

# Prosjektet Smart Sirkulær By i regi av Byen som Regional Motor (BRM)

## Delprosjekt 1: Målbilde Avfall 2030 - Ålesundregionen

Erlend Homme Falklev

NTNU i Ålesund

Tittel: Målbilde Avfall 2030 - Ålesundregionen	Prosjektnummer: NTNU-90375801
Prosjekt: Smart Sirkulær By i regi av Byen som Regional Motor (BRM)	Dato: 24.01.2020
Forfatter: Erlend Homme Falklev, NTNU	Signatur:
Ansvarlig ved NTNU: Annik Magerholm Fet	Signatur:
Ansvarlig Ålesund Kommune: Ronny Frekhaug	Signatur:
<b>Sammendrag:</b> <p>Arbeidsgruppen har hatt som oppgave å opparbeide et målbilde for avfallssituasjonen i Ålesundregionen for 2030. Arbeidet startet med å lage en avfallsstrømsanalyse for hvordan situasjonen så ut i 2018. En slik analyse har vært nødvendig for å se hva de store strømmene i regionen består av og hvor de havner, i tillegg til å kunne ha et tallgrunnlag for framskrivning av avfall. Dette har resultert i en av de mest detaljerte analysene over avfallsmengder på regionsnivå i Norge.</p> <p>For å videre se frem mot 2030, har det blitt undersøkt hva slags underlag man har til å si noe om hvordan fremtidige avfallsmengder og strømmer ser ut. Det er gjort en scenariobasert analyse ved hjelp av framskrivingsrapporter gjort av Mepex på oppdrag av Avfall Norge. Det kommer frem at det ikke finnes gode analyser på hvordan hver enkelt fraksjon vil endre seg i det neste tiåret, men analysen sier noe om hvordan mengdene i 2030 kan se ut.</p> <p>Sett opp mot krav for materialgjenvinningsgrad for avfall i 2030, har diverse teknologier blitt introdusert som mulige tiltak. Dette gjelder blant annet ettersorteringsanlegg, biogassanlegg, biokullanlegg og løsninger for avfallstrevirke.</p>	
Nøkkelord: Avfallshåndtering, avfallsstrømmer, fraksjoner, avfallsteknologi	
Distribusjon/tilgang: Åpen	

## Forord

Prosjektet **Smart Sirkulær By** er et samarbeidsprosjekt mellom Ålesund kommune, ÅRIM, Tafjord Kraftvarme, Bingsa Gjenvinning AS, og NTNU. Det er delfinansiert gjennom programmet **Byen som Regional Motor (BRM)** i regi av Møre og Romsdal fylkeskommune, og gjennom egenfinansiering blant samarbeidspartnere.

Prosjektet er gjennomført i et hovedprosjekt med tre delprosjekter:

1. Målbilde avfall 2030 – Ålesundregionen
2. Digitale modeller for analyse, simulering og optimalisering av Smart Sirkulær By
3. Kompetansebygging - Smart Sirkulær By / guidelines for implementering

Prosjektet er forankret i Ålesund kommune, og med NTNU som faglig koordinator.

Denne rapporten gjelder for delprosjekt 1 – Målbilde Avfall 2030 – Ålesundregionen. Dette delprosjektet er ledet av Erlend Homme Falklev, institutt for havromsoperasjoner og byggteknikk, NTNU. Arbeidet i delprosjekt 1 er gjennomført i samarbeid med en arbeidsgruppe med representanter fra alle partnerne.

Arbeidet i delprosjektet har foregått i perioden 01.01.19 til 31.12.19.

Erlend Homme Falklev

Ålesund 24.01.2020

# Innhold

<b>FORORD</b> .....	<b>2</b>
<b>TABELLER</b> .....	<b>4</b>
<b>FIGURER</b> .....	<b>4</b>
<b>FORKORTELSER</b> .....	<b>4</b>
<b>1. INNLEDNING</b> .....	<b>5</b>
<b>2. ORGANISERING</b> .....	<b>5</b>
<b>3. MÅL, HOVEDINNOLD OG FORVENTET RESULTAT</b> .....	<b>6</b>
<b>4. AVFALLSSELSKAPENE I ARBEIDSGRUPPEN</b> .....	<b>7</b>
ÅLESUNDRREGIONEN INTERKOMMUNALE MILJØSELSKAP IKS (ÅRIM) .....	7
TAFJORD KRAFTVARME AS (TKV) .....	7
BINGSA GJENVINNING AS (BINGSA) .....	8
<b>5. OPPSUMMERING AV AKTIVITET I ARBEIDSGRUPPEN</b> .....	<b>9</b>
STUDIETUR TIL IVAR IKS .....	9
MASTERSTUDENT I NEPAL .....	9
<b>6. GJELDENDE KRAV FOR MATERIALGJENVINNING I 2030</b> .....	<b>10</b>
<b>7. AVFALLSSTRØMSANALYSE FOR 2018</b> .....	<b>11</b>
TALLGRUNNLAG .....	11
ÅRSRAPPORTER FOR MOTTAK OG MELLOMLAGRING AV AVFALL .....	11
AVFALLSFRAKSJONER .....	12
OMRÅDEBEGRENSNING .....	14
RESULTATER .....	14
DISKUSJON .....	16
<b>8. AVFALLSSTRØMMER OG ØKONOMISKE FORUTSETNINGER I 2030</b> .....	<b>18</b>
AVFALLSSTRØMMER I 2030 .....	18
DISKUSJON .....	21
<b>9. POTENSIELLE LØSNINGER FOR FREMTIDIG AVFALLSHÅNDTERING</b> .....	<b>23</b>
ETTERSORTERINGSANLEGG .....	23
MATERIALGJENVINNING AV AVFALLSTREVRIRKE .....	26
BIOGASSANLEGG .....	27
<b>10. FORSLAG TIL OPPFØLGINGSTILTAK</b> .....	<b>28</b>
<b>11. KONKLUSJON</b> .....	<b>30</b>
<b>12. REFERANSER</b> .....	<b>31</b>
<b>13. VEDLEGG</b> .....	<b>34</b>
VEDLEGG 1: ÅRSRAPPORT FOR MOTTAK OG MELLOMLAGRING AV ORDINÆRT AVFALL .....	34
VEDLEGG 2: AVFALLSKODER NORSK STANDARD NS 9431:2011 .....	40

## Tabeller

Tabell 3-1: Oversikt over hovedaktiviteter i delprosjektet .....	6
Tabell 6-1: EUs nye krav for materialgjenninningsgrad av «municipal waste».....	10
Tabell 6-2: EUs nye krav for materialgjenninningsgrad av emballasjeavfall innen 2025 og 2030 .....	10
Tabell 7-1: Fraksjoner valgt for avfallsstrømsanalyse, med tilhørende kode og beskrivelse.....	13
Tabell 7-2: Summerte mengder avfall for hver fraksjon i 2018 .....	15
Tabell 7-3: Summerte mengder avfall for hver fraksjon i 2018, inkludert deponi.....	16
Tabell 7-4: Prosentandel av brennbarfraksjonen som tas hånd om i regionen.....	17
Tabell 7-5: Oversikt over andelen trevirke som går til forbrenning utenfor regionen .....	17
Tabell 8-1: Scenarier for forskjellige avfallsfraksjoner i 2030. ....	21
Tabell 9-1: Kostnadsestimer for økte vederlagssetser i 2030 .....	25

## Figurer

Figur 7-1: Sektordiagram av resultatene fra tabell 7-2 .....	15
Figur 8-1: Utvikling i avfallsmengder og BNP. Indeks 1995 = 1. [14].....	19

## Forkortelser

Bingsa	Bingsa Gjenvinning AS
FMMR	Fylkesmannen i Møre og Romsdal
IHB	Institutt for havromsoperasjoner og byggteknikk
KOSTRA	Kommune-Stat-Rapportering
SSB	Statistisk Sentralbyrå
TKV	Tafjord Kraftvarme AS
ÅRIM	Ålesundregionen interkommunale miljøsekskap IKS

## 1. Innledning

Denne rapporten er utviklet fra arbeidet gjort i delprosjekt 1 – Målbilde avfall 2030, under prosjekt Smart Sirkulær By. Rapporten er fordelt i kapitler basert på hvilke hovedaktiviteter som skulle gjennomføres av arbeidsgruppen i løpet av prosjektperioden.

Arbeidsgruppen har ved avfallsstrømsanalyse av 2018 og framskrivinger for 2030, laget et bilde på hvordan avfallsmengdene i regionen ser ut i dag og kan se ut i fremtiden. Sett opp mot krav for materialgjenvinningsgrad for avfall i 2030, har diverse teknologier blitt introdusert som mulige tiltak.

Kapittel 2-5 omfatter organisering, mål for prosjektet, introduksjon av avfallsselskapenes rolle i avfallshåndtering og oversikt over aktivitet i arbeidsgruppen. Denne delen av rapporten er nødvendig for å få et inntrykk av hvordan rapporten skal forstås, samt legge grunnlaget for hvilke vurderinger arbeidsgruppen har gjort for å oppnå målene fra prosjektsøknaden.

Kapittel 6 gir en introduksjon til nye mål for materialgjenvinning, som har kommet som konsekvens av EUs endringer i det europeiske avfallsregelverket. I de to kapitlene etter dette, kapittel 7 og 8, er det gjort analyser av avfallsstrømmer for 2018 og framskrivinger for avfallsmengder i 2030. Dette arbeidet forklares grundig, og leseren får en innføring i hva som ligger bak analysene.

Siste del av rapporten, kapittel 9 og 10, inneholder potensielle løsninger for avfallshåndtering i Ålesundregionen, sammen med forslag til videre arbeid. Her er det introdusert mulige tiltak som kan være utslagsgivende for at regionen når nye mål for materialgjenvinning og bidrar til overgangen mot en sirkulær økonomi, sammen med å legge grunnlaget for verdiskaping lokalt.

## 2. Organisering

De involverte i arbeidsgruppen for delprosjektet er Institutt for havromsoperasjoner og byggteknikk (IHB) hos NTNU i Ålesund (rolle som prosjektkoordinator og forsker), Ålesund kommune (prosjekteier), Ålesundregionens Interkommunale Miljøseksjon IKS (ÅRIM), Tafjord Kraftvarme AS (TKV), og Bingsa Gjenvinning AS (Bingsa). Arbeidsgruppen har i hovedsak bestått av Irene Vik og Richard Nilsen fra TKV, Ronny Frekhaug fra Ålesund kommune, Øystein Solevåg fra ÅRIM, Trond Lauritsen fra Bingsa og Erlend Homme Falklev ved NTNU. Andre som har deltatt på møtene eller har en rolle i arbeidsgruppen, er Espen Mikkelborg (ÅRIM), Ingeborg Ukkelberg (ÅRIM) og Per Oskar Slinning (Bingsa).

### 3. Mål, hovedinnhold og forventet resultat

Bakgrunnen for delprosjektet var et ønske om at Ålesund Kommune, Tafjord Kraftvarme og ÅRIM i fellesskap kommer frem til gode, framtidsetta løsninger for avfallshåndtering i Ålesundregionen. Det var et ønske om at NTNU skulle delta i dette arbeidet. Bingsa Gjenvinning har blitt del av prosjektet som egen aktør ved overgang til aksjeselskap.

Overordnet målsetting for delprosjektet har vært å utarbeide et målbilde for avfallshåndtering i Ålesundregionen i 2030. Sirkulærøkonomiske prinsipp skulle legges til grunn for arbeidet. Det var et mål at fasiliteter og ressurser som finnes i regionen skal nyttes i avfallshåndteringen for å sikre bærekraft gjennom best mulig totaløkonomi og samstemt ressursforvaltning.

Avfallet som blir produsert i regionen skal i størst mulig grad nyttes i regionen. Det er et mål å ikke transportere vekk andre fraksjoner enn de som ikke kan håndteres i vår region. Mest mulig av verdiskapingen skal skje i regionen. Prosjektet skal komme med anbefalte løsninger og tiltak for Ålesundregionen. Det er et mål å få god avkastning på investeringer som alt er gjort i regionen, for eksempel Bingsa og Grautneset.

I prosjektbeskrivelsen er det introdusert en rekke hovedaktiviteter. Disse er presentert i tabell 3-1, sammen med hvilket kvartal arbeidet skulle være gjort innen. Ved start av prosjektet ble det vurdert fra arbeidsgruppen at to punkter i opprinnelig aktivitetsplan ikke ville bli inkludert i videre arbeid. Dette gjelder de foreslåtte aktivitetene «Slam, vann og avløp», samt «Elektrifisert ubemanna internttransport av avfall». Arbeidsgruppen har ønsket å ha et fokus på å gjøre målbildet og analyse av avfallsstrømmene så godt som mulig, og derfor inngår ikke disse aktivitetene som en naturlig del av arbeidet. Uansett er slam en naturlig del av avfallshåndtering i regionen, og har blitt diskutert i rapporten.

