
RAPPORT

Næringsavfall i Oslo

OPPDRAUGSGIVER

Renovasjons- og gjenvinningsetaten,
Klimaetaten, Oslo kommune

EMNE

Avfall fra bygg og anlegg og tjenesteytende
næring

DATO / REVISJON: 16. mars 2021 / 00

DOKUMENTKODE: 10221909-01-RIM-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Næringsavfall i Oslo	DOKUMENTKODE	10221909-01-RIM-RAP-001
EMNE	Avfall fra bygg og anlegg og tjenesteytende næring	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Renovasjons- og gjenvinningsetaten, Klimaetaten, Oslo kommune	OPPDRAGSLEDER	Sabina Syed
KONTAKTPERSON	Håkon Jentoft (REG), Philip Mortensen (KLI)	UTARBEIDET AV	Sabina Syed, Anne Kristin Holen, Rikke Øya Småkasin, Eirik Wærner, Lena Frøyland
		ANSVARLIG ENHET	Multiconsult Norge AS

00	16.03.2021	Endelig versjon	SABS, ANKH, ERW, RIOS, LF	SABS, ANKH	SABS, ANKH
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Sammendrag

Renovasjons og gjenvinningsetaten REG har i samarbeid med Klimaetaten (KLI) fått i oppdrag fra Byrådsavdelingen for miljø og samferdsel (MOS) å gjøre nødvendige utredninger og foreslå tiltak for hvordan Oslo kommune skal nå fastsatt mål om **65 prosent materialgjenvinning og en avfallshåndtering uten utslipp av klimagasser i 2030**. Som et ledd i dette, er det utarbeidet et oppdatert kunnskapsgrunnlag om næringsavfallet som oppstår i Oslo. Formålet med utredningen er å se på hvilke tiltak som må iverksettes for at Oslo kommune skal kunne oppnå disse målene. Utredningen gir også innspill på tiltak og virkemidler som kommunen kan iverksette for at næringslivet og private avfallsaktører i størst mulig grad skal bidra til å nå de to målene.

Næringsavfall omfatter alt avfall som ikke er husholdningsavfall, og inkluderer avfall fra kommunal og annen offentlig virksomhet. Denne utredningen har valgt å fokusere på avfall fra tjenesteytende næring og bygg og anlegg fordi dette er de to næringsgruppene som representerer den største andelen av Oslos sysselsatte. Dette antas dermed å representere de største mengdene av næringsavfall fra Oslo.

For å nå målet om økt grad av materialgjenvinning vil de viktigste tiltakene være knyttet opp mot gjenvinning av avfallstyper som i dag legges på deponi, som betong og tegl; og avfallstyper som i dag leveres til energigjenvinning som blandet avfall, men som kunne vært kildesortert, samt enkelte avfallstyper som blir kildesortert, men likevel leveres til energigjenvinning. Klimagassutslipp fra avfallsbehandling er i stor grad knyttet opp mot forbrenning av plast. Utsortering av plast vil dermed ha stor effekt på dette målet, men siden plast er lett, vil utsortering i mindre grad påvirke den totale materialgjenvinningsgraden. Tiltak som reduserer mengden restavfall vil ha stor påvirkning på begge målene.

65 % materialgjenvinningsgrad i 2030

Utredningen har kartlagt dagens situasjon med tanke på oppfyllelse av mål om 65 % materialgjenvinningsgrad, samt hva som skal til for å oppnå den i 2030. Med materialgjenvinningsgrad menes «enhver form for gjenvinning der avfallsmaterialer brukes til fremstilling av stoffer eller løse gjenstander som ikke er avfall». Materialgjenvinningsgrader i rapporten er i all hovedsak beregnet på avfallsmengder som blir sendt til materialgjenvinning, og tar dermed ikke høyde for eventuelt svinn i gjenvinningsprosessen. Dette betyr at materialgjenvinningsgraden er noe overestimert sammenlignet med hvordan EU vil beregne den. Med den usikkerheten som finnes i tallgrunnlaget, vurderes dette ikke ha noen større betydning.

Avfallsmengder i 2019

Det finnes ingen samlet oversikt over den totale mengden næringsavfall i Oslo. I denne utredningen er mengdene estimert ut fra en kombinasjon av data fra SSB, Plan og Bygningsetaten i Oslo kommune (PBE), Norsk Gjenvinning og Ragn-Sells.

For 2019 estimeres mengden næringsavfall i Oslo til å være 569 000 tonn. Av dette var 336 000 tonn fra bygg- og anlegg, og 233 000 tonn fra tjenesteytende næring (som inkluderer avfall fra kommunal og annen offentlig virksomhet). I tillegg tilkommer næringsavfall fra industri og kraft- og vannforsyningssektoren – dette har imidlertid ikke blitt kvantifisert i denne utredningen.

Bygg- og anlegg

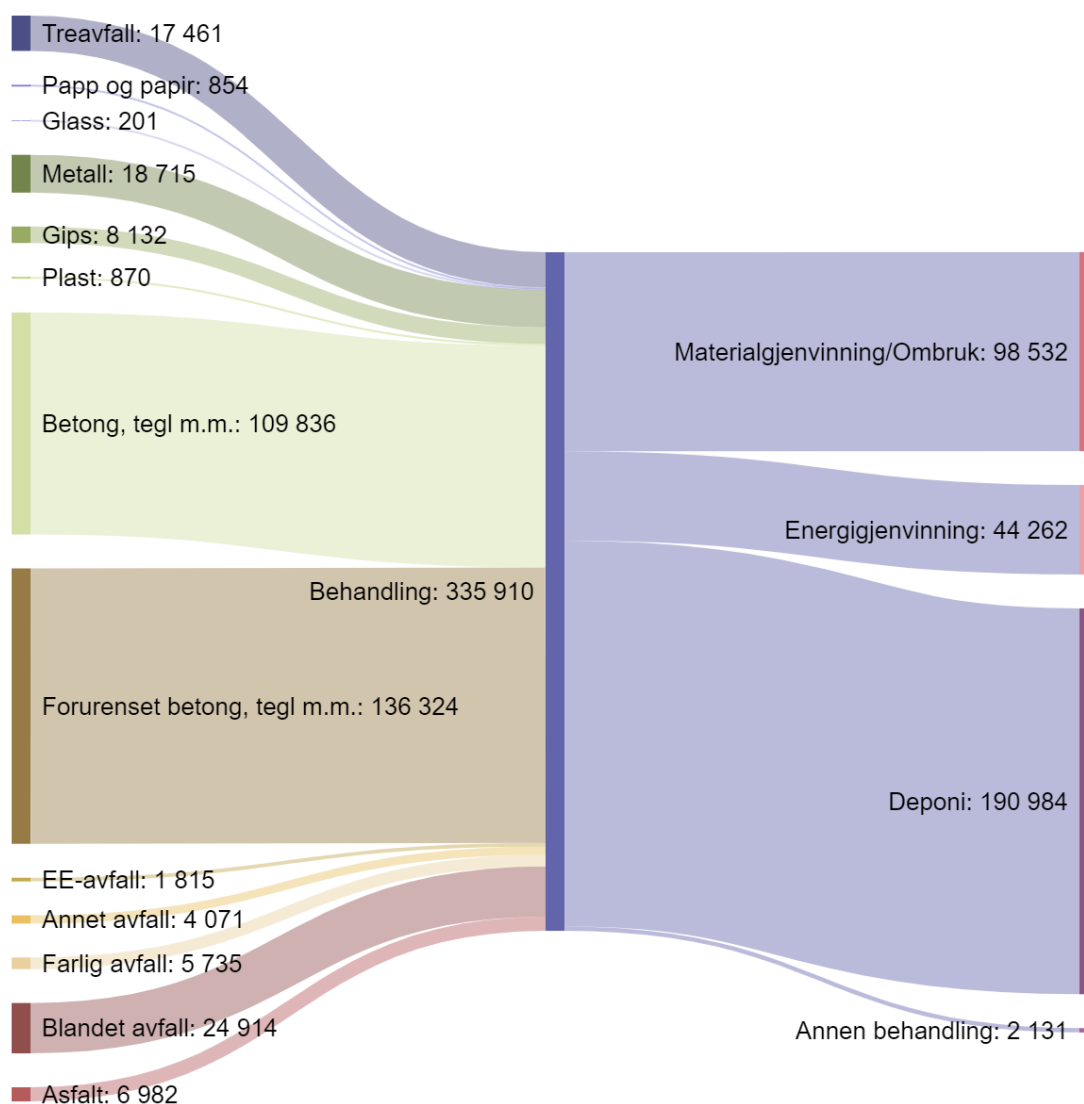
For bygg og anlegg er avfallsmengder i sluttrapporter fra byggeprosjektene som er rapportert til PBE lagt til grunn. Behandlingsmåter er basert på statistikk fra SSB og informasjon fra Norsk Gjenvinning

og Ragn-Sells. Det er relativt stor variasjon mellom rapporterte mengder fra år til år, noe som blant annet skyldes at enkelte store prosjekt kan gi store utslag og prosjektene rapporteres det året de avsluttes. Dette samsvarer da heller ikke nødvendigvis det året da avfallet ble generert. Som eksempel kan nevnes at avfallsmengden som ble rapportert til PBE i 2019 var mer enn dobbelt så stor som i 2018. Økningen skyldes i all hovedsak mengden betong, tegl m.m. fra riving- og rehabiliteringsprosjekter.

I figur 0-1 vises avfallsmengder og behandling av bygg- og anleggsavfall fra 2019.

Kildesorteringsgraden for bygg- og anleggsavfall var 93 % i 2019. Noe som er betydelig bedre enn minimumskravene som stilles i TEK 17. Likevel er det kun 29 % av avfallet fra bygg og anlegg som sendes til materialgjenvinning. For denne bransjen ser utfordringen hovedsakelig ut til å være å etablere løsninger for materialgjenvinning av kildesortert avfall.

Lav materialgjenvinningsgrad skyldes i all hovedsak at kildesorterte, tunge avfallstyper som betong, tegl m.m. ikke materialgjenvinnes.

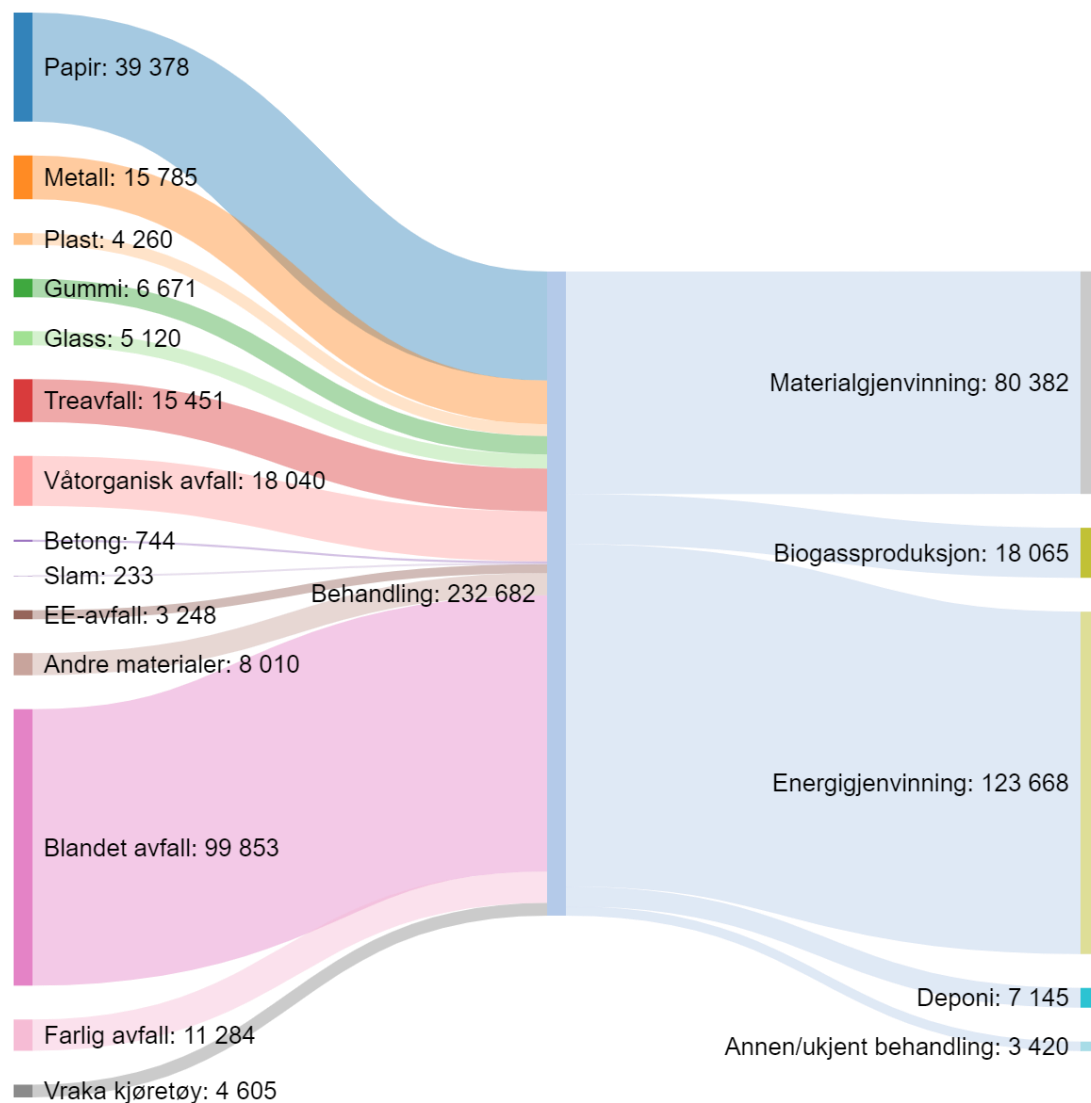


Figur 0-1: Avfallsmengder og -behandling fra bygg- og anlegg i Oslo i 2019, tonn.

Tjenesteytende næring

For tjenesteytende næring har avfallsmengder fra Norsk Gjenvinning, som antas å ha 30 % av markedet i Oslo, blitt benyttet i kombinasjon med nasjonale tall fra SSB. Ulike modeller for beregning gir stor variasjon i mengdene og tilsvarende usikkerhet i resultatene. Det finnes i dag ingen offisiell statistikk over næringsavfall som genereres innenfor Oslo kommune. Bedre datagrunnlag, basert på faktiske leverte avfallsmengder er en forutsetning for på en sikker måte å kunne ha en kvalifisert oppfølging av målet om 65 % materialgjenvinning. Både avfallsselskapene og SSB har mye informasjon, og gjennom systematisk samarbeid med disse, kan grunnlaget forbedres.

I figur 0-2 vises avfallsmengder og behandling av avfall fra tjenesteytende næring i 2019. Til forskjell fra avfall fra bygg- og anlegg, utgjør blandet avfall en signifikant andel av avfallet. Sorteringsgraden er 57 %, mens materialgjennvinningsgraden er 35 %. Det vil si at en mindre andel av avfallet kildesorteres sammenlignet med bygg- og anlegg, likevel er det en høyere andel som leveres til materialgjenvinning.



Figur 0-2: Avfallsmengder og -behandling fra tjenesteytende næring i Oslo i 2019, tonn.

Tiltak og virkemidler for økt materialgjenvinning

Nedenfor presenteres de tiltak som vurderes ha størst effekt med tanke på økt materialgjenvinningsgrad, og hvilke virkemidler kommunen kan benytte for sikre at tiltakene blir implementert.

Økt materialgjenvinning av betong, treavfall og gips

I dag er fokus i stor grad på sorteringsgraden fra bygg og anleggsprosjekt, hvilket muliggjør materialgjenvinning. Neste steg er å sikre at kildesortert avfall faktisk materialgjenvinnes. Oslo kommune har i sin rolle som byggherre mulighet til å stille krav til dette, og måle entreprenørene på *materialgjenvinningsgrad* fremfor sorteringsgrad. Dette kan gjøres på samme måte som krav til sorteringsgrad stilles i dag. Videre kan Oslo kommune bidra til å øke etterspørselen etter resirkulerte materialer. Konkrete eksempler på dette er at kommunen kan etterspørre sponplater som inneholder returtrevirke eller, gipsplater som inneholder returgips.

For materialgjenvinning av treavfall, som i dag energigjenvinnes, er det viktig å bemerke at en positiv klimaeffekt forutsetter at trevirket ikke blir erstattet med jomfruelig trevirke for energiproduksjon.

Oslo kommune kunne fungere som en viktig katalysator gjennom å tildele støtte midler for forskningsprosjekter. Et eksempel på et utviklingsprosjekt, kan være å bidra i utviklingen av pyrolyse for produksjon av biokull og syntesegass fra trevirke. Et annet virkemiddel er å vurdere innovative anskaffelser, noe Oslobygg kan vurdere i samråd med Utviklings- og Kompetanseetaten.

Gipsplater kan materialgjenvinnes, det finnes kapasitet i Norge og kvaliteten på det resirkulerte materialet er god. En faktor som begrenser muligheten for materialgjenvinning av gipsplater, er at en ny gipsplate kan inneholde maksimalt ca. 30 % resirkulert gips. Så lenge denne andelen ikke økes, vil det fortsatt vil være behov for tilførsel av mye ny gips og utfasing av avfallsgips. Tilgangen på gips er ikke uendelig og løsninger med bruk av alternative materialer, som er bedre egnet for ombruk eller eventuelt materialgjenvinning må utvikles på sikt. Selv om gips ikke inneholder fossile materialer, så er den en begrenset ressurs som blant annet produseres i forbindelse med rensing av svovelforbindelser på kullkraftverk. Etter hvert som disse avvikles, vil tilgangen på gips fra denne kilden (industrigips) begrenses.

Betong materialgjenvinnes i dag som tilslag i ny betong, og erstatter da bruk av pukk og grus. Denne formen av materialgjenvinning innebærer en downcycling, som heller ikke har noen påvirkning på de store klimagassutslippene ved sementproduksjonen. Flyveaske fra kullkraftverk er en av flere typer sekundær råvare som brukes ved sementproduksjon, og som bidrar til reduserte klimagassutslipp.

Økt materialgjenvinning av betong og tegl m.m. er et viktig tiltak for økt ressursutnyttelse, men aller best er tiltak som går på reduksjon og ombruk, f.eks. ved prosjektering og ved rehabilitering fremfor nybygg. Materialgjenvinning bør derfor være et alternativ først når ombruk ikke er mulig.

Det aller beste er å unngå at avfall oppstår. For betongkonstruksjoner vil ofte ombruk av betongskallet være den løsningen som utnytter ressursene best. Et slikt tiltak vil redusere de totale avfallsmengdene, men ikke nødvendigvis øke materialgjenvinningsgraden. Et slikt tiltak vil heller ikke påvirke utslippene av klimagasser fra avfallsbehandlingen, men produksjon av ny betong er en betydelig kilde til klimagassutslipp som vil reduseres på denne måten. Gjennom å stille krav til å gjøre en systematisk og kvalifisert vurdering av mulighet for ombruk av selve konstruksjonen i alle riveprosjekt, vil de totale avfallsmengdene reduseres og klimagassutslippene fra bygg og anleggsbransjen reduseres. Gipsavfall fra nybygg, som utgjør en forholdsvis stor andel av avfallet, kan reduseres i prosjekteringsfasen, ved at arkitekt tar hensyn til standardiserte gipsplatestørrelser fremfor å tegne bygg som kreves at gipsen kappes på plass. Bevaring av betongstruktur og reduksjon

av gipskapp er eksempler på viktige tiltak for avfallsreduksjon, men som ikke nødvendigvis vil innebære en positiv effekt på materialgjenvinningsgraden.

Et generelt prinsipp er at de kravene Oslo kommune stiller som byggherre i sine byggeprosjekter, også vil være like relevante for statlige og private byggeprosjekter. Oslo kommune bør ta initiativ til dialog med Statsbygg og private byggherrer for å oppmuntre dem til å også stille ambisiøse krav til materialgjenvinning. En annen mulighet, som Oslo kommune allerede er i gang med, er å utforske kommunens handlingsrom for å stille tilsvarende krav også i statlige og private byggeprosjekter. Dette er noe Plan- og Bygningsetaten har en dialog med Kommuneadvokaten om. Oslo kommune kan også påvirke de nasjonale kravene gjennom å foreslå at dette kommer inn i byggteknisk forskrift ved neste høringsrunde.

Dersom avfallssammensetningen vil fortsette å være lik den i 2019, vil det være vanskelig å oppnå 65 % materialgjenvinningsgrad i 2030 uten å materialgjenvinne forurenset betong. Avfallsforskriften kapittel 14A gir adgang til nyttiggjøring av forurenset betong, men det forutsetter godkjenning fra Miljødirektoratet. En slik godkjenningsprosess tar ofte tid, pga. lang saksbehandlingstid hos Miljødirektoratet. Oslo kommune bør derfor som byggherre gjøre entreprenørene oppmerksomme på dette, slik at søknad om nyttiggjøring sendes inn tidlig i prosessen. Oslo kommune kan også videreformidle til Miljødirektoratet at lang saksbehandlingstid øker risikoen for at forurenset betong som kan nyttiggjøres ender opp på deponi.

Økt kilde-/utsortering av blandet avfall

Blandet avfall utgjør en stor andel av avfallet fra tjenesteytende næring. For å nå mål om 65 % materialgjenvinningsgrad, må mer av dette kilde-/utsorteres. I denne utredningen beregnes det at ca. en tredjedel av det blandede avfallet fra tjenesteytende næring kunne vært sortert ut og levert til materialgjenvinning. Det reelle potensialet er usikkert, men det kan ikke utelukkes at det er større.

Blandet avfall fra bygg- og anlegg utgjorde 7 % av den totale avfallsmengden i 2019. Potensialet for å øke den totale kildesorteringsgraden vurderes som moderat, selv om det kan variere mellom ulike prosjekt. For å øke kunnskapen om hva det blandede avfallet fra bygg og anlegg består av, kan Oslo kommune vurdere å stille krav til dokumentasjon av restavfallets sammensetning, f.eks. i form av bilder som kan legges ved sluttrapporten. Dette vil kunne brukes som grunnlag for å vurdere potensialet til økt materialgjenvinning. I tillegg bør Oslo kommune etterlyse at ny teknisk byggforskrift stiller krav til materialgjenvinning og ikke bare kildesortering. Det samme gjelder den nye BREEAM-manualen som Grønn Byggallianse skal lansere i november 2021.

For å få et bedre datagrunnlag for sammensetningen av blandet avfall fra tjenesteytende næring, kan Oslo kommune ta initiativ til gjennomføring av plukkanalyser. Tidligere studier har også konkludert med at datagrunnlaget for denne avfallstypen er svært mangelfullt. Renovasjons- og gjenvinningsetaten har i 2019 gjennomført en plukkanalyse av næringsavfall fra sine kunder, men det kan også vurderes å inngå et samarbeid med private avfallsinnsamlere, som Ragn-Sells og Norsk Gjenvinning. En slik plukkanalyse vil gi et kunnskapsgrunnlag som vil være relevant for flere aktører. Det bør derfor være mulig å få innhentet finansiell støtte fra både private og kommunale virksomheter.

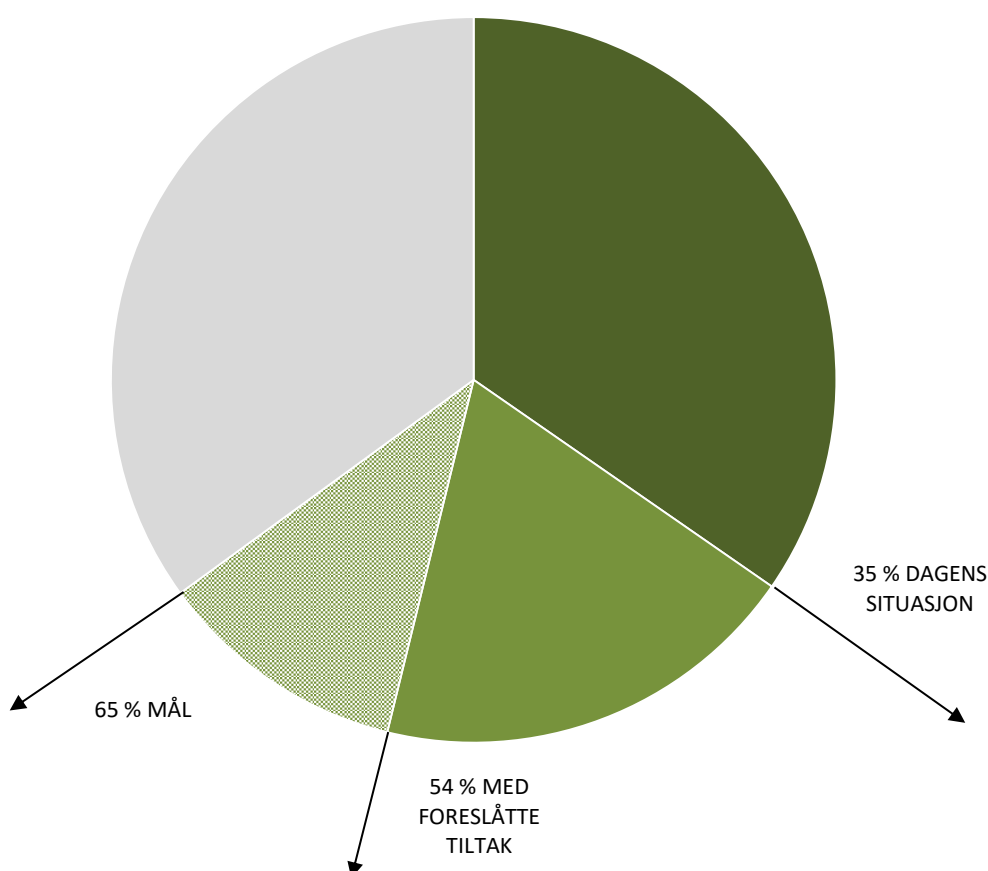
Oslo kommune har få virkemidler som vil kunne ha en direkte påvirkning på kildesorteringen av avfall fra tjenesteytende næring. Forskrift om utsortering av bioavfall og plast, som er ute på høring nå, vil dog kunne bidra sterkt til at mer av det blandede avfallet blir kildesortert. Her kan Oslo kommune vurdere et eventuelt innspill til forskriften i høringsrunden om hvorfor forskriften ikke kan gjelde for alt næringsavfall og i stedet for bare husholdningslignende næringsavfall. Et annet innspill kan være å

foreslå at forskriften skal gjelde alle avfallstyper som er relevante for en virksomhet å kildesortere. Forskriften vil slik den er formulert nå, pålegge alle virksomheter å kildesortere mat- hage og plastavfall, uavhengig av hvor mye slik avfall en virksomhet genererer, samtidig som andre avfallstyper risikerer å bli glemt, selv om de kan utgjøre store volumer for den enkelte virksomheten. Dette kan også være en generell tilbakemelding til tredjeparts miljøsertifiseringer, som f.eks. Stiftelsen Miljømerking (Svanemerket) og Stiftelsen Miljøfyrtårn, dvs. at de stiller krav til at de sertifiserte virksomhetene kildesorterer alle avfallstyper de genererer og i størst mulig grad prøver å sende det til materialgjenvinning.

Utover oven nevnte virkemidler kan Oslo kommune også vurdere avfall som et miljøkriterium i sine vareanskaffelser, for eksempel ved å premiere den leverandør som har høyest materialgjenvinningsgrad. En annen variant er å premiere produkter som er mulige å kildesortere og materialgjenvinne.

Potensial for økt materialgjenvinning

Figur 0-3 viser materialgjenvinningsgraden dersom tiltakene som er nevnt i rapporten gjennomføres. Materialgjenvinningsgraden for næringsavfallet samlet ville økt fra 35 % til 54 %. For avfall fra tjenesteytende næring ville materialgjenvinningsgraden blitt 63 %, mens den ville blitt 48 % for bygg- og anleggsavfall. Selv om de tiltak som er identifisert gjennomføres, vil det fortsatt være et stykke igjen til målet om 65% materialgjenvinningsgrad.



Figur 0-3: Materialgjenvinningsgrad i dag (år 2019), og med foreslåtte tiltak, sammenlignet med mål om 65 % materialgjenvinningsgrad

Forurensset betong og blandet avfall er de to største avfallstypene som fortsatt ikke ville blitt materialgjenvunnet i noen særlig grad. For å oppnå målet om 65 % materialgjenvinningsgrad vil det være behov for ytterligere tiltak. Nedenfor pekes på noen ytterligere tiltak som sannsynligvis vil være aktuelle for å nå målet om 65 % materialgjenvinningsgrad:

- I takt med økt kunnskap om sammensetningen i blandet avfall vil det også være enklere å vurdere om det finnes ytterligere potensial for økt utsortering og materialgjenvinning. Det er ikke usannsynlig at potensialet er større enn det som er vurdert i denne utredningen.
- Økt kunnskap om blandet avfall vil også gjøre det enklere å iverksette tiltak for reduksjon av avfall som ikke kan materialgjenvinnes.
- Dersom det er mulig å forlenge levetiden av bygg som består av betong som vil klassifiseres som forurensset når det rives, unngår man å generere store mengder avfall som i all hovedsak må deponeres.

Økt ressursutnyttelse i en sirkulær økonomi

Målet om 65 % materialgjenvinningsgrad er en av flere indikatorer som kommunen bruker for å måle ressurseffektivitet. Avfallsreduksjon og ombruk er for eksempel også viktige indikatorer på dette.

En utfordring med å dele opp indikatorene på denne måten er at avfallsreduksjon og ombruk kan ha en negativ innvirkning på materialgjenvinningsgraden. Eksempler på dette er tiltak mot matsvinn eller reduksjon av gipskapp ved bygging.

For å motvirke dette, anbefales det å vurdere å måle materialgjenvinningsgrad på andre måter. I stedet for å betrakte materialgjenvinningsgraden for alt avfall samlet, kan materialgjenvinningsgraden for eksempel måles per avfallstype. En slik målformulering vil være mindre sensitiv for den totale avfallsmengden og usikker statistikk, og gi insentiver for innovative tiltak for økt materialgjenvinning innenfor alle avfallstyper, uavhengig av hvor tung avfallstypen er. Da vil man også kunne differensiere målsetningen, og sette den høyere eller lavere avhengig av muligheter og barrierer for den enkelte avfallstypen.

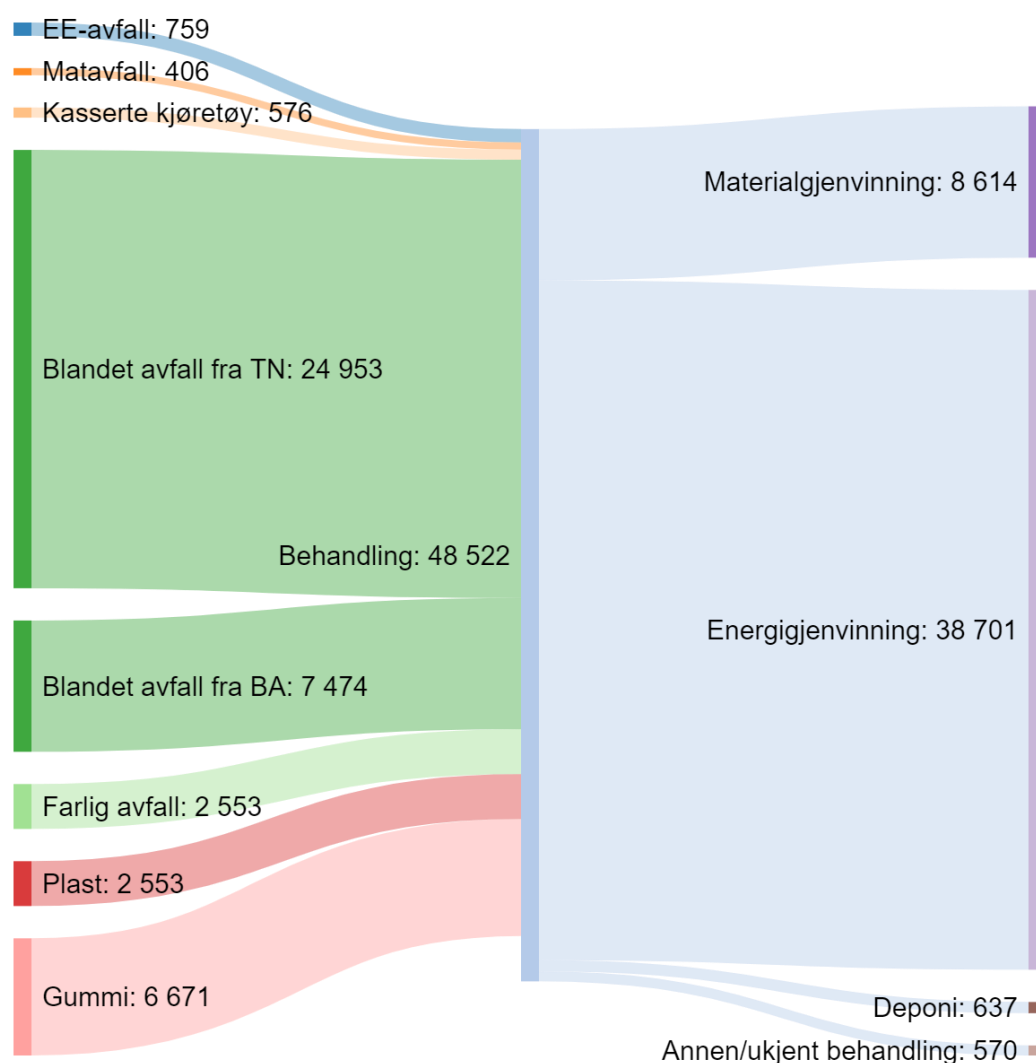
For noen avfallstyper kan det i tillegg kanskje også være hensiktsmessig å utvide begrepet, slik at man for eksempel ser på andelen ombruk og materialgjenvinning samlet. Dette kan være relevant for betong, tegl og andre tunge avfallstyper. Ombruk innebærer per definisjon at materialet aldri rekkes å klassifiseres som avfall, noe som innebærer at ombruk ikke synes i avfallsstatistikken. Å ha en indikator som registrerer hvor mye betongavfall som spares ved å for eksempel beholde betongkonstruksjonen fremfor å rive og bygge nytt, vil være en viktig indikator som får frem verdien av ombruk og gir et mer riktig bilde av ressurseffektiviteten.

Denne utredningen har ikke hatt et stort fokus på om materialgjenvinningen innebærer en downcycling eller upcycling. Dette er imidlertid også en viktig dimensjon med tanke på økt ressurseffektivitet. Igjen har dette stor betydning for blant annet betong, tegl m.m.

Materialgjenvinning av betong hvor den knuses og brukes som tilslag i ny betong er som nevnt en form av downcycling, som ikke reduserer klimagassutslippene ved sementproduksjon. Optimalt sett bør materialgjenvinning også bidra til reduserte utslipp. Et viktig prinsipp, særlig når materialgjenvinningen innebærer en downcycling, er at materialgjenvinning fungerer som et tiltak når ombruk ikke er mulig.

Fossilfritt avfall i 2030

Denne utredningen har kartlagt mengden fossilt innhold i næringsavfall i Oslo, i denne rapporten benevnt som fossilt avfall. Begrepet fossilt innhold er i stor grad brukt synonymt med plastinnhold, selv om også andre produkter delvis består av fossile materialer som for eksempel bleier og enkelte typer tekstil. Plast inngår i kildesorterte avfallsstrømmer, både kildesortert plast og i avfallsstrømmer som EE-avfall og farlig avfall. Det er også mye plast og andre fossile avfallstyper i blandet avfall. Dette blir tydelig i figur 0-3 nedenfor, som viser beregnet mengde fossilt innhold i avfall fra bygg- og anlegg og tjenesteytende næring i Oslo i 2019. Mengden fossilt avfall vurderes til å være 50 000 tonn, noe som tilsvarer over 100 000 tonn CO₂-ekvivalenter. Det er stor usikkerhet i tallene, men estimatet kan allikevel gi en indikasjon av hvilke avfallsstrømmer som har de største mengdene fossilt innhold. Mesteparten av de fossile avfallet blir energigjenvunnet. Kildesortert plastemballasje og gummi sendes til materialgjenvinning. Mengden biobasert plast er ikke kjent, men vurderes som liten.



Figur 0-4: Estimert mengde fossilt innhold i avfall fra bygg- og anlegg og tjenesteytende næring i Oslo i 2019, tonn. (BA = Bygg- og anlegg, TN = Tjenesteytende næring)

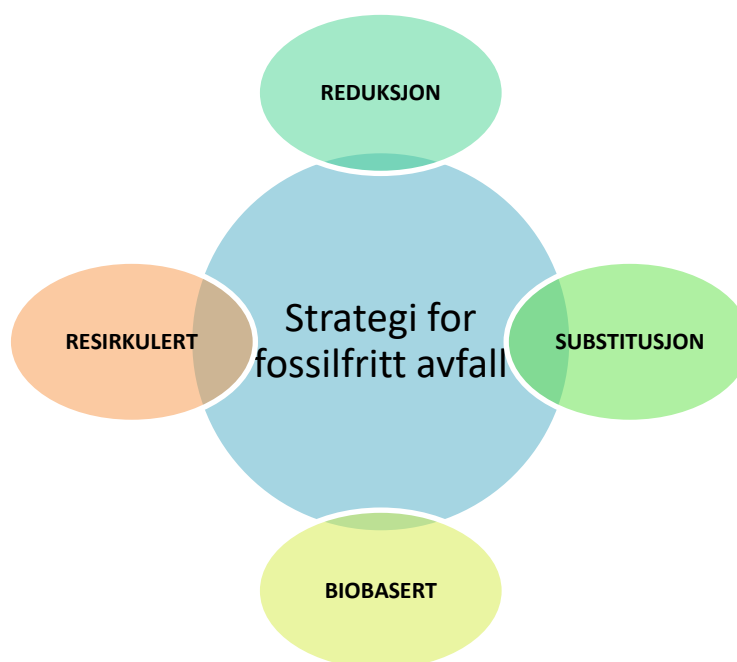
Av alt fossilt avfall estimeres at ca. 44 % skulle kunne sorteres som plastavfall. Dette betyr at mer enn halvparten av det fossile avfallet forekommer som avfall som ikke vil sorteres ut som plastavfall, selv ved perfekt kilde-/utsortering.

Strategi for fossilfritt næringsavfall

En strategi for fossilfri plast krever:

- Redusert bruk av plast
- Substitusjon, der plast erstattes med andre materialer
- Fornybart, biobasert plastråstoff
- Mer resirkulert plast

Dette er oppsummert i figur 0-5.



Figur 0-5: Strategi for fossilfritt avfall

Reduksjon i mengdene plast som forbrukes kan gjøres både på produksjonssiden og forbrukersiden. Vareprodusenter kan optimalisere emballasjebruken, eller redusere plastmengden i sine produkter. Lenger holdbarhet på produkter, ikke minst på EE-produkter, er også en indirekte måte å sørge for å redusere mengden fossilt avfall. Forbrukere, herunder Oslo kommune, kan ved hjelp av grundige behovsvurderinger i forkant av sine anskaffelser avverge unødvendige kjøp av produkter (med fossilt innhold). Ombruk av artikler med høy fossilandel vil også være et viktig tiltak som kommunen kan implementere. For noen måneder siden kunne en for eksempel lese om en student som hadde oppfunnet en maskin som renser engangshansker slik at de kan gjenbrukes (1). Slikt utstyr på sykehjemmene i Oslo vil kunne bety en betydelig reduksjon i mengden engangshansker som kastes.

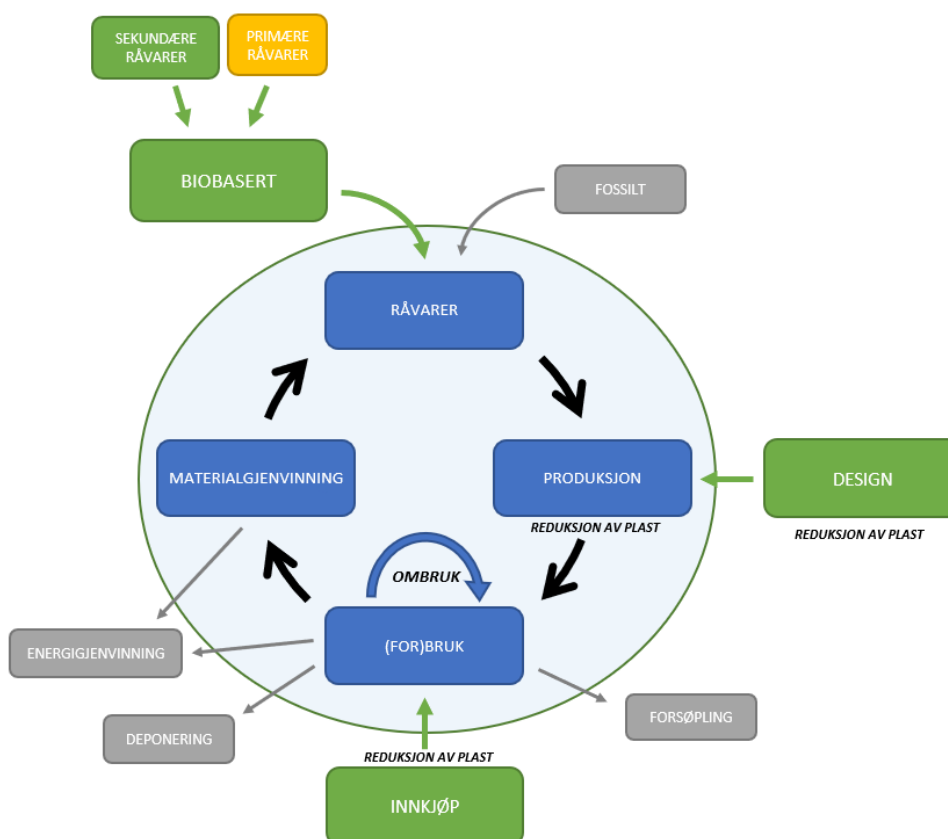
Substitusjon av plast kan også gjøres både på produsentsiden og forbrukersiden. Dette innebærer også strengt tatt en reduksjon i forbruket av plast, men er tatt med for å illustrere at varer som inneholder plast iblant kan erstattes med andre materialer. Vareprodusenter kan erstatte plast i enten emballasjen eller selve varen. Forbrukere kan vurdere å kjøpe alternative produkter til de som inneholder plast. Som eksempel kan nevnes tøybleier i stedet for engangsbleier som inneholder mye plast og fossile superabsorbenter. Et annet eksempel er at EPS ofte brukes som isolasjon når det bygges med flate tak. Dersom man designer bygget med skråtak kan man unngå behovet for EPS som isolasjon.

