse), transport, produsentansvar, øko-design etc.)
- Hvilke utfordringer har man (avfalls- og gjenvinningsbransjen) som hindrer en enda bedre avfallshåndtering? (Økonomi, miljø, transport etc.)
 - Hva med utfordringer for næringsbygg (altså eiere av byggene, som i de fleste tilfeller står for valg knyttet til håndtering av avfall)?
 - Utfordringer for myndigheter?
- Forslag til forbedringer? (Strengere krav fra myndigheter, incentiver eller annet)