Tabell 3-1: Oversikt over hovedaktiviteter i delprosjektet

Hovedaktivitet	Ferdig i løpet av kvartal
Definere de ulike partene sin rolle i prosjektet og fremtidig avfallshåndtering	Q1
Samle informasjon om hvilke krav som vil gjelde i 2030	Q2
Kartlegge avfallsstrømmer for 2018, samt hvilke typer avfall som går ut av regionen	Q4
Kartlegge sannsynlige avfallsstrømmer og økonomiske forutsetninger for 2030	Q4
Samle informasjon om tilgjengelig teknologi, miljønytte og kostnader for ulike tiltak, samt spesielle forutsetninger for vår region	Q4

#### **4. Avfallsselskapene i arbeidsgruppen**

Selskapene som er en del av arbeidsgruppen behandler en stor del av avfallsressursene i Ålesundregionen, og har med Ålesund kommune som største eier i dem alle, stor mulighet til å påvirke hvilken retning avfallshåndtering i regionen skal ta. Samtidig må selskapene hver for seg sørge for at de når sine interne mål og arbeide mot god fremtidig avfallshåndtering.

##### Ålesundregionen interkommunale miljøsekskap IKS (ÅRIM)

ÅRIM er det interkommunale avfallsselskapet for Ålesundregionen. De samler inn husholdningsavfall og slam, i tillegg til å være ansvarlige for miljøstasjonene i regionen. Per i dag sorterer ÅRIM sine kunder husholdningsavfall i 5 forskjellige fraksjoner; matavfall (gjelder ikke gamle Ålesund kommune), plastavfall, glass- og metallemballasje, papp og papir, og restavfall. I tillegg til å håndtere avfallet, kjører ÅRIM håndteringskampanjer for rundt 105 000 innbyggere. ÅRIM er eid av 12 kommuner (Giske, Haram, Norddal, Sandøy, Skodje, Stordal, Stranda, Sula, Sykkylven, Vestnes, Ørskog og Ålesund). Dette endres 01.01.2020 ved at Haram, Sandøy, Ørskog, Skodje og Ålesund går sammen i nye Ålesund kommune, og Stordal og Nordal går sammen i nye Fjord kommune. Det blir dermed 7 eierkommuner i ÅRIM. Sammenslåingen fører til at nye Ålesund kommune blir majoritetseier i ÅRIM.

De kommende årene vil det komme flere tydelige krav på materialgjennvinningsgrad og hvordan interkommunale selskap rapporterer inn disse tallene. Over hele landet arbeider selskapene mot å nå kravene. Måten arbeidet skjer på varierer stort fra region til region og kommune til kommune, der noen har etablert ettersorteringsanlegg og andre har valgt andre hente- og bringeordninger enn de tidligere har hatt.

##### Tafjord Kraftvarme AS (TKV)

Tafjord Kraftvarme AS er ett av datterselskapene til Tafjord-konsernet. TKV drifter et energigjennvinningsanlegg med fjernvarme. De dekker over 25 % av Ålesund sentrums behov for oppvarming med over 44 kilometer fjernvarmerør, og brenner opp mot 100 000 tonn avfall i året. Ålesund kommune eier 51 % av Tafjord-konsernet, noe som gjør dem til majoritetseier i selskapet.

Etter at det i Norge ble etablert et deponiforbud mot bionedbrytbart avfall har energigjennvinningsanleggene hatt en betydelig rolle i avfallshåndteringen i Norge. Siden det per i dag ikke er mulig å gjenbruke og gjenvinne alle typer materialer så er det spesielt viktig at restavfallet behandles med en effektiv forbrenningsprosess, at farlige stoffer tas ut av kretsløpet, og at gevinsten i form av energi er forvaltet godt. Siden råstoffet energigjennvinningsanleggene forbrenner vil endre seg over tid med høyere materialgjenvinning, og det kommer strengere krav mot utslipp av klimagasser, vil anleggene i fremtiden måtte tilpasse seg ved hjelp av ny teknologi. Eksempler på dette er karbonfangst og lagring, tilpassede ovner, og materialgjenvinning av bunnaske og flygeaske.



## Bingsa Gjenvinning AS (Bingsa)

Bingsa Gjenvinning AS håndterer husholdnings- og næringsavfall, og er heleid av Ålesund kommune. Fra sommeren 2019 ble de gjort om fra å være en del av Vann, avløp og renovasjon i Ålesund kommune, til å bli aksjeselskap. Bingsa drifter det største deponiet i Møre og Romsdal, og har et toppmoderne metallsorteringsanlegg for bunnaske. Anlegget bidrar til høyere grad av materialgjenvinning, og at ressursene fra avfallet som brennes i energigjenvinningsanlegget utnyttes enda bedre. I tillegg til dette leverer Bingsa forbrenningsmiks i høy kvalitet til TKV.

I fremtiden vil det også komme krav om høyere materialgjenningsgrad på husholdningsliknende avfall og næringsavfall. Bingsa må finne måter å møte disse kravene på. I tillegg kan det komme endringer på hvordan deponier i Norge skal driftes. For at deponiene skal vare så lenge som mulig er det samtidig nødvendig at aktørene har kontroll over hva som skal legges på deponi, og hvilke fraksjoner som kan nyttes på andre måter. Sammen med dette gjøres det forskning på videre utnyttelse av bunnaske fra energigjenvinningsanlegg. Siden Bingsa allerede har metallsortering av bunnaske fra TKV i dag, kan det være nødvendig å se på hvordan man i større grad kan utnytte bunnasken.

## **5. Oppsummering av aktivitet i arbeidsgruppen**

I 2019 har det blitt gjennomført 11 møter i arbeidsgruppen. Ved ett av møtene var bedriftene Metapod og Hyperthermics invitert for å presentere arbeidet sitt for delprosjektet.

Metapod er en bedrift som arbeider med oppdrett av gresshopper. Gresshoppene spiser matavfall (ikke kjøtt og fisk), og kan brukes til fiskefôr og eventuelt andre produkter. Metodene deres gjør at man kan omvende et lavverdig produkt (matavfall) til høyverdig biologisk materiale (spiselig produkt).

Hyperthermics bruker bakterier fra vulkanske miljø til å minske tiden det tar å bryte ned biomasse, og dermed effektivisere prosessen for biogassanlegg. Hyperthermics har teknologi som kan brukes som forbehandling hos ordinære biogassanlegg, og kan leveres skreddersydd. Bakteriene kan spise alt som råtner naturlig i naturen, og tar seg av alt matavfall og slam som leveres til Lindum sitt anlegg i Drammen i dag.

I tillegg til ordinære arbeidsgruppemøter har flere i arbeidsgruppen deltatt på konferanser i regi av Avfallsforum Møte og Romsdal, samt Avfall Norge. Konferansene har skapt en arena for samhandling mellom flere aktører i regionen og landet, i tillegg til å bidra til økt kompetanse i arbeidsgruppen.

### Studietur til IVAR IKS

12.september dro arbeidsgruppen på studietur til IVAR IKS sine anlegg i Rogaland. I tillegg til arbeidsgruppen deltok flere fra selskapene, og det var til sammen 16 som tok turen. På turen fikk vi besøke anlegg som ettersorteringsanlegget, plastvaskeanlegget, byttebua, biogassanlegget og biokullanlegget. I tillegg hadde vi flere interessante diskusjoner og fikk stille spørsmål fritt til driftssjefen hos IVAR IKS, Rudolf Meissner. Han var den som arrangerte heldagsturen fra IVAR IKS sin side. Turen var en mulighet for de involverte i prosjektet til å sette ting i perspektiv og få et innblikk i hvordan helt nymotens avfallsteknologi virker.

### Masterstudent i Nepal

Erlend har bidratt som biveileder til masterstudent Ujwal Pradhan hos Kathmandu University. Ujwal har skrevet masteroppgave med tittelen «Study of behavior, perception, and expectation of locals towards household waste and its management in Panchkhal Municipality». Oppgaven gir et solid grunnlag for lokale myndigheter i Nepal til å endre systemet for avfallshåndtering, med et fokus på holdningskampanjer rettet mot innbyggere og potensialet for endring av dagens praksis. Ujwal har i ettertid av masteroppgaven fått anerkjennelse for arbeidet sitt, og er nå en del av kommunens innsatsgruppe på avfall. Oppgaven er foreløpig ikke publisert tilgjengelig.

## 6. Gjeldende krav for materialgjenvinning i 2030

De siste årene har det kommet endringer i det europeiske avfallsregelverket, som resultat av en pakke om sirkulær økonomi fra Europakommisjonen. Dette inkluderer blant annet bedre design av produkter og økt produsentansvar, redusert forsøpling og avfallsmengder, økt materialgjenvinning og ombruk, samt redusert deponering. EU er viktig for norsk regulering av avfallspolitikken, og gjennom EØS-avtalen er Norge i praksis bundet til å etterfølge regelverket. [1][2]

Det reviderte regelverket fører også til andre viktige endringer. Dette gjelder blant annet definisjonen av «municipal waste», sammen med nye krav for rapportering. I «municipal waste» inngår både husholdningsavfall og husholdningsliknende avfall, altså næringsavfall som har omtrentlig lik sammensetning. Tidligere har kravene i Norge vært gjeldende for kun husholdningsavfall, og endringen vil dermed føre til at aktører som restauranter, skoler og hoteller skal inkluderes i regnestykket. I Norge er det frem til nå målt gjenvinningsgrad etter hva som har blitt sendt til materialgjenvinning, mens i de nye kravene for rapportering skal det måles faktisk materialgjenvinning. I tillegg krever det oppdaterte regelverket klarere oppfølging av produktene som sendes videre. Dette setter videre et fokus på at systemer i forkant av forsendelsen gjør kvaliteten i det som går videre til nedstrømsløsningene så god som mulig for å begrense transportkostnader. [2][3]

EU har definert nye mål for materialgjenvinningsgrad på «municipal waste» som en del av endringen i avfallsregelverket. Endringene er formelt vedtatt i EU, men enda til vurdering i EØS-statene. De nye målene er listet opp i tabell 6-1. Norge er fra tidligere av forpliktet til å nå 50 % innen 2020 og Miljødirektoratet har uttalt at dette er vanskelige mål å nå. [2]

Tabell 6-1: EUs nye krav for materialgjenvinningsgrad av «municipal waste»

År	2025	2030	2035
<b>Materialgjenvinningsgrad</b>	55 %	60 %	65 %

I tillegg til dette er det også vedtatt nye mål for emballasjedirektivet for 2025 og 2030. I målene er det inkludert både for emballasjeavfall generelt, men også spesifikke fraksjoner. Disse er presentert i tabell 6-2. [4][5]

Tabell 6-2: EUs nye krav for materialgjenvinningsgrad av emballasjeavfall innen 2025 og 2030

Type emballasje	Materialgjenvinningsgrad	
	2025	2030
Emballasje (total)	65 %	70 %
Plastemballasje	50 %	55 %
Treemballasje	25 %	30 %
Jernholdig metallemballasje	70 %	80 %
Aluminiumsemballasje	50 %	60 %
Glassemballasje	70 %	75 %
Papir, kartong og bølgepapp	75 %	85 %

## **7. Avfallsstrømsanalyse for 2018**

### Tallgrunnlag

Den første delen av prosjektet handlet i stor grad om å utarbeide en avfallsstrømsanalyse av regionen, for å ha grunnlag til å si hva de store strømmene bestod av i 2018, i tillegg til å se hvilke ressurser som gikk ut av regionen og ikke ble behandlet her. Bakgrunnen for at det er verdifullt å gjøre en slik analyse er at det trengs et solid tallgrunnlag for å vurdere hvilke investeringer som kan være passende for regionen. Tallgrunnlaget kan brukes som beslutningsgrunnlag og videre vurderinger av eventuell klimanytte og kostnader.