Biobasert plast kan erstatte fossilbasert plast, og dermed muliggjøre fortsatt bruk av plast. I første omgang bør dette være en løsning for produkter som ikke kan materialgjenvinnes. Dette kan f.eks. være bleier eller emballasje til matvarer som er vanskelige å få rene nok til å kunne kildesorteres som plastemballasje. Som for alle biobaserte materialer finnes det ulike kilder til råvarene, og sekundære råvarer, altså resirkulerte materialer, bør premieres fremfor primære råvarer som krever store arealressurser.

Resirkulert plast er et viktig tiltak for å forlenge levetiden på plasten og tidspunktet da plasten til slutt blir energigjenvunnet. Denne utredningen viser at det er et betydelig potensial for økt materialgjenvinning av plast, både gjennom økt utsortering av plastavfall og nye metoder og teknologier for materialgjenvinning. Det vil trolig ikke være mulig å oppnå 100 prosent materialgjenvinning av plast, og det vil være behov for tilførsel av nytt plastråstoff. Fossilfri verdikjede for plast forutsetter at det utvikles og tas i bruk nye fornybare, biobaserte alternativer til dagens bruk av fossilt råstoff i stor skala. Kjemisk materialgjenvinning vil kunne medføre at plast kan materialgjenvinnes flere ganger sammenlignet med mekanisk gjenvinning og løfte kvaliteten slik at den kan erstatte jomfruelig plast. For at avfallsbehandlingen skal være fossilfri, må plasten konsekvent leveres til materialgjenvinning og kunne materialgjenvinnes et uendelig antall ganger. Noe som ikke er sannsynlig, selv med kjemisk gjenvinning. På lang sikt må derfor all fossil plast fases ut av materialstrømmen. Som et første skritt er det likevel riktig å gjenvinne så mye av den plasten som allerede er fremstilt og med så lite tap av kvalitet som mulig.

Som en kommentar kan det nevnes at materialgjenvinning av biobasert plast i seg selv ikke vil være nødvendig for å oppnå fossilfri avfallshåndtering i Oslo. Men også biobaserte materialer har et fotavtrykk på både klima og miljø, slik at redusert forbruk og materialgjenvinning prioriteres.

Figur 0-6 illustrerer hvordan verdikjeden for plast vil se ut i en sirkulær økonomi.



Figur 0-6: Verdikjede for plast i en sirkulær økonomi

Virkemidler for å oppnå fossilfritt avfall

Oslo kommune har ulike virkemidler for å fremme en reduksjon i mengden fossilfritt avfall i Oslo.

Innkjøpermakten

Innkjøpermakten vurderes som kanskje det fremste virkemidlet som Oslo kommune kan bruke direkte for å implementere strategien for redusert fossilt avfall. Vareprodusentene trenger økonomiske insentiv for å gjøre sine varer fossilfrie. Oslo kommune kan, i egenskap av å være én av de største offentlige kundene i Norge, bidra med slike insentiver. Oslo kommune bør premiere leverandører, herunder entreprenører, som kan levere og/eller bruke produkter med redusert, resirkulert eller biobasert plast. Det er sannsynligvis mange produkter som kommunen kjøper der dette er et aktuelt krav så stille. Utviklings- og kompetanseetaten i Oslo kommune har allerede utviklet en veileder for anskaffelse av plastemballasje og engangsprodukter av plast. Fra og med 3. juli 2021 vil det være forbudt å omsette en rekke engangsprodukter i plast, også av biobasert eller bionedbrytbar plast. Dermed vil det innen kort tid kun være mulig å kjøpe engangsprodukter av andre materialer (2). Kommunen bør vurdere å utvide veilederen til å gjelde alle varer som inneholder plast eller har fossilt innhold. En slik utvidelse vil bety at mange flere produkter inkluderes, så det kan være hensiktsmessig å gjøre en prioritering ved å peke ut de viktigste produktene med tanke på innkjøpsvolumer og plastinnhold. Innkjøp av utstyr til helse og omsorg vil sannsynligvis stå høyt på en slik prioriteringsliste. Det kan også være formålstjenlig å se over avtaler hvor det på forhånd avtales hvilke produkter som ansatte i kommunen kan kjøpe. Dersom kommunen f.eks. har en rammeavtale med leverandører av kontorrekvisita eller småelektronikk, kan listen over tilgjengelige produkter sees over slik at produkter med høyt fossilt innhold ikke er valgbare. Krav om lang holdbarhet på produkter vil også være viktig for å redusere mengden fossilt avfall i Oslo.

Bygg som bygges i dag vil rives etter 2030. Det betyr at materialene som brukes nå ikke bør være fossile. For å oppnå målet om fossilfritt avfall i 2030 må Oslo kommune som byggherre ha et fokus på å fase ut produkter av fossilplast i bygg. Dette er et arbeid som starter i prosjekteringsfasen. Totalt sett har plastbruken i bygg lite å si for byggets totale klimaregnskap da det er bæresystem og dekker som er de store driverne for klimagassutslipp. Krav til lavt klimagassutslipp sammenlignet med referansebygg vil derfor sannsynligvis ha liten eller ingen påvirkning på plastbruken.

Myndighetsmakten

Det er allerede en diskusjon i kommunen, hos Plan- og bygningsetaten og byggforetakene, om hvilke krav kommunen kan stille i forbindelse med private og statlige byggeprosjekter. På samme måte som det er ønskelig å stille samme krav til økt materialgjenvinning som for de kommunale byggprosjektene, vil det være ønskelig å kreve av private og statlige byggherrer, at de vurderer plastbruken i sine byggeprosjekter. Hvorvidt det finnes handlingsrom for å stille flere krav er et juridisk spørsmål som blant annet bør vurderes av Kommuneadvokaten.

Kunnskapsheving og informasjonsspredning

Den kunnskap som Oslo kommune opparbeider seg i sitt arbeid for fossilfritt avfall, vil være relevant å spre til innbyggere, andre kommuner og offentlige aktører samt private virksomheter.

Nye innkjøpskrav for redusert fossilt innhold i produkter vil kunne brukes av offentlige og private innkjøpere. Dette vil kunne ha en påvirkning på utvalget som tilbys og videre gjøre det enklere for innbyggerne å velge miljøvennlige varer. Der hvor kommunen skifter ut produkter med fossilbasert plast til produkter med biobasert plast kan det være inspirasjon for innbyggerne. Mye av denne

kunnskapsspredningen forutsetter nok imidlertid at Oslo kommune stiller kravene selv, dvs. dette virkemidlet vil nok i stor grad forutsette at kunnskapen brukes aktivt i kommunens egne anskaffelser.

Generelt sett vil det også være en fordel at Oslo kommune har en hyppig dialog med private virksomheter, dels for å oppfordre dem til å også ha som mål å oppnå fossilfritt avfall i 2030, dels som en arena for kunnskapsutveksling. Næring for Klima er en slik arena som bør benyttes.

Plastrør av PVC, PE eller PP, takbelegg, kapp fra nylegging av PVC-gulvbelegg er noen eksempler på produkter/avfall som skulle kunne materialgjenvinnes. Oslo kommune kan ta initiativ til dialog med produsentene av disse plastproduktene, sammen med entreprenører og avfallsselskaper, for å få på plass en rutine som kan gjelde alle kommunens byggeplasser. En slik ordning vil videre kunne tas i bruk av også private og statlige byggeprosjekter.

Oslo kommune som en viktig høringsinstans

Oslo kommune er en viktig høringsinstans for staten og andre aktører. I denne rollen må kommunen sørge for å videreformidle sin kunnskap til relevante instanser.

Forskrift om utsortering av bioavfall og plastavfall, som også omtales noen avsnitt lenger ned, er viktig for målet om fossilfritt avfall. Den dekker imidlertid ikke alt fossilt avfall. En tilbakemelding Oslo kommune kan ha i høringsrunden av forskriften, er om det kan vurderes å inkludere krav til at virksomheter skal etterstrebe reduksjon og substitusjon av fossilbasert plast, også uavhengig av om det til slutt skal sorteres som plastavfall eller ikke.

I forbindelse med høringsrunden for neste teknisk byggeforskrift kan Oslo kommune oppfordre til at fossile materialer skal få et større fokus, og f.eks. foreslå at et forbud mot bruk av fossilbasert plast i bygg kan vurderes. Et slikt krav kan også foreslås gi poeng i BREEAM-sertifiseringen, og er noe som kan Oslo kommune kan spille inn til Grønn Byggallianse.

Støtte til prosjekter som støtter opp om strategien for fossilfritt avfall

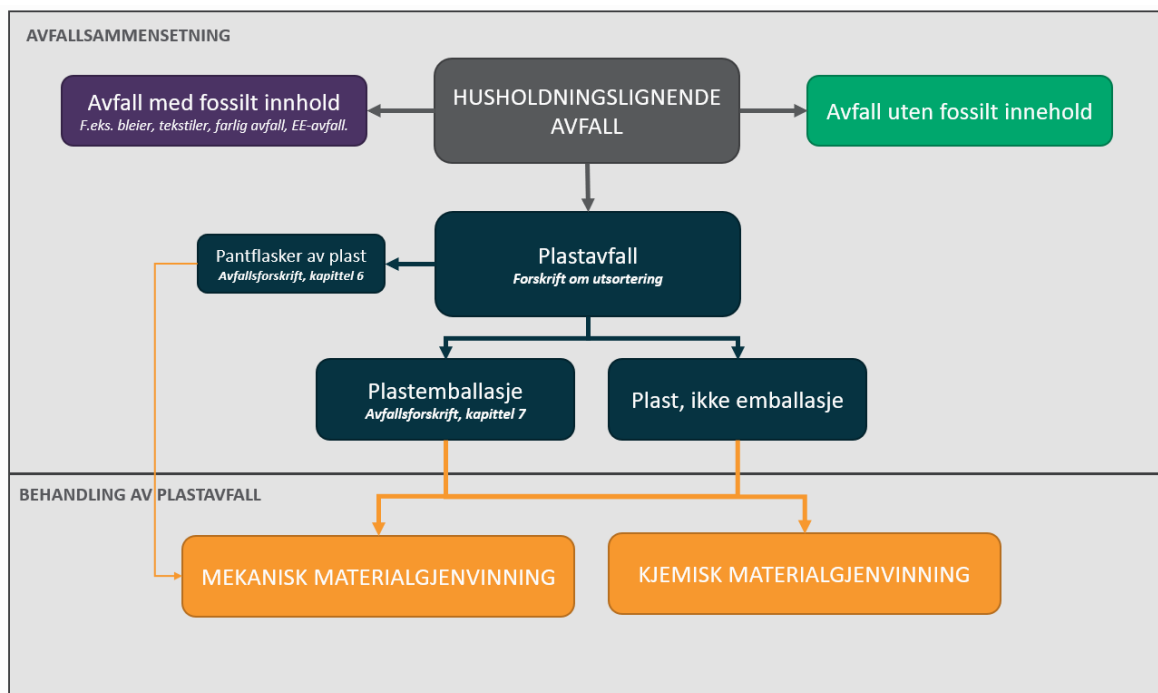
Oslo kommune kan tilrettelegge for at studenter, gründere eller etablerte virksomheter for støtte til finne løsninger som støtter opp om strategien.

Forskrift om utsortering av bioavfall og plastavfall

Miljødirektoratet har en høring ute nå om nytt kapittel 10a til avfallsforskriften, som omhandler utsortering av bioavfall og plastavfall. Forslaget antas å bidra til økt utsortering av plastavfall. I denne utredningen estimeres en økning på 9 000 tonn plastavfall, basert på avfallsmengder i 2019.

Figur 0-7 illustrerer ulike typer plastavfall fra husholdningslignende avfall og hvilke deler av plastavfallet som det antas at forskriften vil påvirke:

- Plastavfall, som forskriften gjelder.
- Avfall med fossilt innhold, dvs. avfall som inneholder syntetiske polymerer, men som det antas at forskriften ikke er ment å gjelde for. Eksempler på dette er bleier, tekstiler, farlig avfall og EE-avfall. Over halvparten av det fossile avfallet antas å være andre typer avfall enn plastavfall.
- Avfall uten fossilt innhold.



Figur 0-7: Illustrasjon av ulike typer plastavfall og behandlingsformer og hva slags plastavfall som vil påvirkes av forskrift om utsortering av biologisk avfall og plastavfall

Forslaget til nytt forskriftskapittel inkluderer en bred definisjon av plastavfall. Deler av plastavfallet som berøres av forskriften er allerede regulert i dag (plastflasker med pant og plastemballasje). Den brede plastavfallsdefinisjonen vil også innebære at den treffer både termisk og herdet plast. Det vil være behov for både mekanisk og kjemisk gjenvinning for å sikre at mest mulig av plastavfallet blir materialgjenvunnet.

Det antas at dette forskriftskravet vil skape et behov for å kildesortere plastavfall som ikke er emballasje i egen fraksjon, frem til markedet har fått bedre oversikt over innholdet i denne fraksjonen og hvordan dette best avsettes i markedet. Finansiering av gjenvinning av plastemballasje er allerede regulert av avfallsforskriftens kapittel 7. Plastavfall som ikke er emballasje omfattes ikke av produsentansvarsordningen. Det antas derfor at avfallsinnsamlerne ikke kommer til å ønske at virksomheter kaster plastavfall sammen med plastemballasje i starten. Etter hvert som markedet får bedre kjennskap til plastavfallet, vil det sannsynligvis etableres hensiktsmessige nedstrømsløsninger. Det er mulig at produsentansvarsordninger må på plass for de plasttyper der markedet ikke klarer å skape en balanse i tilbud og etterspørsel. Etter hvert som nedstrømsløsninger for plastavfall som ikke er emballasje kommer på plass, kan det tenkes at behovet for å skille på emballasje og ikke-emballasje ved utsortering opphører. Merk at denne prognosen er skrevet før høringsvar fra avfallsinnsamlere er innkommet, og at deres innspill derfor ikke er tatt hensyn til i vurderingen.

EU innfører avgift på plastavfall som ikke materialgjenvinnes

EU har i desember 2020 vedtatt et gjenreisningsfond kalt "NextGenerationEU" som skal bidra til et mer miljøvennlig, digitalt og resiliert EU etter koronapandemien. Som en av flere finansieringsmåter har det blitt vedtatt at medlemslandene skal betale en avgift på 800 euro per tonn plastemballasjeavfall som ikke materialgjenvinnes. Det er uklart hvorvidt Norge, som ikke er medlem av EU, har intensjon om å betale denne avgiften. Avgiften legges på hvert medlemsland, som selv må bestemme om de skal videreføre avgiften til aktører i markedet. For at denne avgiften skal bidra til å

Øke andelen plastemballasje som materialgjenvinnes og/eller redusere mengden plastemballasje, må avgiften videreføres til relevante aktører. Et forslag er at den videreføres til returselskapene for plastemballasje, som da kan videreføre den til produsentene/importørene av plastemballasje ved å øke miljøgebyret. Dette kan fungere som et økonomisk insentiv for produsentene/importørene til å optimalisere sin bruk av plastemballasje. Det vil også legge press på returselskapene å finne flere muligheter for materialgjenvinning av plast, hvor det er sannsynlig at økt bruk av kjemisk gjenvinning vil være ett bidrag.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	4
1 Innledning	21
2 Begrep	22
3 Metode	24
3.1 Fokusområder	24
3.2 Statistikk på avfallsmengder i Oslo	24
3.3 Fossilt innhold i avfallet	26
3.4 Nedstrømsbehandling av avfallet	28
3.5 Forskrift om utsortering	28
3.6 Forsøpling	28
4 Avfallsmengder og sammensetning	29
4.1 Bygg- og anleggsavfall	29
4.2 Avfall fra tjenesteytende næring	37
5 Behandling av avfallet	51
5.1 Bygg- og anleggsavfall	51
5.2 Tjenesteytende næring	53
5.3 Materialgjenvinningsgrad i 2019 for næringsavfall	56
6 Muligheter og barrierer for de ulike avfallstypene	57
6.1 Blandet avfall	57
6.2 Betong og tegl	60
6.3 Forurenset betong og tegl	60
6.4 Treavfall	62
6.5 Gips	64
6.6 Plast	65
6.7 Gummi	72
6.8 Farlig avfall	72
6.9 EE-avfall	72
6.10 Papp og papir	73
6.11 Våtorganisk avfall	74
6.12 Metall	75
6.13 Tekstiler	75
6.14 Kasserte kjøretøy	76
7 Potensial for økt materialgjenvinning	77
7.1 Bygg- og anleggsavfall	77
7.2 Avfall fra tjenesteytende næring	79
7.3 Økt materialgjenvinningsgrad av næringsavfall	85
8 Fossilt næringsavfall	86
8.1 Klimaeffekt fra økt materialgjenvinning av plast	88
9 Innføring av forskrift om utsortering og avgift på plastemballasjeavfall	89
9.1 Forskrift og utsortering av plastemballasje	89
9.2 EU innfører avgift på plastemballasje som ikke materialgjenvinnes	91
10 Tiltak for økt materialgjenvinning og reduksjon av fossilt avfall	92
10.1 Materialgjenvinning av betong og tegl	93
10.2 Materialgjenvinning av treavfall	97
10.3 Plukkanalyser av blandet avfall fra tjenesteytende næring	100
10.4 Gipsavfall: Reduserte mengder og økt materialgjenvinning	107
10.5 Økt materialgjenvinning av avfall fra helse og sosialtjenester	108
10.6 Utfasing av bleier med fossilt innhold	110
10.7 Biogassproduksjon av emballert matavfall	112
10.8 Substitusjon av fossilt avfall	114
10.9 Returordninger for plast fra byggeprosjekter	117
10.10 Etablering av sorteringsanlegg for restavfall	118
11 Strategi for økt materialgjenvinning av næringsavfall	121

11.1 Økt materialgjenvinning av betong, treavfall og gips	121
11.2 Økt kilde-/utsortering av blandet avfall	122
11.3 Situasjon når beskrevne tiltak er gjennomført og hvordan oppnå målet	123
11.4 Økt ressurseffektivitet i en sirkulær økonomi	124
12 Strategi for fossilfritt næringsavfall	125
12.1 Virkemidler for å oppnå fossilfritt avfall	127
13 Referanser	129

Figurliste

Figur 0-1: Avfallsmengder og -behandling fra bygg- og anlegg i Oslo i 2019, tonn.	5
Figur 0-2: Avfallsmengder og -behandling fra tjenesteytende næring i Oslo i 2019, tonn.	6
Figur 0-3: Materialgjenvinningsgrad i dag (år 2019), og med foreslåtte tiltak, sammenlignet med mål om 65 % materialgjenvinningsgrad	9
Figur 0-4: Estimert mengde fossilt innhold i avfall fra bygg- og anlegg og tjenesteytende næring i Oslo i 2019, tonn. (BA = Bygg- og anlegg, TN = Tjenesteytende næring)	11
Figur 0-5: Strategi for fossilfritt avfall	12
Figur 0-6: Verdikjede for plast i en sirkulær økonomi	13
Figur 0-7: Illustrasjon av ulike typer plastavfall og behandlingsformer og hva slags plastavfall som vil påvirkes av forskrift om utsortering av biologisk avfall og plastavfall	16
Figur 3-1: Avfall i Norge i 2018 fordelt på sektor, tusen tonn.	25
Figur 4-1: Bygg- og anleggsavfall fordelt på riving, rehabilitering og nybygg, tonn. Data hentet fra PBE (2018) og representerer avfall fra byggeprosjekter i Oslo som utløser krav om avfallsplan (TEK 17 §9-6)	29
Figur 4-2: Sammensetning av bygg- og anleggsavfall i Oslo, 2018. Data fra PBE	30
Figur 4-3: Bygg- og anleggsavfall fordelt på riving, rehabilitering og nybygg, tonn. Data hentet fra PBE (2019) og representerer avfall fra byggeprosjekter i Oslo som utløser krav om avfallsplan (TEK 17 §9-6)	31
Figur 4-4: Sammensetning av bygg- og anleggsavfall i Oslo, 2019. Data fra PBE	31
Figur 4-5: Bygg- og anleggsavfall fordelt på riving, rehabilitering og nybygg, tonn. Data hentet fra PBE (2018 og 2019) og representerer avfall fra byggeprosjekter i Oslo som utløser krav om avfallsplan (TEK 17 §9-6)	32
Figur 4-6: Forskjell i avfallssammensetning i nybygg, riving og rehabilitering. Data fra PBE, 2019.	33
Figur 4-7: Sammensetning av restavfall fra 30 restavfallskontainere fra ulike byggeplasser i Oslo, data fra hentet fra Hjeltnes Consult AS (2015) (2)	34
Figur 4-8: Plastforbruket i Europa, fordelt på ulike markeder, prosent. Kilde: Plastics Europe (3)	35
Figur 4-9: Sammensetning av avfall fra tjenesteytende næring i Norge i 2019, vektprosent. Kilde: SSB (8)	38
Figur 4-10: Avfallsmengder fra tjenesteytende næring i Norge i 2019 fordelt per næring. Kilde: SSB Avfallsregnskapet 2019 (8)	39
Figur 4-11: Avfall fra tjenesteytende næring fordelt på avfallstype og næring, tonn. Kilde: SSB (8) og Norsk Gjenvinning (9) ..	41
Figur 4-12: Avfall fra tjenesteytende næring i Oslo i 2019, tonn. Kilde SSB (8) og Norsk Gjenvinning (9)	42
Figur 4-13: Avfallsmengder som Norsk Gjenvinning samlet inn fra tjenesteytende næring i Oslo i 2019, tonn.	42
Figur 4-14: Flytskjema som viser hvor det genereres avfall fra tjenesteytende næring	43
Figur 4-15: Mengde blandet avfall fra ulike næringsgrupper og andelen av avfallet som leveres som blandet avfall	44
Figur 4-16: Fordeling av avfall fra næringsgruppe Varehandel på ulike avfallstyper. Total avfallsmengde fra næringsgruppen i 2019 var 108 000 tonn, tilsvarende 47 % av avfallet fra tjenesteytende næring.	45
Figur 4-17: Fordeling av avfall fra næringsgruppe Helse og sosialtjenester på ulike avfallstyper. Total avfallsmengde fra næringsgruppen i 2019 var 33 000 tonn, tilsvarende 14 % av avfallet fra tjenesteytende næring.	46
Figur 4-18: Sammensetningen av en bleie. Kilde Enviromental Agency (14)	47
Figur 4-19: Sammensetning av restavfall fra utvalgte næringskunder til REG, fordelt etter næring	48
Figur 4-20: Sammensetning av restavfall fra tjenesteytende næring i Oslo i 2010, basert på to plukkanalyser (Kilde: NVE, 2011)	49
Figur 4-21: Mengde plast fra ulike næringsgrupper innenfor tjenesteytende næring, tonn.	50
Figur 5-1: Behandlingsmåter av avfall fra bygg- og anleggsbransjen i Norge, år 2018 (SSB)	51
Figur 5-2: Bygg- og anleggsavfall i Oslo som ble energigjenvunnet eller lagt på deponi i 2019, tonn	52
Figur 5-3: Fordeling av hvordan avfall fra tjenesteytende næring i Oslo behandles. Basert på SSBs avfallsregnskap og korrigert med informasjon fra Norsk Gjenvinning og Ragn-Sells om behandlingsmåter.	53
Figur 5-4: Avfall fra tjenesteytende næring i Oslo og behandlingsmåte for 2018 basert på SSBs avfallsregnskap og informasjon fra Norsk Gjenvinning og Ragn-Sells om behandlingsmåter, tonn.	54

Figur 5-5: Avfall unntatt blandet restavfall fra tjenesteytende næring i Oslo og behandlingsmåte for 2018 basert på SSBs avfallsregnskap og informasjon fra Norsk Gjenvinning og Ragn-Sells om behandlingsmåter, tonn.	55
Figur 5-6: Avfallsmengder og behandling, avfall fra bygg- og anlegg og tjenesteytende næring i Oslo i 2019, tonn.	56
Figur 6-1: Materialflyt treavfall (27)	62
Figur 6-2: Eksempel på grunnmurisolasjon med EPS (Illustrasjon: SINTEF Byggforsk)	68
Figur 6-3: Polymerinnhold i 19 ulike bilmodeller, fordelt på produksjonsår og type drivstoff, kg. BEV = Batteridreven elbil, PHVEV = Plug-in hybrid, Diesel og Bensin (Gasoline) (2)	76
Figur 7-1: Illustrasjon av avfallsmengder fra bygg- og anlegg i Oslo og behandling ved antatt scenario om økt kildesortering og materialgjenvinning, tonn.	78
Figur 7-2: Fordeling av kildesorterte plasttyper i avfall fra tjenesteytende næring i Oslo samlet inn av Norsk Gjenvinning i 2018	81
Figur 7-3: Potensial for økt utsortering av mat- og plastavfall ved innføring av forskrift.	83
Figur 7-4: Potensial for økt utsortering av papp og papir og glass- og metallemballasje	83
Figur 7-5: Illustrasjon av avfallsmengder fra tjenesteytende næring i Oslo og behandling ved antatt scenario om økt kildesortering og materialgjenvinning, tonn.	84
Figur 7-6: Illustrasjon av næringsavfall i Oslo og behandling ved antatt scenario om økt kildesortering og materialgjenvinning, tonn.	85
Figur 8-1: Fossilt avfall i næringsavfall i Oslo 2019 og behandling, tonn. (TN = Tjenesteytende næring, BA = Bygg- og anlegg)	87
Figur 8-2: Fordeling av plastavfall og annet fossilt avfall fra næringsavfall i Oslo 2019, tonn.	88
Figur 9-1: Illustrasjon av ulike typer plastavfall og behandlingsformer og hva slags plastavfall som vil påvirkes av forskrift om utsortering av biologisk avfall og plastavfall.	89
Figur 10-1: Næringshovedgrupper for næring 47 Detaljhandel, unntatt salg av motorvogner.	102
Figur 10-2: Avfallsmengder fra tjenesteytende næring i Norge i 2018 fordelt per næring. Kilde: SSB Avfallsregnskapet 2018	103
Figur 11-1: Materialgjenningsgrad i dag (år 2019), og med foreslåtte tiltak, sammenlignet med mål om 65 % materialgjenningsgrad	123
Figur 12-1: Strategi for fossilfritt avfall	125
Figur 12-2: Verdikjede for plast i en sirkulær økonomi	126

Tabelliste

Tabell 1: Omsetning og sysselsatte i Oslo 2018, fordelt på sektor	24
Tabell 2: Estimerte avfallsmengder fra næringsavfall i Oslo, basert på Oslos andel av omsetning, sysselsatte og innbyggere ift. Norge i 2018	25
Tabell 3: Oversikt over avfallsstatistikk fra SSB	26
Tabell 4: Konsum av plast i EU 28, Norge og Oslo. Basert på data fra Plastics Europe (3)	35
Tabell 5: Oversikt over plastavfall fra bygg og anlegg, EU-28, Norge og Oslo-regionen. Tabellen viser de totale mengdene som er rapportert, samt mengdene som er rapportert levert til mekanisk gjenvinning.	36
Tabell 6: Total mengde plastavfall fra Bygg og anlegg i Oslo. Datagrunnlag fra PBE og plukkanalyser	37
Tabell 7: Andel sysselsatte i Oslo ift. antall sysselsatte i Norge, år 2018, per næring	39
Tabell 8: Behandling av avfall fra bygg- og anlegg i Oslo i 2019, tonn. Kilde PBE og SSB.	52
Tabell 9 Oversikt over forskjellige plasttyper og bruksområder i Bygg og Anlegg.	67
Tabell 10: Økt mengde kildesortert bygg- og anleggsavfall til materialgjenvinning, tonn	77
Tabell 11: Økt kildesortering av bygg- og anleggsavfall som kan sendes til materialgjenvinning, tonn	78
Tabell 12: Innsamlede mengder matavfall, park- og hageavfall og plastavfall fra Norsk Gjenvinning i 2019, tonn	80
Tabell 13: Grovt estimat av mengden mat- og plastavfall i blandet avfall fra tjenesteytende næring, tonn	81
Tabell 14: Estimert kildesorteringsgrad av mat- og plastavfall fra tjenesteytende næring dersom ny forskrift med krav til utsortering legges til grunn.	82
Tabell 15: Andel plast per avfallstype fra næringsavfall i Oslo, tonn	86
Tabell 16: Behandling av plast fra ulike avfallsstrømmer	86
Tabell 17: Identifikasjon av de viktigste satsningsområder for å nå mål om 65 % materialgjenvinning	92
Tabell 18: Identifikasjon av de viktigste satsningsområder for å nå mål om fossilfritt avfall	92
Tabell 19: Strukturen i NACE.	100
Tabell 20: Oversikt over næringshovedområder og næringer som regnes som tjenesteytende næringer.	101
Tabell 21: Estimert av ressursbehov for plukkanalyse	106

1 Innledning

Renovasjons og gjenvinningsetaten (REG) har i samarbeid med Klimaetaten (KLI) fått i oppdrag fra Byrådsavdelingen for miljø og samferdsel (MOS) og gjøre nødvendige utredninger og foreslå tiltak for hvordan Oslo kommune skal nå fastsatt mål om 65 prosent materialgjenvinning og en avfallshåndtering uten utslipp av klimagasser i 2030.

I den forbindelse har REG nå et behov for et oppdatert kunnskapsgrunnlag om næringsavfallet som oppstår, samles inn og håndteres i Oslo. Denne utredningen ser nærmere på avfall fra bygg og anlegg og tjenesteytende næring. Husholdningsavfall er ikke inkludert, og i utgangspunktet skulle heller ikke avfall fra kommunale virksomheter være med. Det har imidlertid vist seg vanskelig å skille avfall fra kommunale virksomheter fra resten av avfallet fra tjenesteytende næring. Avfall fra kommunale virksomheter er derfor inkludert i statistikken og noen av tiltakene som presenteres i kapittel 10.

Utredningen har sett på tiltak og virkemidler for hvordan kommunen kan påvirke næringslivet og private avfallsaktører for å redusere det fossile avfallet og sikre at mest mulig av avfallet materialgjenvinnes.

Ragn-Sells og Norsk Gjenvinning har være hjelpelige med viktig kunnskap om avfallshåndteringen i Oslo til denne utredningen.

Denne rapporten inneholder følgende:

- Avfallsmengder fra henholdsvis bygg- og anlegg og tjenesteytende næring i Oslo.
- Statistikk og vurderinger av sammensetningen av blandet avfall fra bygg og anlegg og tjenesteytende næring.
- Statistikk over behandling av avfallet, og beregnet materialgjenvinningsgrad i 2019.
- Muligheter for materialgjenvinning og barrierer for å sikre fastsatte mål i Oslo for næringsavfallet.
- Potensial for økt materialgjenvinning.
- Oversikt over fossilt avfall fra næringsavfall.
- Effekt av nytt kapittel 10a i Avfallsforskriften (utsortering av bioavfall og plastavfall) samt EUs nye avgift på plastemballasje som ikke materialgjenvinnes.
- Tiltak for økt materialgjenvinning og reduksjon av fossilt avfall.
- Strategi, herunder virkemidler, for økt materialgjenvinning av næringsavfallet.
- Strategi, herunder virkemidler, for reduksjon av fossilt avfall i næringsavfallet.

2 Begrep

BEGREP	FORKLARING
Bygg- og anlegg	Næringer som er en del av næringshovedområde F. Avfallsmengdene som presenteres i denne rapporten for bygg- og anlegg representerer søknadspliktige tiltak som utløser krav om avfallsplan iht. TEK 17 §9-6, dvs. rive og rehabiliteringsprosjekter som berører mer enn 100 m ² BRA og oppføring av nybygg på over 300 m ² BRA, samt tiltak (oppføring, tilbygging, påbygging, endring eller riving av konstruksjoner og anlegg) som genererer over 10 tonn bygg- og anleggsavfall. Tiltak som er mindre enn dette eller som ikke er søknadspliktige er dermed ikke en del av statistikken fra PBE, og ikke inkludert i det som omtales som bygg- og anleggsavfall i denne rapporten.
Downcycling	Se «Materialgjenvinning».
Energigjenvinning	Forbrenning av avfall der energi utnyttes til produksjon av varme og/eller elektrisitet. Begrepet «energiutnyttelse» er i denne rapporten brukt synonymt med energigjenvinning.
Fossilt avfall	Avfall som helt eller delvis inneholder syntetiske polymerer produsert på fossile råvarer. I tillegg til plastavfall inkluderer dette avfall som ikke skal sorteres som plast, som f.eks. tekstiler, bleier, farlig avfall og EE-avfall.
Herdet plast	Plast, som f.eks. PUR og MF, hvor polymerkjedene er bundet sammen med tverrbindinger og hvor plastene ikke kan smeltes uten at deres egenskaper blir ødelagte.
Husholdningslignende næringsavfall avfall	Avfall som i art og sammensetning ligner på husholdningsavfall og som oppstår i næringslivet. Se også «Municipal Waste».
Kjemisk gjenvinning	Kjemisk gjenvinning kan brukes som en samlebetegnelse på ulike metoder av materialgjenvinning av plast hvor plastavfallet omdannes tilbake til sin opprinnelige kjemiske tilstand.
Materialgjenvinning	Enhver form for gjenvinning der avfallsmaterialer brukes til fremstilling av stoffer eller løse gjenstander som ikke er avfall. Bruk av avfall til fremstilling av energi eller materialer som skal brukes som brensel eller fyllmasser, regnes ikke som materialgjenvinning. Grad av materialgjenvinning er i denne rapporten målt som avfall som er levert til materialgjenvinning, dvs. dagens definisjon av materialgjenvinning er benyttet EU har planer om å endre begrepet slik at man måler det faktisk blir materialgjenvunnet. I rapporten blir «downcycling» nevnt. Dette er materialgjenvinning som innebærer at det resirkulerte materialet har lavere kvalitet og funksjon sammenlignet med det originale materialet. Motsatsen til downcycling er upcycling. I denne rapporten har fokus vært på materialgjenvinning, og ikke nødvendigvis om behandlingen gir en up- eller downcycling.
Materialgjenvinningsgrad	Materialgjenvinningsgrader i rapporten er i all hovedsak beregnet på avfallsmengder som blir sendt til materialgjenvinning, og tar dermed ikke høyde for eventuelt svinn i gjenvinningsprosessen. Dette betyr at materialgjenvinningsgraden er noe overestimert sammenlignet med hvordan EU vil beregne den. Med den usikkerheten som finnes i tallgrunnlaget, vurderes dette ikke ha noen større betydning.
Mekanisk gjenvinning	Materialgjenvinning av plast i prosesser der plast gjenvinnes til nye produkter, uten signifikant endring i plastens kjemiske struktur.

BEGREP	FORKLARING
Municipal Waste	Avfall fra husholdninger og avfall fra andre kilder, herunder papir/papp, glass, metall, plast, bioavfall, tre, tekstiler, emballasje, EE, batterier og møbler, som i art og sammensetning ligner husholdningsavfall. I praksis er dette hva vi på norsk omtaler som husholdningsavfall og husholdningslignende næringsavfall. EUs definisjon framgår av rammedirektivet for avfall, artikkel 3(2b). Industrielt avfall vil ikke inngå, men vanlig kontoravfall fra industribedrift mener Miljødirektoratet vil betraktes som «husholdningslignende avfall». Dette betyr at avfall fra tjenesteytende næring i all hovedsak vil betraktes som municipal waste. Bygg- og anleggsavfall er ikke inkludert i begrepet.
Næringsavfall	Forurensningsloven definerer næringsavfall som avfall fra offentlige og private virksomheter og institusjoner. Dvs. det er ikke husholdningsavfall, som kommer fra innbyggerne. Denne rapporten omhandler kun avfall fra tjenesteytende næring og bygg- og anlegg. Avfall fra begge disse sektorene vil omtales som næringsavfall, selv om begrepet egentlig omfatter avfall fra f.eks. industri også.
Plastavfall	Avfall av plast som ifølge nytt kapittel 10a i Avfallsforskriften skal sorteres ut. Dette inkluderer plastemballasje, men også plastavfall som ikke er emballasje.
Primære råvarer	Råvarer som hentes eller utvinnes fra naturlige ressurser, f.eks. olje og gass, metaller og landbruksprodukter.
Sekundære råvarer	Materialgjenvinning av avfall resulterer i sekundære råvarer. Synonymt med resirkulerte råvarer.
Selektiv riving	Innebærer at ulike materialer demonteres og separeres fra hverandre ved riving. Hensikten med selektiv riving kan være å få skilt farlig avfall fra annet avfall eller å sikre materialgjenvinning eller ombruk.
Termoplast	Plast som består av lineære og forgrenede polymerkjeder som går å smelte flere ganger uten at egenskapene forandres nevneverdig. De vanligste plasttypene hører hit: PE, PP, PVC, PS og PET.
Tjenesteytende næring	Dette er næringer som er en del av næringshovedområdene G til S ¹ . I dette inngår avfall fra kommunale virksomheter.
Upcycling	Se «Materialgjenvinning».

¹ Se [Standard for næringsgruppering \(SN\)](#).

3 Metode

3.1 Fokusområder

I denne rapporten er det fokusert på to viktige sektorer med tanke på næringsavfall:

- Avfall fra tjenesteytende næring
- Bygg- og anleggsavfall

Avfall fra tjenesteytende næring har blitt valgt fordi det antas at dette utgjør den største sektoren med tanke på mengden avfall i Oslo. I oppdragsbeskrivelsen fra Renovasjons- og gjenvinningsetaten er det også presisert at bygg- og anleggsavfall inngår i utredningen. For å kunne fokusere mer på avfall fra disse to sektorene har industriavfall og andre sektorer blitt nedprioritert, selv om disse også er næringsavfall, og kan utgjøre store avfallsmengder i Oslo.

3.2 Statistikk på avfallsmengder i Oslo

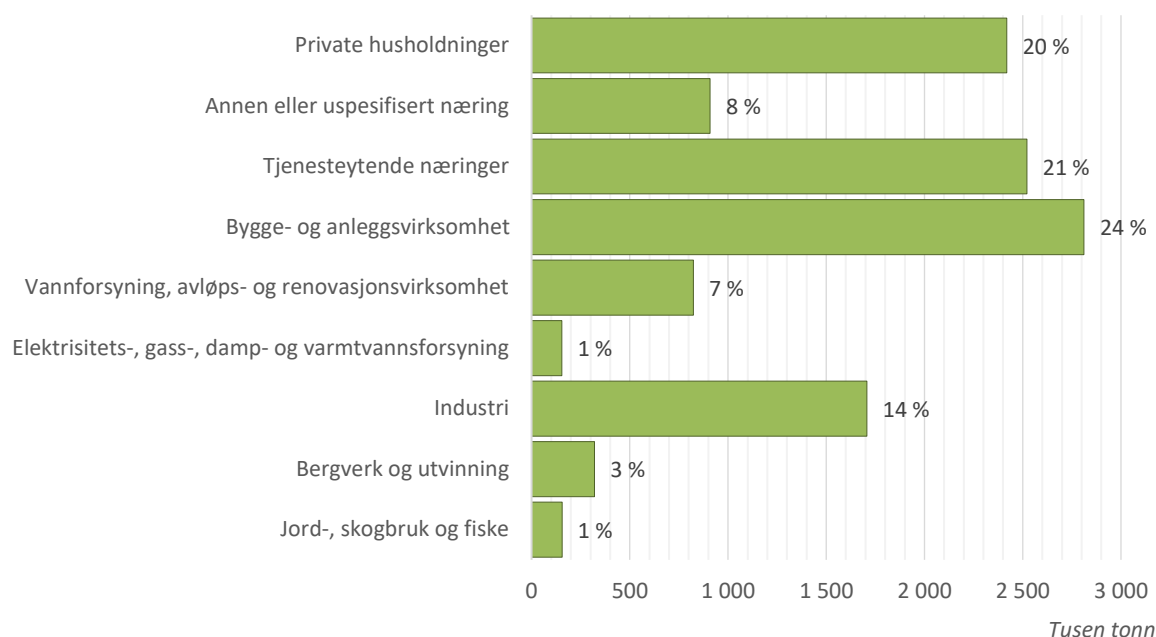
Tabell 1 nedenfor viser omsetning og sysselsatte i Oslo, fordelt på sektor. En overveldende del av både av omsetning og antall sysselsatte er fra tjenesteytende næring.

Tabell 1: Omsetning og sysselsatte i Oslo 2018, fordelt på sektor

Sektor	Omsetning	Sysselsatte
1. Jordbruk, skogbruk og fiske	0 %	0 %
2. Bergverksdrift og utvinning	0 %	0 %
3. Industri	13 %	6 %
4. Kraft- og vannforsyning	5 %	1 %
5. Bygg- og anlegg	10 %	8 %
6. Tjenesteytende næring	72 %	84 %
SUM	100 %	100 %

Merk at avfall fra kommunale virksomheter i all hovedsak er inkludert i tjenesteytende næring.

I figur 3.1 vises avfallsmengdene i Norge i 2018 fordelt på sektor (3). I 2018 estimerer SSB at det ble generert 11,8 millioner tonn avfall.



Figur 3-1: Avfall i Norge i 2018 fordelt på sektor, tusen tonn.

Det finnes ulike måter å gjøre et anslag av avfallsmengdene for Oslo. I tabell 2 er avfallsmengder estimert basert på Oslos andel av omsetning, sysselsatte og innbyggere ift. Norge.

Tabell 2: Estimerte avfallsmengder fra næringsavfall i Oslo, basert på Oslos andel av omsetning, sysselsatte og innbyggere ift. Norge i 2018

	Omsetning		Sysselsatte		Innbyggere	
	Andel	Tonn	Andel	Tonn	Andel	Tonn
Jord-, skogbruk og fiske	1,5 %	2 382	0,5 %	775	12,64 %	19 592
Bergverk og utvinning	0,1 %	216	0,3 %	958	12,64 %	40 574
Industri	23,9 %	408 173	16,5 %	281 704	12,64 %	215 765
Elektrisitets-, gass-, damp- og varmtvannsforsyning	40,5 %	62 399	26,2 %	40 343	12,64 %	19 466
Vannforsyning, avløps- og renovasjonsvirksomhet	18,9 %	155 516	5,5 %	44 869	12,64 %	104 027
Bygge- og anleggsvirksomhet	24,7 %	695 280	18,8 %	527 603	12,64 %	355 437
Tjenesteytende næringer	34,2 %	861 699	33,2 %	836 667	12,64 %	318 654
Annen eller uspesifisert næring	0,0 %	0	48,0 %	436 161	12,64 %	114 898
SUM		2 185 665		2 169 080		1 188 413

Tabellen illustrerer godt at det kan bli store forskjeller i estimatene avhengig av metode som velges. Det har ikke vært mulig å få verifisert om noen av disse metodene treffer bedre enn de andre.