Analysen tar for seg husholdningsavfall og næringsavfall fra sentrale aktører i Ålesundregionen. For husholdningsavfall finnes det gode statistikker hos Statistisk Sentralbyrå (SSB), siden interkommunale avfallsselskaper årlig må rapportere hver enkelt kommunes avfallstall til Kommune-Stat-Rapportering (KOSTRA). Innrapporteringen til KOSTRA omfatter blant annet total mengde, hvilket materiale det er, hvor mye som materialgjenvinnes, samt hvilken behandlingsmetode avfallet går til. [6][7]

For næringsavfall føres det ikke offentlig avfallsstatistikk fra virksomheter, noe som førte til at det var nødvendig å se etter andre rapporter for å få tak i tallgrunnlaget. Løsningen ble å bruke årsrapporter fra hver enkelt virksomhet. Alle virksomheter som mottar, mellomlagrer eller behandler avfall må rapportere årlig til Fylkesmannen. Årsrapportene anses som viktige og nødvendige dokumenter for at Fylkesmannen skal kunne ha oversikt over aktivitet i den enkelte virksomhet, samt kunne følge utviklingen i næringen tett. I tillegg vil manglende rapportering føre til forelegg og uannonserte tilsyn. I Møre og Romsdal er det Fylkesmannen i Møre og Romsdal (FMMR) som mottar årsrapportene. Alle rapporter legges ut på portalen eInnsyn, som er en felles publiseringstjeneste for statlige virksomheter. [8][9]

### Årsrapporter for mottak og mellomlagring av avfall

Rapporter som inneholder opplysninger av forretningsmessig karakter kan i noen tilfeller unntas offentlighet. Derfor har det under arbeidet med analysen kommet frem spørsmål om konfidensialitet og hvordan materialet fra rapporten skal håndteres. Under innhenting av tallmateriale fra eInnsyn har det fra FMMR og Fylkesmannen i Vestland sin side blitt ført forskjellig praksis for hvilken grad av innsyn man skal få i disse rapportene. Grunnen til dette er forskjellig tolkning av Miljødirektoratet sine føringer for hvordan årsrapporter for avfall skal behandles. Dette førte til at prosessen med å hente inn dataene fra forskjellige aktører i regionen ble vanskeligere. Gjennom kommunikasjon med FMMR ble det avgjort at prosjektet skulle få innsyn i samtlige årsrapporter det ble spurt om, dersom disse ble behandlet konfidensielt. Dette er ikke noe problem for arbeidsgruppen, siden det er omfanget av strømmene som er viktig å vite. På grunnlag av dette vil det ikke bli presentert videre informasjon om tallgrunnlaget bak avfallsstrømsanalysen, men heller summert tall for hver fraksjon der detaljer på selskapsnivå ikke er inkludert. Deltakerne i arbeidsgruppen har ikke hatt tilgang til årsrapportene, og det er bare forsker ved NTNU som har behandlet tallene. [10]

Årsrapporter for mottak og mellomlagring av avfall kommer i to versjoner. Den ene er for ordinært avfall, og den andre er for farlig avfall. Mal for rapport for ordinært avfall er lagt ved i vedlegg 1, og avfallskodene er lagt ved i vedlegg 2. Avfallsselskapene skal rapportere på mengde og type avfall inn og ut av anlegget, samt hvor mye som er på lager. I tillegg til dette skal det rapporteres hvilken behandling avfallet har gått til, hvor det har gått, sammen med hvilken avfallskategori og kode avfallet hører hjemme i. Det er virksomhetene selv som har ansvar for at det de rapporterer er korrekt. Tallgrunnlaget i årsrapportene har i noen tilfeller vært vanskelig å arbeide med. Grunnen til dette er manglende eller dårlig rapportering, i tillegg til forskjellig praksis hos den enkelte virksomhet. Noen virksomheter har meget gode rapporter med fullstendig oversikt på detaljnivå over hver enkelt type avfall, mens andre bare har rapportert hvor mye avfall det er i hver kategori. I enkelte tilfeller er det også tydelige feil i rapportene, der noen eksempler er;

- Visse typer avfall har blitt satt i feil kategori (for eksempel at trevirke har blitt rapportert som uorganisk materiale)
- Virksomheter som behandler visse typer avfall ikke har rapportert på det
- Summering av mengder avfall stemmer ikke med behandlingsmetode
- Ordinært og farlig avfall er i samme rapport

Det vanskelige tallgrunnlaget har blitt behandlet på forskjellige måter. Blant annet har kontakt med den enkelte virksomhet vært nødvendig og nyttig. I tillegg har kompetanse fra arbeidsgruppen bidratt til å kvalitetssikre tallgrunnlaget. Det hadde vært mer optimalt om samtlige årsrapporter var fylt ut på en måte som tilfredsstiller kravene fra Fylkesmennene, men ved grundig undersøkelse av tallene har vi kommet frem til et grunnlag vi er komfortable med. Dette arbeidet har resultert i en av de mest detaljerte analysene over mengder av husholdnings- og næringsavfall på regionsnivå i Norge.

### Avfallsfraksjoner

For å gjøre avfallsstrømsanalysen så konkret og anvendelig som mulig, har bare visse fraksjoner fra årsrapportene blitt inkludert. Bakgrunnen for dette er at noen fraksjoner har gode nedstrømsløsninger i dag, og at det ikke i utgangspunktet er nødvendig med en grundigere analyse. Eksempler på dette er ordinært metall (hovedkategori 1400), EE-avfall (1500), gummi (1800) og tekstiler (1999), samt alle fraksjoner på farlig avfall som ikke går til deponi eller er inkludert i farlig byggavfall. Hvis det ved senere tidspunkt blir bestemt at fraksjoner ikke inkludert i analysen er interessante allikevel, så er allerede bakgrunnsdata for disse tilgjengelig og det vil være mindre tidkrevende å inkludere dem. Arbeidsgruppen har valgt ut fraksjonene som er presentert i tabell 7-1. I tabellen er hver enkelt fraksjon med tilhørende avfallskode inkludert. I tillegg er det med en beskrivelse av hva som inngår i fraksjonen, samt andre bemerkninger.

Tabell 7-1: Fraksjoner valgt for avfallsstrømsanalyse, med tilhørende kode og beskrivelse

Fraksjon	Kode	Beskrivelse
Brennbart avfall	9900	Alt brennbart avfall (restavfall, og avfall som er igjen når alt annet gjenvinnbart, inert avfall og avfall med miljøgifter er sortert ut) som er rapportert innenfor kategori 9000.
Avfallstrevirke	1140*	Alt trevirke og flis som ikke er farlig avfall. I dette inngår ubehandlet (1141), behandlet (1142), flis (1143) og blanda trevirke (1149). I tillegg er det registrert noe trevirke på hovedkategori 1100 og blanda organisk materiale (1199).
Hage- og parkavfall	1131	Dette er registrert stort sett på kode hageavfall (1131), men også på hovedkategori 1100.
Våtorganisk avfall	1111	Våtorganisk er verken registrert i brennbartfraksjonen eller matavfall-fraksjonen, siden det kan ha en annen sammensetning. Noen har rapportert restavfall som våtorganisk dersom det inneholder matavfall.
Matavfall	1111	Hovedsakelig registrert innenfor hovedkategori 1100. Separert fra våtorganisk (se over).
Slam organisk	1126	Slam som ikke er farlig avfall.
Papp, papir og kartong	1200*	Alt registrert innenfor hovedkategori 1200, som brunt papir (1221), emballasjekartong (1231), kontorpapir (1251) og blandet papp og papir (1299).
Glass- og metallemballasje	1300*	Alt registrert innen hovedkategori 1300, som blandet glass- og metallemballasje (1312), klart glass med metall (1321), farga glass med metall (1322), glass og metall (1332).
Farlig byggavfall	7000*	Farlig avfall fra bygg og rivning; trykkimpregnert trevirke (7098), kreosotimpregnert (7154), avfall med ftalater (7156), klorparafinholdig avfall (7158 og 7159), PCB-holdig avfall (7210 og 7211) og asbest-holdig avfall (7250, 7251 og 7252).
Deponiavfall	1600*	Alt registrert i hovedkategori uorganisk avfall 1600 som går til deponi. Store fraksjoner her er; forurensede masser (1603 og 1604), betong, tegl og taksten (1612 og 1613), gipsbaserte masser (1615), aske fra forbrenning (1671) og blanda uorganisk (1699).
Plastavfall	1700*	Alt i hovedkategori plast 1700. Herav folieplast og mykplast (1711 og 1712), hardplast (1721 og 1722), miljøstasjonsplast (1729) og blandet plast (1799).

\* Videre forklaring i beskrivelsen.

## Områdebegrensning

Siden det i utgangspunktet ikke er noen definert grense på hva som inngår i Ålesundregionen, har arbeidsgruppen gjort en vurdering av hvilke selskaper som tallgrunnlaget burde baseres ut fra. I Ålesund kommune er det flere betydelige avfallsaktører som var selvsagte i arbeidet med å finne et passende område. Dette gjelder Bingsa, Norsk Gjenvinning, Sunnmøre Transport og ÅRIM. Videre vurderte arbeidsgruppen at det er nødvendig å se på flere aktører for å få et riktig bilde av hvordan avfallsstrømmene ser ut for hele regionen. For å gjøre dette, ble det valgt å inkludere alle aktører som er innenfor nedslagsfeltet til TKV som en naturlig inndeling. Siden TKV mottar restavfall fra store deler av Møre og Romsdal, samt har et nedslagsfelt også utover fylkesgrensene sørover og østover. Som konsekvens ble de interkommunale husholdningsselskapene Volda og Ørsta Reinhaldsverk IKS, Søre Sunnmøre Reinhaldsverk IKS, Romsdalshalvøya Interkommunale Renovasjonsselskap IKS og Nordfjord Miljøverk IKS inkludert i analysen. Selv om Nordfjord Miljøverk IKS er eid av kommuner i Vestland fylke er det naturlig å inkludere dem i analysen på grunn av deres geografiske tilhørighet, og siden det er aktuelt for TKV å få levert avfall fra dem. Siden Nordmøre Interkommunale Renovasjonsselskap IKS har slått seg sammen med andre IKS-er på Nordmøre og Sør-Trøndelag, og ser ut til å trekke mot Trøndelag for energigjenvinning, ble deres tall ikke inkludert i analysen.

Som konsekvens av en utvidet region basert på TKV sitt nedslagsfelt, ble også andre private virksomheter inkludert. Dette gjelder Franzefoss, J. O. Moen AS, Miljøkvalitet AS, Miljøservice Eide AS, Retura NOMIL AS, Romsdal Gjenvinning AS, Stranda Gjenvinning AS, Tenden Miljø AS, Vest Miljø AS og Vestnes Renovasjon AS. Deltakerne i arbeidsgruppen har ikke hatt tilgang til årsrapportene, og det er bare forsker ved NTNU som har behandlet tallene.

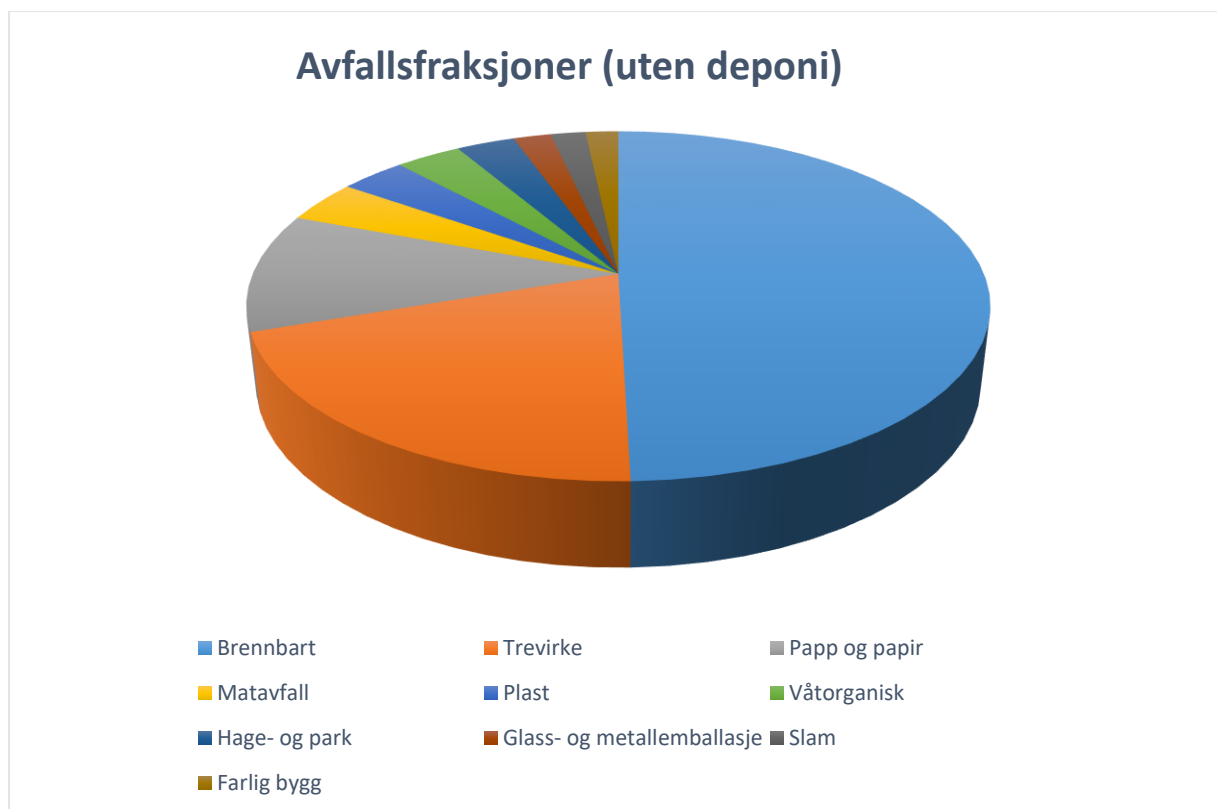
## Resultater

I tabellene og figurene nedenfor er tallgrunnlaget for hver fraksjon representert. Tallene er satt sammen ved å summere hver enkelt fraksjon fra de forskjellige årsrapportene. Tabell 7-2 viser totale mengder uten deponi, og i tabell 7-3 er deponi inkludert. Grunnen til de separate tabellene er at det ikke er ønskelig med et feilaktig bilde på hvor stor deponifraksjonen er. Avfall som må legges på deponi har stort sett ikke andre anvendelsesområder og gode nedstrømsløsninger utenom fyllmasse og overdekke, og det er derfor et myndighetskrav at det skal legges på godkjent deponi. I tillegg er det i deponifraksjonen tunge fraksjoner som betong og forurensede masser, som gjør at tallene blir forholdsvis høye i forhold til andre fraksjoner. Deponiet på Bingsa mottar betydelige tonn med bunnaske fra TKV hvert år, og dette bidrar til at deponifraksjonen er stor.