De største avfallsselskapene i Oslo er trolig de som har best datagrunnlag for å estimere avfallsmengdene i Oslo. Informasjon fra Norsk Gjenvinning har blitt brukt i forbindelse med beregning av mengden avfall fra tjenesteytende næring. Dette er nærmere beskrevet i kapittel 4.2. For bygg- og anleggsavfall har Ragn-Sells oppgitt at det utgjør ca. 18 % av deres innsamlede avfallsmengder (4). Dette kan sammenlignes med bygg- og anleggsavfall i tabell 2, som avhengig av metode estimeres til ca. 13-25 % av avfallet i Oslo.

God avfallsstatistikk er viktig for å kunne gjøre vurderinger av avfallsets sammensetning og potensial med tanke på økt kildesortering og reduserte fossile utslipp.

I denne rapporten er avfallsstatistikk fra SSB i stor grad benyttet. SSB har følgende aktive avfallsstatistikker, som vist i tabell 3. Tabellene markert med grønt viser hvilken statistikk som er brukt i denne utredningen. Disse henter en del informasjon fra de andre avfallsstatistikene som ikke er grønnmarkert i tabellen. For eksempel har SSB brukt data på farlig avfall fra sin sammenstilling i tabell 07355, fordi de mener dette er gir mer riktig data enn det de mottar fra avfallsinnsamlerne.

Merk at de grønnmarkerte tabellene ikke viser statistikk fordelt på kommune.

For mengder bygg- og anleggsavfall er ikke SSBs statistikk benyttet, men data fra Plan- og Bygningsetaten (PBE) i Oslo kommune. Samtidig er behandlingsmåter for bygg og anleggsavfall basert på SSB tabell 09781.

Tabell 3: Oversikt over avfallsstatistikk fra SSB

Navn	Tabell	Beskrivelse
Avfallsregnskapet	10514	Avfallsregnskap for alt avfall i Norge, etter kilde og materialtype.
	10513	Avfallsregnskap for alt avfall i Norge, etter behandlingsmåte og materialtype.
Avfall fra byggeaktivitet	09781	Behandling av avfall fra nybygging, rehabilitering og riving, i Norge. Etter materialtype og behandling.
	09247	Mengder avfall fra nybygging, rehabilitering og riving i Norge. Etter materialtype.
Avfall fra industrien	08604	Industriavfall i Norge. Mengde avfall fordelt etter næring, materialtype og behandlingsmåte.
Avfall fra tjenesteytende næring	07355	Avfall fra tjenesteytende næring i Norge. Fordelt etter næringshovedområde og materialtype
Avfall fra husholda	12263	Uvalgte nøkkeltall for avfall og renovasjon, på kommunenivå
	12241	Husholdningsavfall og renovasjon, på kommunenivå
	12313	Mengder husholdningsavfall, etter materiale og behandling, på kommunenivå
	12220	Selvkost og gebyrer for avfallssektoren, på kommunenivå
	12028	Renovasjonsordninger, på kommunenivå
Avfallshåndtering ved avfallsanlegg	12359	Biologisk behandling av avfall, etter materialtype
	12360	Restprodukt fra biologisk behandling som er solgt/levert fra anlegget
	12373	Deponering av avfall, etter avfallstype
	12374	Forbrenning av avfall
Farlig avfall	09307	Farlig avfall til godkjent håndtering, etter kilde
	09305	Farlig avfall til godkjent og ukjent håndtering, etter materialtype
	10262	Farlig avfall til godkjent håndtering, etter behandlingsmåte
	10263	Import og eksport av farlig avfall

Videre har Norsk Gjenvinning bidratt med statistikk over hva de har samlet inn i 2019 i Oslo. Deres statistikk er fordelt etter avfallskode og sektor, noe som betyr at den gir detaljert informasjon om hva slags avfallstyper som samles inn i Oslo.

Plukkanalyser av avfall fra tjenesteytende næring og bygg- og anleggsavfall har blitt benyttet for å vurdere sammensetningen av blandet avfall.

3.3 Fossilt innhold i avfallet

I denne rapporten betraktes fossilt innhold som synonymt med avfall som inneholder en eller annen for av plast. Andre fossile kilder, som f.eks. torv, er ikke inkludert i utredningen.

Som grunnlag for flere estimat av andelen fossilt innhold i ulike avfallstyper har to rapporter fra SMED (Svenska MiljøEmissionsData) vært benyttet. Den ene kartlegger plaststrømmene i Sverige og er publisert i 2019 (5). Den andre, som er publisert i 2020, utreder hvordan bærekraftig plastbruk kan oppnås (6). I den første kartleggingen er plastavfall fra ulike kilder inkludert, også plastavfall som ikke kildesorteres og ender opp i restavfallet. De har også inkludert engangsartikler fra helse og omsorgssektoren. Fossilt innhold finnes imidlertid også i andre avfallstyper som f.eks. bleier og tekstiler. Disse ser ikke ut til å være inkludert i kartleggingen.

En annen rapport fra NVE som er skrevet i 2011 kartlegger det fossile innholdet i avfall som brennes i norske forbrenningsanlegg (7). Her bleier, bind, tekstiler, farlig avfall og EE-avfall inkludert ved beregning av den fossile andelen. De estimerer at andelen fossilt innhold i restavfall fra tjenesteytende næring er 18,1 %. SMED estimerer samme andel til 20 %, selv om de i utgangspunktet ikke inkluderer bleier og lignende. SMED-rapporten er skrevet 8 år senere enn NVE-rapporten, og det kan muligvis tenkes at andelen plast/fossilt innhold i avfall har økt i løpet av disse årene – de hadde kunnet forklare hvorfor SMED estimerer samme andel til tross for at de ikke inkluderer alt fossilt innhold slik NVE-rapporten gjør. En mer trolig forklaring er dog at begge disse rapportene har gjort estimater basert på tynt og usikkert datagrunnlag, da det finnes lite data på andelen fossilt innhold i næringsavfall fra tjenesteytende næring. I denne rapporten er det lagt til grunn at andelen fossilt i avfall fra tjenesteytende næring er 20 %. Det er altså stor usikkerhet knyttet til dette estimatet, men det er det beste estimatet som det har vært mulig å få tak på.

NVE-rapporten estimerer at tekstiler har 49 % fossilt innhold. Tekstiler består i stor grad av syntetiske stoffer, som f.eks. polyester som er en form av plast. Hvor mye tekstiler som kastes i næringsavfallet har imidlertid ikke vært mulig å få oversikt over. Tekstiler rapporteres ikke som en egen avfallstype i SSBs statistikk fordi mengdene er så små. Norsk Gjenvinning opplyser om at en del tekstiler kastes som restavfall. Dette kan for eksempel være gamle arbeidsklær med feil logo, og lignende. Det er uklart hva klesbutikkene gjør med klær de ikke får solgt. Det er ikke usannsynlig at de store kleskjedene har egne systemer for å samle inn disse tekstilene, noe som betyr at de ikke nødvendigvis blir kassert i avfallsstrømmene i Oslo, eller ender opp i strømmene til Fretex og UFF. Fretex og UFF står for mesteparten av innsamlingen av tekstiler i Oslo. Mye av dette går til ombruk, men ikke nødvendigvis i Norge. Med andre ord antas at det kan være ganske store volumer av tekstiler i omløp, men kanskje ikke så mye som ender opp som avfall i Oslo som sendes til energigjenvinning. Det som Fretex og UFF kaster av tekstilavfall i Norge skal i teorien være inkludert i avfallsstatistikken til SSB, selv om det ikke nødvendigvis har blitt kategorisert som tekstiler i regnskapet.

For blandet avfall fra bygg- og anlegg brukes SMEDs estimat på en andel 30 % plast, som i denne rapporten antas være synonymt med andelen fossilt innhold. I NVE-rapporten estimeres mengden fossilt innhold fra «restavfall fra næringer uten eller med lite våtorganisk avfall som gjennomgår en forbehandling i sorteringsanlegg eller enklere forbehandling før det leveres som brensel» være 51 %. Dette inkluderer bygg- og anleggsavfall men også andre næringer. Basert på Multiconsults egne erfaringer av sammensetningen av blandet avfall fra bygg- og anleggsprosjekter vurderes denne andelen som veldig høy, og vi har derfor valgt å bruke SMEDs estimat.

Ved beregning av klimagassutslipp fra det fossile innholdet (plast) har en faktor på 2,16 CO₂-ekvivalenter per kg blitt benyttet. Dette er basert på tilsvarende beregninger som SMED har gjort i sin rapport (6). Det har beregnet en emisjonsfaktor med hjelp av en LCA-modell hvor de antar samme polymersammensetning som det som setts på markedet i EU. Da får de en faktor på 2,7 kg CO₂-ekvivalenter per kg plast. Dette er utslippsfaktoren ved fullstendig forbrenning av rene polymerer. Samtidig vet vi at de plastmengdene som estimeres inneholder en del urenheter og

tilsetningsstoffer. For å korrigere for dette antas at 20 % av estimert mengde plast består av andre materialer. Korrigert utslippsfaktor blir dermed 2,16 kg CO₂-ekvivalenter per kg plast.

3.4 Nedstrømsbehandling av avfallet

Det finnes lite litteratur eller åpent tilgjengelig informasjon om hvordan avfallet fra Osloregionen behandles. SSB har noe statistikk som viser behandlingsmåter per avfallstype (tabell 10513 og 09781). Denne statistikken har blitt benyttet i kombinasjon med informasjon fra Norsk Gjenvinning og Ragn-Sells, som det ble avholdt møter med over Teams i desember 2020. Begge har også svart på oppfølgingsspørsmål i løpet av januar og februar 2021.

3.5 Forskrift om utsortering av bioavfall og plastavfall

En beregning av potensialet for kildesortering ved innføring av forskrift om utsortering av matavfall, park- og hageavfall og plastavfall, presenteres i avsnitt 7.2.1. Beregningen viser hvor mye mer avfall som i teorien kunne ha blitt kildesortert. Det viktigste grunnlaget for å gjøre en slik beregning er mangelfullt. Det finnes få offentlig tilgjengelige plukkanalyser av næringsavfall. Det har derfor blitt gjennomført beregninger med tall fra ulike kilder, for å gi en indikasjon på mulig potensial. Disse tallene er basert på følgende:

- plukkanalysen av næringsavfall innsamlet av REG som Multiconsult gjennomførte i 2019,
- tall på mengder mat- og plastavfall i restavfall fra tjenesteytende næring fra en rapport utarbeidet av Mepex og Østfoldforskning i 2018 for Miljødirektoratet (8). Rapporten utredet konsekvensene av innføring av forskriften i Norge.

3.6 Forsøpling

Det har gjennomført kartlegginger av Hold Norge Rent med flere av forsøpling i Oslo som viser at en signifikant andel av plastforsøplingen kommer fra byggeprosjekter. Dette er også et viktig miljøaspekt å ta hensyn til, men har ikke blitt adressert noe særlig i denne rapporten.

4 Avfallsmengder og sammensetning

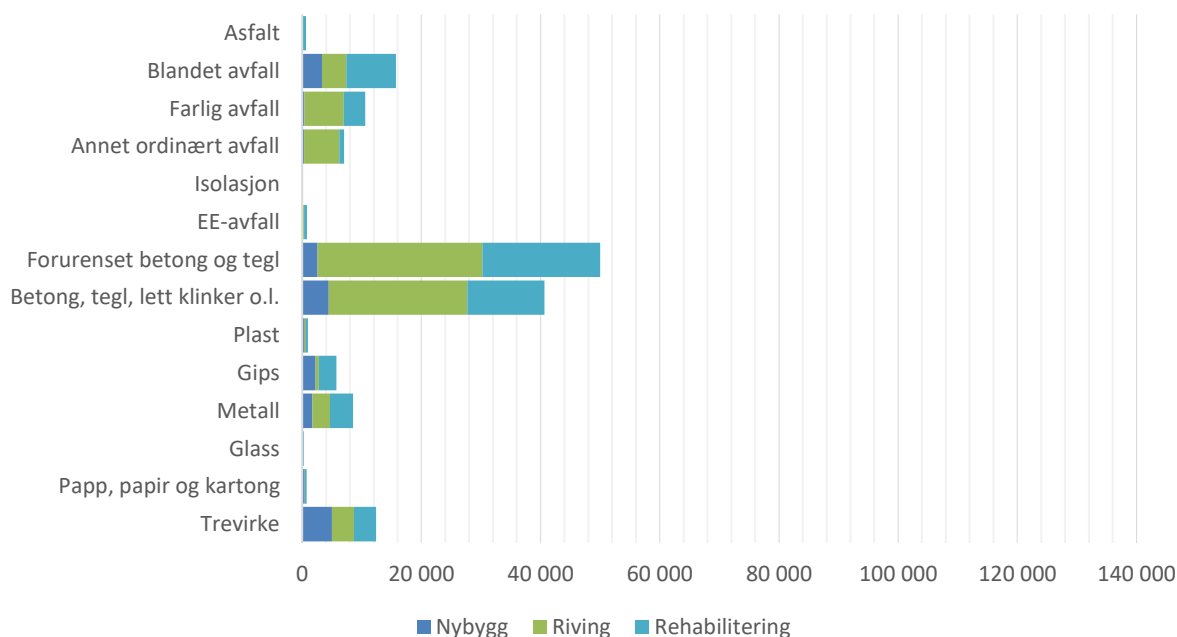
Dette kapitlet beskriver mengder og sammensetning av avfallet fra bygg og anlegg og tjenesteytende næring. Mengdene er beregnet for Oslo, basert på metodikken som er beskrevet i kapittel 3. Avfallsets sammensetning er beskrevet for den totale mengden, og for blandet avfall og plast. Årsaken til at disse to avfallstypene er valgt, er at det blandede avfallet er spesielt interessant med tanke på potensial for økt kildesorteringsgrad, noe som er en sentral utfordring for økt grad av materialgjenvinning. Plast er den avfallstypen som i størst grad bidrar til utslipp av fossil CO₂ fra avfallsforbrenning.

4.1 Bygg- og anleggsavfall

Plan- og bygningsetaten i Oslo kommune (PBE) rapporterer avfallsmengder fordelt på avfallstyper og tiltakstyper (riving, rehabilitering og nybygg) til SSB. Dette er basert på sluttrapport for avfallshåndtering som rapporteres inn ved søknad om ferdigattest. Avfallet representerer kun søknadspliktige tiltak som utløser krav om avfallsplan iht. TEK 17 §9-6, dvs. rive og rehabiliteringsprosjekter som berører mer enn 100 m² BRA og oppføring av nybygg på over 300 m² BRA, samt tiltak (oppføring, tilbygging, påbygging, endring eller riving av konstruksjoner og anlegg) som genererer over 10 tonn bygg- og anleggsavfall. Tiltak som er mindre enn dette eller som ikke er søknadspliktige er dermed ikke en del av statistikken fra PBE².

De årlige avfallsmengdene påvirkes av bygg- og anleggsaktiviteten og kan variere kraftig fra år til år. For å illustrere dette er tall for både 2018 og 2019 presentert i figurene nedenfor.

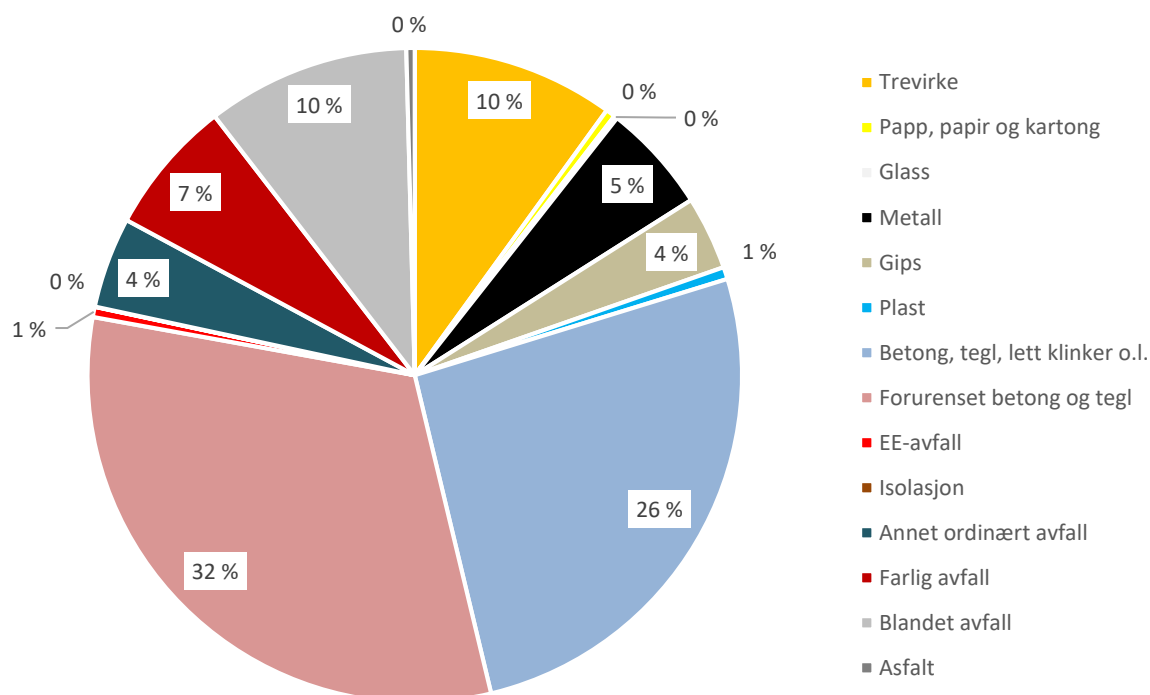
Figur 4-1 viser innrapporterte data for bygg- og anleggsavfall i 2018 i Oslo fordelt på riving, rehabilitering og nybygg. Det er registrert totalt 158 532 tonn avfall, hvorav 154 036 tonn er registrert som avfall fra nybygg, riving eller rehabilitering. Sistnevnte fremkommer av figuren. Tegl og betong, blandet restavfall og trevirke er de største avfallstypene i tonnasje.



Figur 4-1: Bygg- og anleggsavfall fordelt på riving, rehabilitering og nybygg, tonn. Data hentet fra PBE (2018) og representerer avfall fra byggeprosjekter i Oslo som utløser krav om avfallsplan (TEK 17 §9-6).

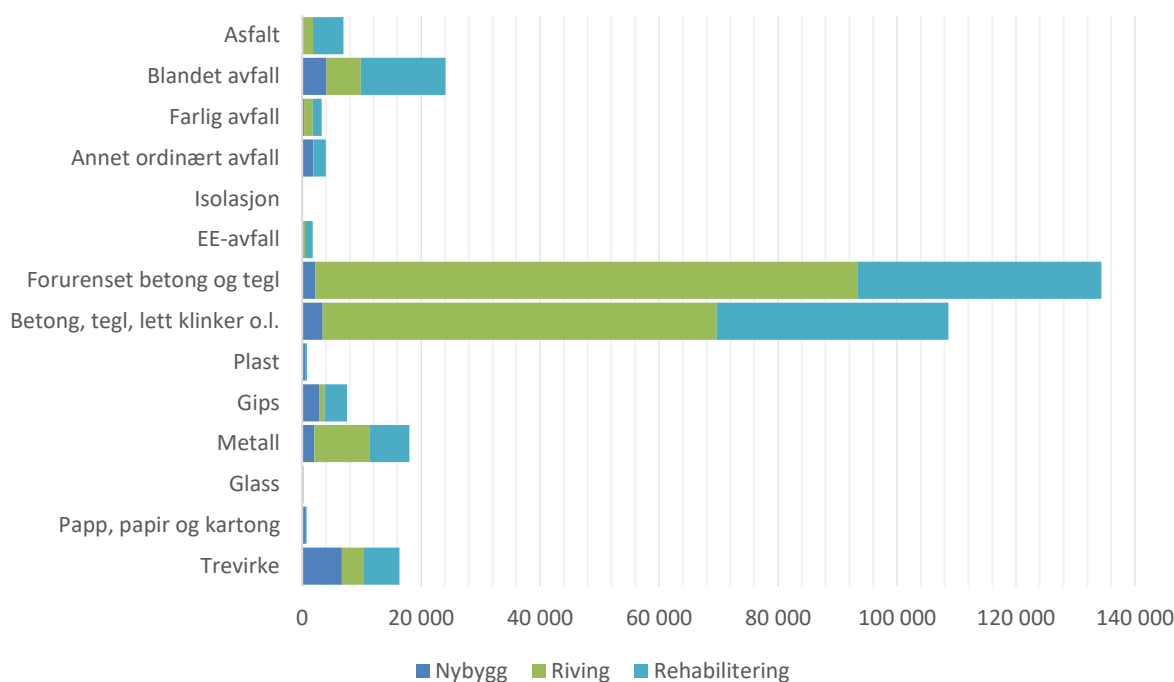
² Noe av avfallet fra mindre byggprosjekter som ikke er søknadspliktige blir sannsynligvis levert på Oslo kommunes gjenbruksstasjoner, enten som husholdningsavfall eller næringsavfall.

Figur 4-2 viser sammensetningen av byggavfallet i 2018. Betong, tegl m.m. utgjorde 58 %. Kildesorteringsgraden var 90 %.



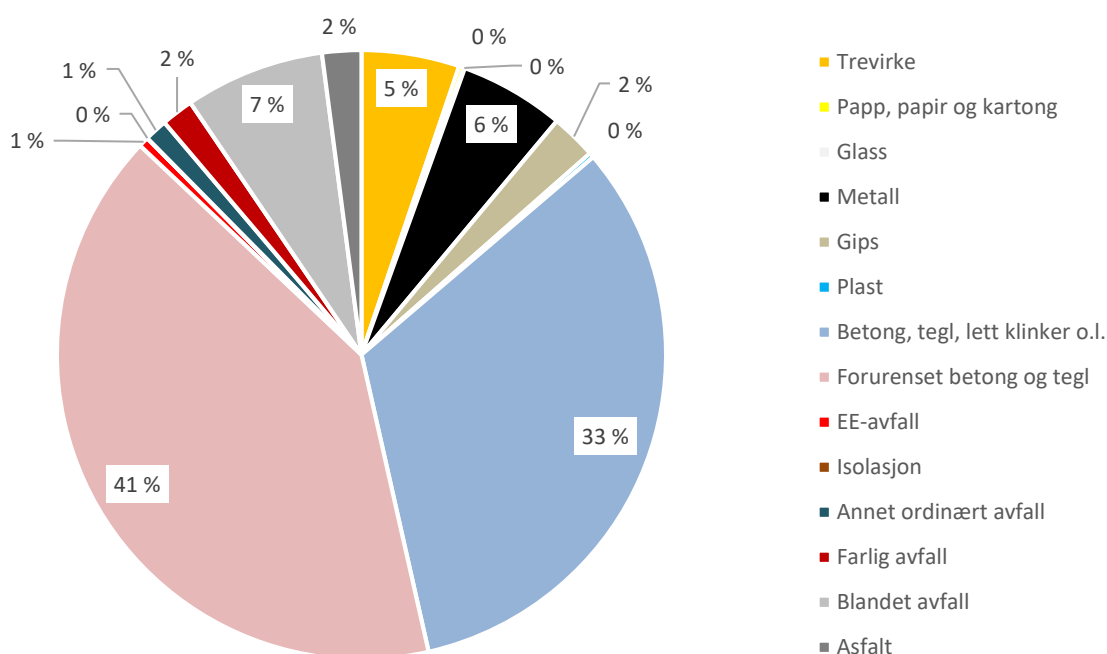
Figur 4-2: Sammensetning av bygg- og anleggsavfall i Oslo, 2018. Data fra PBE.

Figur 4-3 viser innrapporterte data fra PBE på bygg- og anleggsavfall i 2019 i Oslo fordelt på riving, rehabilitering og nybygg. Det er registrert totalt 335 910 tonn avfall, hvorav 326 829 tonn fremkommer av figuren (ikke alle tiltak er registrert som enten nybygg, riving eller rehabilitering). Den store forskjellen i avfallsmengder mellom 2018 og 2019 skyldes i all hovedsak mengden betong, som er 170 % større i 2019 sammenlignet med 2018. Tiltaket med størst mengde betong m.m. i 2019 genererte 22 000 tonn.



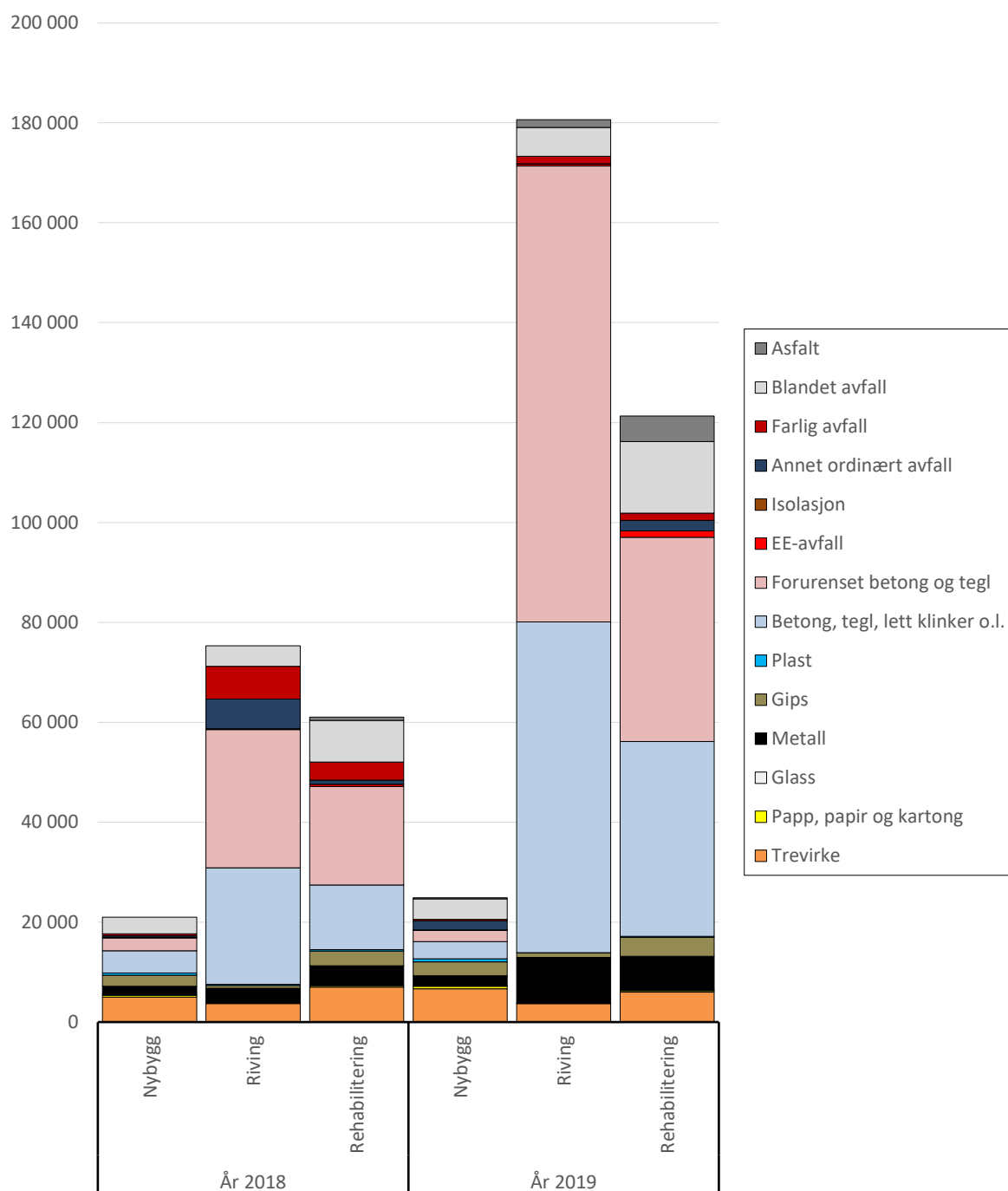
Figur 4-3: Bygg- og anleggsavfall fordelt på riving, rehabilitering og nybygg, tonn. Data hentet fra PBE (2019) og representerer avfall fra byggeprosjekter i Oslo som utløser krav om avfallsplan (TEK 17 §9-6).

Figur 4-4 viser avfallssammensetningen for 2019. Betong, tegl m.m. utgjorde 74 %. Kildesorteringsgraden var 93 %.



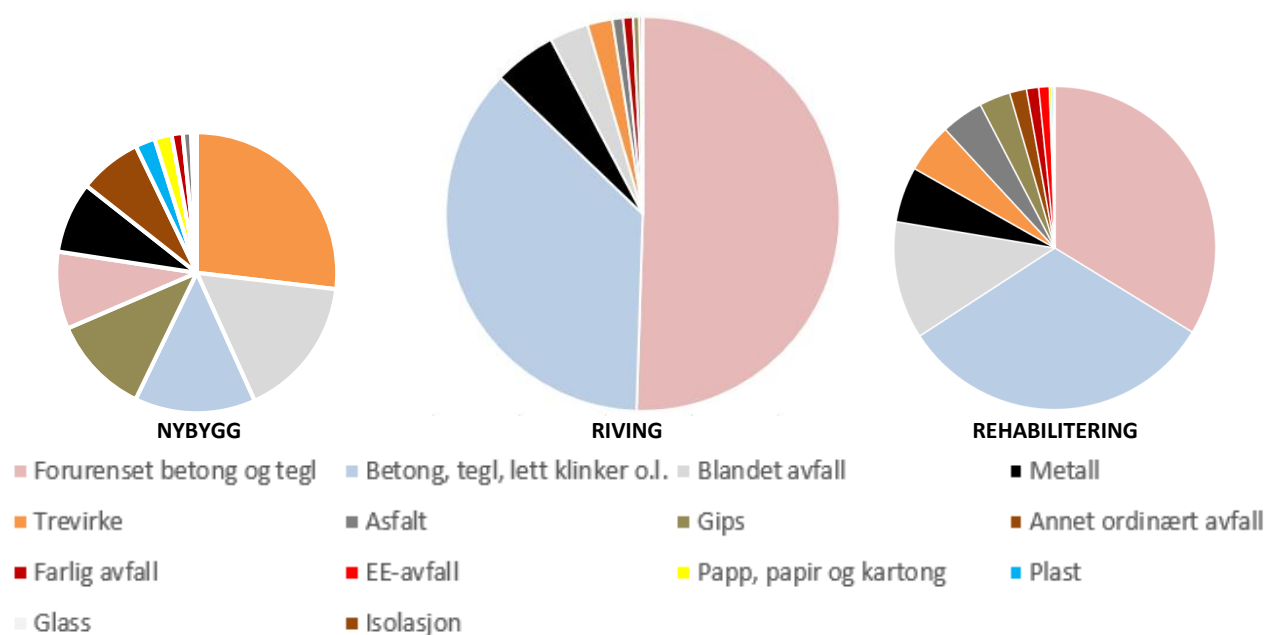
Figur 4-4: Sammensetning av bygg- og anleggsavfall i Oslo, 2019. Data fra PBE.

Figur 4-5 viser forskjellen mellom avfallsmengder fra bygg- og anlegg i 2018 og 2019. Mengden avfall fra nybygg er ganske lik for de to årene, mens mengden avfall fra rehabilitering og riving er betydelig større i 2019. Økningen er i all hovedsak i mengden (forurenset) betong, tegl m.m.



Figur 4-5: Bygg- og anleggsavfall fordelt på riving, rehabilitering og nybygg, tonn. Data hentet fra PBE (2018 og 2019) og representerer avfall fra byggeprosjekter i Oslo som utløser krav om avfallsplan (TEK 17 §9-6).

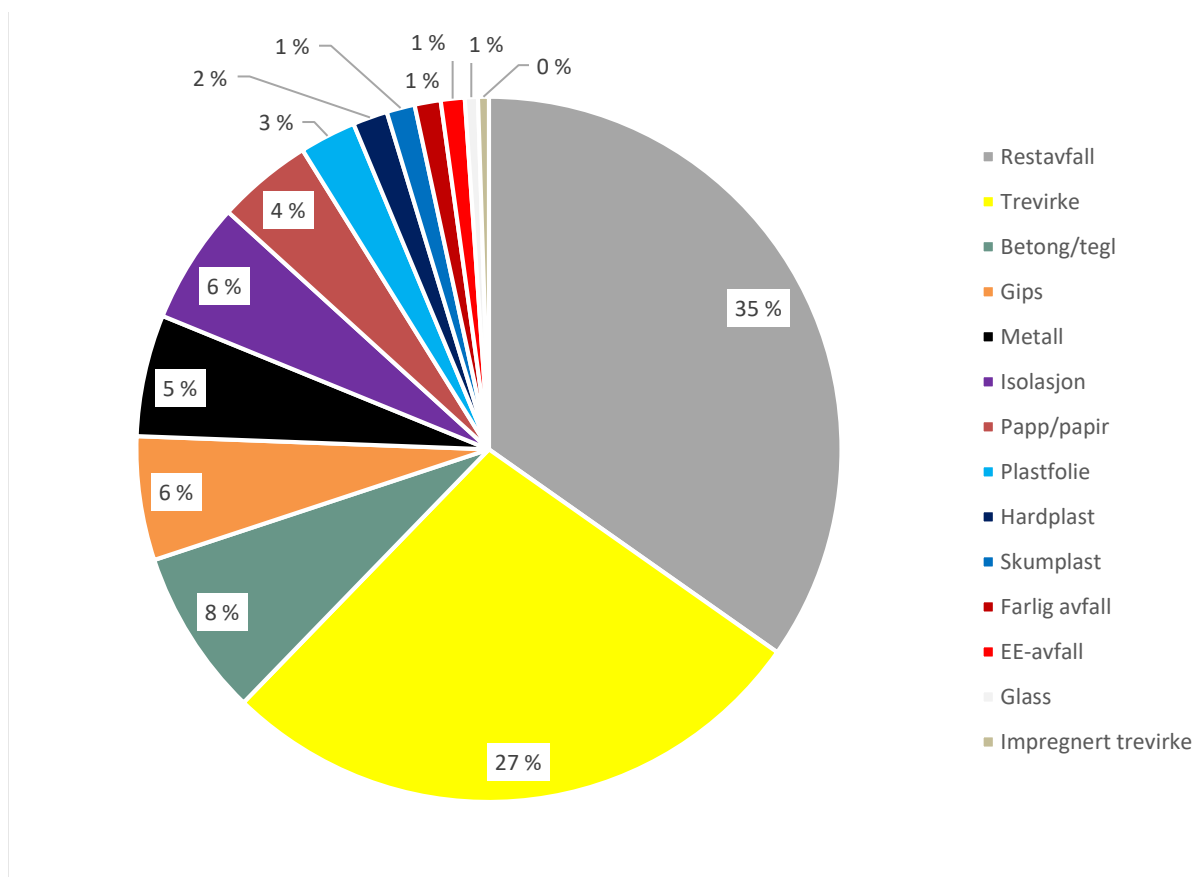
Figur 4-6 illustrerer forskjellen i avfallssammensetning mellom nybygg, riving og rehabilitering. Sirkeldiagrammene er i ulike størrelser for å illustrere at avfallsmengdene fra nybygg er mye mindre enn fra rehabilitering og riving.



Figur 4-6: Forskjell i avfallssammensetning i nybygg, riving og rehabilitering. Data fra PBE, 2019.

4.1.1 Restavfallets sammensetning

Det finnes lite tilgjengelig informasjon som beskriver sammensetningen av restavfallet fra bygg- og anleggsavfall. Hjellnes Consult AS utførte i 2015 en plukkanalyse av 30 restavfallskontainere fra 29 ulike byggeplasser i Oslo for NHP-nettverket (9). De fleste kontainerne kom fra rehabiliteringsprosjekter. Plukkanalysen viser blant annet at restavfallet inneholder en stor andel trevirke (27 %). Det kastes også en del tyngre bygningsmaterialer (8 %), gips (6 %), isolasjon (6 %) og plast (6 %) (figur 4-7). Totalt sett kunne 65 % av avfallet vært kildesortert.

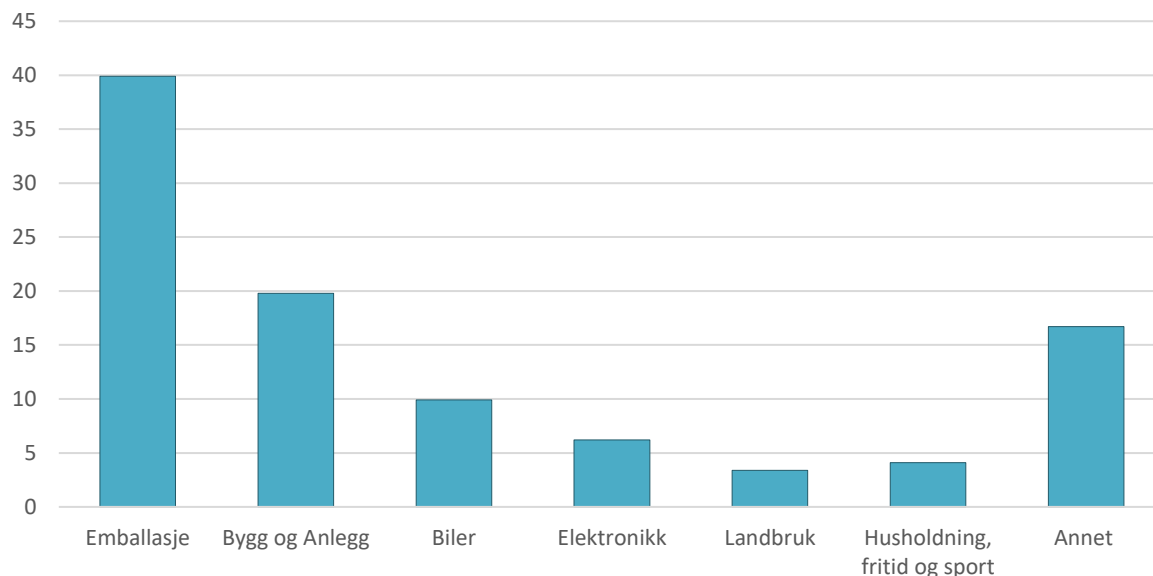


Figur 4-7: Sammensetning av restavfall fra 30 restavfallskontainere fra ulike byggeplasser i Oslo, data fra hentet fra Hjeltnes Consult AS (2015) (9)

Det er viktig å notere at plukkanalysen ble gjennomført i 2015, og at kildesorteringen kan ha blitt forbedret de siste årene. Både Norsk Gjenvinning og Ragn-Sells gir uttrykk for at de synes at feilsorteringsgraden registrert i plukkanalysen høres høy ut sammenlignet med avfallet de samler inn fra byggeprosjekter.

4.1.2 Plastavfall fra bygg og anlegg

Plastics Europe presenterer årlig en kartlegging av det europeiske plastforbruket for 28 EU-land i tillegg til Norge og Sveits. (27 EU-land fra og med 2020). Figur 4-8 viser fordeling av plastforbruket på ulike bransjer/segmenter.



Figur 4-8: Plastforbruket i Europa, fordelt på ulike markeder, prosent. Kilde: Plastics Europe (10)

Ca. 20 % av all plast brukes i byggebransjen, mens ca. 40 % brukes til emballasje (10). Det fremkommer ikke tydelig fra grunnlaget hvilken av disse to kategoriene emballasje til bygg og anlegg tilhører.

Dersom disse mengdene overføres til mengder for Norge og Oslo, basert på folketallet vil dette tilsvare mengder som presentert i Tabell 4.

Tabell 4: Konsum av plast i EU 28, Norge og Oslo. Basert på data fra Plastics Europe (10)

	Andel	EU 28 (tonn/år)	Norge (tonn/år)	Oslo (tonn/år)
Totalt	100,0 %	50 700 000	527 814	68 593
Emballasje	39,6 %	20 077 200	209 014	27 163
Bygg og anlegg	20,4 %	10 342 800	107 674	13 993
Biler	9,6 %	4 867 200	50 670	6 585
EE	6,2 %	3 143 400	32 724	4 253
Husholdning	3,4 %	1 723 800	17 946	2 332
Landbruk	16,7 %	8 466 900	88 145	11 455
Andre	3,4 %	1 723 800	17 946	2 332

Til sammenligning estimerer SMED at det settes 1,26 millioner tonn plast på det svenske markedet årlig (5).

Videre er den totale mengden plastavfall fra bygg og anlegg i Europa for 2018 estimert til 1,8 millioner tonn (11). Avfallet tilsvarer ca. 17 % av den mengde plast som ble konsumert i bransjen. Nedskalert for folketall skulle dette skulle tilsvare ca. 18 300 tonn plastavfall i Norge og ca. 2 400 tonn for Oslo kommune. Merk at dette er de totale mengdene plastavfall som er registrert, uavhengig av om dette legges på deponi, går til energiutnyttelse eller leveres til materialgjenvinning. Kun 26 % av plastavfallet som er registrert fra bygg og anlegg i Europa blir levert til materialgjenvinning. I SSBs byggavfallsstatistikk er det beregnet at det i 2018 ble levert 10 538 tonn

plastavfall fra bygg, nybygg og rehabilitering (12) og 14 000 tonn fra bygg og anlegg (3). Dette er kildesortert plast og av denne går 46 % til materialgjenvinning.

En av årsakene til at det er så mye mindre plastavfall enn det som settes på markedet innenfor bygg og anlegg er at mye plast er rør som legges i bakken og tas ikke opp igjen. Plast inngår også i bygningsdeler og har dermed lang levetid før det blir avfall. Siden forbruket av plast har vært økende de siste årene, er det naturlig at avfallsmengdene fra bygg og anlegg er mindre enn det som settes på markedet.

Tabell 5: Oversikt over plastavfall fra bygg og anlegg, EU-28, Norge og Oslo-regionen. Tabellen viser de totale mengdene som er rapportert, samt mengdene som er rapportert levert til mekanisk gjenvinning.