Det er tydelig fra figur 7-1 at de store fraksjonene brennbart, trevirke og papp, papir og kartong inneholder de største avfallsmengdene i regionen. De andre fraksjonene som er inkludert i analysen inneholder omtrent bare 19 % av totale avfallsmengder. Samtidig er det nødvendig at alle fraksjoner har gode nedstrømsløsninger for å nå materialgjenvinningsmålene. Resultatene er videre diskutert i neste delkapittel.

Tabell 7-2: Summerte mengder avfall for hver fraksjon i 2018

Avfallsfraksjoner uten deponi	Tonn	Prosent
Brennbart	99292	50 %
Trevirke	40465	20 %
Papp, papir og kartong	22011	11 %
Matavfall	7888	4 %
Plast	6840	3 %
Våtorganisk	6807	3 %
Hage- og park	6087	3 %
Glass- og metallemballasje	3920	2 %
Slam	3638	2 %
Farlig bygg	3405	2 %
SUM	200353	100 %



Figur 7-1: Sektordiagram av resultatene fra tabell 7-2



Tabell 7-3: Summerte mengder avfall for hver fraksjon i 2018, inkludert deponi

Summerte mengder med deponi	Tonn	Prosent
Brennbart	99292	40 %
Deponi	48920	20 %
Trevirke	40465	16 %
Papp, papir og kartong	22011	9 %
Matavfall	7888	3 %
Plast	6840	3 %
Våtorganisk	6807	3 %
Hage- og park	6087	2 %
Glass- og metallemballasje	3920	2 %
Slam	3638	1 %
Farlig bygg	3405	1 %
SUM	249273	100 %

## Diskusjon

Siden analyser som inkluderer næringsavfall ikke er gjort tidligere, er det nødvendig å reflektere over kredibiliteten til tallene som er funnet. Arbeidsgruppen anser oversikten over avfallsstrømmene som et solid tallgrunnlag, siden det har vært mulighet til å etterprøve størrelsesorden og omtrentlige verdier. Dette har vært mulig siden TKV har god oversikt over strømmene på brennbart avfall, og Bingsa og ÅRIM er store aktører innenfor flere av de andre fraksjonene. Samtidig kan man ikke med sikkerhet si at alle tallene er i riktig størrelsesorden, basert på et tallgrunnlag som i noen tilfeller kan være begrenset og mindre tilfredsstillende. I tillegg kan det være andre aktører i regionen som behandler avfall som enten ikke har rapportert korrekt eller ikke har rapportert i det hele tatt, samt data det ikke har vært mulig å oppdrive.

Vi ser av tabell 7-2 at fraksjonene som er inkludert i analysen summerer til omtrent 200 000 tonn. Hvis man tar med deponi, så kommer totalsummen opp i over 249 000 tonn. Brennbartfraksjonen er den største med over 99 000 tonn, med deponi, papp og papir og trevirke på de neste plassene. Det vil i kapittel om fremtidige løsninger for avfallshåndtering, diskuteres mer om hvilke tiltak som kan gjøres for hver enkelt av fraksjonene, med bakgrunn i avfallssituasjonen fremover og grunnlaget fra analysen.

Sammenliknet med TKV sine tall over restavfallsgrunnlaget, kommer det frem av analysen at Tafjord tar seg av omtrent 64 % av brennbartfraksjonen, og at resten eksporteres ut av regionen. Se oversikt i tabell 7-4. At 36 % går ut av regionen er ikke overraskende for TKV, men det viser at det er et potensiale for å ta en større del av markedet til Ålesundregionen. Det meste av denne typen avfall går ut av regionen til energigjenvinning hos svenske anlegg.

Tabell 7-4: Prosentandel av brennbarfraksjonen som tas hånd om i regionen

Brennbart	Inn Tafjord	Ut av regionen
Tonn	63852	35440
%	64 %	36 %

Når det gjelder avfallstrevirke, så er dette en fraksjon som i stor grad går ut av regionen for å bli behandlet andre steder. Fra tabell 7-5 er det klart at rundt 74 % går til forbrenning. Det er usikkerhet rundt de resterende mengdene, men det er sannsynlig at også betydelige mengder av dette går til forbrenning. Forbrenningen skjer hovedsakelig i svenske anlegg som er spesialisert på forbrenning av trevirke. TKV forbrenner minimalt med avfallstrevirke i sine ovner.

Tabell 7-5: Oversikt over andelen trevirke som går til forbrenning utenfor regionen

Trevirke	Totalt	Forbrenning	Usikkert
Tonn	40465	29964	10501
%	100	74 %	26 %

Også fraksjoner som papp, papir og kartong, matavfall, plast, glass- og metallemballasje sendes ut av regionen i dag, uten at dette nødvendigvis symboliserer en utfordring eller at regionen har mulighet til å ta hånd om dette avfallet på en god måte. Spesielt papp, papir og kartong har blitt gjenvunnet over lengre tid i Norge, og dersom det skulle opprettes egne nedstrømsløsninger for denne fraksjonen i Ålesundregionen ville det vært i et utfordrende marked. Plastavfall fra husholdning leveres til Grønt Punkt Norge som tar hånd om avfallet og sender det til gjenvinning i Tyskland. Matavfallet ÅRIM håndterer blir i dag sendt til Mjøsanlegget i Lillehammer, og farlig byggavfall blir i stor grad lagt på deponi på Bingsa.

## 8. Avfallsstrømmer og økonomiske forutsetninger i 2030

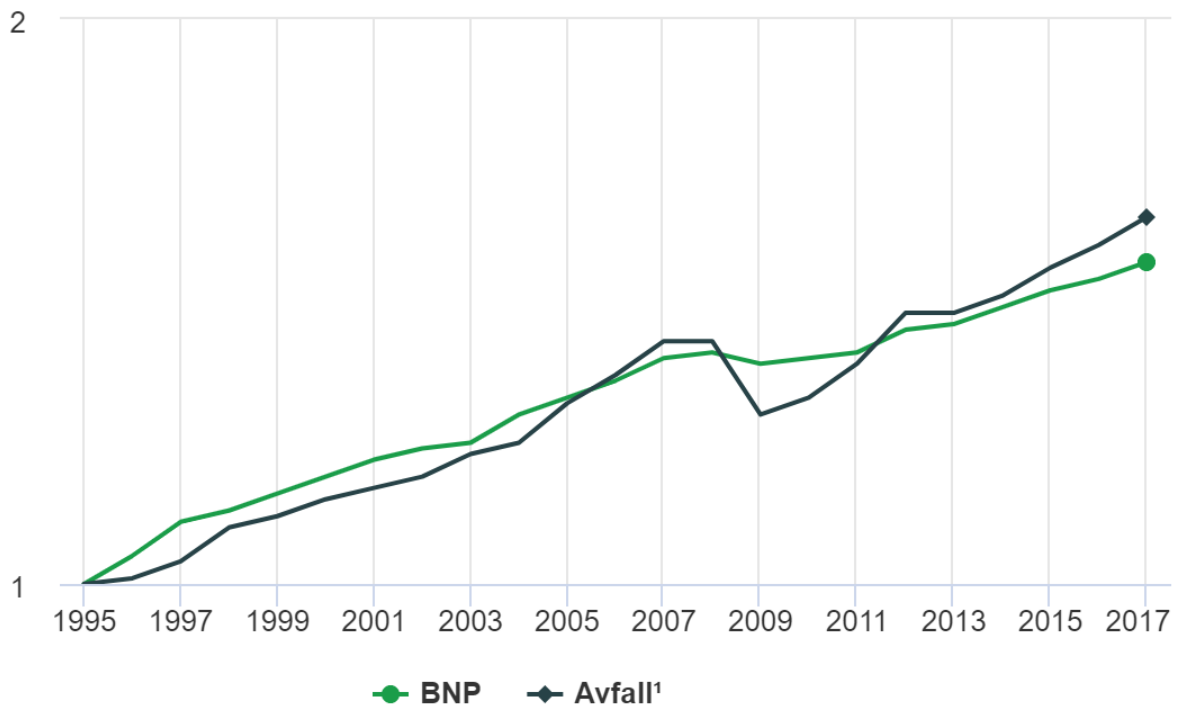
For å kunne si noe om hvordan avfallssituasjonen vil se ut i 2030, er det nødvendig å forstå hvordan markedet og bransjen er i endring. Gjennom de siste tiårene har avfallsbransjen endret seg enormt. Fra et forbud mot å deponere ordinært avfall, til introduksjon av energigjenvinningsanlegg og et fokus på gjenvinning og ombruk i dag. De siste få årene har det skjedd endringer som fører til et økt fokus på sirkulærøkonomi og avfallspyramiden. Tidlig i 2018 stengte Kina grensene sine for all import av plastavfall på grunn av for dårlig kvalitet. Europa har vært en stor eksportør av denne typen avfall til Kina, og det plutselige forbudet førte til overfylte plastlagre siden Europa ikke har klart å behandle alt plastavfallet selv. Det kinesiske forbudet har ført til at land og regioner har måttet gå fra et fokus på å bli kvitt avfallet, til å fokusere på egen evne til å prosessere avfall innenfor egne grenser under kontrollerte omstendigheter. Et eksempel på en konsekvens av dette nå nylig er Nederlands foreslåtte avgift for import av brennbart avfall, som er begrunnet i et ønske om å behandle eget avfall internt i landet. Sverige arbeider også med en liknende avgift. [11][12][13]

I markedene for nedstrømsløsninger til forskjellige typer avfall har det også skjedd betydelige endringer. Anlegg tar ikke lenger imot avfall av dårlig kvalitet, siden det nå er overskudd av avfallsressurser. Endringen i markedet fører til at leverandører i mange tilfeller må betale for å bli kvitt avfallet i stedet for å få betalt for å selge en ressurs. Dette fører videre til et sterkere fokus på sirkulær økonomi, med land og regioner som må utnytte sine egne ressurser og håndtere avfallet på en annen måte enn tidligere. Det innebærer å finne nye nedstrømsløsninger og investere i ny teknologi for å ta hånd om eget avfall i egen region. Fokuset på kvalitet vil bli forsterket ytterligere de neste årene, sammen med krav om at materialgjenvinningsgraden skal økes. Endring i måten aktører i bransjen skal føre statistikk på, blant annet på reell gjenvinningsgrad i stedet for det som blir sendt til materialgjenvinning, fører videre til at avfallet må ha høyere kvalitet og mindre forurensing. [2][3][4]

### Avfallsstrømmer i 2030

Selv om man i 2030 kan se for seg at avfallsbransjen har endret seg stort, trenger ikke det samme å være tilfellet for avfallsmengdene som helhet. For årene fra 1995 til 2017 har SSB publisert en graf som viser utvikling av avfallsmengder og BNP. Grafen kan ses i figur 8-1. [14][15]

Dessverre har ikke SSB noen framskrivninger av avfall for det neste tiåret, men en framskrivningsrapport fra 2011 viste at sammenlikningen med BNP har stemt godt når man ser på dagens tall. Resultatet fra rapporten estimerte at avfallsmengdene skulle ligge under, men følge BNP det neste tiåret. Vi ser av figur 8-1 at avfallsmengdene har økt mer enn BNP, selv om utviklingene i stor grad følger hverandre. Fra 2014 til 2017 økte avfallsmengdene mer enn BNP, noe som går imot nasjonale mål i statsbudsjettet om at veksten i mengden avfall skal være vesentlig mindre enn den økonomiske veksten. [14][16][17]



Figur 8-1: Utvikling i avfallsmengder og BNP. Indeks 1995 = 1 [14]

I en større rapport fra 2019 har Mepex på oppdrag av Avfall Norge gjort en scenariobasert framskriving av avfallsmengder fram mot 2035. Rapporten var initiert av Avfall Norges faggruppe for energigjenvinning. Rapporten tar for seg både husholdningsavfall og næringsavfall i femårsperioder fra og med basisår 2017, og beskriver tre forskjellige scenarier. Scenario 1 (ingen endring i utsortering) tar utgangspunkt i dagens situasjon for sortering og avfallsvekst, scenario 2 (middelresultat) regner med økt utsortering som følge av innføring av sorteringsmuligheter for matavfall og plastavfall i alle landets kommuner, og scenario 3 (måloppnåelse) representerer oppnåelse av EUs mål for materialgjenvinning i 2035. De tre scenarioene viser betydelig forskjell i utsortering av materialer. Siden rapporten er basert på femårsperioder, vil det være mulig å bruke sammenliknbare framskrivninger på totale avfallsmengder i denne rapporten. Problemet er at rapporten ikke har gjort framskrivninger på hver enkelt fraksjon utenom brennbart avfall, men heller på hvor store mengder avfall fra hver fraksjon som går til materialgjenvinning. Derfor kan vi i utgangspunktet bare bruke scenarioene for totale avfallsmengder. [18]