Avfallsmengder	Totale mengder			Mekanisk gjenvinning		
	<u>EU28</u>	<u>Norge</u>	<u>Oslo</u>	<u>EU28</u>	<u>Norge</u>	<u>Oslo</u>
PELD	90 000	937	122	24 000	250	32
PEHD	225 000	2 342	304	54 000	562	73
PP	130 000	1 353	176	30 000	312	1
PS	30 000	312	41	2 000	21	3
EPS	140 000	1 457	189	13 000	135	18
PVC	910 000	9 474	1 231	309 000	3 217	418
Other	235 000	2 446	318	18 000	187	24
Totalt	1 760 000	18 323	2 381	450 000	4 685	609

Tallene fra PBE viste at det Oslo ble rapportert 948 tonn plastavfall i 2018 og 870 tonn i 2019. I denne rapporteringen skilles det ikke mellom avfall som går til materialgjenvinning eller energigjenvinning. Den rapporterte mengden ligger mellom estimatene for den totale avfallsmengden og for mengden som blir levert til mekanisk gjenvinning i tabell 5. Det er dermed rimelig samsvar mellom disse mengdene.

Ifølge svensk avfallsstatistikk ble det sortert ut 62 000 tonn plast fra bygg og anlegg i Sverige i 2016 (5). Av dette gikk 61 400 tonn til energigjenvinning og kun drøyt 900 tonn ble levert til materialgjenvinning. 220 000 tonn blandet avfall fra Bygg og anlegg ble levert til energigjenvinning. Det er estimert at dette inneholdt 44 000- 88 000 tonn plast, tilsvarende 20-40 % av det blandede avfallet. Det kommer ikke tydelig fram om disse mengdene inkluderer emballasje.

Det er grunn til å anta at det også i Norge er en betydelig mengde plast i andre avfallsstrømmer, som for eksempel restavfallet. Plukkanalysen av restavfall fra bygg og anlegg viste at 6 % av restavfallet var ulike plastprodukter. Ca. halvparten av dette var plastfolie (emballasje). En beregning basert på denne antagelsen er vist i Tabell 6. Dette viser at ca. 40-50 % av plastavfallet er kildesortert og at plastavfall representerer ca. 1 % av den totale avfallsmengden fra Bygg og anlegg i Oslo.

Det er rimelig å anta at det i all hovedsak er emballasje fra byggeprosjekt som blir levert til materialgjenvinning, selv om det også finnes gjenvinningsløsninger for annen plast. SSBs regnskap viser at 46 % av plastavfallet fra bygg og anlegg blir levert til materialgjenvinning. Med dette som

utgangspunkt antas det at 46 % av kildesortert plast er emballasje og 54 % er annen plast. Dersom tallene fra PBE kombinert med plukkanalysene legges til grunn, tilsvarer dette at mengden plastemballasje fra bygg og anlegg i Oslo var 1400 – 1700 tonn per år og at 30-50 % av plastemballasjen ble kildesortert.

Tabell 6: Total mengde plastavfall fra Bygg og anlegg i Oslo. Datagrunnlag fra PBE og plukkanalysen

	2018	2019
Kildesortert plast (tonn)	948	870
Plast i blandet avfall		
Total mengde blandet avfall (tonn)	15 942	24 914
Plast i blandet avfall (6%)	957	1 495
Total mengde plast (tonn)	1905	2 365
Mengde plastemballasje		
Kildesortert plastemballasje (46% av kildesortert plast)	437	401
Plastemballasje i blandet avfall (3%)	478	747
Total mengde plastemballasje (tonn)	915	1 149
Andel plastemballasje som er kildesortert	48 %	35 %
Andel av plastavfallet som er emballasje	48 %	49 %
Andel plast i avfall fra bygg og anlegg		
Total avfallsmengde fra bygg og anlegg (tonn)	158 532	335 910
Andel plast av total mengde avfall fra Bygg og anlegg	1,2 %	0,7 %

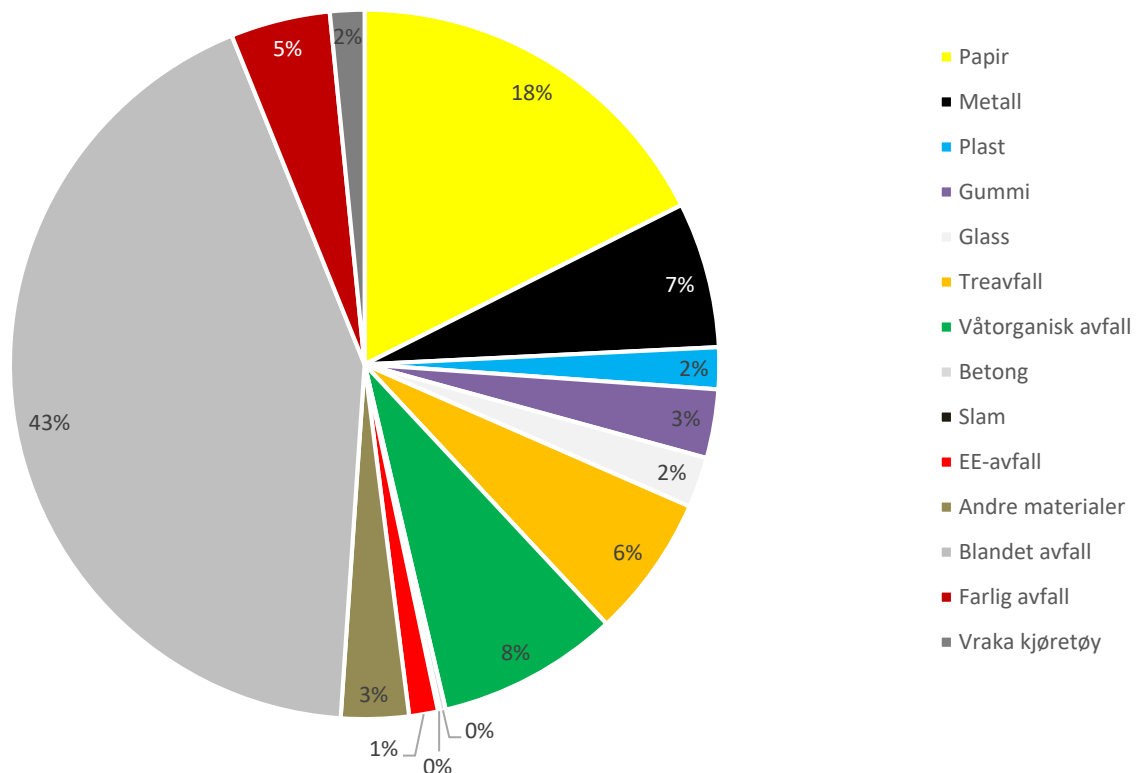
Denne logikken tilsier ca. 50 % av plastavfall fra bygg og anlegg er emballasje og at andre plastprodukter representerer ca. 50 %. Dersom det antas at emballasje som brukes i bygg og anlegg er registrert som emballasje, vil det si at den faktiske mengden avfall fra plast som er brukt til bygg og anleggsdeler er enda lavere enn de 17 % av konsumert mengde, siden halvparten av avfallet faktisk er emballasje.

4.2 Avfall fra tjenesteytende næring

SSB publiserer avfallsmengder fra tjenesteytende næring i Norge, fordelt etter næring og avfallstype. Data kommer i all hovedsak fra kunderegistrene til avfallsinnsamlere. Tall for vrakede kjøretøy er hentet fra kjøretøyregistret i Vegdirektoratet og vrakpantdata fra Skattedirektoratet. Tall for farlig avfall er hentet fra SSBs statistikk over farlig avfall.

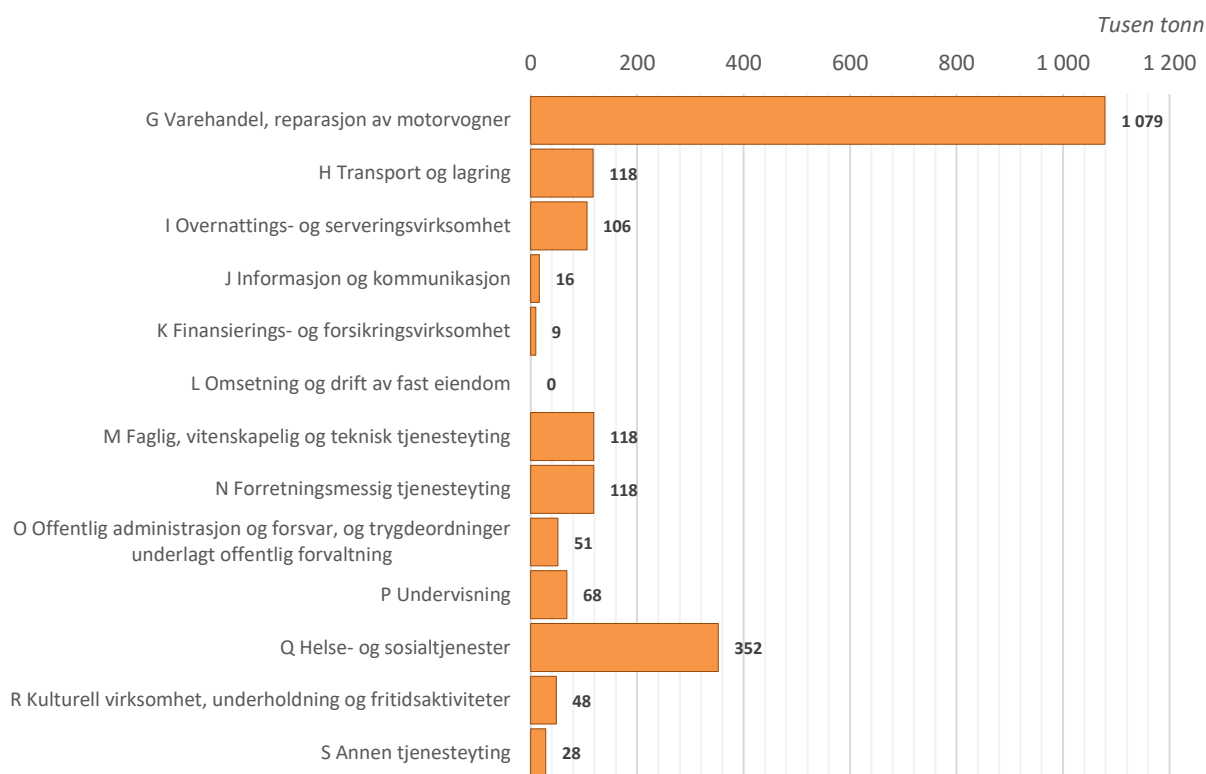
Figur 4-9 viser avfallssammensetningen fra tjenesteytende næring i Norge i 2019 (13). Blandet avfall er den desidert største avfallstypen, fulgt av papp og papir. Kildesorteringsgraden er 57 %³.

³ I andelen blandet avfall inngår utsortert brennbart restavfall (avfallskode 9913), som kan sies å være kildesortert. Dette utgjør mest sannsynlig en svært liten andel av blandet avfall.



Figur 4-9: Sammensetning av avfall fra tjenesteytende næring i Norge i 2019, vektprosent. Kilde: SSB (13)

I 2019 er det estimert at den totale mengden avfall fra tjenesteytende næring i Norge var 2,11 millioner tonn. Figur 4-10 viser avfallssammensetningen fordelt på undergrupper. Som det fremgår av figuren, utgjør varehandelen ca. halvparten av dette avfallet.



Figur 4-10: Avfallsmengder fra tjenesteytende næring i Norge i 2019 fordelt per næring. Kilde: SSB Avfallsregnskapet 2019 (13)

SSB gjør en oppskalering av innsamlet data for at dette skal være representativt for hele Norge. Kun virksomheter med oppgitt sysselsetting bidrar til oppskaleringen. Modellen som brukes ved oppskalering, forutsetter at det er tilnærmet lineær korrelasjon mellom antall sysselsatte og avfallsmengde per næring. Den tar også hensyn til antall sysselsatte i en virksomhet.

Tabell 7 viser hvor stor andel av antall sysselsatte i næringen som er i Oslo.

Tabell 7: Andel sysselsatte i Oslo ift. antall sysselsatte i Norge, år 2018, per næring

Næringshovedområde	Andel sysselsatte i Oslo ift. Norge
G Varehandel, reparasjon av motorvogner	27 %
H Transport og lagring	31 %
I Overnattings- og serveringsvirksomhet	29 %
J Informasjon og kommunikasjon	49 %
K Finansierings- og forsikringsvirksomhet	55 %
L Omsetning og drift av fast eiendom	25 %
M Faglig, vitenskapelig og teknisk tjenesteyting	39 %
N Forretningsmessig tjenesteyting	44 %
O Offentlig administrasjon og forsvar, og trygdeordninger underlagt offentlig forvaltning ¹	35 %

P Undervisning	29 %
Q Helse- og sosialtjenester	25 %
R Kulturell virksomhet, underholdning og fritidsaktiviteter	30 %
S Annen tjenesteyting	38 %
¹ Det er i SSBs statistikk ikke oppgitt antall sysselsatte i denne næringen. Oslos andel er derfor estimert med hjelp av et snitt av de øvrige næringene.	

For å skalere ned avfallsmengdene til å kun gjelde Oslo, ble avfallsmengdene per næring nedskalert etter andel sysselsatte i Oslo i den næringen i forhold til Norge. Dette ga en avfallsmengde fra tjenesteytende næring i Oslo på 700 000 tonn. Dette mener både Norsk Gjenvinning og Ragn-Sells høres mye ut. En indikasjon på at dette er kraftig overestimert er at Norsk Gjenvinning i 2019 samlet inn i underkant av 70 000 tonn avfall fra tjenesteytende næring i Oslo, samtidig som de estimerer at de har ca. 30 % av markedet.

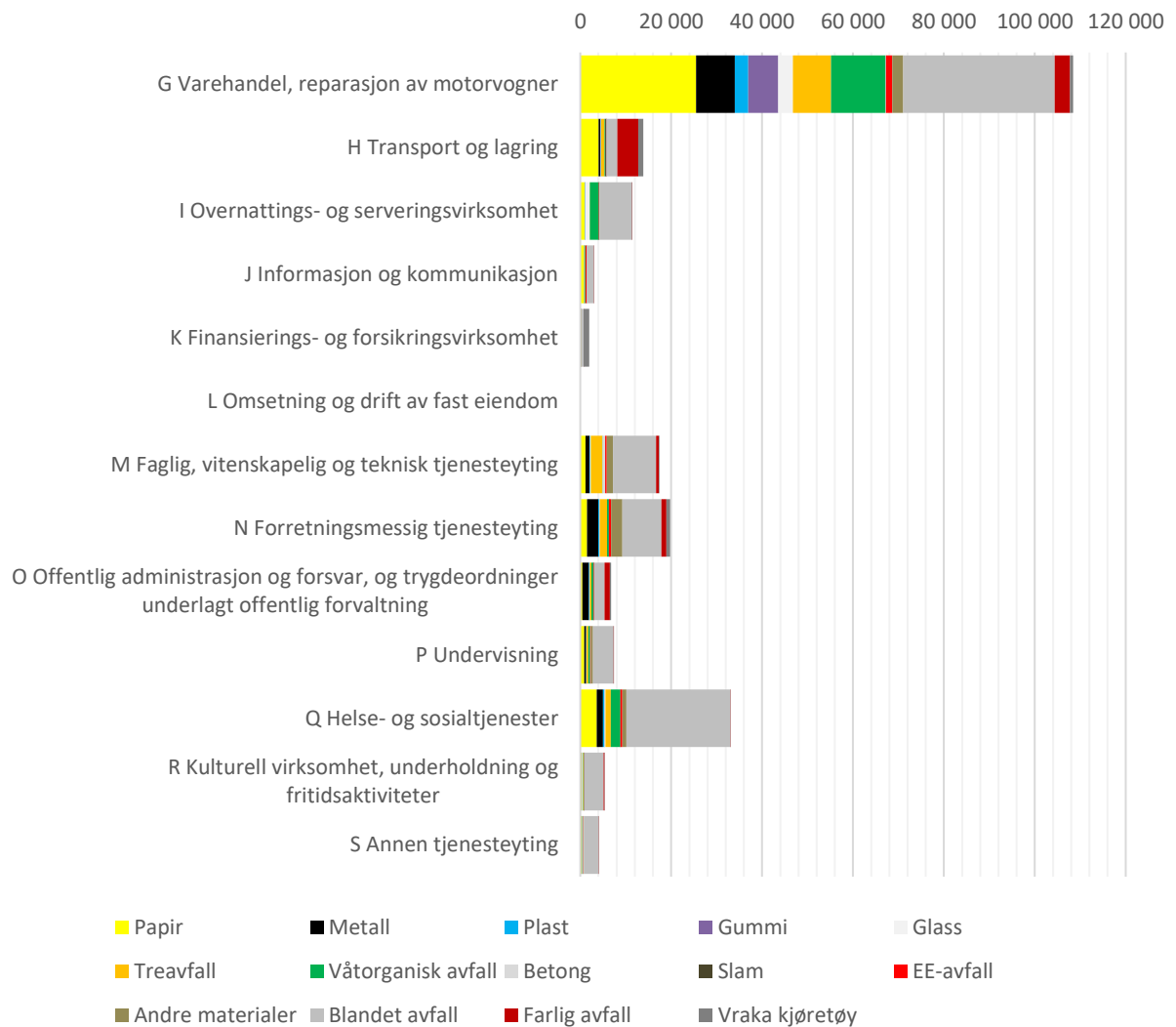
Ettersom SSBs tall på avfallsmengder fra tjenesteytende næring i Norge er basert på kompliserte oppskaleringsmodeller, vurderes det som vanskelig å bruke SSB-data til å estimere avfallsmengdene for Oslo. I stedet har tall fra Norsk Gjenvinning blitt brukt. Dersom Norsk Gjenvinning har en markedsandel på 20-40 % av avfallet fra tjenesteytende næring i Oslo, vil dette tilsi avfallsmengder mellom 175 000 tonn og 350 000 tonn. For enkelhets skyld vil vi i resten av rapporten legge til grunn at Norsk Gjenvinning i 2019 hadde en markedsandel på 30 %, og at totale avfallsmengder fra tjenesteytende næring i Oslo var 233 000 tonn.

Et grovt estimat av avfallsmengden fra tjenesteytende næring i Oslo i 2019 er 233 000 tonn.

Oslo hadde 681 067 innbyggere i 2019, dvs. 12,8 % av Norges befolkning. Om mengden avfall fra tjenesteytende næring korrelerer med antall innbyggere, hadde det betydd 270 000 tonn avfall fra tjenesteytende næring i Oslo. Dette stemmer ganske bra med estimatet ovenfor basert på Norsk Gjenvinnings avfallsmengder og antatte markedsandel.

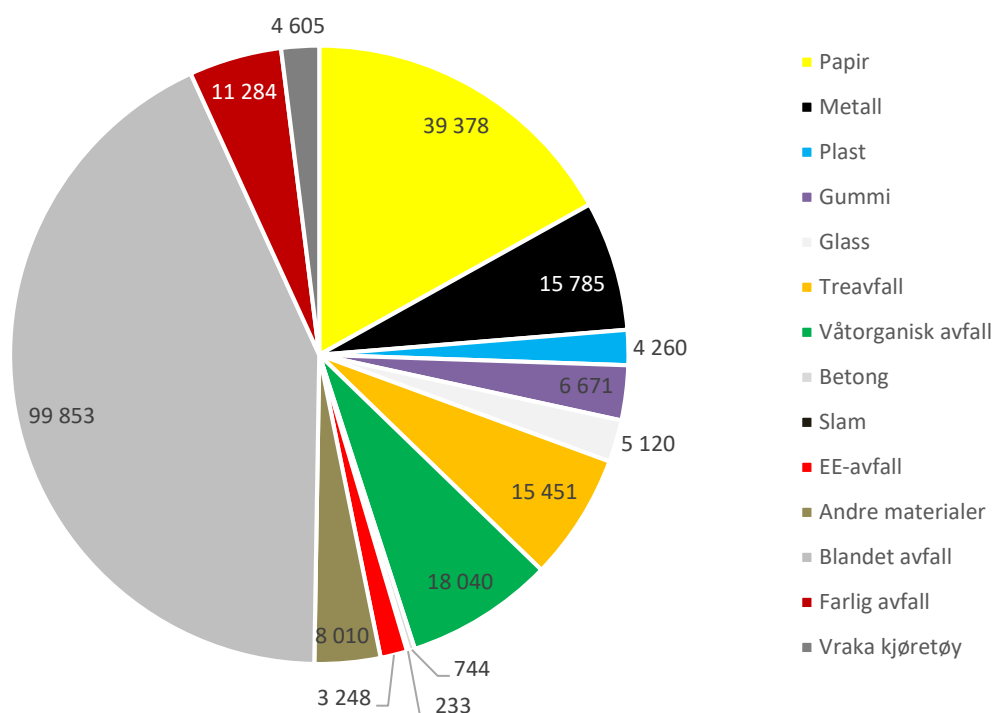
Norsk Gjenvinnings tall viser avfallssammensetningen for tjenesteytende næring samlet, noe som betyr at tallene ikke kan brukes til å se på fordelingen av avfallstyper innen ulike næringer. Det kan ikke utelukkes at det finnes en skjevhet i tallene, noe som kan oppstå om Norsk Gjenvinning f.eks. har en uforholdsmessig høy andel avtaler med en viss næring. Vi har derfor brukt SSBs tall for avfallstyper, og justert disse etter Oslos andel av sysselsatte ift. Norge (tabell 7). Samtidig antar vi at total avfallsmengde er 233 000 tonn, som er basert på Norsk Gjenvinnings tall. Det er en mulighet for at fordelingen av avfallstyper i Norge ikke er lik fordelingen i Oslo, så dette utgjør en usikkerhet i tallgrunnlaget.

Dette gir følgende estimat av avfallstyper- og mengder fordelt per næring i Oslo i 2019:



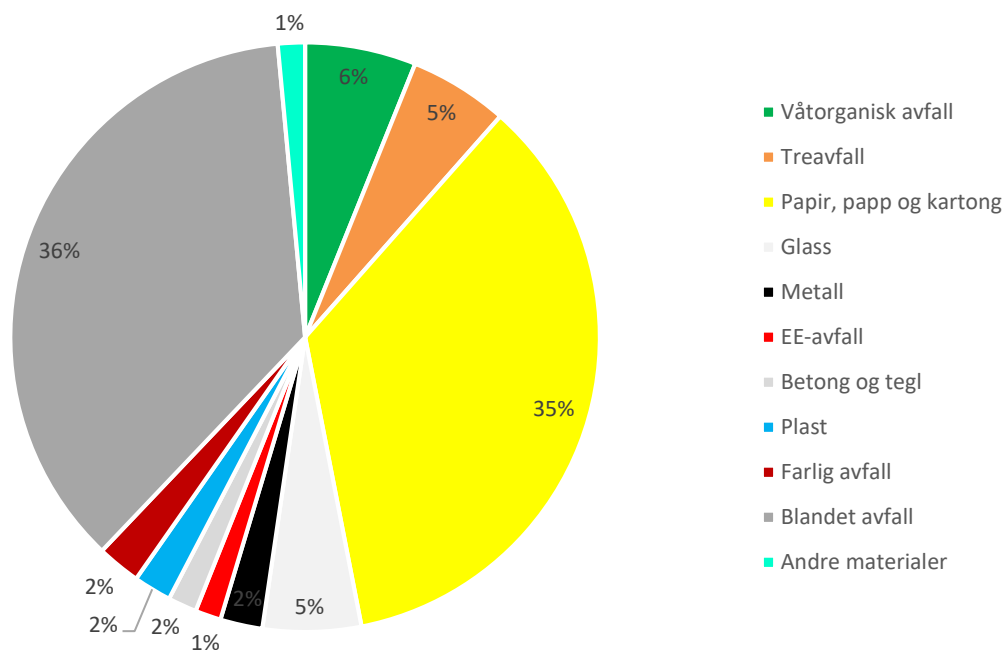
Figur 4-11: Avfall fra tjenesteytende næring fordelt på avfallstype og næring, tonn. Kilde: SSB (8) og Norsk Gjenvinning (9)

Avfallsmengdene per avfallstype er som presentert i Figur 4-12.



Figur 4-12: Avfall fra tjenesteytende næring i Oslo i 2019, tonn. Kilde SSB (8) og Norsk Gjenvinning (9)

Norsk Gjenvinning har i 2019 samlet inn ca. 70 000 tonn avfall fra tjenesteytende næring i Oslo (14). Hvordan avfallet er fordelt på avfallstyper presenteres i Figur 4-13⁴.



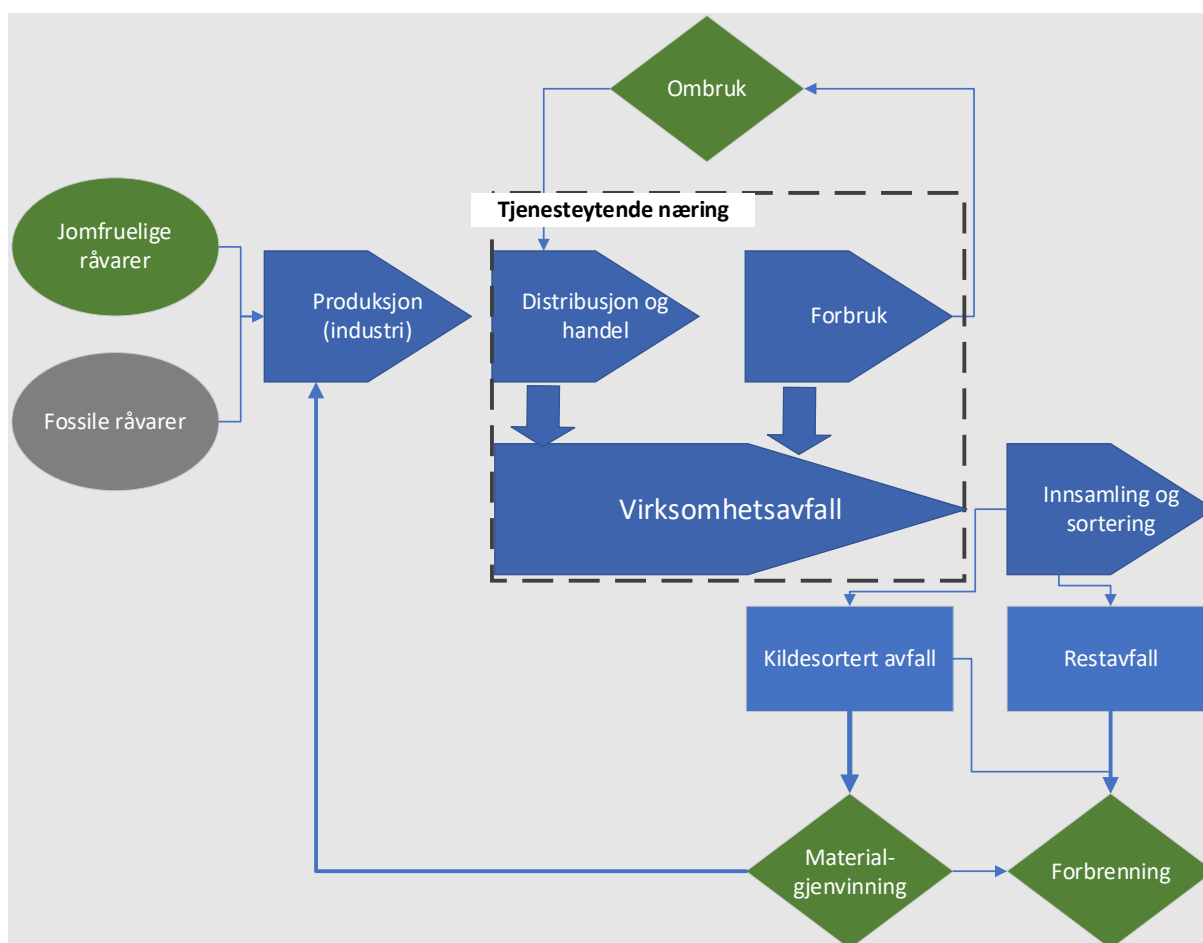
Figur 4-13: Avfallsmengder som Norsk Gjenvinning samlet inn fra tjenesteytende næring i Oslo i 2019, tonn.

⁴ Det er ca. 4 000 tonn av avfallet som ikke er fordelt i avfallstyper, og derfor ikke inkludert i figur 4-13.

Norsk Gjenvinnings avfallssammensetning fra tjenesteytende næring skiller seg betraktelig fra statistikken til SSB (figur 4-12). Fremfor alt er andelen papp og papir betydelig høyere. Det finnes ulike grunner til at det kan se så forskjellig ut. En årsak kan være at fordelingen av Norsk Gjenvinnings kunder ser annerledes ut enn fordelingen som er utledet fra SSBs statistikk. De kan f.eks. ha en større andel kunder som tilhører næringene G, H og J, som har størst andel papp/papir i sitt avfall. En annen mulig forklaring er som tidligere nevnt at fordelingen av næringer og avfallstyper i Oslo avviker fra fordelingen som SSBs bruker. En tredje forklaring er at flere avfallsinnsamlere kan være involvert ved innsamlingen av avfall fra samme kunde. Et konkret eksempel er NorgesGruppen, som har en avtale med Ragn-Sells om at de skal hente restavfallet og matavfallet fra deres butikker (15). Papp og plastemballasje som genereres i butikkene samler NorgesGruppen selv inn til sine lager med returtransport. Fra lagrene henter Norsk Gjenvinning pappen og plastemballasjen (16). I dette konkrete eksemplet vil NorgesGruppens organisering bidra til at Norsk Gjenvinning får en høyre andel papp/plast, og en mindre andel matavfall og restavfall.

4.2.1 Hvordan genererer tjenesteytende næring avfall?

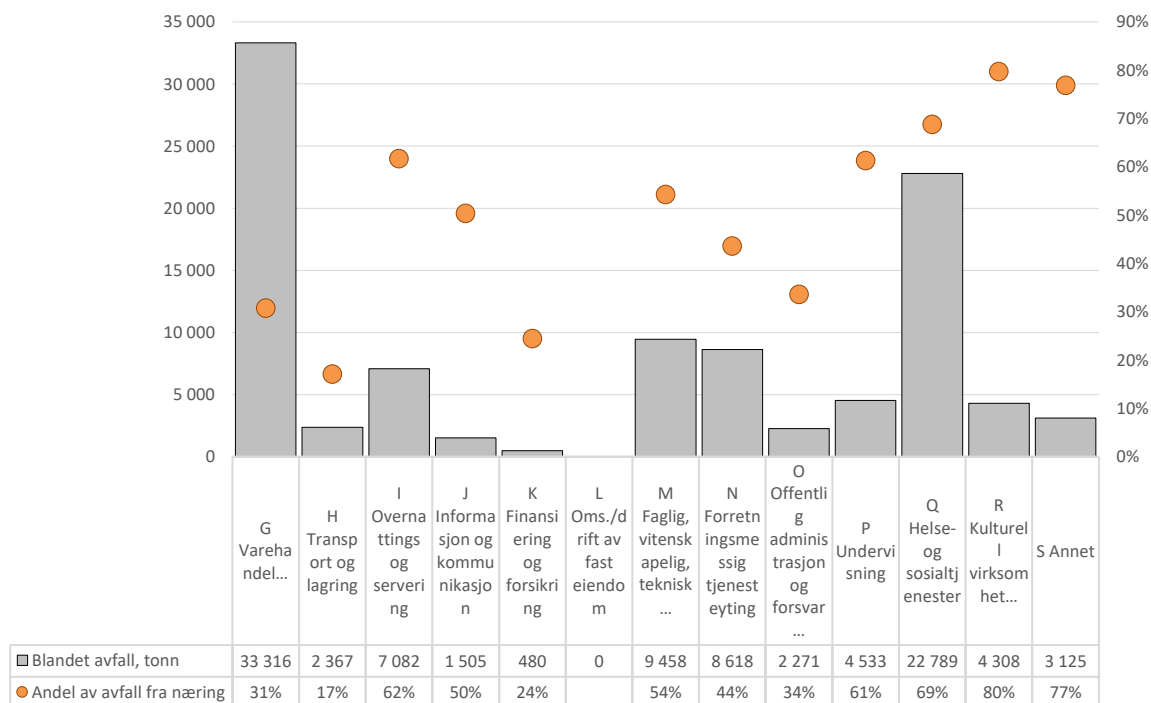
Tjenesteytende næring er en bredt sammensatt gruppe av næringer som dermed også genererer avfall av svært ulik karakter. I Figur 4-14 har vi forsøkt å illustrere hvor dette avfallet genereres.



Figur 4-14: Flytskjema som viser hvor det genereres avfall fra tjenesteytende næring

Distribusjon og handel er en viktig del av den tjenesteytende næringen. Figur 4-15 viser at den største mengden avfall genereres i denne typen næring. Avfallet fra denne typen næring oppstår i

stor grad i forbindelse med distribusjon og salg av varer. Ut fra de oppgaver denne næringen har, er det logisk at avfallet fra distribusjon og handel avviker fra avfallet til andre typer servicenæringer som offentlige institusjoner, reiseliv og restauranter, kulturvirksomhet etc. der det kan forventes at avfallet ligner mer på husholdningsavfall.



Figur 4-15: Mengde blandet avfall fra ulike næringsgrupper og andelen av avfallet som leveres som blandet avfall

Figur 4-15 viser mengden blandet avfall fra de ulike næringsgruppene som tilhører tjenesteytende næring, og andelen av avfallet som leveres som blandet avfall. Det er varehandelen som har den største mengden av blandet avfall, men samtidig ser vi at det kun representerer 31 % av den totale avfallsmengden fra denne næringsgruppen. Basert på disse tallene kan det dermed konkluderes at varehandel har en sorteringsgrad på 69 %. Med tanke på at avfallet fra denne næringsgruppen inneholder mye transportemballasje, samt returvarer, virker det naturlig at disse har en relativt høy kildesorteringsgrad.

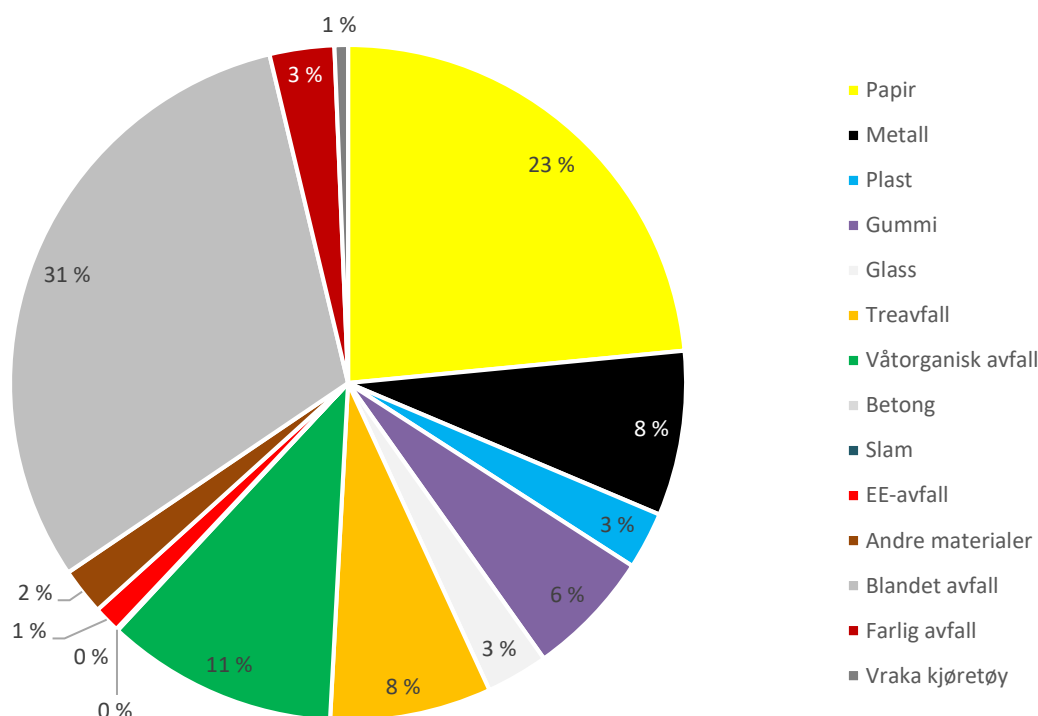
Fra figuren kan vi se videre at det er helse og sosialtjenester som leverer de nest største mengdene blandet avfall, og at 69 % av avfallet fra denne næringen leveres som blandet avfall. Plukkanalysen for REG indikerte at restavfallet fra sykehjem og barnehager inneholdt henholdsvis 64 % og 65 % (se kap. 4.2.4) faktisk restavfall. Henholdsvis 18 % og 25 % av restavfallet var matavfall, men ut over dette er det grunn til å konkludere med at dette er en bransje der mye av avfallet faktisk er restavfall. Hvor mye av restavfallet som inneholder fossile materialer har vi ikke funnet noe data på. Vi mistenker imidlertid at det kan være signifikant andel, i form av bleier og andre engangsartikler som brukes i helsesektoren.

Andre bransjer som utpeker seg med kombinasjon av relativt store avfallsmengder og stor andel blandet avfall, er overnattingssteder og faglig, vitenskapelig og teknisk tjenesteyting. De fleste av næringsgruppene har mer enn 50 % blandet avfall.

4.2.2 Avfall fra varehandel og reparasjon av motorvogner

Siden dette er den gruppen som leverer de største avfallsmengdene, er det interessant å se på hvordan avfallet fra denne næringsgruppen fordeler seg på ulike avfallstyper. Som beskrevet i 4.2.1 kildesorteres 69 % av avfallet fra denne næringsgruppen. De kildesorterte avfallstypene det leveres mest av er papir, våtorganisk avfall, treavfall og metall. Dette styrker hypotesen om at mye av avfallet er emballasje i papp og tre. Mengden plastavfall er liten, noe som skyldes at plast er lett.

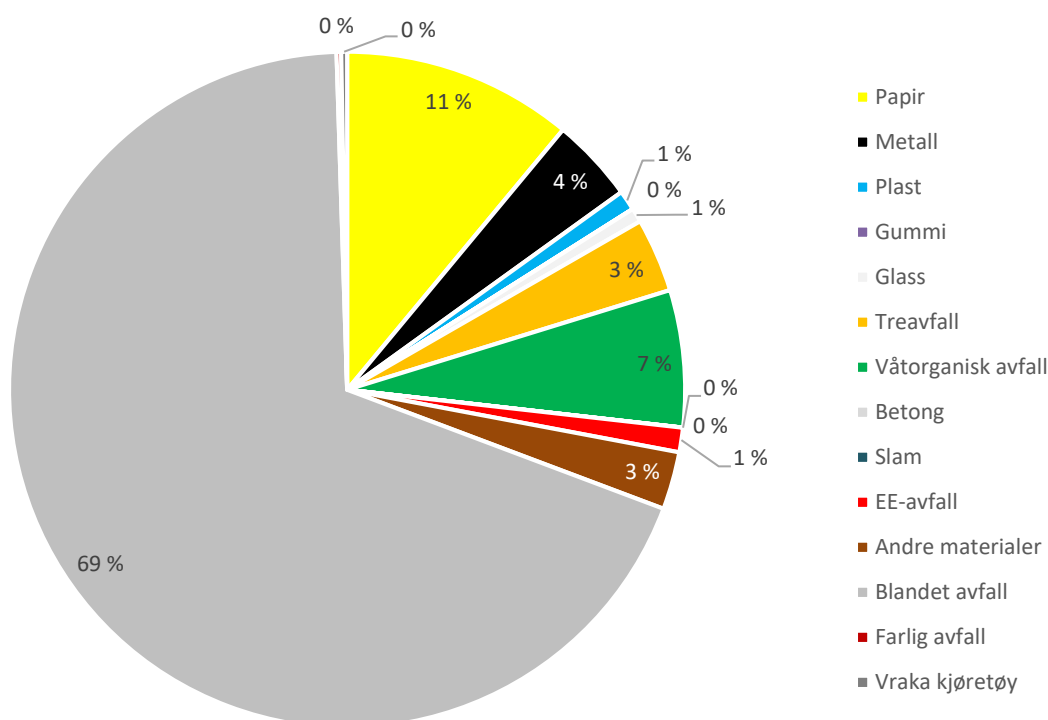
Figur 4-16 viser en fordeling av avfallet fra næringsgruppe Varehandel, reparasjon av motorvogner. Den totale avfallsmengden var 108 000 tonn, tilsvarende 47 % av totalen. Denne næringsgruppen leverer forholdsvis mer av papir, metall, plast, treavfall og våtorganisk avfall og mindre blandet avfall enn tjenesteytende næring generelt. All gummi fra tjenesteytende næring leveres av denne under gruppen. Noe, som sammen med høy andel av metall sannsynligvis kan forklares med kategorien «reparasjon av motorvogner».



Figur 4-16: Fordeling av avfall fra næringsgruppe varehandel på ulike avfallstyper. Total avfallsmengde fra næringsgruppen i 2019 var 108 000 tonn, tilsvarende 47 % av avfallet fra tjenesteytende næring.

4.2.3 Avfall fra helse og omsorg

Figur 4-17 viser tilsvarende fordeling for avfallet fra helse og omsorg. Her er blandet avfall så dominerende at forskjellene mellom de andre avfallstypene blir mindre fremtredende, men av det kildesorterte avfallet, er det papir, treavfall og våtorganisk avfall som representerer de største mengdene. Gruppen leverer 14 % av det totale avfallet, men ca. 23 % av det blandede avfallet.



Figur 4-17: Fordeling av avfall fra næringsgruppe Helse og sosialtjenester på ulike avfallstyper. Total avfallsmengde fra næringsgruppen i 2019 var 33 000 tonn, tilsvarende 14 % av avfallet fra tjenesteytende næring.

Basert på kartlegging av fossilandel i avfall til norske forbrenningsanlegg (17) var ca. 2 % av blandet næringsavfall som ble levert til energigjenvinning i 2009 bleier. I tilsvarende undersøkelse fra 2006 var andelen lavere (18). Det er også stor variasjon mellom de ulike prøvene som gjennomsnittet er beregnet på. Estimater anses dermed som usikkert. Med en total mengde næringsavfall levert til forbrenning (sortert + usortert) på 455 000 tonn tilsvarer 2 % av avfallet 9 100 tonn bleier i Norge og 1 180 tonn for Oslo (korrigert for folketall). Det er rimelig å anta at dette i all hovedsak kommer fra næringsgruppen Helse og omsorg.

Den totale mengden blandet avfall fra Helse og omsorg i Oslo er estimert til 23 000 tonn/år. Plukkanalysen viste at ca. 65 % av dette var reelt restavfall, tilsvarende 14 800 tonn. 1 180 tonn bleier representerer da 8 % av dette avfallet. Fossilandelen i en bleie er anslått til 22,3 % (av vekten som avfall), og gir en mengde fossilt avfall på 264 tonn/år.

En våt bleie er ca. 3 ganger så tung som en tørr bleie. Det fossile innholdet reduseres tilsvarende i forhold til total vekt. Dette stemmer bra med fossilandelen som Mepex/Avfall Norge bruker i sine rapporter (22,3% fossilt innhold) i avfallet.

Dersom man ser på forbrenning isolert, inneholder 1 tonn bleier (tørre) ca. 658 kg fossile materialer. (19). Sammensetningen er vist i Figur 4-18. Dette er informasjon som er hentet fra en LCA utført i Storbritannia i 2006 (19).

	Total	Fluff pulp	SAP	PP	LDPE	Adhesives	PET/polyester	Other
Units	g	%	%	%	%	%	%	%
Average unit weight	38.6	34.1	32.4	16.6	6.0	3.8	2.2	4.8

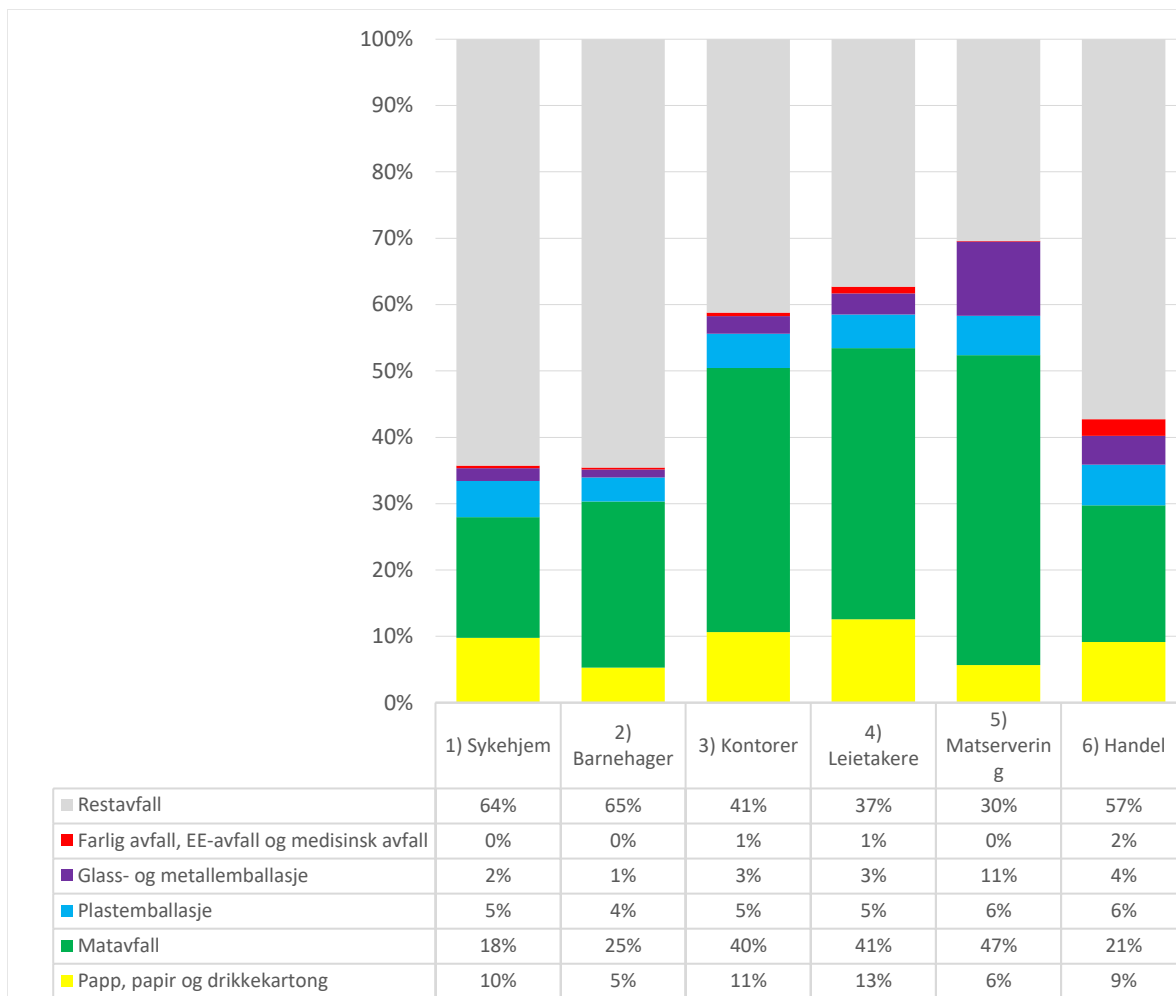
Figur 4-18: Sammensetningen av en bleie. Kilde Enviromental Agency (14)

Svensk MiljöEmissionsData (SMED) har sett nærmere på forbruket av engangsartikler av plast innenfor helse og omsorg (5) og estimerer at 813 millioner engangsartikler veier til sammen 4550 tonn. Nedskalert til Oslo (basert på folketall), tilsvarer dette 310 tonn/år eller omtrent det samme som mengden plast som er kildesortert fra denne næringsgruppen (317 tonn/år). Plast er lett, den estimerte mengden engangsartikler tilsvarer dermed kun 1,2 % av det blandede avfallet.

4.2.4 Restavfallets sammensetning

Det finnes lite tilgjengelig informasjon som beskriver sammensetningen av restavfallet fra tjenesteytende næring. REG gjennomførte i 2019 en plukkanalyse av avfall fra sine næringskunder (20). Resultatene fra plukkanalysen vises i figur 4-19. Plukkanalysen viser at blant annet at alle undersøkte næringer kaster en stor andel matavfall i restavfall.

Næringskundene som leverte avfall til analysen tilbys avfallsbeholdere for restavfall og papp/papir, men ikke andre kildesorteringsløsninger. I den grad resultatene skal sammenlignes med øvrig næringsavfall fra tjenesteytende næring, bør den sammenlignes med restavfall fra næringsvirksomheter som ikke har fullstendige kildesorteringsløsninger.



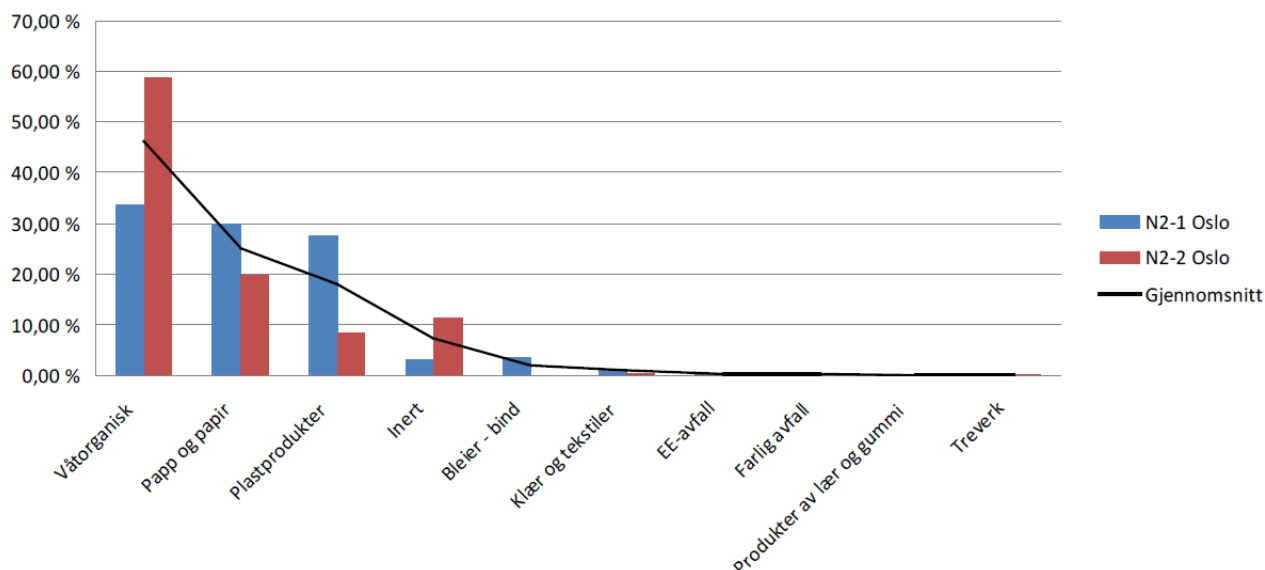
Figur 4-19: Sammensetning av restavfall fra utvalgte næringskunder til REG, fordelt etter næring

I 2010 gjennomførte Mepex to plukkanalyser av næringsavfall i forbindelse med et oppdrag for NVE (7). Analyseavfallet ble fremskaffet av Miljøtransport AS og Renovasjonsetaten i Oslo kommune.

Avfallsprøven som Renovasjonsetaten samlet inn var fra deres egne næringskunder i Oslo sentrum, og omfattet også avfall fra en del mindre storkjøkken. Analyseavfallet er ikke beskrevet i nærmere detalj, men næringsavfallet er definert slik i rapporten:

«Restavfall fra næringer som normalt er samlet inn via beholder eller containerrenovasjon i forretninger, kontor, privat og offentlig tjenesteytende virksomheter m.v. Kategorien inneholder normalt mye våtorganisk avfall på nivå med husholdningsavfallet. Avfallet blir normalt levert direkte til forbrenning med energitutteltelse uten forbehandling eller bare med kverning som forbehandling.»

Det forstås derfor som at restavfallet fra Miljøtransport er fra tjenesteytende næring. Resultatene fra de to plukkanalysene er vist i figur 1. N2-1 Oslo er analyseavfall fra Miljøtransport og N2-2 Oslo er fra Renovasjonsetaten.



Figur 4-20: Sammensetning av restavfall fra tjenesteytende næring i Oslo i 2010, basert på to plukkanalyser (Kilde: NVE, 2011)

I 2015 gjennomførte Hjeltnes Consult en plukkanalyse av avfallet hos Universitet i Oslo. Analyseavfallet var fra avfallsbeholdere i korridorer for restavfall, papir/papp, plast og glass- og metallemballasje. Plukkanalysen viste at kun 20 % av restavfallet var riktig sortert, og at restavfallet inneholdt store mengder matavfall og papp/papir. Plukkanalysen ble gjennomført straks etter kildesortering på campus var innført, og det kan tenkes at avfallet kildesorteres mer riktig i dag.

Norsk Gjenvinning nevner at de har gjennomført plukkanalyser på restavfall fra dagligvarehandelen. Deres funn var at opp mot 70 % av restavfallet kunne ha blitt kildesortert.

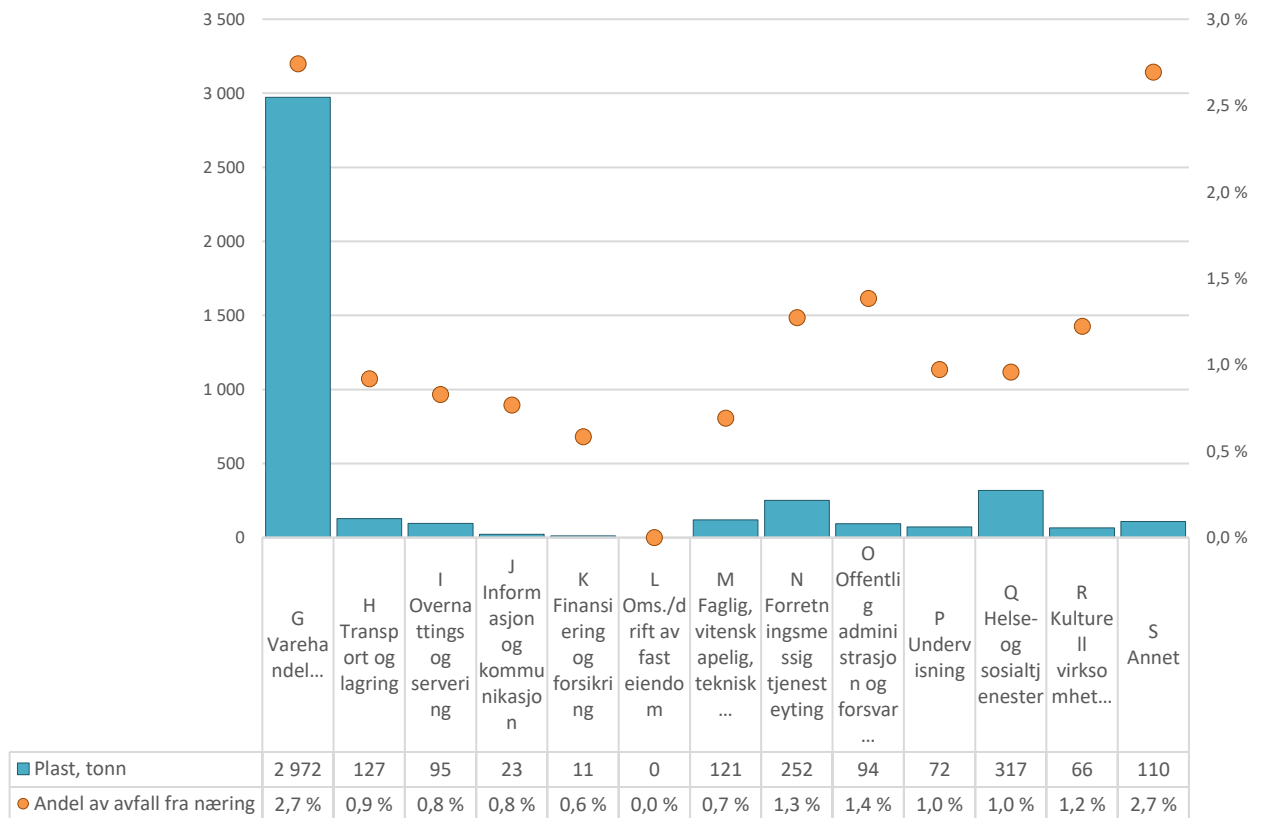
I konsekvensutredningen av forskrift om utsortering av matavfall, park- og hageavfall og plastavfall som Mepex og Østfoldforskning utarbeidet i 2018 for Miljødirektoratet (8) henvises det til analyser av avfall fra tjenesteytende næring som indikerer følgende mengder i restavfallet:

- Matavfall: 5-30 % (snitt 14 %)
- Plastemballasje: 2-15 % (snitt 5 %)
- Annet plastavfall: 1-10 % (snitt 4 %)

4.2.5 Plast fra tjenesteytende næring

Figur 4-21 viser hvor mye kildesortert plast det er i avfall fra tjenesteytende næring. Dette er den plasten som er kildesortert. I all hovedsak antas det at dette er plastemballasje, noe avfallsmengdene til Norsk Gjenvinning også bekrefter.

Varehandel står for den klart største mengden, 2 972 tonn av totalt 4 260 tonn.

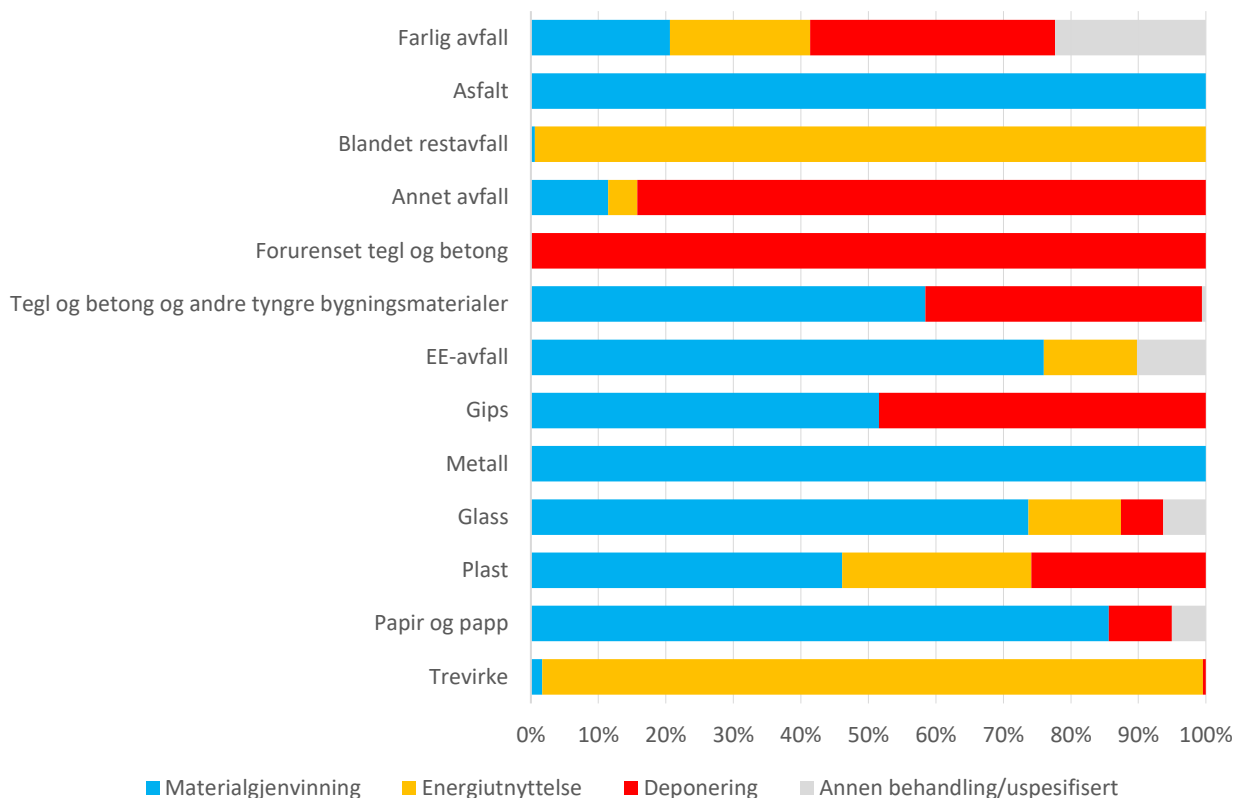


Figur 4-21: Mengde plast fra ulike næringsgrupper innenfor tjenesteytende næring, tonn.

5 Behandling av avfallet

5.1 Bygg- og anleggsavfall

SSB fører statistikk over hvordan bygg- og anleggsavfall behandles (tabell 09781). Figur 5-1 viser behandlingsmåte per avfallstype. De siste tallene som er publisert er for 2018.



Figur 5-1: Behandlingsmåter av avfall fra bygg- og anleggsbransjen i Norge, år 2018 (SSB)

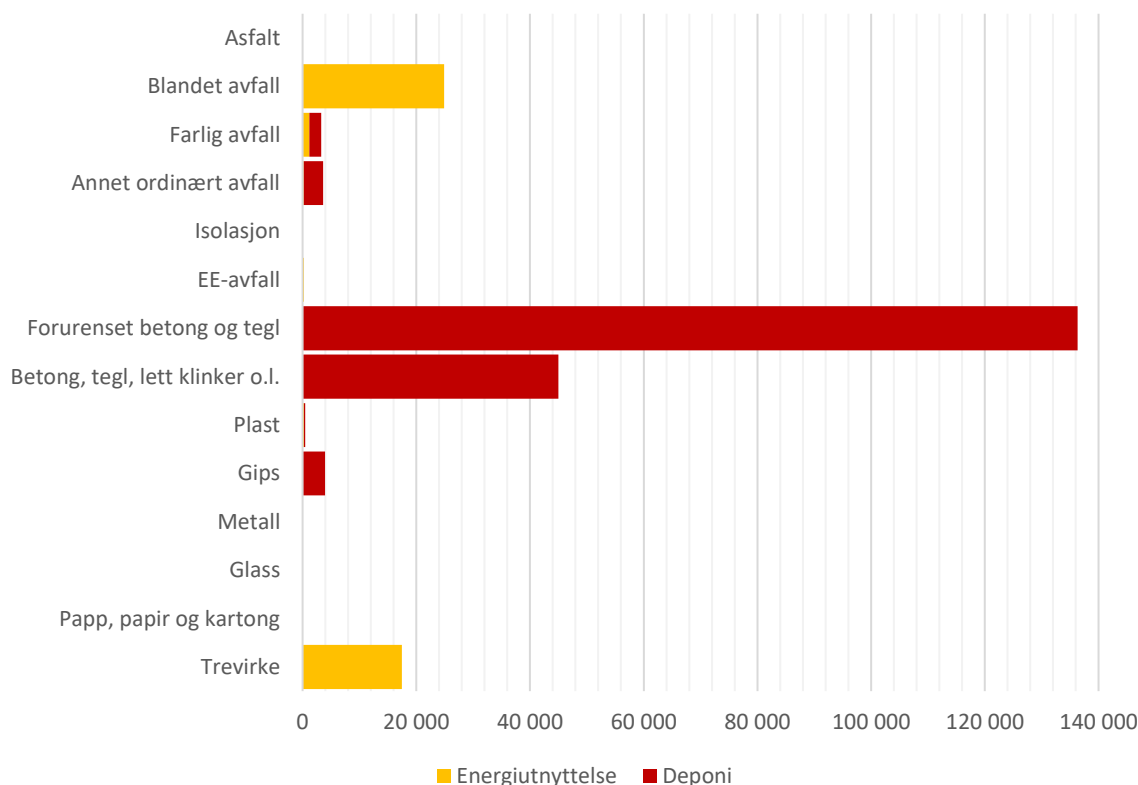
I SSB er det registrert at en liten andel av treavfallet går til materialgjenvinning, men både Norsk Gjenvinning og Ragn-Sells bekrefter at dette ikke gjaldt i Oslo i 2019. I Tabell 8 nedenfor er derfor lagt inn at 100 % av trevirket går til energigjenvinning. Videre oppgir Norsk Gjenvinning og Ragn-Sells at alt papp og papir leveres til materialgjenvinning, og alt restavfall til energigjenvinning, så dette har også blitt korrigert i tabellen nedenfor. Begge oppgir også at de leverer gips fra Oslo til materialgjenvinning, men for å illustrere at mye gips fortsatt deponeres er fordelingen av behandlingstype som SSB registrert på gips beholdt i tabell 8.

Tabell 8 inkluderer også avfall som i sluttrapportene er registrert at har gått til ombruk. Vi har forstått det slik at SSBs fordeling av behandlingstyper inkluderer ombruksmengdene. Dette gir en materialgjenvinningsgrad på 29 %.

Tabell 8: Behandling av avfall fra bygg- og anlegg i Oslo i 2019, tonn. Kilde PBE og SSB.

Avfallstype	Annen behandling	Energi-gjenvinning	Deponi	Materialgjenvinning/ Ombruk	SUM
Trevirke	0	17 461	0	0	17 461
Papp, papir og kartong	0	0	0	854	854
Glass	13	28	13	149	201
Metall	0	0	0	18 715	18 715
Gips	0	0	3 937	4 195	8 132
Plast	0	244	225	401	870
Betong, tegl, lett klinker o.l.	652	0	44 973	64 210	109 836
Forurenset betong og tegl	0	0	136 324	0	136 324
EE-avfall	185	250	0	1 379	1 815
Isolasjon	0	0	13	0	13
Annet ordinært avfall	0	174	3 419	466	4 059
Farlig avfall	1 280	1 191	2 081	1 182	5 735
Blandet avfall	0	24 914	0	0	24 914
Asfalt	0	0	0	6 982	6 982
SUM	2 131	44 262	190 984	98 532	335 910

Figur 5-2 viser avfallsmengdene som energigjenvinnes eller blir lagt på deponi. Dette viser hvor det finnes størst potensial for å øke materialgjenvinningen. Tegl og betong er de avfallstypene som i størst grad legges på deponi, mens blandet avfall og trevirke er de avfallstyper som leveres til energiutnyttelse.



Figur 5-2: Bygg- og anleggsavfall i Oslo som ble energigjenvunnet eller lagt på deponi i 2019, tonn

5.2 Tjenesteytende næring

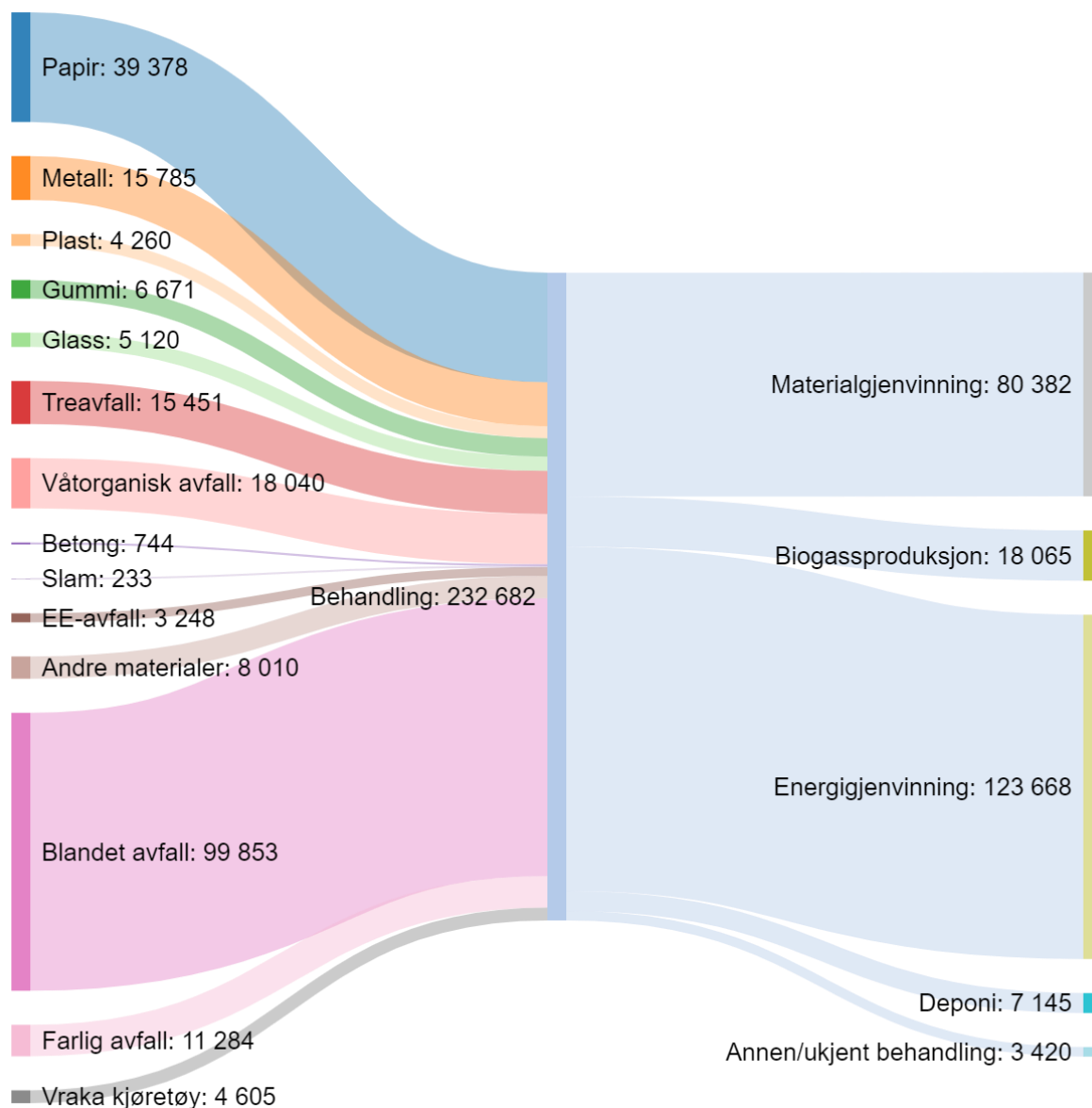
Eksakte data på hvordan ulike avfallstyper fra tjenesteytende næring fra Oslo behandles har vist seg vanskelig å innhente. Et estimat har derfor blitt gjort med utgangspunkt i SSBs statistikk over hvordan avfallstyper, uavhengig av bransje, i Norge, behandles. De totale mengdene for næringsavfall fra Oslo, er basert på nedskaleringen er presentert i kapittel 4.2. Estimaten er så korrigert med hjelp av informasjon fra Norsk Gjenvinning og Ragn-Sells.

De korreksjoner som er gjort i forhold til avfallsregnskapet er:

- Alt blandet avfall og treavfall fra tjenesteytende næring i Oslo sendes til energigjenvinning.
- Alt våtorganisk avfall sendes til biogassproduksjon.

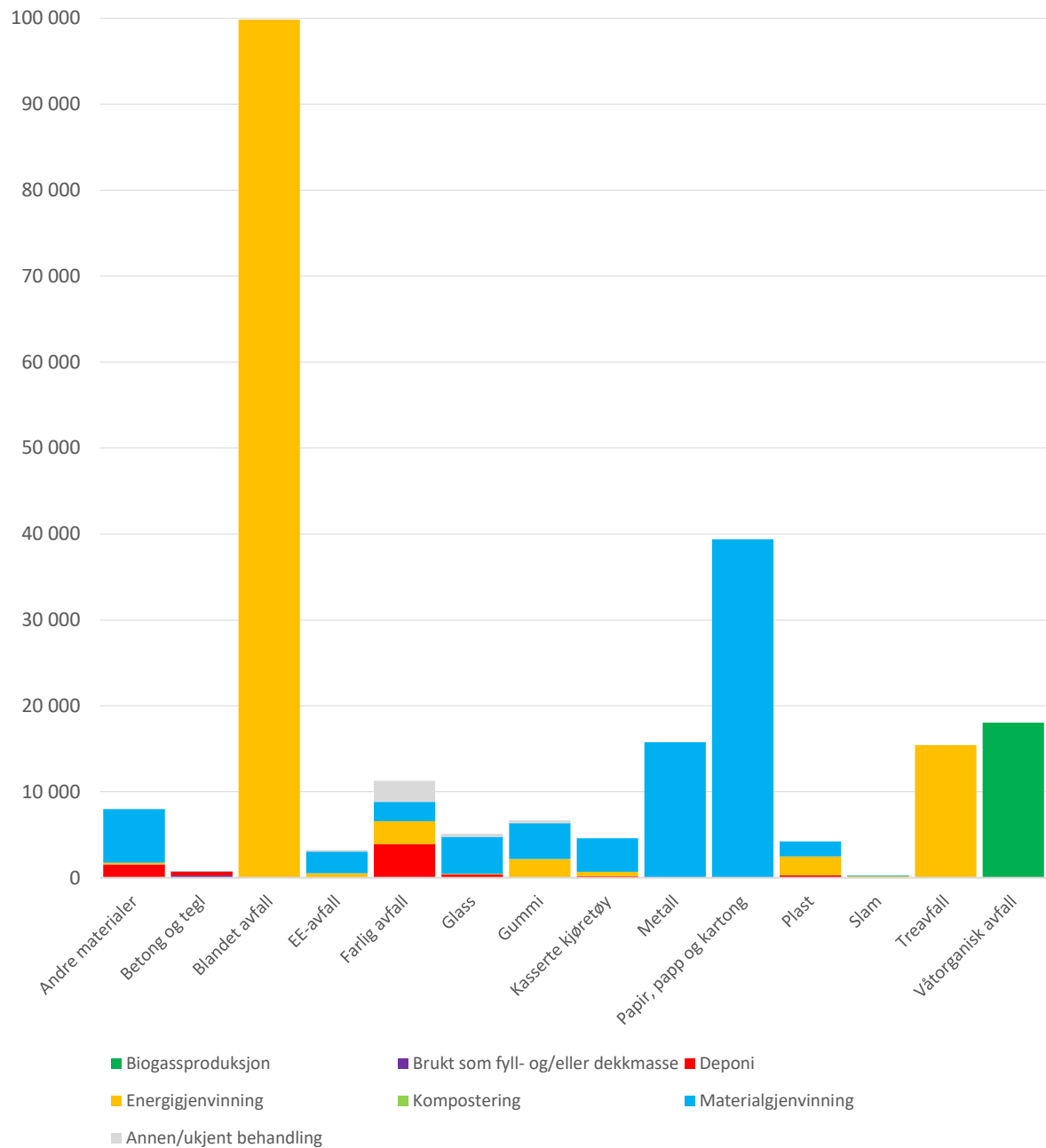
Alt papiravfall leveres til materialgjenvinning.

Figur 5-3 viser avfallsmengdene fra tjenesteytende næring i Oslo og hvordan avfallet behandles. Dagens avfallsbehandling innebærer en materialgjenvinningsgrad på 42 %.



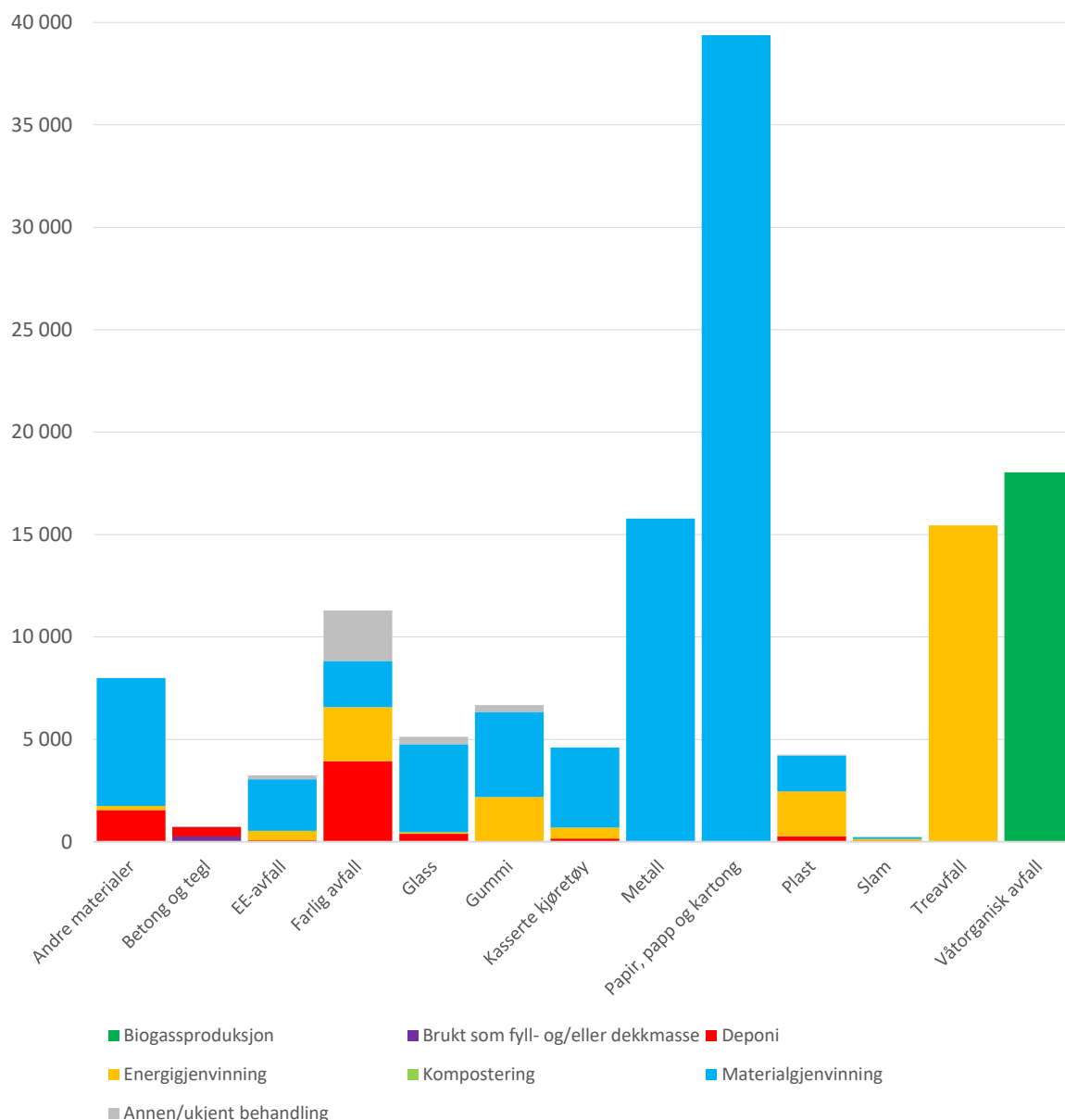
Figur 5-3: Fordeling av hvordan avfall fra tjenesteytende næring i Oslo behandles. Basert på SSBs avfallsregnskap og korrigert med informasjon fra Norsk Gjenvinning og Ragn-Sells om behandlingsmåter.

Figur 5-4 viser hvordan avfallet er fordelt på avfallstype og behandlingsmåte.



Figur 5-4: Avfall fra tjenesteytende næring i Oslo og behandlingsmåte for 2018 basert på SSBs avfallsregnskap og informasjon fra Norsk Gjenvinning og Ragn-Sells om behandlingsmåter, tonn.

Figur 5-5 viser det samme som 5-4 men uten blandet avfall, for å utheve variasjonen i de øvrige søylene.

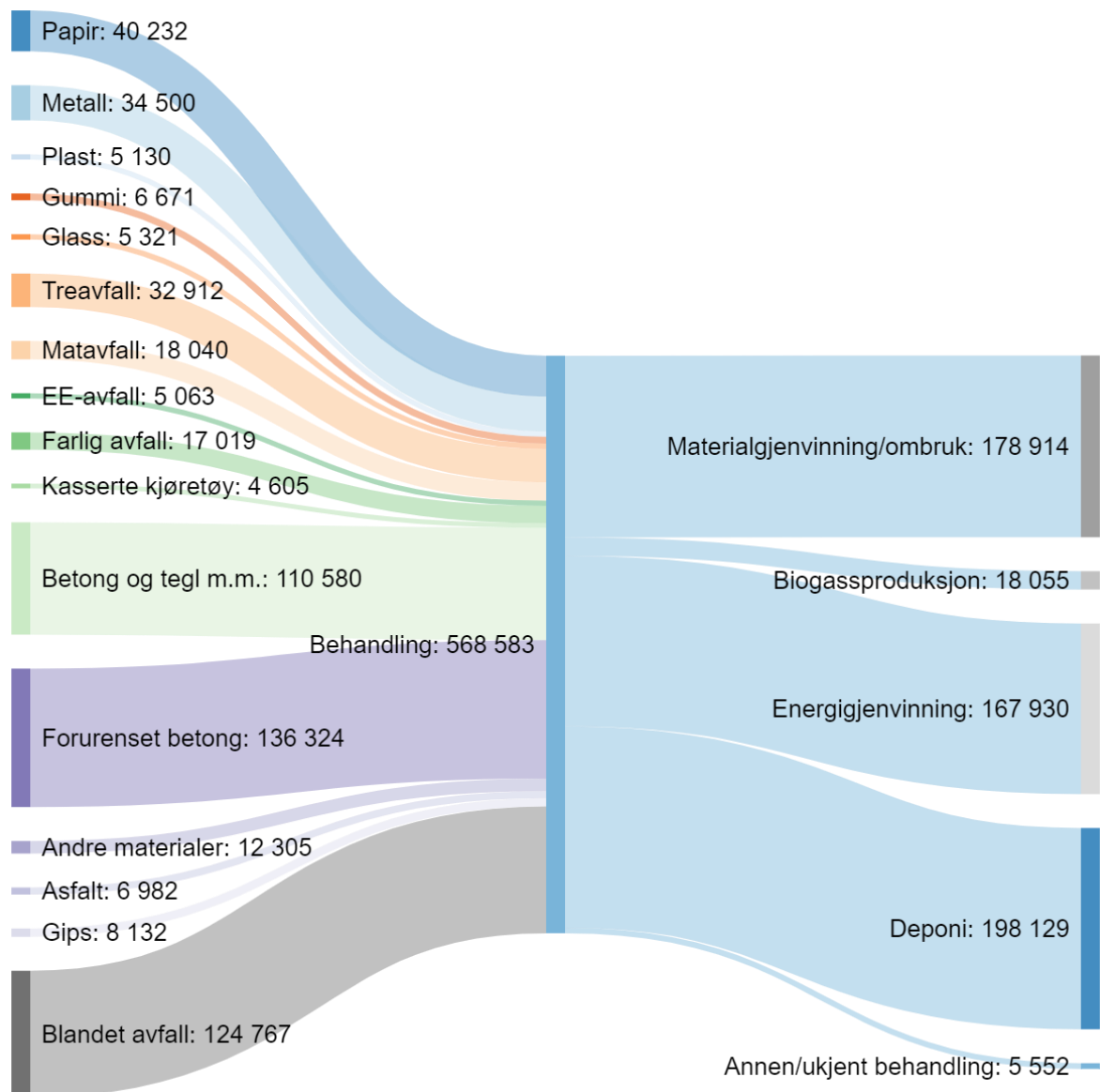


Figur 5-5: Avfall unntatt blandet restavfall fra tjenesteytende næring i Oslo og behandlingsmåte for 2018 basert på SSBs avfallsregnskap og informasjon fra Norsk Gjenvinning og Ragn-Sells om behandlingsmåter, tonn.

Det forekommer at kildesortert avfall må "nedklassifiseres" til blandet avfall, fordi det er for dårlig sortert. Denne nedklassifiseringen gjøres i så fall av renovatør for avfall som samles inn via rutegående/komprimerende kjøretøy, eller mottakskontrollør på anlegg. Ifølge Ragn-Sells utgjør dette en så liten andel at det kan antas at det ikke påvirker statistikken.

5.3 Materialgjenvinningsgrad i 2019 for næringsavfall

Figur 5-6 viser avfallsmengdene og behandlingsmåten samlet for bygg- og anleggsavfall og avfall fra tjenesteytende næring i Oslo. Materialgjenvinningsgraden er 35 %.



Figur 5-6: Avfallsmengder og behandling, avfall fra bygg- og anlegg og tjenesteytende næring i Oslo i 2019, tonn

6 Muligheter og barrierer for de ulike avfallstypene

Dette kapitlet presenterer de ulike avfallstypene hver for seg, hvor stort potensialet er for å øke materialgjenvinningen av avfallstypen, samt hva årsaken er for at avfallet ikke allerede materialgjenvinnes.

Redusert utslipp av fossil CO₂ fra avfallsbehandling er i all hovedsak knyttet opp mot forbrenning av plast. Alle tiltak som reduserer mengden plast som leveres til energigjenvinning, vil dermed i første rekke være tiltak som reduserer utslipp av klimagasser. Dette er beskrevet under delkapittel om plast.

De fleste avfallstypene er ikke delt opp mellom bygg- og anlegg og tjenesteytende næring. Dette skyldes enten at det ikke er noen store forskjeller mellom sektorene, eller at kunnskapsgrunnlaget er for lite til at det har noen hensikt å skille dem. Delkapitlene om blandet avfall og plast er derimot delt opp i to, da sammensetningen ser forskjellig ut for de to sektorene.