I en tidligere rapport fra 2015 Mepex gjorde på oppdrag fra Avfall Norge, er det gjort framskrivninger til 2030 på en rekke fraksjoner innenfor husholdningsavfall, samt totalt sett på næringsavfall. Analysen ble gjort på storbyer som Trondheim, Bergen og Oslo, og det er grunn til å anta at de samme framskrivingene kan gjelde for Ålesundregionen. [19]

Ved å kombinere de to rapportene, vil det være mulig å framskrive resultatene av avfallsstrømsanalysen for 2018. Siden det i analysen i kapittel 6 er rapportert om totale mengder, altså en blanding av husholdningsavfall og næringsavfall, vil det være nødvendig å gjøre en felles utrekning for disse. I de to rapportene til Mepex er næringsavfall og

husholdningsavfall hver for seg, og siden de ikke har egne fraksjoner for næringsavfall må det gjøres noen avgrensinger på framskrivningen. For det første er det brukt uendret kilo per innbygger på husholdningsavfall i årene fremover, og en økning i næringsavfall per kilo per innbygger på 1,75 % hvert år, siden det i rapporten fra 2019 er gjort denne vurderingen. Det vil si at total mengde avfall kun øker med befolkningsveksten i Norge, og det er derfor videre antatt at nedslagsfeltet i Ålesundregionen vil ha lik befolkningsvekst som resten av landet for å forenkle utregningen. Rapporten baserer økningen av avfallsmengdene på SSB-tall og en følsomhetsberegning. For det andre vil scenarioene basert på hver av rapportene være ulike. For fraksjoner basert på rapporten fra 2015 vil kun husholdningsavfall være brukt som utgangspunkt. Det har vært nødvendig å bruke forskjellig basisår for utrekning i de to rapportene, ut ifra hvilken periode de har beregnet grunnlaget sitt fra. For rapporten fra 2015, er 2014 brukt som basis, og i 2019-rapporten er 2017 brukt som basis. [18][19]

Tabell 8-1 viser scenarioene for fremtidige avfallsmengder. Fra 2015-rapporten er det ett scenario, og fra 2019-rapporten er de tre scenarioene brukt. Deponi er ikke inkludert i oversikten, siden deponi ikke nevnes spesifikt i noen av Mepex-rapportene. 2019-rapporten antar lik vekst i mengder for både husholdningsavfall og næringsavfall de neste årene, og det er derfor lik total avfallsmengde i de tre scenarioene. Altså er ikke totale mengder en summering av fraksjonene ovenfor i tabellen, selv om økt sorteringsgrad betyr mindre brennbart avfall og økning i de andre fraksjonene. Framskrivning av brennbart avfall er også hentet fra 2019-rapporten for hvert scenario. For scenarioet basert på 2015-rapporten, er det kun mulig å innhente informasjon på plast, papp, papir og kartong, matavfall og våtorganisk, samt glass- og metallemballasje. Siden det i 2019-rapporten bare er regnet hvor mye materialgjenvinningsgraden endres, er det vanskelig å gjøre konkluderende framskrivinger på hver enkelt av fraksjonene. Grunnen til det er at mengden som materialgjenvinnes ikke trenger å ha sammenheng med hvor store avfallsmengdene er. Et godt eksempel på dette er avfallstrevirke, der veldig liten andel materialgjenvinnes i dag. I årene som kommer er det forventet en stor økning i materialgjenvinningsgrad, men ikke nødvendigvis i avfallsmengden. På tross av dette er det mulig å si at framskrivningen av materialgjenvinningsgraden for flere av fraksjonene kan brukes som grunnlag, siden forbedret utsortering av fraksjonene vil føre til økning i avfallsmengdene. Dette er i utgangspunktet ikke et veldig bra grunnlag, men det beste som kan brukes ut i fra rapportene. I tabell 8-1 er framskrivningene av tallene som har god basis, markert i grønt. Mangelfull framskrivning er markert i gult, og de fraksjonene der det ikke er mulig å gjøre framskrivinger basert på rapportene er markert med rødt. Alle utregninger er avrundet til nærmeste hele tonn. [18][19]

Tabell 8-1: Scenarier for forskjellige avfallsfraksjoner i 2030

Total sum uten deponi	2018	Scenario (2015-rapport)	Scenario 1 (2019-rapport)	Scenario 2 (2019-rapport)	Scenario 3 (2019-rapport)
Brennbart	99292		120342	103645	82251
Trevirke	40465		62946		
Papp, papir og kartong	22011	13525	30474	35486	39046
Matavfall	7888	11008	10659	13644	16770
Plast	6840	11557	9120	27360	44898
Våtorganisk	6807	9500	9199	11774	14473
Hage- og park	6087		7081	7081	7122
Glass- og metallemballasje	3920	6625	5115	6235	7243
Slam	3638				
Farlig bygg	3405				
Totale mengder	200353	236637	224395	224395	224395

## Diskusjon

Det er knyttet relativt stor usikkerhet til hvordan avfallsmengdene for spesifikke fraksjoner kommer til å endre seg fram mot 2030. Grunnen til det er at det ikke finnes klare framskrivninger på fraksjonsnivå per i dag. Derimot vil det være mulig å si noe om potensielle endringer i markedet for det neste tiåret. For eksempel kan det forventes at et økt fokus på problemer knyttet til plastemballasje og marint avfall vil endre på plastmengdene som genereres i løpet av tiåret. I tillegg er det et fokus i bransjen på at man skal designe for gjenvinning, og at virksomheter skal redusere emballasje og utslipp. Uansett så har generering av plastavfall økt drastisk over tid, og plastprodusenter forventer en videre økning. Det vil meget sannsynlig være en økning i materialgjenninningsgrad av plast ved eventuell etablering av flere ettersorteringsanlegg i Norge, så derfor vil sannsynligvis også avfallsmengdene øke på relativt kort sikt siden mer av fraksjonen tas ut av restavfallet. Tabell 8-1 viser at plastfraksjonen er forventet å øke drastisk ved implementering av løsninger for ytterligere utsortering, og ved scenarioet for måloppnåelse vil dette bety rundt 45 000 tonn. Dette er større enn fraksjonen for avfallstrevirke i Ålesundregionen i dag.

Det er en tydelig indikasjon på at deler av papir- og pappfraksjonen endrer seg ved digitalisering, etter som aviser og magasiner i større grad går vekk fra fysiske produkter. På en annen side er det derimot sett en økning i pappavfall på grunn av at flere pakker blir sendt i posten. Materialgjenninningsgraden av denne fraksjonen kan også øke med etablering av ettersorteringsanlegg med egen linje for uttak av papp og papir. Det er tydelig forskjell mellom de to rapportene på papp, papir og kartong, der 2015-rapporten antar en stor nedgang for fraksjonen, mens 2019-rapporten viser en klar oppgang ved bedre utsortering.

Tabellen viser også at en fraksjon som glass- og metallemballasje vil øke med bedre utsortering, mens hage- og parkavfall har god sortering i dag og det derfor ikke forventes noen stor økning i avfallsmengdene. For fraksjonene våtorganisk og matavfall viser tallene en solid økning i avfallsmengder.

Fra 2019-rapporten er det et godt grunnlag for å si noe om hvordan brennbartfraksjonen kommer til å endre seg ved de forskjellige scenarioene. Siden rapporten var bestilt av energigjenvinningsgruppa til Avfall Norge er det mulig å kunne si at det er denne avfallsfraksjonen som har best begrunnelse for hvordan en potensiell endring kan se ut. Endringene i de tre scenarioene fra tabell 8-1 kommer som en følge av økende utsorteringsgrad. En konsekvens av at man arbeider mot en sirkulær økonomi er at energigjenvinningsanleggene på lang sikt kan forvente mindre avfallsmengder inn, men det er usikkert når virkningene av overgangen vil merkes. Samtidig kan anleggene brukes til behandling av mange forskjellige fraksjoner på grunn av den gode renseprosessen. Dette inkluderer blant annet visse typer farlig avfall, som er problemfraksjoner og ofte havner på deponi.

I en annen rapport fra 2019 har Energiforsk i Sverige undersøkt avfallets rolle i framtidens energisystem. Rapporten inneholder blant annet en scenarioanalyse av hvor mye avfall som er tilgjengelig for energigjenvinning i 2035. Scenarioene i analysen kan sammenliknes med scenarioene Mepex har gjort i sin 2019-rapport, siden de er basert på samme målepunkter. Resultatene viser et tilnærmet likt bilde som i tabell 8-1, der det kun er det første scenarioet som gir en klar økning i mengde avfall til energigjenvinning, og det andre scenarioet er nært dagens mengder. Siden analysen Energiforsk har gjennomført er basert på materialgjenvinningsmål for 2035, viser det tredje scenarioet mindre avfall til energigjenvinning enn i tilsvarende scenario i analysen basert på Mepex sin rapport. [20]

Eksempler som plastavfall og papp og papir gjør at det er vanskelig å si noe klart hvordan avfallsmengdene kommer til å utvikle seg de neste ti årene. Selv om det finnes kjennskap til hva som potensielt kan skje innenfor de forskjellige fraksjonene, er det ingen som sitter på betydelig tallmateriale til at det kan anses som godt nok. Derfor er den scenariobaserte fremstillingen i tabell 8-1 den beste analysen som kan gjøres fra Mepex-rapportene basert på det tallgrunnlaget som finnes.

## 9. Potensielle løsninger for fremtidig avfallshåndtering

Tallgrunnlaget fra analysene har gjort at det er mulighet til å vite hvor mye avfall som finnes innenfor hver avfallsfraksjon, og predikere hvordan disse vil se ut i 2030. Blant annet er det klart at regionen har betydelige mengder avfallstrevirke som i stor grad går til andre regioner og land til forbrenning. I tillegg til dette er det klart fra plukkanalyser gjort av ÅRIM og landet generelt at ressursene i restavfallet fra innbyggerne har en sammensetning som ikke er i tråd med å nå materialgjenvinningsmål for 2030 eller årene før dette. En annen spesielt interessant fraksjon er bioavfall, som ikke har gode nedstrømsløsninger i regionen i dag. Det finnes også potensial for gjenvinning av deler av deponifraksjonen. Dette inkluderer blant annet bedre utnyttelse av bunnaske fra TKV og energigjenvinning av farlig avfall. [21]

Den siste hovedaktiviteten i delprosjektet var å se på hvilke investeringer og tekniske løsninger som kunne føre til verdiskaping og være incentiv til å oppnå materialgjenvinningsmål for 2030. Med avfallsstrømsanalysen, avfallssituasjonen i 2030 og fremtidige mål om materialgjenvinning som bakgrunn, er diverse løsninger presentert i dette kapittelet. Arbeidsgruppen har blant annet undersøkt slike løsninger ved å besøke IVAR IKS.

Ålesundregionen har en rekke spesielle forutsetninger i forhold til lokasjon. Regionen er relativt lukket, og dette medfører betydelig transport i forbindelse med at avfall fraktes til andre landsdeler. Kostnad av transport er en viktig del av avfallshåndtering, og alle tiltak som er med på å begrense transport er viktige incentiv. En lukket region med økt transport trenger ikke bare være negativt, det kan forsterke initiativet til å ta hånd om eget avfall. For eksempel mottar TKV store deler av restavfallsgrunnlaget i regionen, og Bingsa er det viktigste deponiet mellom Bergen og Trondheim. Dette gjør at Ålesund allerede er lokasjon for betydelige mengder avfall, og at en del av strømmene fra resten av fylket ender der. På grunn av dette er Ålesund en naturlig plass for nedstrømsløsninger, og et naturlig midtpunkt i en spredt region.

Arbeidsgruppen har valgt ut noen fraksjoner fra analysene som burde undersøkes nærmere, og som potensielt kan føre til at Ålesundregionen tar hånd om mer av eget avfall. Disse er videre diskutert nedenfor.