Det er heller ikke skilt noe særlig mellom nybygg, rehabilitering og riving. På generelt grunnlag kan det konstateres at selektiv riving, dvs. riving hvor ulike materialer på en kontrollert måte demonteres og separeres, vil være en viktig forutsetning for å øke sannsynligheten for at avfallet fra rivingsprosjekter har god nok kvalitet til å kunne materialgjenvinnes eller ombrukes. I BREEAM-manualen for nybygg 2016, stilles det krav til gjennomføring av en mulighetsstudie av bygg og konstruksjoner som skal rives⁵. Mulighetsstudien skal bidra til å maksimere ombruket og materialgjenvinning av materialer og avfall ved riving. Dette burde være et krav som gjaldt ved all riving av bygg.

6.1 Blandet avfall

6.1.1 Bygg og anlegg

Data fra PBE viser at sorteringsgraden for bygg- og anleggsavfall i 2018 var 90 %, og 93 % i 2019. Dette er betydelig bedre enn kravet i TEK 17 som er på 60 %. Likevel finnes det et potensial for bedre sortering av de restavfallet. De store prosjektene har bidratt til å dra opp sorteringsgraden, men det finnes fortsatt mange byggeprosjekter hvor sorteringsgraden er langt unna 90 %. Plukkanalysen beskrevet i kapittel 4.1.1 viser at feilsortering av trevirke, betong/tegl, gips m.m. forekommer. Hovedårsakene til at man tidvis ikke lykkes med bedre sortering av restavfallet på byggeplass ligger blant annet i tilgjengelig areal for containere, kunnskap om sortering av avfallet, tid og språkbarrierer. Restavfall er betydelig dyrere å levere, dermed vil en bedre sortering være kostnadsbesparende. Ofte har man fokus på de tunge fraksjonene, som gjør det lett å oppnå kravet om kildesorteringsgrad – og de fleste byggeplasser er svært fornøyd med en sortering på 90 %.

Både Norsk Gjenvinning og Ragn-Sells gir uttrykk for at plukkanalysen fra 2016 viser en større andel avfall som kunne vært kildesortert enn det de opplever at det finnes i avfallet de samler inn. Det har gått noen år siden plukkanalysen ble gjennomført, og det er en mulighet for at kildesorteringsgraden har økt som et resultat av større fokus på dette i prosjektene. Det antas derfor videre at potensialet som plukkanalysen viser i realiteten er halvparten så stort. I kapittel 7.1.2. vises hva økt kildesortering av det som finnes i restavfallet vil bety for mengden avfall som kan materialgjenvinnes.

⁵ Det er i emnet Wst01, kriterium 7, dette kravet stilles.

6.1.2 Tjenesteytende næring

Vår vurdering er at den overveiende største andelen av blandet avfall fra tjenesteytende næring faller inn under kategoriene restavfall fra næring (avfallskode 9912) eller utsorterte avfallsfraksjoner egnet for energigjenvinning (9913), og at dette avfallet i dag leveres til energigjenvinning. Dette bekreftes også av Norsk Gjenvinning og Ragn-Sells⁶.

Med utgangspunkt i de analysene vi har av restavfallets sammensetning (se kap 4.2.4) kan vi forvente at denne fraksjonen inneholder matavfall, papp/papir, plast samt mindre mengder av andre avfallstyper. Av papir og plast vil det være en andel som er rein, og en andel som er tilgriset.

Det største potensialet for økt materialgjenvinning vurderes å være ved økt sortering av avfall som nå kastes som blandet avfall og som kan gjenvinnes. Sortering kan være kildesortering hos den som genererer avfallet, eller sentralisert sortering på avfallsmottaket, samt å identifisere effektive verdikjeder for gjenvinning av utsorterte materialer.

Basert på plukkanalysen av næringsavfall fra utvalgte kunder til Renovasjons- og gjenvinningsetaten, samt tall fra rapporten til Miljødirektoratet om konsekvensutredning av forskrift om utsortering, er det gjort noen antakelser, i et forsøk på å illustrere sannsynlig potensial:

- **Papp og papir:** Plukkanalysen fra 2019 viste at restavfallet fra abonnenter som har kildesortering av papp og papir, inneholdt i snitt 9 % papp og papir. Dersom det antas at andelen papp og papir er 9 % av blandet avfall fra tjenesteytende næring i Oslo, vil det tilsvare ca. 9 000 tonn. Kildesortering av dette ville gi en økning på 23 % av mengden papp og papir. Ettersom plukkanalysen var av avfall fra abonnenter som kildesorterer papp og papir, finnes det en risiko for at andelen papp og papir er større i blandet avfall fra virksomheter som ikke kildesorterer denne avfallstypen i det hele tatt. Vi har ikke noe datagrunnlag på hvor mange virksomheter som kildesorterer papp og papir, men andelen er sannsynligvis høy.
- **Matavfall:** Andelen matavfall var svært høy i næringsavfallet fra plukkanalysen; mellom 18 % og 47 %. Analyseavfallet kommer fra kunder som ikke hadde (gode) kildesorteringsløsninger for matavfall, og vil derfor sannsynligvis ikke være representative for bedrifter som kildesorterer matavfall. I rapporten om forskrift om utsortering (8), opereres det med en andel på 14 % matavfall i restavfallet. Dersom vi i stedet legger dette til grunn, vil potensialet for økt kildesortering av matavfall være 14 000 tonn, noe som hadde gitt en økning på 77 % av kildesortert matavfall.
- **Plastemballasje:** I plukkanalysen ble det funnet 4-6 % plastemballasje. Igjen hadde næringskundene ikke gode løsninger for kildesortering av plastemballasje. Andelen samsvarer dog med hva som ligger til grunn i Miljødirektoratets rapport (8). Om vi legger til grunn 5 % plastemballasje, vil dette innebære 5 000 tonn plastemballasje, og en mulig økning av kildesortert plast på 117 %.
- Plukkanalysen av næringsavfallet fra REG sier ikke noe om **annet plastavfall**, men i forskriftsrapporten til Miljødirektoratet (8) antar de at restavfallet i snitt består av 4 % annen plast. Utsortering av dette vil gi 4 000 tonn plast, og en økning av kildesortert plast på 94 %.
- Plukkanalysen fra REG viste at mat- og serveringsbransjen hadde en svært høy andel **glass- og metallemballasje**; 11 %. For de andre bransjene var andelen i snitt 3 %. Analyseavfallet

⁶ Det finnes en del andre kategorier som sorteres under blandet avfall, som da antas å utgjøre ubetydelige mengder fra avfall fra tjenesteytende næring. Eksempler gateoppsop (9916), shredderavfall (9917) og ristgods m.m. (9918).

kommer fra virksomheter som mest sannsynlig ikke har kildesorteringsløsninger for glass- og metallemballasje. Vi gjør derfor følgende antakelser:

- Halvparten, dvs. 6,5 %, er gjennomsnittlig andel glass- og metallemballasje i mat- og serveringsbransjen.
- Halvparten, dvs. 1,5 %, er gjennomsnittlig andel for øvrige bransjer i tjenesteytende næring.
- Dette vil gi en økning av kildesortert glass- og metallemballasje på 1 900 tonn, eller en økning på 36 % av kildesortert glass- og metallemballasje⁷.

Hvordan disse antakelser påvirker det totale potensialet for økt materialgjenvinning fremgår av kapittel 7.

Det er grunnlag for å anta at restavfallet også inneholder andre avfallstyper som kan kildesorteres, men disse har ikke kunnet kvantifiseres.

Disse eksemplene viser at det er potensial for å øke kildesorteringsgraden av avfallstyper der det allerede finnes etablerte system for kildesortering. For at dette skal kunne gjennomføres, må det sikres at alle abonnenter har tilgang på kildesortering for disse avfallstypene. Eventuelt kan dette kombineres med sentral sortering av restavfall og/eller kildesorterte avfallstyper. Det kan her bemerkes at bruk av poser for optisk sortering ofte ikke vil være et godt alternativ, men at de er behov for beholderløsninger og biler som kan hente de enkelte avfallstypene. Denne løsningen antas å ikke ha noen tekniske utfordringer, men må løses med økonomiske intensiver og riktig logistikk.

En annen barriere er at brukerne ikke vet hvordan de skal kildesortere eller manglende motivasjon for kildesortering.

Dersom det antas at plukkanalysene som er utført for REG (figur 4-19) er representative for den totale mengden er ca. 5 % av det blandede avfallet fra næringen plastemballasje. Dette er også i samsvar med de mengdene som ble brukt for å vurdere effekt av utsortering av innføring av forskrift for kildesortering av matavfall og plastemballasje. Mepex sier i tillegg at 4 % er annen plast som ikke er emballasje.

Samtidig er det tidligere estimert av 20 % av avfallet som leveres til norske forbrenningsanlegg er fossilt avfall. Av dette er 10-20 % plast (avhengig av type avfall) (18). Analysene ble utført i 2009. Mange har innført bedre kildesorteringsordninger etter det, slik at det er en reell mulighet for at mengden plast i restavfallet er redusert etter 2009.

SMED estimerte i 2019 at andelen plast i blandet avfall fra tjenesteytende næring var ca. 20 %, og 20-40 % fra blandet byggavfall (5). Et lavt estimat for mengden plast i blandet avfall fra tjenesteytende næring er dermed 9 %, et høyt estimat er 20 %. Med en total mengde blandet avfall fra tjenesteytende næring i Oslo på ca. 100 000 tonn per år tilsvarer det lave estimatet ca. 9 000 tonn og det høye estimatet 20 000 tonn. Det lave estimatet tilsvarer det dobbelte av den mengden som er levert som kildesortert plast. Dette er en sterk indikasjon på at det er potensial for å sortere ut mer plast fra restavfallet.

Verdikjedene som skal legges til rette for god materialgjenvinning er mangelfulle. Sentralt her er manglende etterspørsel etter de resirkulerte produktene.

Plukkanalysene fra 2019 viser at 30-65 % av innholdet i restavfallet er korrekt sortert som restavfall. Muligheter for kildesortering og materialgjenvinning for flere avfallstyper, vil kunne redusere denne

⁷ Det antas her at mengden "glass" fra tjenesteytende næring i all hovedsak utgjøres av glass- og metallemballasje. Data på avfallsmengder fra Norsk Gjenvinning underbygger denne antakelsen.

andelen ytterligere, men dette vil ikke være gjennomførbart for alt avfall. For å redusere denne andelen vil det dermed være viktig å vurdere i hvordan avfallsmengdene kan reduseres. For å oppnå målet om fossilfri avfallsforbrenning, må denne delen av avfallet ikke inneholde fossile materialer.

6.2 Betong og tegl

Betong og tegl og andre tunge bygningsmasser (heretter kalt betong i dette delkapitlet) er tungt og brukes i stor utstrekning i bygg og anlegg. Fraksjonen utgjør derfor en stor andel av total avfallsmengde fra bygg og anlegg.

Betong og tegl kan normalt nyttiggjøres når forurensningsinnholdet i/på betongen ikke overstiger grenseverdier gitt i avfallsforskriftens kapittel 14A (21). Denne omtales i dette dokumentet som ren, og kan ombrukes i andre bygg- og anleggsprosjekter uten søknad.

SSB sine data viser at ca. 60 % av ren betong ble materialgjenvunnet/ombrukt og 40 % lagt på deponi i 2018. Det er dermed et stort potensial for å utnytte mer av denne avfallstypen.

Det er flere årsaker til at betongen ikke blir materialgjenvunnet. Mange prosjekter er små og ser ikke på nyttiggjøring som et alternativ. Andre byggeplasser har masseoverskudd. En markeds plass for omsetning av betong- og andre tungmasser, samt jord og utgravingsmasser ville kunne bidra til at slike masser i større grad ble nyttiggjort. Det fantes et slikt initiativ i Sverige (22), men den er trolig avvirket. MEF opplyser at Tippnett var i drift en periode, men har slitt med dokumentasjon og sertifiserbar masse siden starten. Det best fungerende løsningen er nok den «nye» Bærum kommunes Ressursbank. Dette samarbeidet fungerer ganske bra regionalt, og tanken er at prinsippet skal kunne kopieres mange steder i landet. Ressursbanken skal ha en over tilgjengelige masser, og etterspørsel etter masser. I Belgia finnes det et initiativ for sporing av masser, slik at man har dokumentasjon og kontroll på innhold/fravær av farlige stoffer (23).

Betong kan materialgjenvinnes på ulike måter. Det kan f.eks. fungere som løst tilslag til utlegging og mekanisk stabilisering til veier og plasser, VA-grøfter og som drenerende masser. Dette kalles for ubunden bruk. Det kan også brukes som tilslag i ny betong, og fungerer dermed som et substitutt av pukk og grus. Dette kalles for bunden bruk (24). Begge disse former av materialgjenvinning innebærer en downcycling, som heller ikke har noen påvirkning på de store klimagassutslippene ved sementproduksjonen.

Det brukes i dag andre sekundære råvarer i sementproduksjonen – i Norcems standardsement FA (Fly Ash) er det for eksempel 18 % flyveaske (25). Basert på informasjon i utslippstillatelsen til Norcem AS Brevik forstås det som at denne flyveasken kommer fra kullfyrte kraftverk (26). De kan også bruke returgips i sementproduksjonen. I tillegg kan slagg fra stålindustrien også brukes som erstatning av sementklinker (24).

Økt materialgjenvinning av betong og tegl m.m. er et viktig tiltak for økt ressursutnyttelse, men aller best er tiltak som går på reduksjon og ombruk, f.eks. ved prosjektering og ved rehabilitering fremfor nybygg. Materialgjenvinning bør derfor være et alternativ når ombruk ikke er mulig.

6.3 Forurenset betong og tegl

Det meste av forurenset betong, tegl og andre tunge bygningsmasser (heretter kalt forurenset betong i dette delkapitlet) deponeres i dag.

Selv om avfallsdeponier også etter oppfylling og avslutning kan bidra til ønskede endringer i terrenget, er ikke dette ansett som materialgjenvinning.

Forurensset betong representerer så store mengder at også noe materialgjenvinning av dette må til for å nå målet om 65 % materialgjenvinning⁸.

Utfordringer knyttet til seksverdig krom (Cr^{6+}) har begrenset nyttiggjøringen av betong. Det er høyt fokus på seksverdig krom da denne er skadelig for både helse og miljø. Krom forekommer i kalkstein som er hovedingrediensen i betong, og finnes dermed i all betong. I Norge er grenseverdien for når betong kan nyttiggjøres uten søknad satt i avfallsforskriftens kap. 14A til 8 mg/kg.

NGI gjennomførte i 2018 en studie av seksverdig betong på vegne av Miljødirektoratet (27). De fant i studien at organisk materiale reduserer utlekking av krom. Organisk materiale har lavere pH enn betong. Sannsynligvis har en reduksjon i pH resultert i en reduksjon fra seksverdig til treverdig krom, som deretter har bundet seg til det organiske materialet.

Sammenlignet med våre naboland er ikke kromproblematikken like stor i Norge. I Sverige f.eks. har myndighetene anbefalt en veiledende grenseverdi basert på totalinnholdet av krom – mindre enn 1 % målt total Cr i materialet. I Finland benyttes utlekkingskriterier for krom for gjenvinning av betong. I Danmark angis grenseverdier for utlekking og totalinnhold i massene, og er dermed ikke direkte relatert til betongen. Betong i Danmark kan kun gjenbrukes om den ikke er forurensset, men det er ikke nevnt noen spesifikke kriterier.

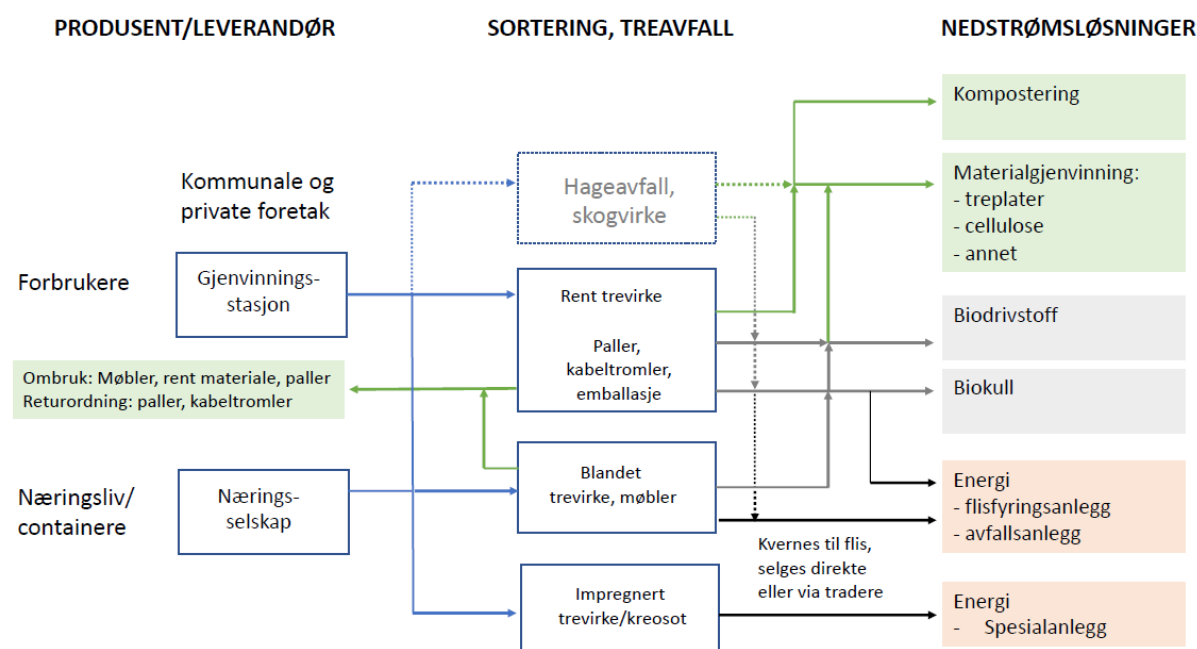
Betong som har overskridelse av 8 mg/kg seksverdig krom er ikke forbudt å bruke i Norge, men det må søkes Miljødirektoratet om godkjenning før betongen nyttiggjøres. Dette gjelder også overskridelse av andre grenseverdier i avfallsforskriften. I søknaden må konsentrasjoner fra miljøkartleggingen av byggavfallet redegjøres for, sammen med tiltak for å hindre utlekking. Det er flere tiltak som kan benyttes for å hindre/ redusere utlekking fra betongen, flere av dem er beskrevet i Betongveilederen utarbeidet av Forum for miljøkartlegging og -sanering (21). Eksempler på tiltak kan være å legge betongen over grunnvannsnivå (dvs. at den aldri kan benyttes til utfylling i sjø eller våtmarksområder), og ha minst 0,5 m overdekning. Ved å videre sørge for drenerende lag under betong for å hindre kontakt med vann, legge organisk materiale i nedstrømsretningen av betongen samt å tildekke denne med rene masser har en sørget for gode tiltak. Flere av disse tiltakene gjennomføres uansett hvilke masser en benytter i ulike prosjekter. Det er viktig å klargjøre, om en benytter forurensset betong/tegl, at massene må *erstatte* bruk av annen jomfruelig masse. Det er altså ikke tillatt å fylle ut med forurensset betong/tegl bare for å bli «kvitt» den.

Til tross for økte grenseverdier for gjenbruk av flere parametere i ny avfallsforskrift, samt at det finnes flere gode tiltak for å kunne gjenbruke forurensset betong/tegl, er det fremdeles mengder med betong som blir levert deponi i stedet for nyttiggjort. En faktor er at byggherre starter sent med å sende inn søknad om nyttiggjøring slik at det er små tidsmarginer i prosjektet. Det er per dags dato Miljødirektoratet som behandler alle saker, slik at saksbehandlingen ofte er rundt 3 måneder. Byggherre bør i alle slike saker tilstrebe å sende inn søknad om nyttiggjøring av betong før bygget rives i tilfelle de må sortere i ulike kategorier i enda større grad. Da får en også mulighet til å vente på saksbehandlingen fra Miljødirektoratet, som for øvrig bør tilstrebe å øke sin kapasitet på området. En annen faktor til redusert nyttiggjøring kan være lite kjennskap til behov for masser i andre prosjekter. Erfaringsvis er det «kjennskaper» til andre selskaper eller internt i større selskap som er fordelene her. Dette er beskrevet nærmere i kap. 6.2.

⁸ Dette er basert på avfallsmengdene fra bygg og anlegg og tjenesteytende næring i 2019, hvor forurensset og ren betong, tegl m.m. utgjorde en stor andel av avfallet.

6.4 Treavfall

Figur 6-1 viser mulige nedstrømsløsninger for treavfall.



Figur 6-1: Materialflyt treavfall (28)

Returtrevirke blir i dag i all hovedsak energigjenvunnet. Ifølge avfallsregnskapet til SSB, materialgjenvinnes 7 % av alt treavfall i Norge, resten energigjenvinnes.

I dag leveres trevirke i tre fraksjoner; blandet bearbeidet, reint trevirke og impregnert. Som det fremgår av Figur 6-1 er det kun reint trevirke som sendes til materialgjenvinning. Vi har ikke klart å finne noen tall på fordelingen mellom rent og behandlet treavfall, ulike kilder estimerer varierer fra noen få prosent til at de to typene er noenlunde jevnt fordelt (29) (28). Impregnert trevirke regnes som farlig avfall og er ikke inkludert i avfallsmengdene for treavfall som er presentert i kapittel 4 og 5.

Med materialgjenvinning menes at avfallsmaterialet bearbeides til produkter, materialer eller stoffer som kan brukes enten til det opprinnelige formålet, eller til andre formål. For treavfall vil sponplateproduksjon regnes som materialgjenvinning, mens tilvirking av pellets som brukes til oppvarming ikke vil regnes som det. Videre vil biokull tilvirket av treavfall, og som brukes som kan erstatte fossilt kull eller brukes som jordforbedring, også kunne regnes som materialgjenvinning.

Generelt sett betyr materialgjenvinning av trevirke at det går til plateproduksjon. Dette er etablert industri i dag, og utgjør ifølge en rapport fra Avfall Norge det største potensialet for materialgjenvinning av trevirke (28). En utfordring er at trevirke må ha en høy kvalitet og være reint for å kunne benyttes i denne prosessen. Tall fra Norsk Gjenvinning fra 2019 viser at mindre enn 1 % av treavfallet er sortert som rent treavfall, både fra bygg- og anleggsavfall og avfall fra tjenesteytende næring. Stort sett alt treavfall sorteres som «1149 Blandet bearbeidet trevirke» (14).

Både Norsk Gjenvinning og Ragn-Sells oppgir at de ikke leverte noe treavfall fra Oslo til materialgjenvinning i 2019. Det til tross for at begge har nedstrømsavtaler for materialgjenvinning av treavfall (sponplateproduksjon). Nasjonalt sender Ragn-Sells 34 % av sitt treavfall til sponplateproduksjon i Europa hvor det er mer utbredt å bruke returflis i midtsjiktet på

sponplater/MDF-plater enn det som er vanlig i Norge (30). Mellom 30-90 % av råstoffet kan være returtflis (29). Forestia, som planlegger å bygge et anlegg for rensing av brukt trevirke ved sponplatefabrikken på Braskereidfoss i Norge, har uttalt en ambisjon om å blande inn opptil 40 % returtrevirke i deres produkter⁹ (31). Treavfallet som Ragn-Sells sender går hovedsakelig fra Larvik og Bergen hvor det finnes en egnet kai for transporten. Denne muligheten har de ikke i Oslo, noe som gjør at treavfallet i stedet transporteres med lastebil til energigjenvinning. Ragn-Sells jobber imidlertid med en løsning for å sende treavfall til sponplateproduksjon, også fra Osloregionen. Ragn-Sells har også sammen med blant annet Resirquel pågående prosjekter på kildesortering og økt materialgjenvinning av treavfall til krysslimtreproduksjon og sirkulære tredekker.

For bygg og anleggsavfall, anses det som at det er mest aktuelt med materialgjenvinning av trevirke fra nybygg, da dette trevirke er reint og består av kapp fra bla. stenderverk og overskuddsmaterialer. Tall fra PBE viser at trevirke fra nybygg utgjør 32 % av den totale mengden trevirke fra bygg og anlegg (figur 4-1).

Materialgjenvinning av trevirke fra rive- og rehabiliteringsprosjekter er mer utfordrende på grunn av maling, tapet som sitter igjen, skruer og spiker. Det er mulig å fjerne metall med magnetseparator, men kvaliteten vil likevel være lavere enn for nytt tre.

Ragn-Sells oppgir at det er mye treemballasje (engangspaller, karmer, kasser og defekte EUR-paller) i treavfallet som genereres fra tjenesteytende næring. For noen typer treemballasje, i all hovedsak EUR-paller og kabeltromler, finnes det gode ordninger for ombruk (32). Lite kjennskap til ombruksordningene kan imidlertid være en barriere for økt ombruk av treemballasje (28). Det er også en mulighet for at noe avfall fra mindre rehabiliterings- og byggeprosjekt i denne næringen er rapportert her.

Det er flere ting som påvirker hvorvidt avfallstrevirke leveres til energigjenvinning eller materialgjenvinning. Underskudd/overskudd av returtrevirke i markedet påvirker betalingsviljen til sponplateprodusentene og energiselskapene. Norsk Gjenvinning uttalte i forbindelse med rapporten til Avfall Norge (2018) at *"kostnadsmessig er materialgjenvinning til plateproduksjon, sett bort i fra kostnaden med utsortering, noe dyrere enn energigjenvinningsløsninger i fyringssesong. Ser man derimot på en gjennomsnittlig årspris vil materialgjenvinning bli en lik, eller bedre økonomisk løsning, da plateprodusentene ikke har begrensninger for mottak i sommerhalvåret. Dette sparer kostnader til lagerhold, terminaler o.l."*. Kostnader for selve nedstrømsløsningen fremstår dermed ikke direkte som en barriere for materialgjenvinning, men at det heller er andre kostnader, som f.eks. ingen tilgang til kai som driver opp transportkostnaden, forbehandling av trevirket for å den kvalitet som trengs i materialgjenvinningen, som påvirker hvorvidt treavfallet blir materialgjenvunnet.

Biokull basert på pyrolyse av treavfall er noe som kan ha et stort industrielt potensial i fremtiden. Dette er noe som vil kunne brukes i landbruket og på samme måte som sponplater bidra til å binde karbonet i treavfallet (28). I pyrolyseprosessen tas ca. 60 % av energien ut som syntesegass som kan erstatte andre energikilder til produksjon av varme. Ca. 40 % av karbonet blir til kull, som er svært motstandsdyktig mot biologisk nedbrytning (33). Det arbeides nå også med andre bruksområder for biokull. Nylig er det inngått en intensjonsavtale om produksjon av biokull som skal erstatte fossilt kull i Elkems produksjon (34).

Det er viktig å bemerke at materialgjenvinning av treavfall ikke automatisk gir en positiv nettoeffekt fra et klima- og ressursperspektiv. En viktig aspekt i denne sammenhengen er hva som erstatter returtrevirket som i dag brukes til oppvarming. En risiko er at returtrevirket erstattes med jomfruelig

⁹ Forestias planer om å blande inn returtrevirke i sin sponplateproduksjon, forutsetter finansiell støtte fra staten, noe de ikke har mottatt enda (42).

trevirke. For den delen som eksporteres som biobrensel er det også en risiko for at den erstattes av kull.

6.5 Gips

Gipsplater kan materialgjenvinnes og kvaliteten på det resirkulerte materialet er god. Gips kan i teorien gjenvinnes et uendelig antall ganger (35). Ifølge SSB leveres halvparten til materialgjenvinning, mens resten deponeres. Gips som skal materialgjenvinnes tåler 2-3 % fremmedlegemer (36).

På landsbasis viser data fra SSB at 52 % av gipsavfallet fra bygg og anlegg går til materialgjenvinning og 48 % til deponering. Plukkanalyse utført av Hjeltnes Consult AS i 2015 viser at 6 % av restavfallet består av gips. Ifølge Norsk Gjenvinning går all gips de samler inn fra Oslo til materialgjenvinning på deres gjenvinningsanlegg på Holmestrand.

Årlig sender Norsk Gjenvinning 50 000 tonn gips til materialgjenvinning til deres anlegg i Holmestrand. Anlegget har tillatelse til å behandle 50 000 tonn gips årlig. Ragn-Sells er deleier i Gipsgjenvinning AS i Fredrikstad, som har en kapasitet på 30 000 tonn årlig.

Gipspulveret som dannes ved disse gjenvinningsanleggene brukes inn i produksjon av nye gipsplater og erstatter jomfruelig gips. Ifølge Ragn-Sells kan de bruke inntil 25 %, etter hvert kanskje 30 %, av resirkulert råvare inn i nye gipsplater. 1 tonn gipsavfall blir ca. 850-900 kg resirkulert råvare.

Både Norsk Gjenvinning og Ragn-Sells mener at det genereres ca. 80 000 – 100 000 tonn gipsavfall årlig i Norge. Dette betyr i så fall at de nevnte anleggene i teorien har kapasitet til å håndtere alt norsk gipsavfall.

Gips som ikke leveres til materialgjenvinning blir i dag også lagt på ordinært deponi. Avfallsforskriften kapittel 9 stiller krav til maks total organisk karbon (TOC) på 5 % for avfall som skal deponeres. Ny gipskapp vil ivareta dette kravet, men gips fra rivning vil eventuelt kreve forbehandling før det deponeres på grunn av et høyere innhold av organisk materiale (papir).

En utfordring med deponering av gips er også at svovel kan vaskes ut fra gipsen med risiko for forurensing av grunnvannet. Deponi som tar imot gips, må derfor ha oppsamling av sigevann. Når gipsen kommer i kontakt med organisk avfall, er det også en risiko for dannelse av H_2S , som er en giftig gass og kan gi utfordringer med lukt.

Gips har ingen brennverdi og er uønsket i forbrenningsanleggene fordi den øker konsentrasjonen av svoveldioksid (SO_2) i røykgassen. Dette kan gi korrosjonsproblemer i kjel- og rørsystem og økt fare for utslipp av sure gasser.

Deponering av gips er billigere enn å sende det til materialgjenvinning. Avfallsselskapene er dermed avhengig av kundenes ønske om bruk av resirkulert gips i sine produkter for at dette skal være en realistisk gjenvinningsmetode på sikt.

Gips inneholder ikke fossile materialer. Produksjonen av gips er imidlertid relevant fra et klimaperspektiv. Gips forekommer naturlig, særlig i Spania, som har en eksporterer en god del gips. I tillegg kan gips fremstilles syntetisk (industrigips). Dette gjøres i forbindelse med rensing av svovelforbindelser i røykgassen fra kullkraftverk. Tilgangen på industrigips fra kullkraftverk forventes å bli kraftig redusert, fordi EU legger om til renere energikilder. Dette vil øke etterspørselen etter returgips, men da må teknologien også utvikles slik nye plater kan inneholde en større andel returgips. Materialgjenvinning av gips fremstår derfor som fornuftig både med tanke på et klimaperspektiv i den forstand at man gjør seg mindre avhengig av kullkraftverk, samtidig som det fra

et ressursperspektiv reduserer behovet for uttak av naturlig gips. Tilgangen på gips er ikke uendelig og løsninger med bruk av alternative materialer, som er bedre egnet for ombruk eller eventuelt materialgjenvinning må utvikles på sikt.

Entreprenøren JM opplyser at gips representerer 14 % av deres totale avfallsmengde (37). De har derfor innledet et samarbeid med Norgips om leveranse av ferdig kuttete gipsplater (pre-cut) til sine prosjekt. Dette skal redusere mengden gipsavfall både hos plateprodusenten og på byggeplassen. All kapping foregår på fabrikken, og platene leveres monteringsklare rett inn i hver leilighet. Dette krever at tilstrekkelig nøyaktige data ligger i prosjektets 3D-modell (BIM), som overføres til Norgips for kapping og hulltaking. Avfallet som oppstår i fabrikken, vil også være renere enn det fra byggeplass, noe som gjør gjenvinning enklere.

6.6 Plast

Ulike plastmaterialer har ulikt potensial for gjenvinning. De ulike plasttypene består av ulike kjemiske komponenter (polymere), og kan også være tilsatt ulike forbindelser, for at platen skal ha de ønskede egenskapene.

Mekanisk gjenvinning av plast er moden teknologi, men har utfordringer med tanke på produksjonskapasitet, kvalitet på råvarer (plastavfallet) og markedet for resirkulerte produkter. En viktig utfordring er konkurranse fra jomfruelige råvarer som kan produseres til en lavere kostnad enn de resirkulerte. Det er mange organisasjoner og initiativ som arbeider for å utvikle hele denne verdikjeden. Det vil si fra å utvikle emballasje og andre produkter som er egnet for kildesortering og gjenvinning, via optimering av gjenvinningsprosessen til å bygge markeder for resirkulerte råvarer og produkter.

Mekanisk gjenvinning, stiller krav til separate gjenvinningsprosesser for ulike plasttyper. Sortering til rene fraksjoner bestående av en eller to polymerer er helt avgjørende for å kunne materialgjenvinne platen i mekaniske prosesser. Dersom platen ikke sorteres tilstrekkelig vil materialgjenvinningen resultere i blandede plastprodukter som ikke kan brukes videre pga. dårlig kvalitet eller økt risiko for helse og sikkerhet. Dette krever sortering med NIR-teknologi før selve gjenvinningen. To norske interkommunale avfallsselskap har bygget anlegg om sorterer plast fra restavfallet. Anleggene bruker NIR (Nær Infrarød)-sensorer. NIR-sensoren identifiserer blant annet plast, som så skilles fra det øvrige avfallet ved bruk av luftdyser. I anlegget skilles også papir og metaller fra det øvrige avfallet.

Plast som er separert fra den øvrige avfallsstrømmen, sorteres så videre ved bruk av mekanisk sortering og flere NIR-sensorer. IVARs anlegg i Stavanger kan sortere fem ulike plasttyper. Sortert plast går videre til vask og klargjøring for mekanisk gjenvinning. På anlegget til ROAF gjenvinner de også platen. Hver plasttype gjenvinnes separat. IVARs anlegg der sorteringsanlegg for restavfall er kombinert med mekanisk gjenvinning er det første anlegget av sitt slag i verden (38).

Sorteringen av restavfall på ROAFs anlegg på Skedsmo følger de samme prinsipper for sortering som anlegget til IVAR, men anlegget til ROAF sender den sorterte platen videre for vask og gjenvinning. De plasttypene som sorteres ut på anlegget til ROAF er (39):

- PET
- PP
- LDPE
- HDPE
- Mix-plast

Det mest vanlige er likevel at plasten kildesorteres av brukeren og at de industrielle anleggene skiller ulike plastkvaliteter og farger fra hverandre. I 2019 åpnet Europas største anlegg for sortering av plastemballasje i Motala i Sverige. Anlegget skal ha kapasitet til å sortere all plastemballasje som er samlet inn fra svenske husholdninger (120 000 tonn) og sortere dette i 10 ulike kvaliteter (40). I følge Mepex som har vært prosjektleder for etablering av anlegget, består det er 19 NIR maskiner og sortere plasten i kvalitetene: LDPE, HDPE, PP, EPS og PET (41).

Gjenvunnet plast brukes blant annet i produksjon av bæreposer, trelastfolie, sekker, dekkfolie og renovasjonsskker. Dette skjer både i Norge og utlandet. Granulatet kan også brukes til produksjon av tau og produksjon av kabler, kabeldekkplater og kanaler.

Kjemisk gjenvinning ser ut til å etablere seg som et supplement til mekanisk gjenvinning for plastavfall av lavere kvalitet. Det vil si plastavfall av sammensatte kvaliteter, eller som er forurensset. Dette vil kunne øke mengden plast som kan gjenvinnes. Mange av disse prosessene er under utvikling og er kun etablert i pilotskala, men industriell kapasitet er også under utbygging. Et eksempel på dette er Quantafuel, som har innledet et samarbeid med Grønt Punkt Norge om råvarer og BASF om sluttproduktene (42). Noen fokuserer på produksjon av gass eller olje som kan erstatte andre fossile energikilder. Dette kan være interessant som et alternativ til tradisjonell avfallsforbrenning. Fordelen vil være at behandling kan foregå i mindre anlegg og dermed desentralisert på lokasjoner der gassen kan utnyttes direkte og erstatte fossile energikilder.

De økonomiske forutsetningene for gjenvinning av plast vil være avhengig av flere forhold. I mange tilfeller vil det være rimeligere å fremstille råvarer fra ny olje enn fra resirkulert avfallsplast.

6.6.1 Plastemballasje

Returselskapene sikrer og administrerer finansieringen av returordningene for plastemballasje gjennom produsentansvarsordningene. Grønt Punkt Norge opplyser på sin hjemmeside at 54 % av emballasjeplast fra næringslivet blir materialgjenvunnet. Plastemballasje sendes i all hovedsak til mekanisk gjenvinning. Sommeren 2020 inngikk imidlertid Grønt Punkt Norge en leveransekontrakt på 10 000 tonn plastemballasje til kjemisk gjenvinning med Quantafuel AS (42).

6.6.2 Plast fra tjenesteytende næring

Plast fra tjenesteytende næring består av mye emballasje. Men for noen næringsgrupper, som for eksempel helse og omsorg, er det også en betydelig andel hygieneartikler. Dette blir imidlertid i stor grad kastet som restavfall.

Avfall fra varehandel skiller seg ut med relativ høy andel kildesortert plast sammenlignet med blandet avfall, mens for mange andre næringsgrupper, leveres mer enn 50 % av avfallet som restavfall. Årsaken til dette kan være at det ikke er lagt til rette for kildesortering. Mange virksomheter innen tjenesteytende næring leier lokaler der gårdeier har ansvaret for å inngå avtale om avfallsinnsamling. De er da avhengige av at gårdeier tilrettelegger for kildesortering i bygget. Videre vil det også ofte være utfordringer knyttet til bruk av laminater, tilgriset emballasje etc.

6.6.3 Plast fra bygg og anlegg

Plast i bygg og anlegg skiller seg fra mye annen plast fordi mye av plasten har lang oppholdstid i byggene. Mens emballasje og engangsprodukter har kort levetid, vil mye plast som kommer inn i systemet vil beholdes der og blir først avfall når bygget rives. Det betyr at mengdene avfall fra bygg og anleggsprosjekt er mindre enn den mengden som tilføres markedet.

Plast er en sammensatt avfallstype som kan deles inn etter anvendelsesområder mellom plastemballasje og annen plast:

- Plastemballasje
 - Emballasjefolie og fuktsperrefolie (mykplast)
 - Flasker og kanner
 - Isopor (EPS)
 - Energiplast (ikke egnet for materialgjenvinning)
 - PP-sekker
- Annen plast (se nedenfor)

På grunn av tilsetningene blir særlig en del plast fra rive- og rehabiliteringsprosjekter klassifisert som farlig avfall. Eksempler på vanlige tilsetningsstoffer i plast er tungmetaller, mykgjørere (ftalater) og flammehemmere. Disse finnes særlig i eldre plastprodukter som ble produsert før etableringen av dagens regelverk. Et viktig skille med tanke på plastavfall fra bygg og anleggsprosjekt kan derfor være:

- **Ny plast** (nybygg- og rehabiliteringsprosjekter) og
- **Gammel plast** (rive- og rehabiliteringsprosjekter).

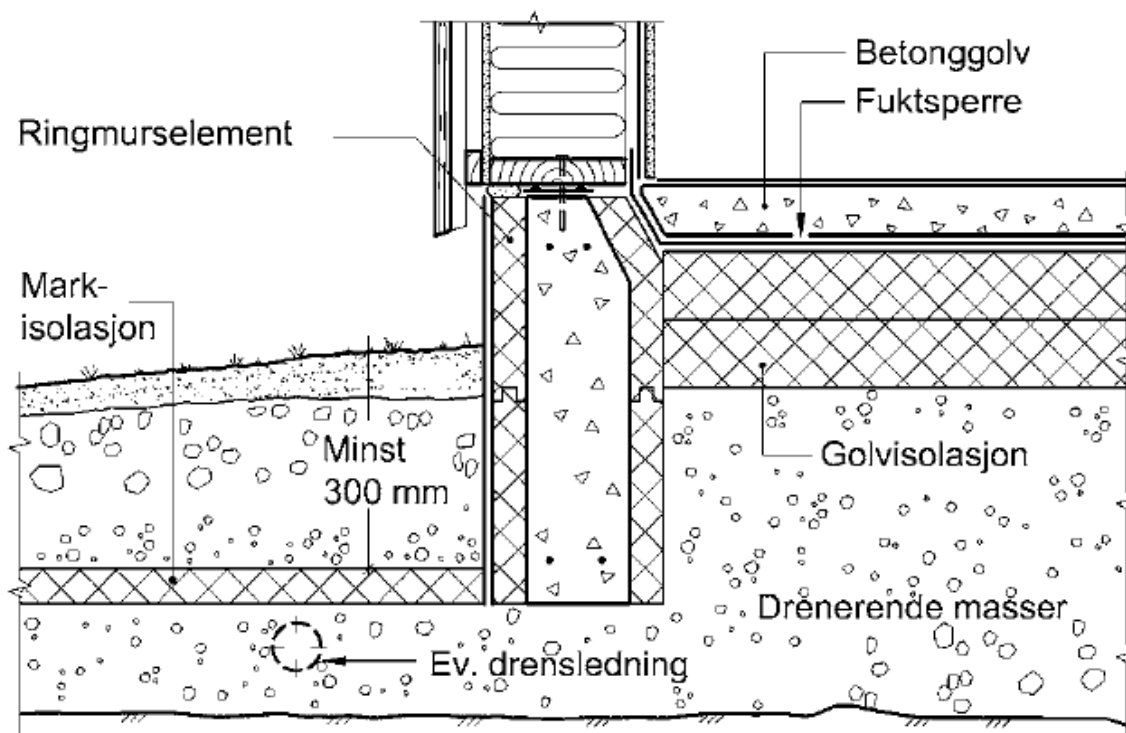
Tabell 9: Oversikt over forskjellige plasttyper og bruksområder i Bygg og Anlegg.