### Ettersorteringsanlegg

Ettersorteringsanlegg har blitt etablert to steder i Norge; hos IVAR IKS og ROAF IKS. Begge disse anleggene bruker nær-infrarød teknologi til å sortere ut forskjellige typer avfall fra restavfallet. Dette har blant annet resultert i et økt uttak av plastavfall som man ikke er i nærheten av å se hos andre interkommunale selskap. Anleggene tar ut de typene avfall i restavfallet som gir avsetning i markedet, og det som er igjen går hovedsakelig til energigjenvinning. [22]

Miljødirektoratet vurderer ettersorteringsanlegg som et nødvendig verktøy for at Norge skal klare å nå mål i fremtiden. Nå ser flere andre interkommunale selskap på løsninger som dette for å oppnå materialgjenvinningsmål og møte et marked som i større grad krever høy kvalitet i avfallet som råvare. Fra analysen over avfallsstrømmene i tabell 8-1, er det klart at mengdene



plastavfall øker betraktelig med bedre utsortering. Det er diskutert om det i fremtiden vil bli et krav om ettersortering av restavfall. [23]

I en masteroppgave fra 2018, har Ina Osdal Saure (nå ansatt i Volda og Ørsta Reinhaldsverk IKS) undersøkt hvordan innføring av ettersorteringsanlegg, samt betalingsordning «pay as you throw», vil kunne fungere i Møre og Romsdal. Hun har blant annet intervjuet alle interkommunale avfallsselskap i regionen for å få tilbakemelding om de stiller seg positivt eller negativt til en potensiell etablering av ettersorteringsanlegg. Selskapene ga stort sett uttrykk for at de var interesserte i en slik løsning, men at investeringsviljen i utgangspunktet er lav. Samtidig argumenterer de for at et anlegg vil være et stort supplement for å nå mål for materialgjenvinning. Osdal Saure konkluderer med at etablering av et slikt anlegg anses som et positivt tiltak for at kommunene i fylket skal nå framtidige mål og bidra til en overgang mot en sirkulær økonomi. Hun anbefaler at de interkommunale avfallsselskapene, og andre aktører som TKV og Bingsa, videre burde analysere kostnadseffektivitet, miljønytte og transportkostnader. I tillegg understreker hun at det viktig å være tidlig ute for at andre regioner ikke skal ta av restavfallskapiteten til Møre og Romsdal. Slik kan verdiskapingen skje lokalt, og dersom det kommer et fremtidig krav om at alt restavfall skal sorteres, vil regionen være tidlig ute. [24]

I en prosjektrapport skrevet av Mepex på oppdrag fra ÅRIM i 2017, har forfattere Marthinsen og Sørensen gjennomført en utredning for å vurdere sorteringsgrad og kostnader ved ulike alternativ for sentralsortering. Alternativene inneholder blant annet sortering med blandet plastfraksjon eller komplett plastsortering, og gir en god oversikt over hvilke alternativer som kan være passende ut fra lokasjon, kostnader og utsorteringsgrad. I tillegg tar rapporten for seg løsninger som robotsortering av grovavfall fra gjenvinningsstasjoner. Det er nødvendig at en eventuell utredning av ettersorteringsanlegg i regionen også inneholder løsninger for denne fraksjonen. For sortering av restavfallet, estimerer forfatterne at anleggene vil klare en utsorteringsgrad på rundt 20 %. Rapporten beskriver også kostnader og driftsinntekter for hvert enkelt alternativ i rapporten. Osdal Saure har også diskutert denne rapporten i sin masteroppgave. [25]

Som et ytterligere incentiv til innføring av ettersorteringsanlegg, er Grønt Punkt Norge i forhandlinger om en utvidet vederlagsordning. Denne vil potensielt omfatte en utvidet kompensasjon for spesifikk sortering i fraksjoner, samt støtte til alt utsortert avfall. Dermed er det ikke bare de typene plast som får avsetning i markedet som blir støttet, men også den plastfraksjonen som går til forbrenning fra ettersorteringsanlegget. Vederlagssatsene for finsortering antas å bli betydelig høyere enn normal sortering, og vil potensielt gjelde ved en forutsetning i utsorteringsgrad på 12 kg per innbygger per år. Det er få eller ingen interkommunale avfallsselskaper som er i nærheten av å nå den grad av utsortering av plastavfall uten ettersortering av restavfall. Denne ordningen kan føre til at investeringer som tidligere ble ansett som for dyre plutselig kan bli aktuelle igjen. Det er ikke formelt klart enda hvordan støtteordningen vil være. [26]

Ålesundregionen har sammenliknbare avfallsmengder på husholdningsavfall innenfor TKV sitt nedslagsfelt som IVAR IKS har i dag, i tillegg til sammenliknbare plastavfallsmengder per person. Anlegget til IVAR IKS ble dimensjonert til et restavfallsgrunnlag på 66 000 tonn. I følge TKV sine tall, kan de potensielt nå opp i 60 000 tonn restavfall fra husholdninger om hele regionen går for å sende avfallet til deres anlegg. Dette gjør at selv om Ålesundregionen kanskje anses som en liten region, så er det like mye validitet i å undersøke om det skal etableres et ettersorteringsanlegg her som i Rogaland. [27]

I dag får ÅRIM ut 6,6 kg plastavfall per innbygger med henteordningen sin, og har et restavfallsgrunnlag på 149,8 kg. Ifølge plukkanalyser av avfallssammensetningen i restavfallet hos ÅRIM, kan andelen plastavfall være så høy som 13,7 % (regnet fra gjennomsnitt i plukkanalyser hos steder uten matsortering). Dette inkluderer hardplast, folieplast og annen plast. Regnet sammen med plastavfall per innbygger per år ved henteordningen, tilsvarer dette omtrent 27,3 kg. Dersom alt av plast i restavfallet hadde blitt tatt ut, tilsvarer dette en økning på over 4 ganger så mye utsortert plast. Grunnlaget på 27,3 kg stemmer godt med antatte mengder for kundene hos IVAR IKS. [21][27][28]

Ved å sammenlikne kostnadsestimatene fra rapporten til Marthinsen og Sørensen for alternativet med utsortering i egne plastfraksjoner i kapittel 5.3.3, sammen med økte vederlagssatser fra Grønt Punkt Norge, vil nedbetalingstiden på det foreslåtte anlegget være betydelig kortere. Den største grunnen til dette er støtteordning til fraksjonen som kalles blandet plast, altså den fraksjonen med plastavfall som er igjen etter finsortering. Siden fraksjonen per i dag er større enn det som faktisk blir finsortert, vil egen sorteringsstøtte til fraksjonen føre til betydelig økte vederlag. I tabell 9-1 er det gjort et overslag på hvor mye en slik støtteordning potensielt kan ha å si i regnskapet fra rapporten til Martinsen og Sørensen for 2030. Tallene for mengde plastavfall er hentet fra Marthinsen og Sørensen, ved å dele tilskudd plast ved Grønt Punkt Norge på antatt vederlag. For å gjøre utregningene, er det basert samme andel utsortert plast og blandet plast som hos ettersorteringsanlegget på IVAR IKS. All informasjon hentet fra IVAR IKS er tilegnet ved personlig kontakt med driftsleder for anlegget. I tillegg er det antatt tidligere støtte på 1290 kr per tonn, finsorteringsstøtte på 1250 kr per tonn, og ordinært vederlag på 1300 kr per tonn for blandet plast. Disse vederlagene er basert på estimater fra Grønt Punkt Norge. [25][26][27]

Tabell 9-1: Kostnadsestimater for økte vederlagssatser i 2030

	Utsortert	Blandet plast (antatt samme forhold som IVAR IKS)	Total
<b>Mengde plastavfall (tonn)</b>	4062	6265	10327
<b>Tidligere støtte (1000 kr)</b>	4748	0	4748
<b>Ny støtte og finsortering (1000 kr)</b>	10358	8145	18503
<b>Økte inntekter (1000 kr)</b>	5610	8145	13755

Det er en rekke spørsmål som må settes ved regnestykkene, da det er stor usikkerhet knyttet til hvor mye blandet plast som anlegget vil få ut, hvor mye plast som faktisk vil finnes i restavfallet, og hva nye vederlagssatser vil være. Derfor er regnestykket fra tabell 9-1 bare et

estimat på hvor mye inntektene har mulighet til å stige. Fra tabellen vil de totale økte inntektene være 13,7 millioner kroner, som ved sammenlikning av kostnadene fra rapporten vil føre til et betydelig overskudd i 2030. [25]

Den svenske regjeringen har vedtatt å implementere avgift på energigjenvinning av avfall fra 1.april 2020. Avgiften har fått svenske virksomheter til å se på løsninger for å redusere deler av innholdet i avfallet. Blant annet vil uttak av plastavfall fra restavfallet føre til at avfallet brenner på en mer optimal temperatur, samt at utslipp av klimagasser vil reduseres. Avgiften vil føre til at restavfall som går fra Norge til Sverige vil bli dyrere, og det kan hende at den Norske regjeringen vil se på tilsvarende skatt på avfallsforbrenning i fremtiden. Om det blir tilfellet, vil det tenkes at energigjenvinningsanlegg i regioner med ettersorteringsanlegg kan ha en fordel fremfor andre regioner. Dette forsterkes også ytterligere om det kommer krav om at alt restavfall fra husholdninger skal gjennom ettersortering. [23][29]

### Materialgjenvinning av avfallstrevirke

Siden vi fra analysen kan si at store deler av avfallstrevirke fra regionen går til andre steder for forbrenning, er det et betydelig behov for å se nærmere på løsninger som kan holde avfallet i regionen og øke materialgjenvinning av denne fraksjonen. Avfallstrevirke har tradisjonelt sett ikke funnet gode nedstrømsløsninger, og er i stor grad utnyttet som forbrenningskapasitet i spesialiserte energigjenvinningsanlegg i Sverige. I Norge finnes det ikke gode nok løsninger eller kapasitet til å ta for seg hele fraksjonen. Mengdene fra Ålesundregionen tilsvarer 5 % av Norges totale generering av avfallstrevirke, og 95 % av Norges avfallstrevirke fra husholdninger går til forbrenning. Dette kommer delvis av et deponiforbud på denne fraksjonen, som skapte et hull i markedet som ikke har blitt fylt. [30]

Det er flere forskjellige muligheter for utnytting av avfallstrevirke som er på agendaen i dag, og det skjer mye utvikling på teknologifronten. I en rapport fra 2018, har Mepex på oppdrag fra Avfall Norge undersøkt potensiale for materialgjenvinning av returtrevirke i Norge. Det største potensialet og markedet for materialgjenvinning ligger i produksjon av treplater, som det finnes flere produsenter av i Europa. Dette krever betydelig forbehandling med fjerning av metaller og passende størrelse på flisen som skal brukes hos anleggene. Rapporten beskriver at det er tilnærmet balanse i prisene for forbrenning av avfallstrevirke og treplateproduksjon, og foreslår derfor støtteordninger for å bidra til økt materialgjenvinning. [30]

Andre løsninger som diskuteres i rapporten er produksjon av avansert biodrivstoff, samt produksjon av biokull. Biokull produseres ved pyrolyse, som er en prosess der man kan spalte kjemiske forbindelser ved hjelp av oppvarming uten tilgang på luft. Det er stor utvikling i forskning knyttet til biokull, og mange i bransjen som ser etter skalerbare løsninger. I et pilotanlegg i Sandnes kommune, har produksjonen av biokull pågått fra våren 2019. Pilotanlegget er en liten prototype, og har en produksjon på omtrent 75 tonn i året. For å utnytte alle ressursene ved anlegget, kombineres produksjonen med varmesentral for byggene i umiddelbar nærhet. Biokullets egenskaper gjør at det egner seg godt som jordforbedring, dekontaminering av jord og ferskvann, samt at det fungerer som stabil lagring av plantebasert karbon. Dette fører til at biokull kan være et klimanegativt tiltak, og praktisk

sett fungere som karbonfangst og lagring. I tillegg kan hage- og parkavfall brukes i produksjonen av biokull. Denne nedstrømsløsningen for avfallstrevirke vil endre seg stort de neste årene, og det er nødvendig å følge med på utviklingen. [30][31]

Det skjer også stor utvikling rundt forskning på biodrivstoff. Trevirke kan utnyttes på denne måten ved å gå gjennom en gassifiseringsprosess med begrenset oksygentilførsel for å produsere syntesegass, en blanding av karbonmonoksid og hydrogen. Syntesegassen kan igjen omdannes til metanol, som er et passende brensel for forbrenningsmotorer. Denne typen brensel er fordelaktig siden den forbrennes rent, kan omdannes til væske, og kan være mer effektivt enn vanlige forbrenningsmotorer i dag. I tillegg til metanol er produksjon av etanol et bruksområde for avfallstrevirke som brukes i dag. Blant annet har Borregaard åpnet en produksjonslinje for bioetanol med cellulose som innsatsfaktor. Begge disse teknologiene kan ta andre typer bionedbrytbart avfall inn i prosessen, og er derfor potensielt gode nedstrømsløsninger for andre fraksjoner. [30][32]

### Biogassanlegg

Bionedbrytbart avfall sendes i dag stort sett til biogassanlegg plassert rundt om i Norge. ÅRIM sender sitt matavfall til Mjøsanlegget på Lillehammer. Dette betyr betydelig transport og kostnader for å ha en god nedstrømsløsning. Over lengre tid har det blitt diskutert om etablering av biogassanlegg i dagens avfallshåndtering i Møre og Romsdal er aktuelt, men foreløpig har det ikke blitt vedtatt et slik tiltak. [28]

Volda og Ørsta Reinhaldsverk IKS har med flere samarbeidspartnere i regionen gjort et skisseprosjekt på implementering av biogassanlegg på Melsgjerdet i Ørsta. Ifølge rapporten finnes det tilstrekkelig matavfall fra husholdninger og næring i regionen til å opprette et anlegg. Anlegget er skissert til å bruke en kombinasjon av matavfall sammen med husdyrgjødsel i produksjonen, som det finnes mye av i kommunen. Tradisjonelle bruksområder for biogass er produksjon av varme, elektrisitet og drivstoff. For å brukes som drivstoff, må biogassen gjennom en oppgraderingsprosess. Bioresten brukes stort sett til gjødsel i landbruket, noe som gjør at bøndene som leverer husdyrgjødsel får kvalitetsgjødsel tilbake. I prosjekteringsfasen for biogassanlegg er det nødvendig å ha klare løsninger på både hva biogassen og bioresten fra anlegget skal brukes til. Uten tilstrekkelige planer på avsetning av disse fraksjonene vil det være vanskelig å begrunne at et biogassanlegg kan plasseres i regionen. Som tidligere nevnt leverer Hyperthermics forbehandlingsanlegg til biogassanlegg, og det er naturlig at de blir inkludert i arbeidet knyttet til mulig etablering av et slik tiltak i regionen. [33][34][35]