Termoplast	
Polyetylen (PE):	Vannledninger, fuktsperrer, vannsperrer og el-kabelisolering. Deles i LDPE (lavdensitets PE) og HDPE (høydensitets PE).
Polypropylen (PP):	Avløpsrør, vannledninger og vannsperrer.
Polyvinylklorid (PVC):	Plater, rør, profiler, fasadebekledning, takplater, våtroms- og andre tapeter, profiler, plastfolier, gulvbelegg, el-kabelisolering og vinduer
Polystyren (PS):	El-ledninger, skumplast og lysarmaturer. Varmestabil PS kalles SAN.
Ekspandert Polystyren (EPS)	Hvite plater eller rørsåler, brukes som grunnmurisolasjon, takisolasjon, rørsåler og lette veifyllinger. EPS ser ut som små hvite kuler som er limt sammen. Vanlige handelsnavn er Isopor og Sundolitt.
Ekstrudert Polystyren (XPS)	Plater med glatt overflate, farget blå, rosa, svarte. Brukes som grunnmurisolasjon, særlig under selve ringmuren og mot kjellervegg. XPS tåler mye større trykk enn EPS.
Polyuretan (PUR):	Skumplast, støpemasser.
Polykarbonat (PC)	«Kanalplater» som ofte brukes i drivhus, lysthus og som fasadeplater.
Andre termoplaster som ikke er så vanlige i byggesammenheng:	Polyamid (PA eller Nylon®), fluorert eten og propen (FEP), polytetrafluoreten (PTFE eller Teflon®), etentetrafluoreten (ETFE), polymetakrylat (PMMA eller Plexiglas®), akrylnitril-butadien-styren (ABS), polyester (PET).
Herdeplast (herdeplaster kan ikke gjenvinnes)	
Fenolplast (PF):	Inngår i melaminplast som brukes til fasadebekledning, skillevegger, dørhåndtak, elektrisk bekledning m.m.
Umettet polyester (UP):	Bade- og dusjkabinetter, skillevegger, fasadebekledning, vindusrammer og nedløpsrør.
Andre herdeplaster:	Melamin (MF), epoxyplast (EP) og polysiloxaner.

Dekkplater for kabler: Vi antar at dette i hovedsak er laget av PVC. Her kan gjerne resirkulert PVC også benyttes.

Vannrør lages av PEX: Tverrbundet polyetylen, på engelsk Cross-linked PE, hvor «cross» skiftes med «X», derav PEX.

Avløpsrør lages av PP, PE eller PVC. Disse er ikke tilsatt myknere, men de inneholder trolig stabilisatorer.



Figur 6-2: Eksempel på grunnmurisolasjon med EPS (Illustrasjon: SINTEF Byggforsk)

EPS er forkortelse for ekspandert polyester, som brukes som emballasje og isolasjonsplater og -rørskåler. EPS ser ut som små hvite kuler som er limt sammen. EPS brukes både i prefabrikkerte ringmur-elementer og som plater under gulvet, samt markisolasjon utenfor grunnmuren. EPS brukes også på såkalte «flate tak» som isolasjon. Et annet bruksområde er rørskåler til varmtvannsrør. Et stort bruksområde er også til veifyllinger på bløte partier, hvor man ønsker minst mulig vekt på veilegget. Enkelte EPS-produkter produsert før 2005 er tilsatt flammehemmere.

XPS har mye av de samme egenskapene og bruksområdene som EPS, men er vesentlig dyrere. XPS har mye større trykkfasthet, og brukes derfor bl.a. under selve ringmuren i grunnmuren, og som isolasjon utvendig på kjellervegger. Våtromspaneler er også laget av XPS. XPS produsert før 2002 er farlig avfall pga innhold av KFK-gass.

Takbelegg kan være PVC-duk som Protan/Sarnafil, som er PVC-duk som sveises til et heldekkende, tett takbelegg. Kan også finnes overdekket med elvegrus, og slike belegg brukes alltid på grønne tak.

Vanlig «takpapp» har ingenting med papp å gjøre lenger, slike belegg består av en stamme av polyesterfilt belagt med SBS-modifisert bitumen (styren-butadien-styren). Underlagspapp kan imidlertid være laget av bitumen, ullpapp og knust skifer.

Fasadekledning, f.eks. Steni-plater, er laget av glassfiberarmert polyester tilsatt steinpartikler.

Kanalplater (to- eller trelags plastplater med hulrom) brukes i drivhus, lysthus eller som fargede, gjennomskinnelige fasadeplater. Slike plater er tilsatt stabilisatorer.

Membraner til våtrom kan enten være PVC-duk eller smøremembraner av gummibaserte materialer. Disse er som regel tilsatt myknere og stabilisatorer.

Dampsperre i vegger er laget av PE, ofte tilsatt stabilisatorer.

Gulvbelegg av plast er i all hovedsak PVC, eller «vinylgulv», som det normalt kalles. Disse kan brukes i alle rom, mens konkurrenten linoleum ikke kan brukes i våtrom. Vinylbelegg er alltid tilsatt myknere (ofte både ftalater og klorparafiner); samt stabilisatorer. Eldre typer vinyl inneholder også asbest og PCB.

Vaskbare tapeter er oftest laget av PVC. Disse inneholder ofte myknere (både ftalater og klorparafiner), samt stabilisatorer.

Polyurethan brukes som skumplast-isolasjon på fjernvarmerør, i sandwich fasadeelementer og i dører, samt som fugeskum rundt dører og vinduer. Produkter produsert før 2003 er blåst med KFK, og inneholder også ofte klorparafiner.

Kabelkanaler og trekkerør er som regel laget av PVC, men det finnes også kabelkanaler i metall. Trekkerør til skjult anlegg i vegger er også som regel laget av PVC.

Stadig strengere krav til tilsetningsstoffer gjør at ny plast i teorien blir enklere å gjenbruke, mens plast fra riveprosjekter (med eldre plastprodukter) i større grad inneholder farlige stoffer. På grunn av mindre strenge regler i en del land, kan det allikevel oppstå plastavfall med farlige forbindelser også fra nybygg.

I byggeprosjekt som innledes med en miljøkartlegging blir ofte en betydelig del av plastavfallet sortert ut som farlig avfall på grunn av innhold av miljøgifter (f.eks. ftalatholdig gulvbelegg i vinyl og asbestholdige vinylfliser). Nye plastprodukter inneholder færre farlige stoffer og er derfor ofte, men ikke alltid, enklere å materialgjenvinne.

6.6.4 Sortering av plast på byggeplass

Dersom byggeplassen sorterer plast, gjelder dette som oftest emballasjeplast som av praktiske grunner er enkel å sortere ut. Dersom plast ikke sorteres på en byggeplass, er dette ifølge bransjen selv ofte et resultat av at avfallshåndtering ikke har hatt et stort nok fokus i planleggingsfasen. Aktører som Norsk Gjenvinning tilbyr en rekke ulike sorteringsløsninger og utstyr basert på størrelsen på byggeplassen og forventet mengde avfall.

Plastemballasje veier lite, og teller dermed ikke mye i avfallsregnskapet. Insentivet for utsortering av plast er derfor ikke stort. Mykplast sorteres likevel ofte ut fordi det utgjør et betydelig volum og at emballasjeavfall gis tilskudd gjennom prodsentansvarsordningen. Mykplast fra riveprosjekter sorteres sjelden ut. Diffusjonssperrer kan være vanskelig å sortere ut og "forsviner" sammen med andre rivemasser. Det er derfor vanskelig å øke utsorteringen av denne fraksjonen her.

Motivasjonen for å sortere ut plast er flerdelt, men en viktig faktor i bygge og anleggsprosjekt, er at det er praktisk. Særlig mykplast utgjør store volumer, og kan være en fare for sikkerhet og framkommelighet om det ikke ryddes opp umiddelbart. Derfor er det aller meste som samles inn av plast på bygg og anlegg emballasje. Det kasseres også noe kapp og overskuddsmateriale, i tillegg til rør fra både bygg og anlegg.

Det kreves kunnskap og kompetanse for å sortere plasten i tilstrekkelig rene fraksjoner. I tillegg til å sortere emballasjeplast, er det enkelte byggeplasser som også sorterer hardplast.

PBEs tall på plastmengder fra bygg- og anleggsprosjekter i Oslo viser 900 tonn i 2019. Det er altså et tall for hvor mye plast som *sorteres* ut på prosjektene. Med vår kunnskap om hvordan plast sorteres

ut på byggeplass, er det en realistisk antakelse at ca. 40-50 % av dette er plastemballasje og mykplast. Fordi emballasjeplast er relativt lett å materialgjenvinne, skulle derfor et oppnåelig potensial være at all emballasjeplast fra bygg- og anleggssektoren (90-100 %) materialgjenvinnes. Det finnes ingen god kartlegging av mengdene emballasje fra Bygg og anlegg. Våre estimat er at ca. 50% av plastavfall fra bygg og anlegg er emballasje (kap 4.1.2).

Fra et anleggsprosjekt er praksis også at for eksempel vannrør ikke graves opp igjen, men i stor grad blir etterlatt i jorda der de er nedgravd.

Ny annen plast fra byggeprosjekter kan være mer problematisk fordi det er vanskeligere å skille de ulike plasttypene fra hverandre på byggeplass. En god del blir derfor levert som brennbart avfall eller farlig avfall. Økt materialgjenvinning kan oppnås dersom slik plast kildesorteres på byggeplassen. Fraksjonen blir dermed mer verdifull og lettere å omsette videre for avfallsmottaket. Denne fraksjonen er i større grad enn mykplast avhengig av økonomiske konjunkturer, og vil påvirkes av markedskreftene mellom energiutnyttelse og materialgjenvinning.

Plastavfall fra riveprosjekter inneholder erfaringsmessig mer miljøgifter enn ny plast. Dette er likevel ingen regel. Også nye vinylbelegg inneholder farlige stoffer. Kravene til innholdet av tilsetningsstoffer i produkter er imidlertid blitt kraftig skjerpet de senere årene. Konsentrasjonene av ftalater, flammehemmere, klorparafiner og andre stoffer er derfor ofte langt lavere i de produktene som er på markedet i dag enn tidligere. Noen miljøgifter er også blitt forbudt. Det er derfor påregnelig at rivningsavfall oftere overstiger grensene for farlig avfall i motsetning til kapp og kasserte deler fra nybygg. Det er derfor vanskelig å tenke seg endringer i dagens gjenvinningsssituasjon for plastavfall fra prosjekter som inkluderer riving. Selve riveprosessen gjør det også vanskelig å sortere ut renere plastfraksjoner, eksempelvis utsortering av dampspærre fra riveavfall.

6.6.5 Potensial for gjenvinning av annen plast (ikke emballasje)

Avfallsmottak og gjenvinningsstasjoner legger opp til å kildesortere mange flere typer plast enn kun emballasje. Norsk Gjenvinning presenterer 24 ulike typer plastavfall på sin hjemmeside. Hver av disse plasttypene har en beskrivelse av hva de kan inneholde og hva de ikke skal inneholde. De kildesorterte kvalitetene kontrolleres visuelt før de sendes videre til gjenvinning.

De fleste plastkvaliteter kan sendes til materialgjenvinning, men det finnes også noen som blir sendt til energigjenvinning. Et eksempel er energiplast (emballasje som ikke kan gjenvinnes). Dersom plastavfallet ikke tilfredsstiller krav i spesifikasjon, blir det degradert til restavfall. Ut fra den mengden plast som SSB registrerer at er levert til materialgjenvinning, så kan det konkluderes med at det er mye plast som i praksis blir levert til energigjenvinning.

Datagrunnlaget for mengdene av de ulike produktene er for lite til å si noe om potensialet for de enkelte kvalitetene. Totalt sett er det ikke realistisk å få materialgjenvinningsgraden opp mot 100 % for plast fordi plast svært ofte er en del av sammensatte produkter, eller er forurensset av andre materialer.

Noen av disse er beskrevet i litteraturstudien om gjenvinning av fossilt avfall (43). Nedenfor er noen flere beskrevet. Disse er særlig knyttet mot avfall fra bygg og anlegg.

Plastrørgruppen i Norden, NPG Nordic, har laget et retursystem for plastrør i Sverige og Danmark (38). Dette er en bransjeordning som har eksistert siden oppstarten i Sverige i 1996. Plastrørene samles inn og materialgjenvinnes til nye produkter. Rør og rørdeler av PVC, PE og PP sorteres, vaskes og gjenvinnes. Rørprodusentene i NPG betaler for ordningen, og forhandlerne har deltatt i innsamlingen av plastrørsavfall. Problemet er at det er langt mellom innsamlingsstedene. Det gjør

ordningen lite tilgjengelig for det store markedet, og må nærmest oppsøkes av spesielt interesserte. At medlemmene har en felles standard for tilsetningsstoffer, gir imidlertid ordningen et godt utgangspunkt. En bedre logistikk tilrettelagt for innsamling og returordninger, f. eks. gjennom et tettere samarbeid med lokale avfallsmottak, vil bidra til økt materialgjenvinning av ulike plastprodukter. I dag må avfallsbesitterne kjøre rørvafallet til noen få innsamlingssteder.

Avfall fra leverandørene Pipelife, Uponor og Wavin kan leveres

Roofcollect er en europeisk innsamlingsordning for takbelegg. Protan i Norge er med i denne ordningen, som tar imot kapp fra nylegging og kasserte belegg. Selv om ordningen finnes, påpeker Protan AS at det ser ut til at det sjelden er slikt materiale «tilgjengelig i Norge». De har heller ingen offisielle tall på hvor mye som ble samlet inn gjennom ordningen. Det er derfor rimelig å anta at denne ordningen i dag gir små utslag på avfallsstatistikken, men det er et skritt i riktig retning.

Tarkett har en tilbaketakingsordning for kapp fra nylegging av PVC-gulvbelegg. Systemet tok imot 57 tonn i 2011, tilsvarende 19 000 m² belegg. Også dette er et bra tiltak, men vi tror heller ikke denne ordningen foreløpig betyr så mye i den store sammenheng.

Tarpaper recycling: I Danmark og Sverige er dette selskapet etablert, med gjenvinning av bitumen-baserte takbelegg. Det vil si alt takbelegg som ikke er Protan/Sarnafil. Etablering av en ordning for Oslo-regionen ville være en start for etablering i Norge.

Vinyl gulvbelegg: Alle leverandører har et system for å ta kapp ved nylegging i retur, men dette utgjør kun en liten del av avfallsgenereringen. Bransjen arbeider for å finne fram til et felles system, og de ønsker å finne en løsning hvor avfallet kan utnyttes til noe annet enn gulvbelegg. Dette fordi fabrikkene ligger langt unna; Nærmeste fabrikk er i Syd-Sverige, andre er i England, Frankrike, Nederland, Italia og Kina. EU holder på med et prosjekt som heter Circular flooring, hvor de ser på muligheten for å vaske ut myknerne fra beleggene. Det legges ca 4 millioner kvadratmeter vinylbelegg årlig i Norge

Plastic Recyclers Europe presenterer en løsning for gjenvinning av PVC-vinduer (45). Dette ble derfor spesielt etterspurt i møtene med RagnSells og NG: Ingen av selskapene hadde lagt til rette for denne muligheten. En mulig forklaring er at isolerglassvinduer tidligere har inneholdt enten PCB (fram til 1979) eller klorparafiner fram til 1990. Fokus for vinduer er derfor å sikre at disse blir levert til sine returordninger.

6.6.6 Plast i farlig avfall

En utfordring er at en del plast klassifiseres som farlig avfall på grunn av innholdet av for eksempel tungmetaller, myknerne, klorparafiner eller bromerte flammehemmere. Eksempler på dette er PVC-produkter som vinylbelegg (myknerne) og vinylfliser (asbest). Etter Forurensningsloven og Avfallsforskriften skal farlig avfall behandles på en slik måte at det i minst mulig grad kan utgjøre en risiko for mennesker og miljø. Det medfører blant annet immobilisering og isolering fra renere elementer. Gjenvinning av slike produkter skal gjøres av selskap med spesialkompetanse og mye av plast i farlig avfall blir levert til forbrenning i spesielle anlegg.

Kunnskapsnivået om miljøfarlige stoffer i plast har økt de siste årene. Trolig er det mer miljøfarlige stoffer i eldre plast enn i ny plast, dermed gjelder dette i stor grad plastavfall (gammel plast) som oppstår fra rive- og rehabiliteringsprosjekter. Farlige stoffer finnes i liten grad i ufarget emballasjeplast sammenliknet med mer spesialiserte produkter. Det er ukjent hvor mye plast som leveres som farlig avfall.

Plast som overstiger grensene for farlig avfall tungmetaller kan best nyttiggjøres ved energiutnyttelse.

6.6.7 Forsøpling av plast fra bygg og anlegg

I en rapport av Salt fra 2019 fremkommer det at armeringsfiber og sprengkabler tilhører blant de 10 vanligste gjenstandene av forsøpling på strendene langs Oslofjorden (46). Ifølge rapporten stammer de fleste armeringsfibrene en finner på strendene fra tunnelmasser. Sprengkablene brukes ved utsprenget av steinmasser. Når steinmasser fra tunnelbygging brukes til utfylling i sjø flyter armeringsfibrene og sprengkablene opp.

En måte å unngå denne typen av forsøpling på, kan være å erstatte plastarmering med armering av stål der dette er mulig.

6.7 Gummi

Det er kun gjenvinning av dekk som er beskrevet på hjemmesidene til avfallsselskapene.

I Norge er det Norsk Dekkretur som samler inn kasserte gummidekk. De samles i hovedsak på to steder: Ragn-Sells hovedmottak på Skjerkøya i Bamblefjorden, og i Kjøpsvik, sør for Narvik. Noe kjøres også direkte til Ragn-Sells granulafabrikk ved Trollhättan i Sverige.

Tekniske muligheter for materialgjenvinning av gummi er beskrevet i rapport av Multiconsult om materialgjenvinning av fossilt avfall (43).

6.8 Farlig avfall

Farlig avfall er en sammensatt avfallstype. Det aller meste leveres til destruksjon ved energigjenvinning eller deponering.

Tjenesteytende næring genererer 6 % av det farlige avfallet i Norge, mens bygg og anlegg genererer ca. 8%. I 2018 ble 20 % av farlig avfall materialgjenvunnet, 23 % energigjenvunnet, 35 % deponert og 22 % levert til «ukjent behandling» ifølge SSBs avfallsregnskap. Disse tallene inkluderer farlig avfall fra industrien m.m. og er derfor ikke nødvendigvis representative for tjenesteytende næring og bygg- og anlegg.

I en NVE-rapport om andelen fossilt innhold i restavfall som brennes i norske forbrenningsanlegg (7) oppgis det at farlig avfall inneholder 61,8 % fossilt innhold. Hvorvidt denne andelen er overførbar til kildesortert farlig avfall fra bygg- og anlegg og tjenesteytende næring er vanskelig å si, men sammensetningen av farlig avfall i restavfall vil nok være svært annerledes sammenlignet med det som kildesorteres. I plukkanalyser av restavfall fra husholdningsavfall utgjør nesten tomme malerspann en stor del av det farlige avfallet. Dette skulle kunne være en del av forklaringen til at farlig avfall i restavfall får en så høy andel fossilt innhold.

Dersom man legger til grunn av andelen plast i kildesortert farlig avfall er den samme som for EE-avfall, dvs. 15 %, vil dette innebære ca. 2 600 tonn plast fra farlig avfall i Oslo.

6.9 EE-avfall

EE-avfall er omfattet av produsentansvarsordning og kan leveres kostnadsfritt. Det er etablert nedstrømsløsninger som sikrer at komponenter som er verdifulle og/eller miljøskadelige separeres

fra plast og andre deler av dette avfallet. Dette sikrer gjenvinning av verdifulle metaller. Det finnes også løsninger for gjenvinning av plast fra EE-avfall, men denne har de samme utfordringer som annen gjenvinning av plast med tanke på kapasitet for gjenvinning. Deler av denne plasten vil også være forurensset, slik at den må leveres til forbrenning.

Det som hindrer utsortering av EE-avfall, er dermed relatert til manglende kunnskap eller motivasjon. Plukkanalysene av restavfall som er brukt som grunnlag for denne utredningen viser at restavfallet fra bygg og anlegg inneholdt 1 % EE-avfall. For tjenesteytende var innholdet av EE-avfall slått sammen med farlig avfall og representerte til sammen opp til 2 % av restavfallet.

6.9.1 Plast i EE-avfall

EE-avfall er en vesentlig fraksjon også med tanke på plastavfall. Nylig er det påvist at kabelkanaler, trekkerør og el-bokser er farlig avfall pga. sitt innhold av flammehemmere. RENAS sier at dette er EE-avfall, noe som bekreftes av at dette er produktgrupper i EE-registeret. SMED estimerer at det i Sverige er ca. 24 000 tonn plast i 163 000 tonn EE-avfall, tilsvarende ca. 15 % av denne avfallstypen. Med utgangspunkt i estimerte mengder for Oslo, tilsvarer dette 760 tonn.

Plast fra EE-avfall kan gjenvinnes med sink-float-teknikk. To hovedtyper plast separeres:

- Ren plast til gjenvinning
- Plast som inneholder bromerte flammehemmere midler, klor og andre farlige stoffer som ikke skal spres videre, men må forbrennes under sikre forhold.

Ifølge SMED (5) behandles plast fra EE-avfall på følgende måter:

- Materialgjenvinning: 45 %
- Energigjenvinning: 50 %
- Deponering: 5 %

Det er prosjekt på gang for å øke andelen ren plast fra EE-produktene (47).

Kabelkanaler og trekkerør for skjulte installasjoner er definert som EE-avfall, og skal derfor leveres som dette. Dette blir nok til en viss grad fortsatt kastet som restavfall fordi det ikke er kjent i markedet at det defineres som EE-avfall. Det er viktig at dette leveres som EE-avfall, fordi mye av avfallet er definert som farlig avfall, pga. innhold av flammehemmere.

Det er utfordringer knyttet til avsetning av plast som er gjenvunnet fra EE-avfall. Plasten ble tidligere solgt til Asia, først og fremst Malaysia og Kina. Men dette utfordres nå av Kinas strenge restriksjoner på import av plastavfall.

6.10 Papp og papir

Papiravfall kan være rene avfallsfraksjoner av enten papp eller papir, eller papp og papir blandet. Rene papir- eller pappfraksjoner kan balles og sendes videre til anlegg som lager resirkulert papir uten videre sortering. Blandet papp og papir blir forsortert før det sendes videre.

Ifølge SSBs avfallsregnskap ble 68 % av papp- og papiravfallet materialgjenvunnet i 2018. 1 % ble levert til energiutnyttelse, mens 31 % er levert til ukjent behandling. 31% til ukjent behandling er en betydelig andel. SSB informerer om at de vet at det avfallet er behandlet, men ikke *hva slags type behandling det er levert til*. Både Norsk Gjenvinning og Ragn-Sells oppgir at de sender alt sitt papp- og papiravfall til materialgjenvinning. Det antas at dette gjelder alle avfallsinnsamlere som samler inn papp- og papiravfall i Oslo.

På Norsk Gjenvinnings sorteringsanlegg i Groruddalen sorteres papp og papir i ulike kvaliteter som har hver sin verdikjede for gjenvinning

- OCC (bølgepapp),
- de-ink (avisblad o.l.)
- drikkekartong
- mixed paper.

Bølgepapp og de-ink har en høyere verdi enn mixed paper. I prosessen blir det noe svinn av biter som skilles ut, blant annet fordi de er for små. Disse blir sortert som restavfall. Norsk Gjenvinning mener at andelen svinn i deres sorteringsanlegg er liten. Høye kvalitetskrav er en årsak til dette. I teorien vil derfor separat kildesortering av papp og papir redusere svinn og øke materialgjenvinningsgraden.

Papirfabrikkene som bruker returfiber i sin produksjon, stiller ulike krav til kvalitet på det papiret de skal gjenvinne. Ranheim Paper & Board utenfor Trondheim er et eksempel på en papirfabrikk som bruker bølgepapp i produksjon av ny fiberemballasje, dekningspapp, laminatpapp med mere.

Fiskeby Board AB i Sverige tar imot mange flere papirkvaliteter, som de blander i sin produksjon av kartong. Rejektet fra prosessen (feilsorteringer, plastfilm på kartong o.l.) blir energigjenvunnet i deres egne energigjenvinningsanlegg.

Noen papirfabrikker bruker returfiber av kontorpapir og gjør det til nytt kontorpapir eller tørkepapir.

Økt potensial for materialgjenvinning av papp- og papiravfall vurderes å være økt kildesortering av papp- og papir. Se mer om dette i avsnittet om blandet restavfall.

Mye papp og papirprodukter, som f.eks. emballasje og magasiner, produseres med en tynn plastfilm som ytterste lag. Hvor mye plast som dette handler om, finnes det til synes ingen statistikk over. Det finnes heller ikke statistikk over hvor mye av plastfilmen som brukes sammen med fiberemballasje, magasiner o.l. som er biobasert.

Fiskeby i Sverige oppgir at de kan håndtere opp til 15 % rejekt, dvs. urenheter i behandlet returfiber, herunder plastfilm og lignende. Plasten tas ut som rejekt sammen med andre uønskede materialer, og energigjenvinnes. Det er ingenting som tyder på at denne plasten kan materialgjenvinnes, i hvert fall ikke mekanisk.

Vi har ikke funnet tall på andelen fossilt innhold i avfall som kildesorteres som papp og papir. Ifølge NVE-rapporten om fossilt innhold i avfall til forbrenningsanlegg i Norge (7) så inneholdt papp og papir 4,4 % fossilt innhold. Dette gjelder altså papp og papir som kastes som restavfall, og denne typen papir og papp antas å inneholde en betydelig høyere andel plast/fossilt innhold sammenlignet med papp og papir som kildesorteres.

6.11 Våtorganisk avfall

Ifølge SSB behandles våtorganisk avfall på følgende måter; 35 % leveres til biogassproduksjon, 23 % til kompostering og 13 % til forbrenning. 25 % leveres til materialgjenvinning. SSB har ikke kunnet gi mer informasjon om hva begrepet materialgjenvinning innebærer av konkret behandling, men det antas at dette representerer avfall som er levert til kompostering eller biogassproduksjon der bruk av biorest i landbruket kan dokumenteres. Statistikken til SSB representerer behandling av våtorganisk avfall i hele Norge, men i Oslo og på Østlandet leveres matavfall i all hovedsak til biogassproduksjon. Vi har ikke fått noen tall på hvor mye kildesortert våtorganisk avfall som må nedklassifiseres til

restavfall på grunn av dårlig sortering, men det antas at dette forekommer og at også noe matavfall fra Oslo sendes til energigjenvinning, men at dette utgjør en ubetydelig andel.

Fra kapittel 4.2.4 vet vi at matavfall er den avfallstypen det er mest av i restavfallet fra tjenesteytende næring. Hovedutfordringen er dermed å legge til rette for at mer av avfallet skal kildesorteres, og at det finnes velfungerende verdikjeder for jordprodukter og biogass.

Merk at 10-20 % av avfallet som leveres til biogassproduksjon skilles ut som rejeckt. Dette er poser og annen forurensing som normalt blir levert til forbrenning. I en plukkanalyse av rejeckt fra et biogassanlegg på Østlandet som Multiconsult gjennomførte i 2019, var 15 % av rejecket plast. Dette er korrigert for smuss. Andelen som er plast, vil være avhengig av blant annet hva slags poser som brukes til emballering av matavfallet. Plastposer vil gi en høyere andel plast enn papirposer.

En hindring for å øke andelen matavfall som blir levert til materialgjenvinning, er at det er emballert. Dette kan ha flere årsaker. At det tar tid å skille matavfallet fra emballasjen er nok en del av forklaringen, at det oppleves som ubehagelig er en annen. Anleggene som behandler matavfallet, ønsker å motta minst mulig emballert matavfall fordi dette fører til økte mengder rejeckt og risiko for økt innhold av plast i kompost eller biorest. Likevel er dette en løsning som tilbys næringsmiddelindustrien og varehandelen, slik at teknologien finnes. Å etablere ordninger som gjør at husholdninger, bedrifter og institusjoner i større grad kan levere emballert matavfall til anleggene, vil kunne øke mengdene som leveres til materialgjenvinning. Oslo kommune kan, gjennom sitt eierskap til Romerike Biogassanlegg, initiere ordninger som legger til rette for dette.

6.12 Metall

Alt kildesortert metall blir levert til materialgjenvinning. Som for andre avfallstyper er utfordringen her å kildesortere alt metall, slik at det ikke ender som restavfall eller andre avfallstyper som leveres til energigjenvinning. Plukkanalysene av restavfallet fra REGs næringskunder viste at for kategorien «matservering» kunne restavfallet inneholde mer enn 10 % glass- og metallemballasje. Plukkanalysen av blandet avfall fra bygg- og anleggsplasser viste at metall utgjorde 5 % av avfallet.

Metall som havner i restavfall som sendes til energigjenvinning vil til en viss grad bli sortert ut fra bunnasken.

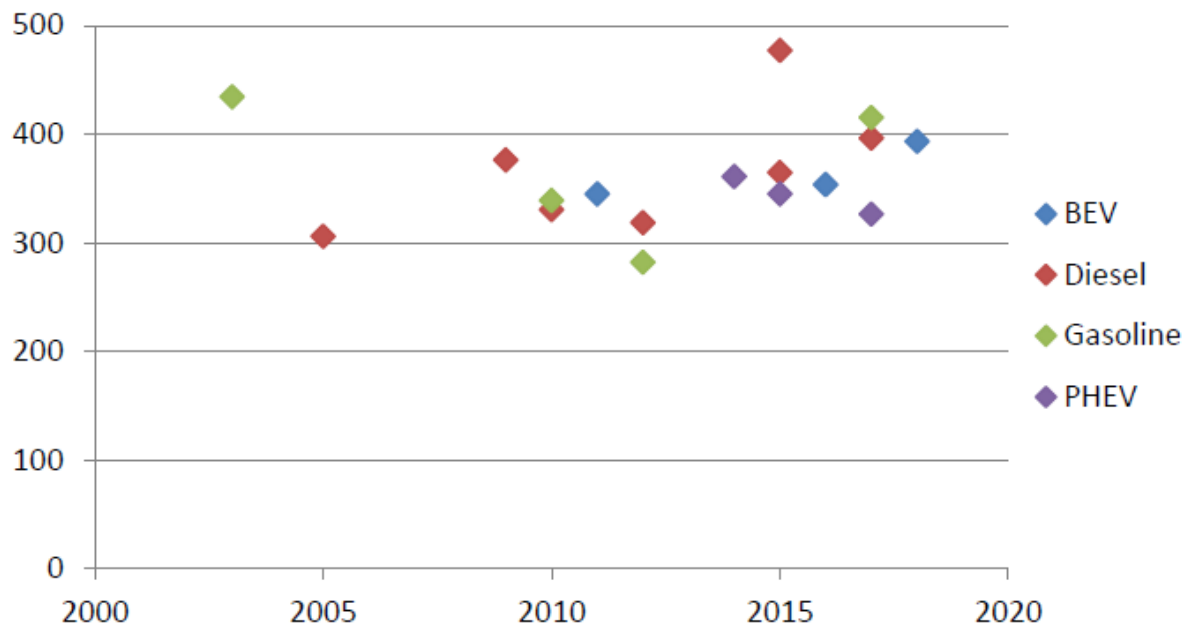
Markedet for metall fungerer bra med tanke på etterspørsel, pris og kostnader. Det vurderes derfor som at potensialet for økt materialgjenvinningsgrad ikke er særlig stor og i all hovedsak er knyttet opp mot at en større andel av dette avfallet blir kildesortert.

6.13 Tekstiler

Det er ikke presentert noen avfallsmengder på tekstiler i SSBs data over avfall fra tjenesteytende næring. Ifølge Norsk Gjenvinning henter Fretex og UFF primært tekstiler fra husholdningene, og ikke fra næring. Norsk Gjenvinning og Ragn-Sells rapporterer lite eller ikke noe innsamlede tekstiler fra tjenesteytende næring. Det finnes i dag få løsninger for materialgjenvinning av tekstiler, så mesteparten kastes som restavfall. Eksempler på dette er uniformer og verneklær. Norsk Gjenvinning har noen småskala testing av materialgjenvinning av tekstiler som blir til nye tekstiler (ikke downcycling) men dette er lite, kanskje ca. 100 tonn. En stor utfordring med tekstilavfall er at dette er en sammensatt avfallstype av ulike materialer. De materialgjenvinningsløsninger som finnes for tekstiler i dag krever en bestemt type tekstil og rene fraksjoner.

6.14 Kasserte kjøretøy

I SMED-rapporten fra 2019 som kartlegger plaststrømmer i Sverige (5) refereres det til en kartlegging av bilindustrien på mengden polymerer fra ulike typer biler. Resultatene fremgår av figur 6-3, som viser at polymerinnholdet, inkludert elastomerer, limer, lakk og tekstiler, varierte mellom ca. 280 kg og 500 kg per bil. Denne mengde tilsvarte mellom 19-29 % av bilenes totalvekt.



Figur 6-3: Polymerinnhold i 19 ulike bilmodeller, fordelt på produksjonsår og type drivstoff, kg. BEV = Batteridreven elbil, PHVEV = Plug-in hybrid, Diesel og Bensin (Gasoline) (5)

Nyere biler har et større plastinnhold enn gamle biler. Dersom man legger til grunn at kasserte kjøretøy inneholder halvparten av plastandelen, dvs. ca. 10-15 %, vil dette bety at de kasserte kjøretøyene i Oslo inneholdt i underkant av 600 tonn plast. Ifølge SMED-rapporten blir ca. 10 % av denne plasten deponert, og 90 % energigjenvunnet.

7 Potensial for økt materialgjenvinning

I dette kapitlet oppsummeres potensialet for økt materialgjenvinning og hvor materialgjenvinningsgraden vurderes til å kunne bli med det kartlagte potensialet. Beregningene baserer seg på avfallsmengdene fra 2019.

7.1 Bygg- og anleggsavfall

I dette delkapitlet beregnes og oppsummeres potensialet for økt materialgjenvinning av bygg- og anleggsavfall. De tiltak som vurderes å ha størst potensial er følgende:

- Økt materialgjenvinning av kildesortert betong, tegl m.m. i stedet for deponering
- Økt materialgjenvinning av kildesortert treavfall i stedet for energigjenvinning
- Økt materialgjenvinning av kildesortert gips i stedet for deponering
- Forbedret kildesortering av avfallstyper som kan materialgjenvinnes

7.1.1 Økt materialgjenvinning av kildesortert avfall

Tabell 10 viser at det finnes et potensial til å sende i underkant av 60 000 tonn mer avfall til materialgjenvinning. I kapittel 6.4 finnes en nærmere beskrivelse av hvorfor det kun antas at 40 % av treavfallet kan materialgjenvinnes. For gips legges det til grunn at det som sorteres ut er rent nok til å sendes til materialgjenvinning, og at gips blandet med annet avfall kategoriseres som noe annet enn gipsavfall.

Tabell 10: Økt mengde kildesortert bygg- og anleggsavfall til materialgjenvinning, tonn

Avfallstype	Andel som kan materialgjenvinnes	Mengde, tonn
Betong, tegl m.m.	100 %	45 626
Treavfall	40 %	6 984
Gips	100 %	3 937
	SUM	56 547

Det finnes et potensial for å øke andelen forurenset betong m.m. som sendes til materialgjenvinning, men det er vanskelig å gjøre anslag på potensialet. Det er derfor ikke tatt med i beregningene av potensialet.

7.1.2 Økt kildesortering av blandet avfall

For å gjøre et estimat på potensialet for økt kildesortering av blandet avfall har plukkanalysen av bygg- og anleggsavfall blitt benyttet (tabell 11). Ettersom det finnes indikasjoner på at plukkanalysen overestimerer andelen avfall som kan kildesorteres i blandet avfall, har andelen blitt halvert for å ta hensyn til det.

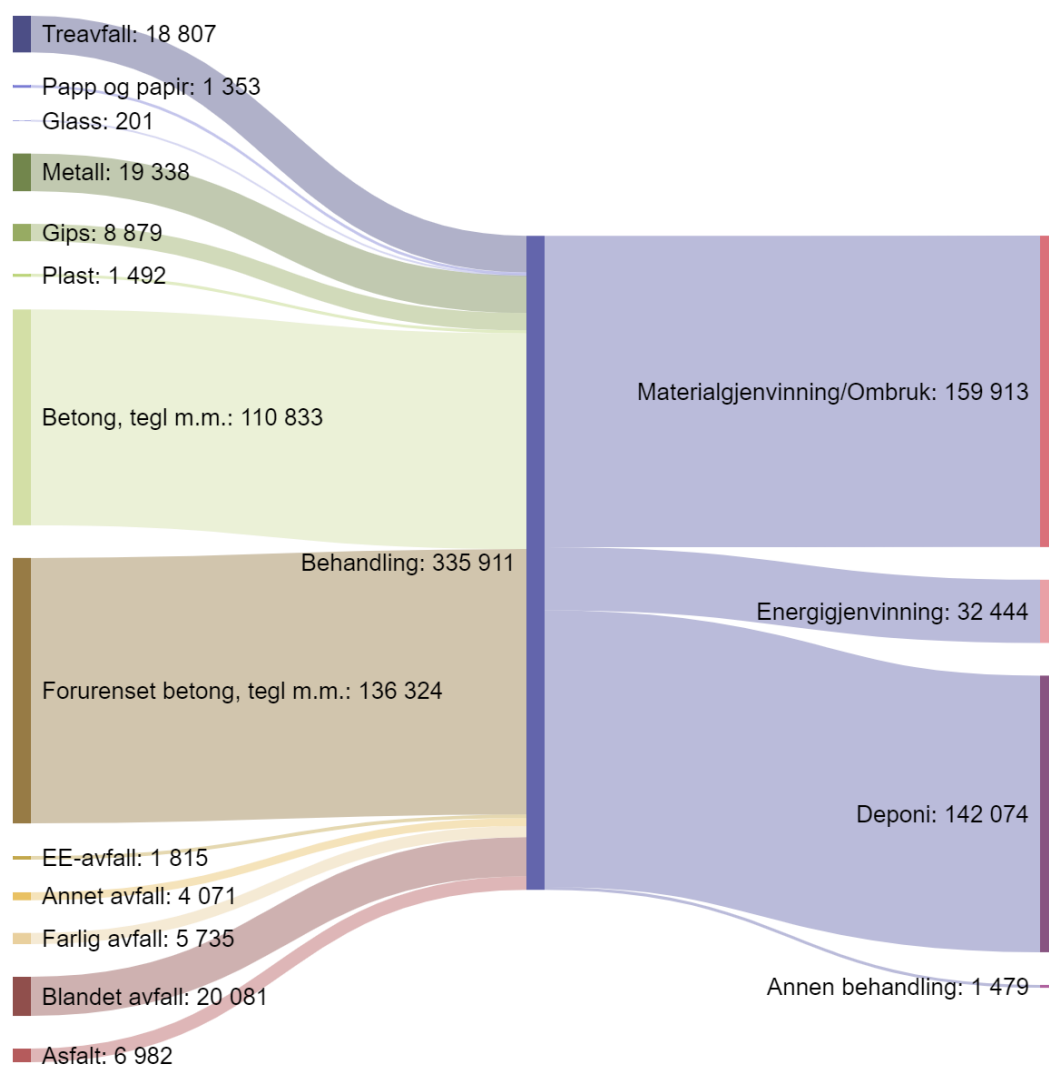
For alle avfallstyper unntatt treavfall antas det at alt kildesortert avfall kan sendes til materialgjenvinning. Dette gir et potensial på i underkant av 5 000 tonn avfall som kan sendes til materialgjenvinning.

Tabell 11: Økt kildesortering av bygg- og anleggsavfall som kan sendes til materialgjenvinning, tonn

Avfallstype	Plukkanalyse	Halvparten	Kildesortert	Materialgjenvinning	Materialgjenvunnet
Treavfall	27 %	13,5 %	3 363	40 %	1 345
Betong/tegl	8 %	4,0 %	997	100 %	997
Gips	6 %	3,0 %	747	100 %	747
Metall	5 %	2,5 %	623	100 %	623
Papp/papir	4 %	2,0 %	498	100 %	498
Plast	5 %	2,5 %	623	100 %	623
					4 833

7.1.3 Oppsummering av potensial for materialgjenvinning av bygg- og anleggsavfall

Figur 7-1 oppsummerer beregningene i avsnitt 7.1.1 og 7.1.2. Det beregnede potensialet for økt materialgjenvinning vil gi en materialgjenvinningsgrad på 48 % (basert på 2019-tall). For å oppnå 65 % materialgjenvinningsgrad må ytterligere 60 000 tonn avfall materialgjenvinnes. Det er ikke mulig å oppnå uten gjenvinning av forurenset betong. Dersom man skiller på nybygg, rehabilitering og riving, vil forurenset betong ikke være en stor utfordring for nybygg, men desto større for rehabiliterings- og rivingsprosjekter.



Figur 7-1: Illustrasjon av avfallsmengder fra bygg- og anlegg i Oslo og behandling ved antatt scenario om økt kildesortering og materialgjenvinning, tonn.

7.2 Avfall fra tjenesteytende næring

7.2.1 Forskrift om utsortering av mat-, plast- og hageavfall

Det har vært ønskelig å beregne effekten av innføring av forskrift for utsortering av plast-, mat- og hageavfall for næringsavfallet i Oslo, hovedsakelig med tanke på hvordan dette vil påvirke sammensetningen av restavfallet som sendes til energigjenvinning.

En detaljert vurdering av effekten av innføring av forskrift, forutsetter en omfattende utredning med mer detaljert kunnskap om både restavfallets sammensetning, og hvordan forskriften er tenkt håndhevet, enn det som har vært tilgjengelig i forbindelse med denne rapporten.

Vurderingen nedenfor er derfor gjort med utgangspunkt i kunnskap om nåværende avfallshåndtering, overordnede kunnskap om hva restavfallet inneholder, samt estimat på avfallsmengder.

I 2018 utarbeidet Østfoldforskning og Mepex en rapport for Miljødirektoratet som undersøkte effekten av innføring av forskrift i Norge (8). Dette kapitlet baserer seg i stor grad på funn og antakelser fra den rapporten, som er applisert på estimerte avfallsmengder fra tjenesteytende næring i Oslo.

Om forskriften

Miljødirektoratets forslag til forskrift om utsortering stiller krav til utsortering matavfall, park- og hageavfall og plastavfall fra husholdninger og fra offentlige og private virksomheter som genererer husholdningslignende avfall. I denne sammenhengen velger vi for enkelhets skyld å betrakte "husholdningslignende avfall" som avfall fra tjenesteytende næring inkl. offentlige institusjoner, dvs. at forskriften ikke gjelder for bygg- og anleggsbransjen, eller industribedrifter. (Miljødirektoratet har lagt til grunn at husholdningslignende avfall fra industrien også skal omfattes av forskriften, dette er imidlertid ikke gjort noen betraktninger rundt dette i denne rapporten.)