I tillegg til matavfall og husdyrgjødsel kan avløpslam brukes som råstoffgrunnlag i biogassanlegg. I Norge i dag er avløpslam det råstoffgrunnlaget som i størst grad inngår i biogassproduksjon, fordi dette representerer en god nedstrømsløsning for noe som anses som en problemfraksjon. Energiproduksjonen er begrenset med avløpslam som råstoff, noe som tradisjonelt sett har ført til at anlegg av denne typen ser på biogassen som et biprodukt. Derimot er det potensiale for at avløpslam kan brukes som en miks i andre typer biogassanlegg. [34][35]

## 10. Forslag til oppfølgingstiltak

Med Målbilde Avfall 2030 som underlag, ser arbeidsgruppen et stort potensial i å videre utrede mulighetene for å etablere et ettersorteringsanlegg i regionen. En slik utredning er nødvendig for samtlige partnere i prosjektet, og målbildet vil være et solid underlag for å opprette et nytt prosjekt. Dette bygger direkte videre på bakgrunnen til hvorfor prosjekt Smart Sirkulær By ble opprettet – et ønske om at Ålesund kommune, ÅRIM, Tafjord og Bingsa i fellesskap kommer frem til gode, framtidsrettede løsninger for håndtering av avfall i Ålesundregionen, med hjelp av kompetansemiljøet hos NTNU.

For å nå vedtatte mål om materialgjenvinning av avfall, har Miljødirektoratet anbefalt etablering av automatisk ettersortering av restavfall. Det er etablert to slike anlegg i Norge i dag, og disse leverer gode resultater på utsortering av plastavfall og andre fraksjoner. Anleggene er dimensjonert for store befolkningskonsentrasjoner, noe som i utgangspunktet ikke er tilfellet for Ålesundregionen. Derfor er det nødvendig å utrede om det er mulig å etablere et mindre ettersorteringsanlegg i regionen. Det er flere viktige utfordringer som må avklares i et prosjekt:

- Kan dagens teknologiske løsninger nedskaleres, eller må det introduseres ny teknologi?
- Hvilke materialer, og med hvilken kvalitet, kan et anlegg sortere ut?
- Hvor fleksibelt må et anlegg utformes med hensyn til variasjoner i innholdet i avfallet og etterspørsel etter materialer som er gjenvunnet?
- Hvordan er den beste metoden for å vurdere miljønytte av et ettersorteringsanlegg?

I tillegg til å vurdere aktuelle teknologier og avfallstyper som kan gjenvinnes, er det viktig å ha en forskningsmessig tilnærming til hvilke modeller for beslutningsstøtte som blir brukt. Dette må være tilstede når prosjektet går fra å være planlegging av en løsning til å bli et spørsmål om beslutningsstøtte. Foreslåtte mål for prosjektet er som følgende:

### Hovedmål:

Utrede muligheten for å etablere et ettersorteringsanlegg for restavfall tilpasset Ålesundregionen.

### Delmål:

1. Kartlegge teknologier og kombinasjon av teknologier - hva kan sorteres ut?
2. Kartlegge sammensetningen av restavfallet – hva inneholder det?
3. Kartlegge dagens marked for avsetning av avfall – hva kan gjenvinnes i dag?
4. Kartlegge miljønytte – hva blir effekten av et anlegg i form av gjenvinningsgrad og klimanytte?
5. Kartlegge økonomiske konsekvenser – hva koster det?
6. Kartlegge ulike løsninger for sortering, herunder roboter, NIR-teknologi, automasjon – fungerer det?

Arbeidsgruppen ønsker å søke om midler for å få på plass et slikt prosjekt. I første omgang er det gjort en avgjørelse om å søke om Klimasats-midler. Klimasats er støtte til miljø-satsing i kommunene, og skal bidra til omstilling til lavutslippssamfunnet. I andre omgang ser arbeidsgruppen mot Byen som regional motor og liknende utlysninger.

Prosjektet skal forankres hos Ålesund kommune, med partnere involvert i Smart Sirkulær By. Det er flere aktører i regionen som vil være naturlig å trekke inn i et slik prosjekt. Dette gjelder i hovedsak de interkommunale avfallsselskapene i regionen, som også ønsker høyere materialgjenvinning og bedre avsetning for restavfallet sitt. Det er et ønske om å utnytte NTNU sin kompetanse i det videre arbeidet, med en forskningsbasert tilnærming til prosjektet. NTNU har også automasjonskompetanse lokalt i Ålesund, og det er et mål å kople dette miljøet til prosjektet. I tillegg er det naturlig at FNs Framtidslab på Campus Ålesund trekkes inn i arbeidet.

## **11. Konklusjon**

Arbeidsgruppen har levert en sluttrapport som beskriver aktivitetene gjennomført i prosjektperioden. Rapporten inneholder avfallsstrømsanalyse for 2018, som gir et godt bilde på hvilke mengder av hver enkelt fraksjon som finnes i Ålesundregionen. Det er gjort framskrivinger på avfallsmengder i 2030. Satt opp mot fremtidige krav for materialgjenvinningsgrad av avfall, har diverse teknologier blitt introdusert som mulige tiltak. Til sammen resulterer dette i et målbilde for avfallshåndtering i Ålesundregionen i 2030.

Arbeidsgruppen vil se på muligheten for å søke om midler for å få videreført arbeidet gjort i prosjekt Smart Sirkulær By.

## 12. Referanser

- [1] Den Europeiske Union. Pakke for sirkulærøkonomi. Tilgjengelig på: <https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/>
- [2] EØS-notat. «Endring av rammedirektivet for avfall (del av pakke sirkulær økonomi). Europaparlaments- og rådsdirektiv (EU) 2018/851 om endring av direktiv 2008/98/EF om avfall». Tilgjengelig på: <https://www.regjeringen.no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2014/des/ending-av-rammedirektivet-for-avfall-del-av-pakke-sirkular-okonomi/id2502169/>
- [3] Avfall Norge. «Europa har fått nye avfallsdirektiv». Publisert 25.05.18. Tilgjengelig på: <https://www.avfallnorge.no/bransjen/nyheter/europa-har-f%C3%A5tt-nye-avfallsdirektiv>
- [4] EØS-notat. «Endring av emballasjedirektivet (del av pakke sirkulær økonomi). Direktiv (EU) 2018/852 – Europaparlamentets- og rådsdirektiv om endring av direktiv 94/62/EF om emballasje og emballasjeavfall». Tilgjengelig på: <https://www.regjeringen.no/no/sub/eos-notatbasen/notatene/2014/okt/ending-av-emballasjedirektivet-del-av-pakke-sirkular-okonomi/id2502199/>
- [5] De Europeiske Fellesskaps Tidende. «Europaparlaments- og rådsdirektiv 94/62/EF». Tilgjengelig på: <https://www.efta.int/media/documents/legal-texts/eea/other-legal-documents/translated-acts/norwegian/n31994L0062.pdf>
- [6] SSB. Kommune-Stat-Rapportering (KOSTRA). Avfallstall husholdningsavfall. Tilgjengelig på: <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/statistikker/avfkomm>
- [7] SSB. Avfallsregnskapet. Tilgjengelig på: <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/statistikker/avfregno>
- [8] FMMR. Årsrapport til Fylkesmannen for avfallsselskaper. Tilgjengelig på: <https://www.fylkesmannen.no/nb/More-og-Romsdal/Miljo-og-klima/Avfall-og-gjenvinning/Arsrapport-til-Fylkesmannen-for-avfallsverksemder/>
- [9] einnsyn. Publiseringstjeneste for statlige virksomheter. Tilgjengelig på: <https://einnsyn.no/informasjon/om-oss>
- [10] FMMR. Personlig epostkorrespondanse med Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Kan kontaktes på: [fmmrpost@fylkesmannen.no](mailto:fmmrpost@fylkesmannen.no)
- [11] Huang, Q., Chen, G., Wang, Y., Chen, S., Xu, L. og Wang, R. «Modelling the global impact of China's ban on plastic waste imports». *Resources, Conservation and Recycling* 154 (2020) – 104607. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104607>
- [12] EUWID. «Netherlands will apply hefty tax to RDF imports as of 2020». Publisert 18.09.19. Tilgjengelig på: <https://www.euwid-recycling.com/news/policy/single/Artikel/netherlands-will-apply-hefty-tax-to-rdf-imports-as-of-2020.html>



- [13] Kretsløpet. «Svenskene gjeninnfører forbrenningsavgift». Publisert 20.09.19. Tilgjengelig på: <https://www.kretsløpet.no/avfallspolitikk/svenskene-gjeninnfører-forbrenningsavgift-20-09-2019/>
- [14] SSB. «Gjenvinningen går fortsatt nedover». Publisert 03.04.19. Tilgjengelig på: <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/artikler-og-publikasjoner/gjenvinningen-gar-fortsatt-nedover>
- [15] Det Kongelige Klima- og Miljødepartementet. «Prop. 1 S, Proposisjon til Stortinget (forslag til stortingsvedtak)». Tilgjengelig på: [https://www.statsbudsjettet.no/Upload/Statsbudsjett\\_2018/dokumenter/pdf/kld.pdf](https://www.statsbudsjettet.no/Upload/Statsbudsjett_2018/dokumenter/pdf/kld.pdf)
- [16] Skullerud, H. og Eika, T. (SSB). «Framskrivning av ordinært avfall 2011 til 2020». (2012). ISBN 078-82-537-8372-7. Tilgjengelig på: [https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/notat\\_201230/notat\\_201230.pdf](https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/notat_201230/notat_201230.pdf)
- [17] Miljøstatus. Miljøindikator 4.3.1. «Total mengde avfall generert pr år sett i forhold til økonomisk vekst malt i BNP». Tilgjengelig på: <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/miljomal/forurensning/miljomal-4.3/miljoindikator-4.3.1/>
- [18] Avfall Norge. (Mepex). «Avfallsmengder fram mot 2035 – Energigjenvinningens rolle i sirkulærøkonomien». Publisert 09.10.19. Tilgjengelig på: [https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/avfall-norge-no/dokumenter/AN-rapport-7\\_2019-fremskrivning-avfallsmengder-2035.pdf?mtime=20191014135105](https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/avfall-norge-no/dokumenter/AN-rapport-7_2019-fremskrivning-avfallsmengder-2035.pdf?mtime=20191014135105)
- [19] Avfall Norge. (Mepex). «Framskrivning av avfallsmengden i storbyer». Publisert 08.05.15. Tilgjengelig på: <https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/avfall-norge-no/dokumenter/2015-05-Framskrivning-av-avfallsmengden.pdf?mtime=20171005144306>
- [20] Energiforsk. «Avfallets rolle i framtidens energisystem». Rapport 2019:589. ISBN 978-91-7673-589-3. Tilgjengelig på: <https://www.energiforsk.se/program/futureheat/rapporter/avfallets-rolle-i-framtidens-energisystem-2019-589/>
- [21] ÅRIM. Pukkanalyser gjennomført i perioden 2016-2019 av ÅRIM. Tilegnet gjennom personlig kontakt. ÅRIM kan nås på: [post@arim.no](mailto:post@arim.no)
- [22] Aftenposten. «Innsamlet plastavfall i Oslo: 3,4 kg pr. innbygger. Romerike: 17,7 kg.». Publisert 10.08.19. Tilgjengelig på: <https://www.aftenposten.no/okonomi/i/Jo3m1P/innsamlet-plastavfall-i-oslo-34-kg-pr-innbygger-romerike-177-kg>
- [23] Miljødirektoratet. «Tiltak for å øke materialgjenvinning av avfall». Vedlegg til Miljødirektoratets brev til Klima- og miljødepartementet om overordnede tiltak for å øke materialgjenvinning av avfall. Publisert 02.12.16. Tilgjengelig på:

<https://www.ksbedrift.no/media/2288/tiltak-for-aa-oeke-materialgjenvinning-av-avfall-1.pdf>

[24] Osdal Saure, I. «The Use of Pay as You Throw Schemes and Central Sorting in Municipal Solid Waste Management. - A case study of potential measures to increase sorting and recycling rates of plastic packaging in More and Romsdal, Norway.». Masteroppgave NTNU, Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse. Tilgjengelig på:  
<https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2577208>

[25] Marthinsen, J. og Sørensen, G. (Mepex). «Framtidig løsning sentralsortering i Møre og Romsdal, forstudie». Publisert 10.04.17. Tilegnet ved kontakt med ÅRIM.

[26] Grønt Punkt Norge. Personlig epostkorrespondanse med ansatte hos Grønt Punkt Norge. Kan kontaktes på: [post@grontpunkt.no](mailto:post@grontpunkt.no)

[27] IVAR IKS. Personlig epostkorrespondanse med ansatte hos IVAR IKS. Kan kontaktes på: [ivar@ivar.no](mailto:ivar@ivar.no)

[28] ÅRIM. «Årsmelding 2018». Publisert 18.03.19. Tilgjengelig på:  
<https://arim.no/docs/default-source/%C3%B8konomirapporter/%C3%A5rsmelding-2018-%C3%A5rim.pdf>

[29] Svenske Regjeringen. «Skatt på avfallsförbränning införs under 2020». Pressemelding fra Finansdepartementet. Publisert 16.09.19. Tilgjengelig på:  
<https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2019/09/skatt-pa-avfallsforbranning-infors-under-2020/>

[30] Avfall Norge. (Mepex). «Materialgjenvinning av returtrevirke». Publisert 20.12.18. Tilgjengelig på: [https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/avfall-norge-no/dokumenter/Avfall\\_Norge\\_rapport\\_6-2018\\_Materialgjenvinning\\_av\\_returtrevirke.pdf](https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/avfall-norge-no/dokumenter/Avfall_Norge_rapport_6-2018_Materialgjenvinning_av_returtrevirke.pdf)

[31] IVAR IKS. «Biokull fra parkavfall». Rudolf Meissner. Publisert 16.11.17. Tilgjengelig på:  
<http://www.avfallsforumrogaland.no/wp-content/uploads/2018/01/Biokull-IVAR.pdf>

[32] Borregaard. «Investerer 63 millioner kroner i bioetanol og biogass». Hentet dato: 07.01.20. Tilgjengelig på: [https://www.borregaard.no/Nyheter/Investerer-63-millioner-kroner-i-bioetanol-og-biogass/\(language\)/nor-NO](https://www.borregaard.no/Nyheter/Investerer-63-millioner-kroner-i-bioetanol-og-biogass/(language)/nor-NO)

[33] VØR. Personlig epostkorrespondanse med ansatte hos Volda og Ørsta Reinhaldsverk IKS. Kan kontaktes på: [firmapost@vor.no](mailto:firmapost@vor.no)

[34] Enova SF. (Østfoldforskning). «Potensialstudie biogass i Norge». Publisert 01.10.08. Oppdragsrapport. ISBN: 978-82-7520-595-5.

[35] Miljødirektoratet. (Mepex og Østfoldforskning). «Utsortering og materialgjenvinning av biologisk avfall og plastavfall». Publisert: 24.09.18. Tilgjengelig på:  
<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1114/m1114.pdf>

## 13. Vedlegg

### Vedlegg 1: Årsrapport for mottak og mellomlagring av ordinært avfall



## Årsrapport til Fylkesmannen for mottak og mellomlagring av ordinært avfall

I samband med at verksemda har løyve til å ta imot og mellomlagre ordinært avfall, ber vi om at det blir rapportert motteke, sortert og vidarelevert avfall.

Oppgåva (6 sider) skal fyllast ut og returnerast innan 1. mars påfølgande år til:

Postadresse:

eller

E-post:

Fylkesmannen i Møre og Romsdal  
Postboks 2520, 6404 Molde

[fmmrpostmottak@fylkesmannen.no](mailto:fmmrpostmottak@fylkesmannen.no)

Fyll ut dei gule felta i skjemaet nedanfor. Eventuelle spørsmål kan rettast til saksbehandlar. Dette skjemaet ligg også på Fylkesmannen si heimeside under «Skjema».

Årstal rapporten gjeld for:	
Namn på verksemda:	
Føretaksnummer:	
Anleggsadresse:	
Løyve datert:	
Postadresse:	
Postnummer og poststad:	
Kommune for anlegget:	
Oppgåva er utfylt av:	
Dato:	
E-postadresse:	

Tabell 1 Motteke og behandla (i tonn)

Kode	Avfallstype	Motteke, sortert og levert i året rapporten gjeld for				Levert vidare til ulik behandling						
		På lagret per 01.01.	Motteke	Levert vidare	På lagret per 31.12.	0400 Forbrenning og energi	0500 0600 Biologisk behandling	0700 Deponering	0800 <del>Overdekkings</del>	0900 Ombruk	1000 Material- gjenvinning	1100 Anna behandl
Jf NS 9431:200												
1100	Organisk materiale											
1200	Papir, papp og kartong											
1300	Glass											
1400	Metall											
1500	EE-produkt											
1600	Uorganisk materiale											
1700	Plast											
1800	Gummi											
1900	Tekstilar, møblar, skinn											
6000	Medisinsk avfall											
7000	Farleg avfall											
8000	Emballasje til farleg avfall											
9900	Blanda avfall											
Sum												

**Tabell 2 Leveringsstader**

Kode	Avfallstype	Levert til (anleggsnamn, kommune, land)	Mengde (i tonn)
Jf NS 9431:200		Bruk ei linje for kvar mottakar og kvar avfallstype	
1100	Organisk materiale		
1200	Papir, papp og kartong		
1300	Glass		
1400	Metall		
1500	EE-produkt		
1600	Uorganisk materiale		
1700	Plast		
<b>Delsum</b>	<b>side 1</b>		

Kode	Avfallstype	Leverert til (anleggsnavn, kommune, land)	Mengde (i tonn)
NS 9431:200		Bruk ei line per mottakar og kvar avfallstype	
1800	Gummi		
1900	Tekstil, møblar, lær, skinn		
6000	Medisinsk avfall		
7000	Farleg avfall		
8000	Emballasje til farleg avfall		
9900	Blanda avfall		
Delsum	Side 2		
Delsum	Side 1		
	<b>Totalsum:</b>		

**Tabell 3 Utslepp til vatn, målt etter oljeutskiljar**

	Rammer i løyvet	Tal på målingar	Snittverdi	Høgste måling	Kommentar
Olje, mg/l					
Andre analysar som er utførte:					

**Tabell 4 Klager som verksemda har fått**

Klager frå naboar eller andre som gjeld	Tal på klager dette året
Lukt	
Støy	
Støv	
Flygeavfall/forsøpling	
Anna:	

**Eigenevaluering – internkontroll**

Har det vore avvik frå vilkår i løyvet?

Ja:

Nei:

Dersom ja: Kva for avvik har det vore?

**Oppfølging av avvik i løpet av året:**

**Gjennomførte eller planlagde tiltak etter interne kontrollar/revisjonar:**

**Gjennomførte eller planlagde tiltak etter Fylkesmannen sin kontroll eller tilbakemelding på eigenkontrollrapport:**

**Anna tilbakemelding til Fylkesmannen:**



## Vedlegg 2: Avfallskoder Norsk Standard NS 9431:2011

Norsk Standard NS 9431:2011	
<b>1100</b>	<b>Bioavfall og slam</b>
1111	Kjøkken- og matavfall fra stor- og småhusholdninger
1127	Animalske biprodukter (abp)
1127	Animalske biprodukter (abp)
1127	Animalske biprodukter (abp)
1127	Animalske biprodukter (abp)
1127	Animalske biprodukter (abp)
1126	Slam, organisk
1131	Park- og hageavfall
1141	Rent trevirke
1142	Behandlet trevirke
1143	Flis, spon og bark
1149	Blandet bearbeidet trevirke
1127	Animalske biprodukter (abp)
<b>1200</b>	<b>Papir, papp og kartong</b>
1211	Avis- og magasinpapir
1221	Brunt papir
1231	Emballasjekartong
1241	Drikkekartong
1251	Kontorpapir
1299	Blandet papir, papp og kartong
1299	Blandet papir, papp og kartong
1299	Blandet papir, papp og kartong
<b>1300</b>	<b>Glass</b>
1311	Klar glassemballasje
1312	Blandet glassemballasje
1321	Klar glassemball. m/metall
1322	Blandet glassemballasje med metall
1331	Vindusglass, ikke laminert
1341	Laminert glass
1351	Pryd- og bruksglass
1399	Blandet glass
<b>1400</b>	<b>Metall</b>
1411	Metallemballasje
2411	Kjøretøy med retursystem
1451	Rent umagnetisk metall
1452	Blandede metaller
1499	Blandede metaller med andre materialer
<b>1500</b>	<b>EE-avfall</b>
1501	Salgsautomater
1502	Store husholdningsapparater

1503	Små husholdningsapparater
1504	Kabler og ledninger
1505	Databehandlings-, telekommunikasjons- og kontorutstyr
1506	Leker, fritids- og sportsutstyr
1507	Fastmontert utstyr for oppvarming, aricondition og ventilasjon
1508	Belysningsutstyr
1509	Medisinsk utstyr
1510	Overvåknings- og kontrollinstrumenter
1505	Databehandlings-, telekommunikasjons- og kontorutstyr
1512	Elektrisk og elektronisk verktøy
1505	Databehandlings-, telekommunikasjons- og kontorutstyr
1599	Blandet EE-avfall
1503	Små husholdningsapparater
2311	Batterier
1510	Overvåknings- og kontrollinstrumenter
1518	Elektroteknisk utstyr
1599	Blandet EE-avfall
<b>1600</b>	<b>Masser og uorganisk materiale</b>
1601	Rene masser
1601	Rene masser
1611	Betong uten armeringsjern
1612	Betong med armeringsjern
1613	Tegl og takstein
1614	Forurenset betong og tegl
1615	Gips
7250	Asbest
1617	Mineralull
1618	Keramikk og porselen
1619	Asfalt
1671	Slagg, støv, bunnaske, flygeaske
1681	Slam, uorganisk
1699	Blandet uorganisk materiale
<b>1700</b>	<b>Plast</b>
1711	Folieplast, emballasje
1712	Folieplast, annen
1721	Hardplast, emballasje
1722	Hardplast, annen
1731	Ekspandert og ekstrudert plast, emballasje
1732	Ekspandert og ekstrudert plast, annen
1799	Blandet plast, blandede fraksjoner (ikke emballasje)
<b>1800</b>	<b>Gummi</b>
1811	Personbildekk
1812	Traktor og lastebildekk

1813	Anleggsdekk
1814	Andre dekk
1899	Blandet gummiavfall
<b>1900</b>	<b>Tekstil, skinn, møbler og inventar</b>
1911	Tekstiler, lær og skinn
1912	Møbler og inventar
<b>2200</b>	<b>Kjemikalier</b>
<b>2400</b>	<b>Transportmidler</b>
<b>3000</b>	<b>Radioaktivt avfall</b>

<b>6000</b>	<b>Medisinsk avfall</b>
<b>7000</b>	<b>Farlig avfall</b>
9911/9912	Blandet husholdningsavfall/ Blandet næringsavfall
1411	Metallembalasje
1322	Blandet glassembalasje med metall
1721	Hardplast, embalasje
1231	Embalasjekartong
9911/9912	Blandet husholdningsavfall/ Blandet næringsavfall

<b>Koder for farlig avfall:</b>	
7011	Spillolje, refusjonsberettiget
7012	Spillolje, ikke refusjonsberettiget
7021	Olje- og fettavfall
7022	Oljeforurenset masse
7023	Drivstoff og fyringsolje
7024	Oljefiltre
7030	Oljeemulsjoner, sloppvann
7041	Organiske løsemidler med halogen
7042	Organiske løsemidler uten halogen
7043	Trikloretan (TRI), refusjonsberettiget
7051	Maling, lim og lakk
7055	Spraybokser
7081	Kvikksølvholdig avfall
7082	Kvikksølvholdige batterier
7083	Kadmiumholdig avfall
7084	Kadmiumholdige batterier
7085	Amalgam
7086	Lysstoffrør og sparepærer
7091	Uorganiske salter og annet fast stoff
7092	Blyakkumulatorer
7093	Småbatterier usortert
7094	Litiumbatterier
7095	Metallhydroksidslam
7096	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand m.m.
7097	Uorganiske løsninger og bad

7098	CCA-impregnert trevirke
7100	Cyanidholdig avfall
7111	Bekjempningsmidler uten kvikksølv
7112	Bekjempningsmidler med kvikksølv
7121	Polymeriserende stoff, isocyanater
7122	Sterkt reaktivt stoff
7123	Herdere, organiske peroksider
7131	Syrer, uorganiske
7132	Baser, uorganiske
7133	Rengjøringsmidler
7134	Surt organisk avfall
7135	Basisk organisk avfall
7141	Mineraloljebasert boreslam og borkaks
7151	Organisk avfall med halogen
7152	Organisk avfall uten halogen
7154	Kreosotimpregnert trevirke
7155	Avfall med bromerte flammehemmere
7156	Avfall med ftalater
7157	Kassert isolasjon med miljøskadelige blåsemidler som KFK og HKFK
7158	Klorparafinholdige isolerglassruter
7159	Klorparafinholdig avfall
7165	Prosessvann, vaskevann
7210	PCB- og PCT-holdig avfall
7211	PCB-holdige isolerglassruter
7220	Fotokjemikalier
7230	Halon
7240	KFK
7250	Asbest
7261	Gasser i trykkbeholdere