Forskriftsforslaget definerer ikke tydelig hvilke avfallskoder som skal omfattes av forskriften. Vi forstår forskriftsforslaget slik at den gjelder avfall som kildesortert vil kunne kategoriseres som en av følgende avfallstyper:

Matavfall

- 1111 Kjøkken- og matavfall fra stor- og småhusholdninger

Park- og hageavfall

- 1131 Park- og hageavfall

Plastavfall

- 1711 Folieplast, emballasje
- 1712 Folieplast, annen
- 1721 Hardplast, emballasje
- 1722 Hardplast, annen
- 1729 Blandet myk og hard plastemballasje
- 1731 Ekspandert og ekstrudert plast, emballasje

- 1799 Blandet plast, blandede fraksjoner (ikke emballasje)

Det finnes andre plasttyper som antas å ikke være en del av forskriften fordi det typisk ikke finnes i husholdningslignende avfall som f.eks. 1723 PVC, og 1732 Ekspandert og ekstrudert plast, annen.

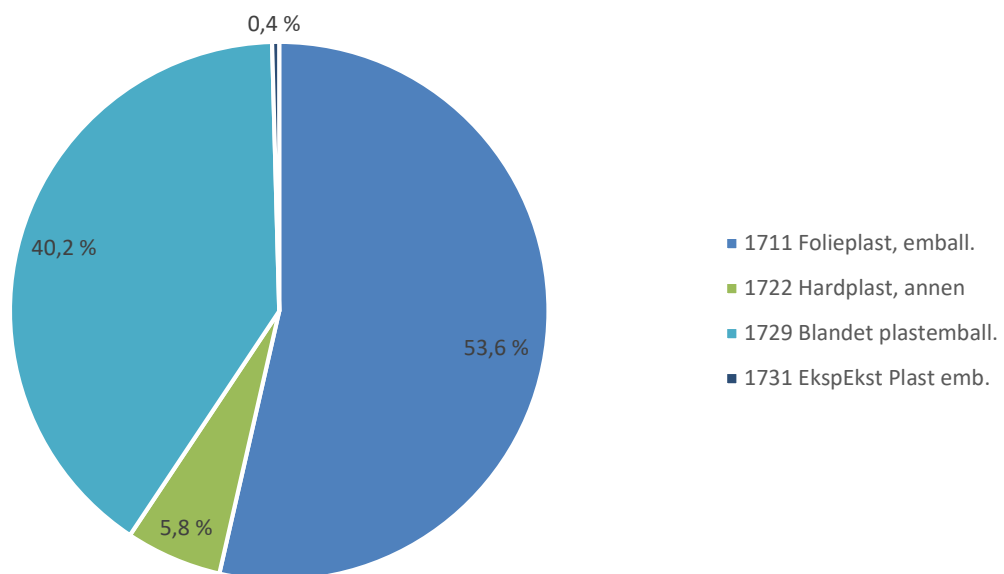
Estimert effekt av økt kildesortering av mat- og plastavfall

Tabellen viser innsamlede mengder matavfall, park- og hageavfall og plastavfall som Norsk Gjenvinning samlet inn i 2019.

Tabell 12: Innsamlede mengder matavfall, park- og hageavfall og plastavfall fra Norsk Gjenvinning i 2019, tonn

Avfallstype	Avfallsmengde
1111 Kjøkken- og matavfall fra stor- og småhusholdninger	3 763
1131 Park- og hageavfall	158
1711 Folieplast, emballasje	714
1712 Mykplast, annen	0
1721 Hardplast, emballasje	0
1722 Hardplast, annen	77
1723 PVC	0
1729 Blandet myk og hard plastemballasje	536
1731 Ekspandert og ekstrudert plast, emballasje	6
1732 Ekspandert og ekstrudert plast, annen	15
SUM	5 268
<i>Matavfall</i>	<i>3 763</i>
<i>Park- og hageavfall</i>	<i>158</i>
<i>Plast¹</i>	<i>1 333</i>
¹ Kun plast som antas påvirket av forskrift, dvs. ikke 1723 og 1732.	

Dersom det tas utgangspunkt i at fordelingen av kildesortert plastavfall er representativ for avfall fra tjenesteytende næring i Oslo generelt, vil fordelingen være slik Figur 7-2 nedenfor viser. Nesten alt (94 %) er emballasje.



Figur 7-2: Fordeling av kildesorterte plasttyper i avfall fra tjenesteytende næring i Oslo samlet inn av Norsk Gjenvinning i 2018

I utredningen til Miljødirektoratet refereres det til «noen analyser av restavfall fra næringsliv», som tilsier at andelen matavfall og plastavfall i blandet avfall (restavfall) fra tjenesteytende næring kan være følgende:

- Matavfall: 5-30 % (gjennomsnitt 14 %)
- Plastemballasje: 2-15 % (gjennomsnitt 5 %)
- Annet plastavfall: 1-10 % (gjennomsnitt 4 %)

Disse gjennomsnittverdiene er lagt til grunn for beregning av hvor mye mat- og plastavfall som finnes i avfallet fra tjenesteytende næring.

Tallene fra plukkanalysen av næringsavfall for REG viser en andel på 18-47 % matavfall og 5-6 % plastemballasje. Annen plast ble ikke sortert ut som en egen avfallstype i plukkanalysen.

På grunn av manglende datagrunnlag for park- og hageavfallsmengden i blandet avfall er det ikke gjort noen estimater for denne avfallstypen.

Tabell 13: Grovt estimat av mengden mat- og plastavfall i blandet avfall fra tjenesteytende næring, tonn

Avfallstype / Næringshovedområde	Blandet avfall	Matavfall (14 %)	Plast-emballasje (5 %)	Annen plast (4 %)
G Varehandel, reparasjon av motorvogner	33 316	4 664	1 666	1 333
H Transport og lagring	2 367	331	118	95
I Overnattings- og serveringsvirksomhet	7 082	991	354	283
J Informasjon og kommunikasjon	1 505	211	75	60
K Finansierings- og forsikringsvirksomhet	480	67	24	19

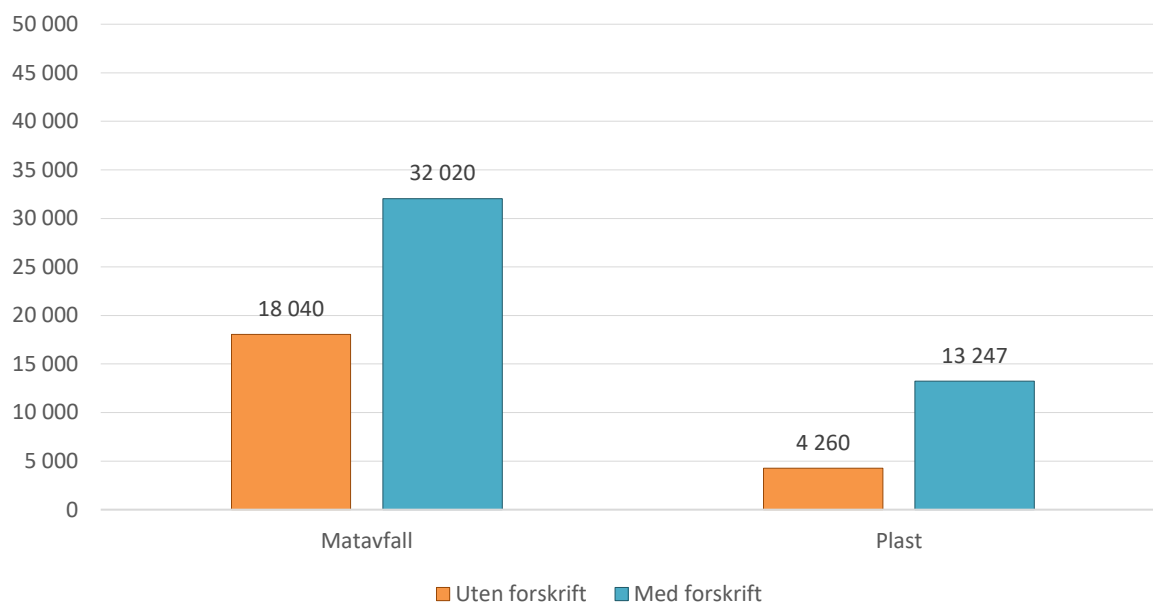
Avfallstype / Næringshovedområde	Blandet avfall	Matavfall (14 %)	Plast- emballasje (5 %)	Annen plast (4 %)
L Omsetning og drift av fast eiendom	N/A	N/A	N/A	N/A
M Faglig, vitenskapelig og teknisk tjenesteyting	9 458	1 324	473	378
N Forretningsmessig tjenesteyting	8 618	1 207	431	345
O Offentlig administrasjon og forsvar, og trygdeordninger underlagt offentlig forvaltning	2 271	318	114	91
P Undervisning	4 533	635	227	181
Q Helse- og sosialtjenester	22 789	3 191	1 139	912
R Kulturell virksomhet, underholdning og fritidsaktiviteter	4 308	603	215	172
S Annen tjenesteyting	3 125	438	156	125
SUM	99 853	13 979	4 993	3 994

Tabellen nedenfor viser hva antakelsene i tabellen ovenfor innebærer for hvor stor andel av avfallet som kildesorteres dersom forskriften innføres og fungerer etter hensikten. Det er her antatt at fordelingen av plastavfall er som vist i Figur 7-2.

Tabell 14: Estimert kildesorteringsgrad av mat- og plastavfall fra tjenesteytende næring dersom ny forskrift med krav til utsortering legges til grunn.

Avfallstype / Næringshovedområde	Matavfall	Plastemballasje (94 %)	Annen plast (6 %)
G Varehandel, reparasjon av motorvogner	72 %	63 %	12 %
H Transport og lagring	36 %	50 %	8 %
I Overnattings- og serveringsvirksomhet	66 %	20 %	2 %
J Informasjon og kommunikasjon	40 %	22 %	2 %
K Finansierings- og forsikringsvirksomhet	47 %	31 %	4 %
L Omsetning og drift av fast eiendom	N/A	N/A	N/A
M Faglig, vitenskapelig og teknisk tjenesteyting	8 %	19 %	2 %
N Forretningsmessig tjenesteyting	26 %	35 %	4 %
O Offentlig administrasjon og forsvar, og trygdeordninger underlagt offentlig forvaltning	57 %	44 %	6 %
P Undervisning	39 %	23 %	2 %
Q Helse- og sosialtjenester	40 %	21 %	2 %
R Kulturell virksomhet, underholdning og fritidsaktiviteter	14 %	22 %	2 %
S Annen tjenesteyting	7 %	40 %	5 %
SUM	56 %	44 %	6 %

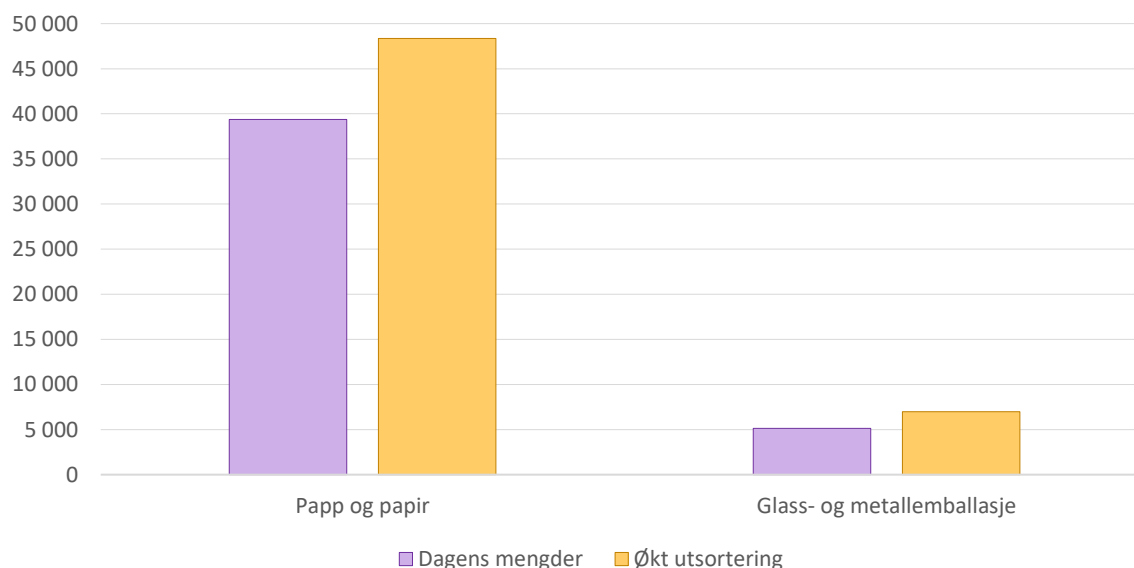
Figur 7-3 oppsummerer endringen i kildesortert mengder matavfall og plastavfall dersom innføringen av forskrift skulle være synonymt med at alt mat- og plastavfall ble utsortert. Som nevnt i kapittel 6.1.2 vil mengden matavfall øke med 77 %, og mengden plastavfall med 211 %.



Figur 7-3: Potensial for økt utsortering av mat- og plastavfall ved innføring av forskrift

7.2.2 Økt utsortering av papp/papir og glass- og metallemballasje

Som vist i kapittel 6.1.2 så viser plukkanalyser at det finnes potensial for økt utsortering av papp/papir og glass- og metallemballasje. Med de antakelser som er gjort i kapittel 6.1.2 vil vi få en økning i kildesortert papp/papir og glass- og metallemballasje som vist i figur 7-4. Dette tilsvarer en økning av kildesortert papp og papir på 23 %, og en økning på 36 % av glass- og metallemballasje.



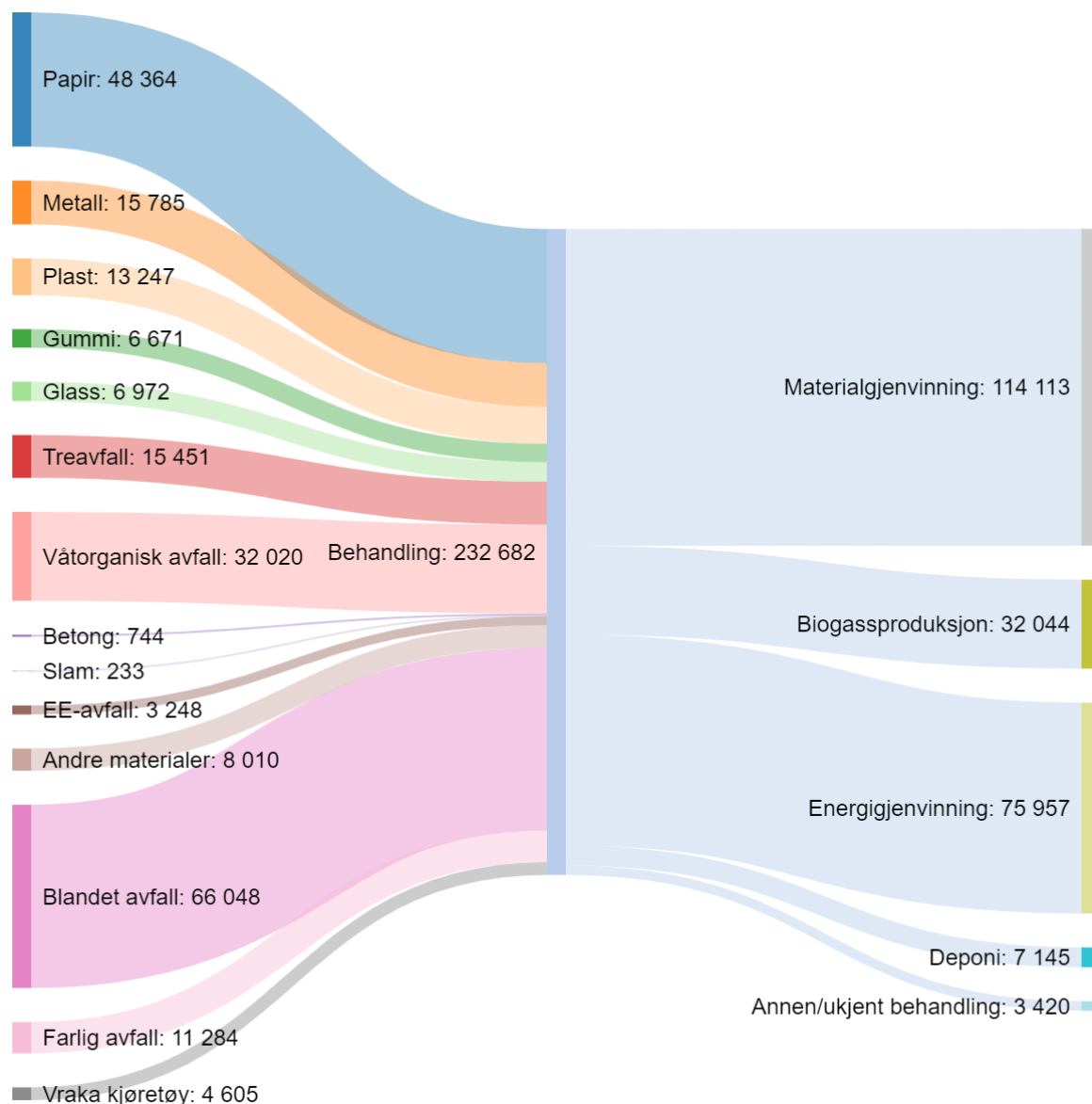
Figur 7-4: Potensial for økt utsortering av papp og papir og glass- og metallemballasje

7.2.3 Materialgjenvinning av treavfall

Treavfall er den største avfallstypen fra tjenesteytende næring som ikke materialgjenvinnes i noen særlig grad. Som nevnt i kapittel 6.4 finnes det ikke noen offisielle tall på hvor mye av treavfallet i Norge som egner seg til materialgjenvinning. Ettersom treavfall fra tjenesteytende næring i all hovedsak er treemballasje, som egner seg til materialgjenvinning, har vi lagt til grunn at 90 % av treavfallet kan sendes til materialgjenvinning. Dette vil bety ca. 14 000 tonn treavfall fra tjenesteytende næring som kan materialgjenvinnes.

7.2.4 Oppsummering potensial for materialgjenvinning

Figur 7-5 viser effekten av de endringene som er beskrevet i kapittel 7.2. Med økt kildesortering av papp/papir, matavfall, plastavfall og glass- og metallemballasje, samt økt materialgjenvinning av treavfall, vil det være mulig å oppnå en materialgjenvinningsgrad på 63 % (basert på 2019-tall).



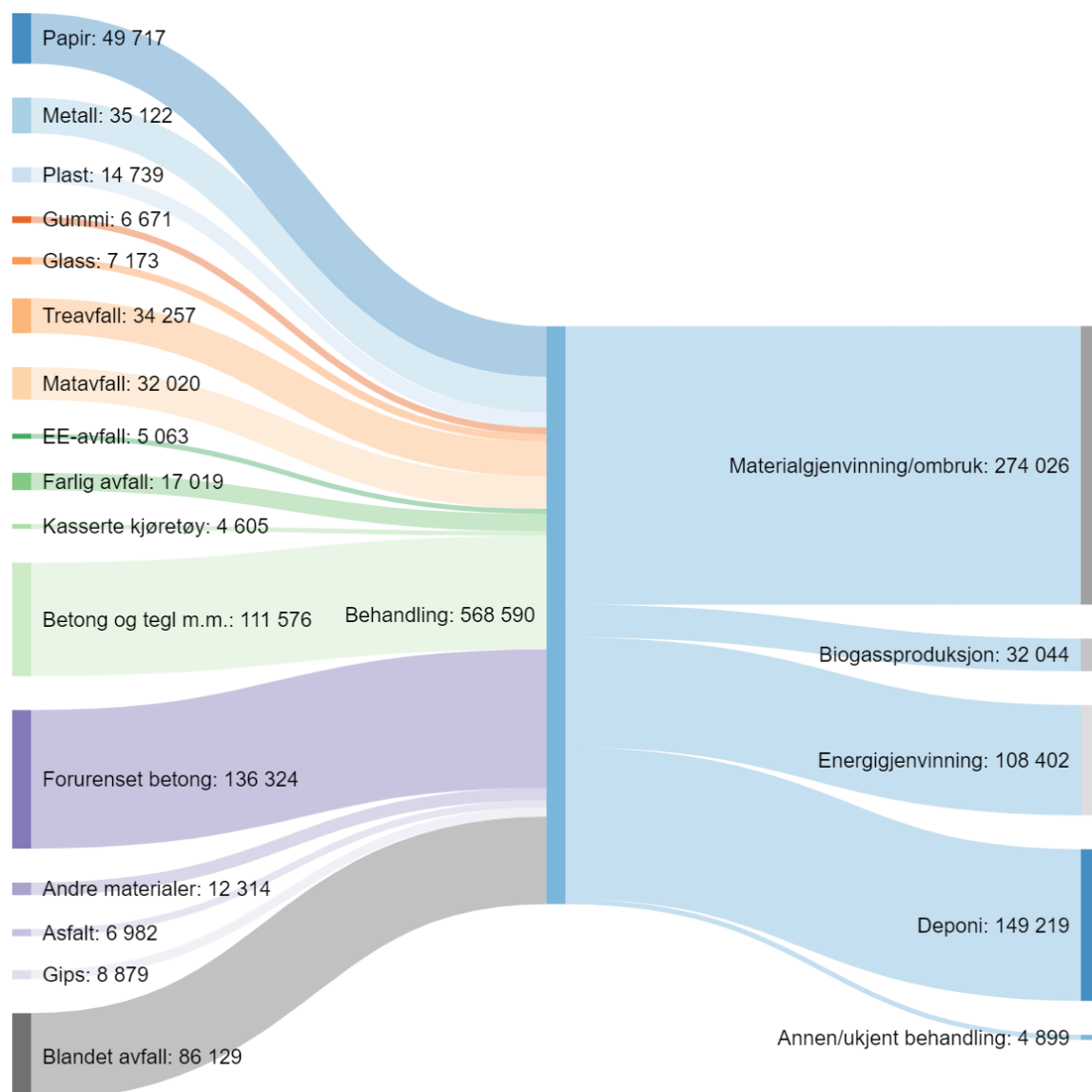
Figur 7-5: Illustrasjon av avfallsmengder fra tjenesteytende næring i Oslo og behandling ved antatt scenario om økt kildesortering og materialgjenvinning, tonn.

Mengden blandet avfall vil i dette scenario fortsatt utgjøre den største avfallstypen. En bedre vurdering av potensialet for økt materialgjenvinning av avfall fra tjenesteytende næring forutsetter bedre kjennskap til sammensetningen av blandet avfall.

7.3 Økt materialgjenvinningsgrad av næringsavfall

I figur 7-6 oppsummeres potensialet for økt materialgjenvinning av næringsavfall i Oslo, med utgangspunkt i avfallsmengdene fra 2019. Figuren kan sammenlignes med figur 5-6 i kapittel 5.3, som viser faktisk materialgjenvinningsgrad i 2019 (35 %).

Det beregnede potensialet vil gi en materialgjenvinningsgrad på 54 %. Det kreves at ytterligere ca. 64 000 tonn sendes til materialgjenvinning for å kunne oppnå målet om 65 % materialgjenvinningsgrad. Alternativt må det søkes etter løsninger som reduserer mengden blandet avfall gjennom reduksjon i de totale avfallsmengdene. Les mer om dette i kapittel 11.3.



Figur 7-6: Illustrasjon av næringsavfall i Oslo og behandling ved antatt scenario om økt kildesortering og materialgjenvinning, tonn.

8 Fossilt næringsavfall

Dette kapitlet oppsummerer mengden fossilt næringsavfall i Oslo, basert på det som fremkommer av kapittel 6. Det antas at all plast er fossil. For at Oslo skal oppnå målet om fossilfri avfallsbehandling, må også næringsavfallet i Oslo være fossilfritt.

Tabell 15 viser andelen plast per avfallstype fra næringsavfall i Oslo.

Tabell 15: Andel plast per avfallstype fra næringsavfall i Oslo, tonn

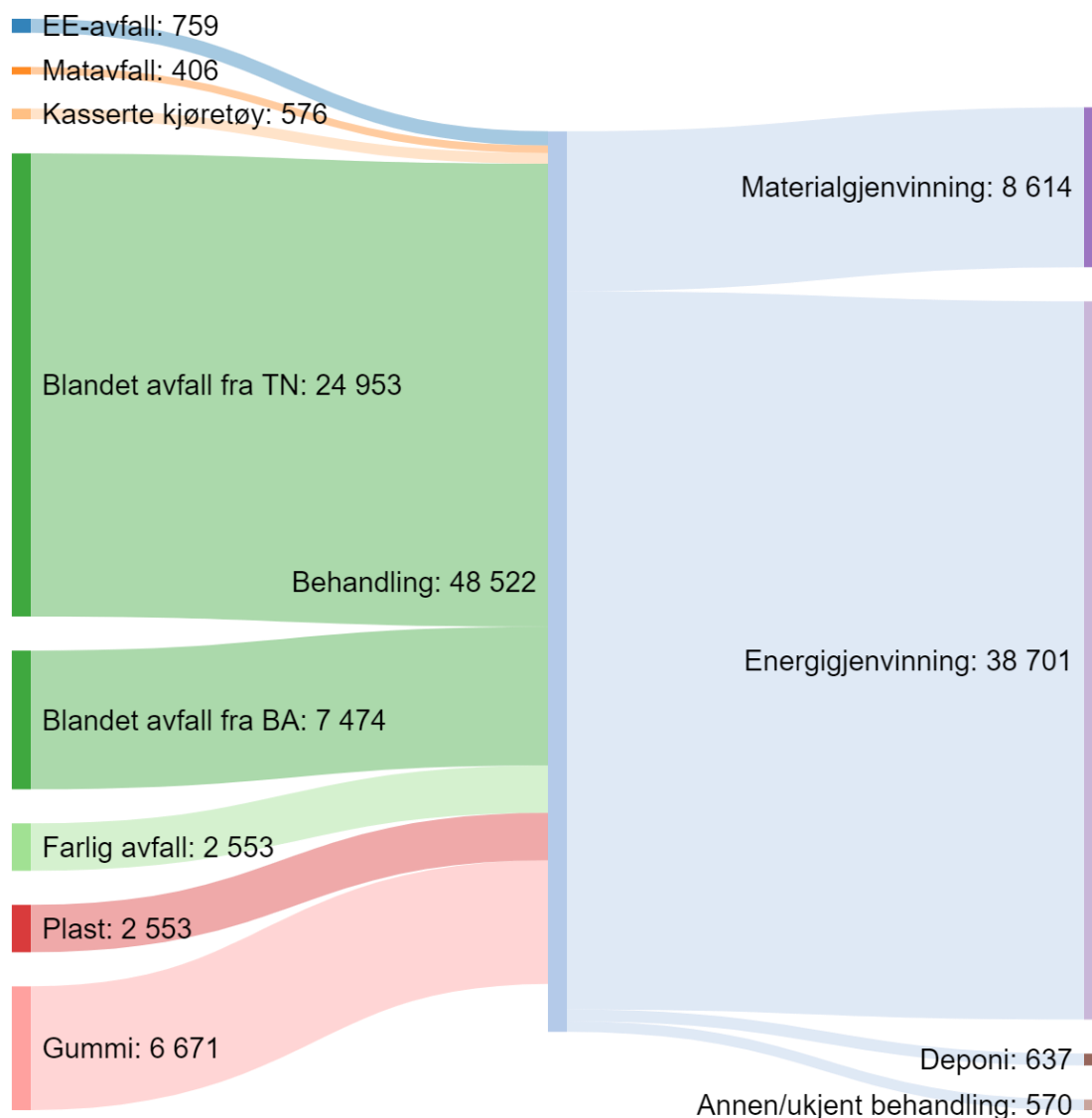
Avfallstype	Andel plast	Mengde plast, tonn
EE-avfall	15 %	759
Matavfall	2,3 %	406
Kasserte kjøretøy	12,5 %	576
Blandet avfall fra tjenesteytende næring	20 %	24 953
Blandet avfall fra bygg- og anlegg	30 %	7 474
Farlig avfall	15 %	2 553
Plast	100 %	5 130
Gummi	100 %	6 671
SUM		48 522

Tabell 16 viser hvordan plasten behandles. For farlig avfall har vi ikke funnet noen tall på dette, og antar derfor at behandlingen av plast tilsvarer behandlingen av farlig avfall generelt.

Tabell 16: Behandling av plast fra ulike avfallsstrømmer

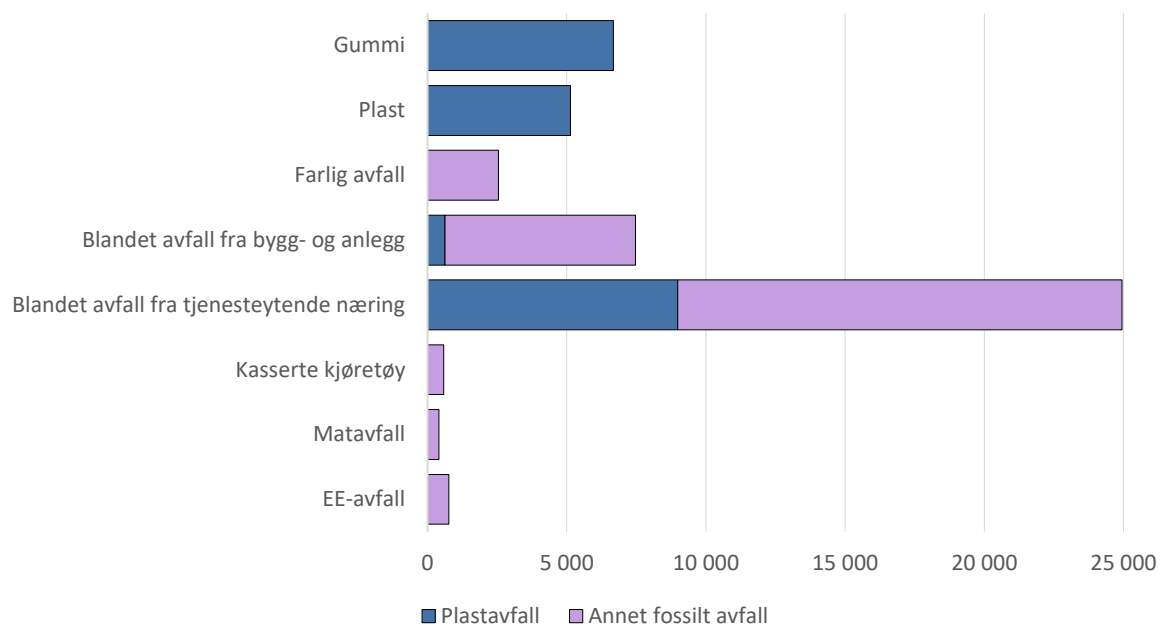
Avfallstype	Material- gjenvinning	Energi- gjenvinning	Deponi	Ukjent behandling
EE-avfall	45 %	50 %	5 %	
Matavfall		100 %		
Kasserte kjøretøy		90 %	10 %	
Blandet avfall fra tjenesteytende næring		100 %		
Blandet avfall fra bygg- og anlegg		100 %		
Farlig avfall	77 %	14 %	1 %	8 %
Plast	42 %	47 %	10 %	1 %
Gummi	62 %	33 %		5 %

Figur 8-1 oppsummerer det fossile avfallet fra de ulike avfallsstrømmene, og hvordan de behandles. I underkant av 20 % av det fossile avfallet sendes til materialgjenvinning, og ca. 80 % energigjenvinnes.



Figur 8-1: Fossilt avfall i næringsavfall i Oslo 2019 og behandling, tonn. (TN = Tjenesteytende næring, BA = Bygg- og anlegg)

Figur 8-2 illustrerer fordelingen mellom fossilt avfall som kan kategoriseres som plastavfall, og annet fossilt avfall. Andelen plastavfall utgjør 44 %. Det betyr at mer enn halvparten av det fossile avfallet forekommer i avfall som ikke vil sorteres som plastavfall selv om kildesorteringen hadde vært perfekt.



Figur 8-2: Fordeling av plastavfall og annet fossilt avfall fra næringsavfall i Oslo 2019, tonn

8.1 Klimaeffekt fra økt materialgjenvinning av plast

SMED (6) bruker en emisjonsfaktor på 2,16 kg CO₂ ekv/kg plast. Dette er basert på at utslippet fra plast er 2,7 kg CO₂/kg plast, og at avfallet inneholder 20 % inerte materialer. Den estimerte plastmengden på 48 522 tonn tilsvarer altså 105 000 tonn CO₂-ekvivalenter.

9 Innføring av forskrift om utsortering og avgift på plastemballasjeavfall

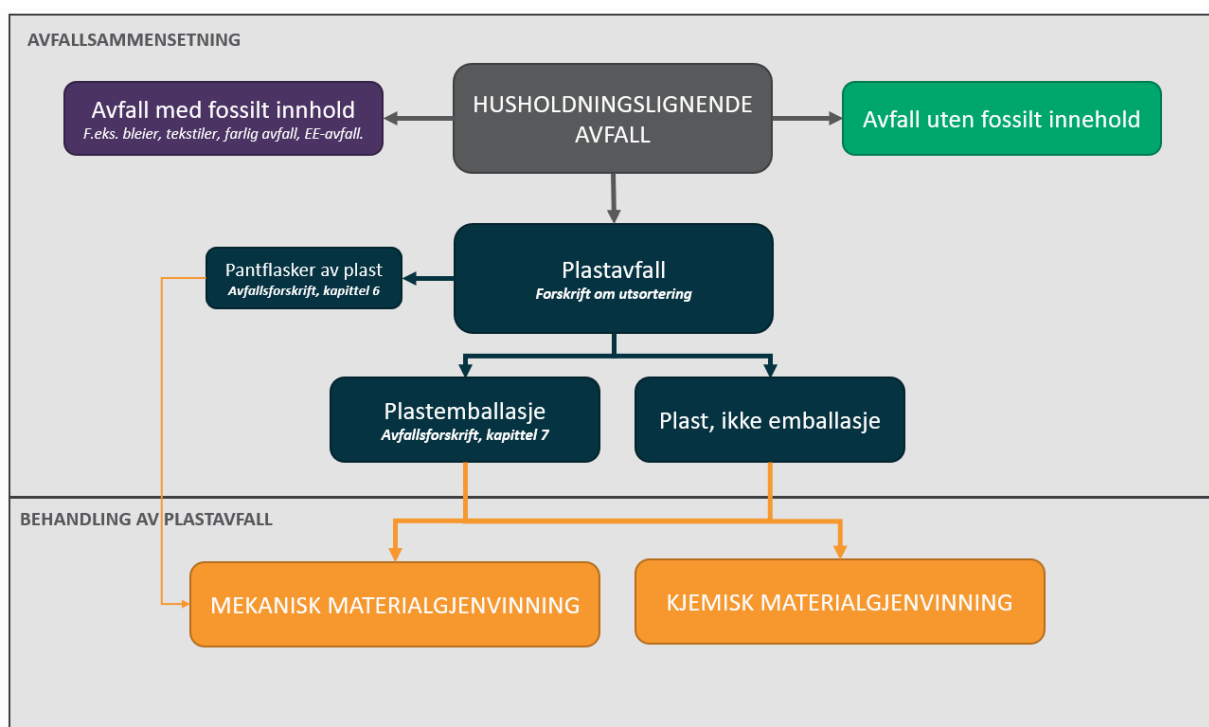
9.1 Forskrift og utsortering av plastemballasje

Dette kapitlet diskuterer mulige effekter på plastavfallshåndteringen ved innføring av nytt kapittel 10a i Avfallsforskriften om utsortering av bioavfall og plastavfall. Det er en relevant problemstilling fordi forskriftsforslaget har en ganske bred definisjon av plastavfall. Dette reiser spørsmål om blant annet hvordan kildesortering i praksis skal fungere for å sikre at mest mulig av plastavfallet materialgjenvinnes.

(Denne utredningen ble skrevet før fristen på høringsrunden av forskriftsforslaget, og har derfor ikke kunnet ta hensyn til eventuelle innspill fra relevante aktører.)

Figur 9-1 illustrerer ulike typer plastavfall fra husholdningslignende avfall og hvilke deler av plastavfallet som det antas at forskriften vil påvirke. For denne utredningen kan det være nyttig å dele opp husholdningsavfallet i tre deler:

- Plastavfall, som forskriften gjelder.
- Avfall med fossilt innhold, dvs. avfall som inneholder syntetiske polymerer, men som det antas at forskriften ikke er ment å gjelde for. Eksempler på dette er bleier, tekstiler, farlig avfall og EE-avfall. Som vist i figur 8-2 i kapittel 8 estimeres litt over halvparten av det fossile avfallet å være andre typer avfall enn plastavfall.
- Avfall uten fossilt innhold.



Figur 9-1: Illustrasjon av ulike typer plastavfall og behandlingsformer og hva slags plastavfall som vil påvirkes av forskrift om utsortering av biologisk avfall og plastavfall

Selv om plastavfall ikke dekker alt fossilt innhold i avfallet, dekker det fortsatt mange forskjellige typer avfall. Det inkluderer også avfall som ikke er fossilt, dvs. biobasert plast. Nedbrytbar plast er imidlertid ikke dekket av forskriften. Deler av plastavfallet som berøres av forskriften er allerede regulert i dag. Det finnes et helt eget system for panteflasker av plast med tanke på (finansiering av)

innsamling og materialgjenvinning, som reguleres av kapittel 6 i avfallsforskriften. Plastemballasje reguleres av kapittel 7 i avfallsforskriften og er en del av produsentansvarsordningen. Dette innebærer at produsenter og importører av plastemballasje betaler et miljøgebyr som skal sørge for at emballasjen blir samlet inn og materialgjenvunnet. I tillegg vil forskriften om utsortering inkludere plastavfall som ikke inngår i noen av disse to ordningene, og som det altså ikke finnes finansieringsmekanismer for i dag for å sikre materialgjenvinning.

En annen dimensjon er hva slags gjenvinning plasten vil egne seg til. Mekanisk gjenvinning forutsetter homogene termoplaststrømmer med lite forurensning. Når ulike typer plastemballasje kildesorteres samlet, som det f.eks. gjør i private husholdninger, må dette sorteres i riktige fraksjoner i sorteringsanlegg. Tjenesteytende næringer er noe mer vant ved å dele opp plastemballasjen i flere fraksjoner. Eksempler er f.eks. klar plastfolie, farget plastfolie, plastdunker og lignende. Noe av plastavfallet som ikke er emballasje kan sannsynligvis også sorteres ut og gjenvinnes mekanisk i de samme strømmene som plastemballasje. For bygg- og anleggsavfall finnes det som nevnt typer plastavfall som kan egne seg til mekanisk materialgjenvinning (se avsnitt 6.6.3), men dette plastavfallet vil ikke falle inn under forskriften om utsortering da bygg- og anleggsavfall ikke regnes som husholdningslignende avfall. Plastavfall som kan gjenvinnes mekanisk uten alt for stor forringelse av kvaliteten, vil være en fordel å kildesortere separat, i hvert fall dersom det genereres store volumer på samme sted.

En god del av plastemballasjen består av laminater som er vanskelige å materialgjenvinne mekanisk. Selv om plastemballasje som regel er av termoplast, finnes også plastprodukter som er av herdet plast. Ca. 25 % av plastproduksjonen globalt er herdeplast (48). Slike typer plastavfall kan ikke materialgjenvinnes mekanisk (i hvert fall ikke ved å smelte det ned), men kan kanskje materialgjenvinnes kjemisk.

Kompleksiteten i plastavfallet med tanke på kvalitet og finansieringsmekanismer gjør det vanskelig få frem et tydelig bilde av hvordan plastavfallshåndteringen vil se ut dersom forskriften får full effekt. Avfallsinnsamlerne inngår i dag avtaler med returselskaper for plastemballasje (per i dag er dette enten Grønt Punkt Norge eller NORSIRK), og får på den måten betalt for å levere plastavfallet til materialgjenvinning. Dersom plastavfall som ikke er emballasje inngår i disse strømmene, gir det trekk i utbetalingen fra returselskapene. Det fremstår derfor som lite sannsynlig at avfallsinnsamlerne ønsker at plastavfall som ikke er emballasje skal blandes med emballasje. En interessant parallell å trekke her, er innsamling av papp og papir. Ulike typer fiberemballasje (bølgepapp, kartong, drikkekartong) blandes sammen aviser, magasiner, kopipapir m.m. som jo ikke er emballasje. At dette fungerer antas å bero på at det dels går å skille på hva som er emballasje og ikke, dels at trykkipapir (avisepapir, magasiner og annet lesestoff) har en verdi på markedet. I siste nummeret av Kretsløpet oppgis at prisen for trykkipapir var 75-80 £ per tonn i januar (49). Hvordan plastavfallet som ikke er emballasje vil kunne avsettes, er ikke kjent. Det er derfor ikke utenkelig at den første perioden etter innføring av forskrift kan bety kildesortering av plastavfall i en egen kategori som helt eller delvis må energigjenvinnes. I takt med at kunnskapen om plastavfallet som ikke er emballasje øker, vil det bli lettere å få sortert ut plast som egner seg til enten mekanisk eller kjemisk gjenvinning. Dette kan bidra til å påskynde prosessen med å få etablert produsentansvarsordninger, enten frivillige eller forskriftsfestede, for ulike typer plastavfall som ikke er plastemballasje, dersom dette trengs for å opprettholde et marked. Med slike finansieringsmekanismer på plass vil kanskje behovet for å skille på emballasje og annen plast opphøre.

9.2 EU innfører avgift på plastemballasje som ikke materialgjenvinnes

På grunn av koronapandemien har EU i desember 2020 vedtatt et gjenreisingsfond kalt NextGenerationEU sammen med langtidsbudsjettet 2021-2027 (50). Hensikten med fondet, som er på 750 milliarder euro, er å gjenopprette et mer miljøvennlig, digitalt og resilient EU etter koronapandemien. Sammen med fondet er intensjoner om noen ulike finansieringsmåter av fondet. Én av de første, som skal være vedtatt, er en innføring av en avgift på plastavfall som ikke materialgjenvinnes. Denne avgiften skal ha tredd i kraft allerede 1. januar 2021. Avgiften er 0,8 euro per kilo ikke-materialgjenvunnet plast-avfall (51). Det er noe uklart hvorvidt Norge, som ikke er medlem av EU, vil betale denne avgiften. Regjeringen har hva vi kjenner til ikke kommentert avgiften. Avgiften vil bli beregnet med hjelp av avfallsstatistikk (52). Det vil være mengden plastemballasje som er satt på markedet minus plastemballasje som materialgjenvinnes som er grunnlag for avgiften (53). Hvor mye som settes på markedet finnes det ikke eksakt statistikk på i dag, og er noe som estimeres av returselskapene for plastemballasje. Dersom Norge betaler skatten så er det opptil Norge å selv bestemme om den skal videreføres til aktører i markedet (54). For at avgiften i skal ha noen effekt på verdikjeden for plast, er en slik videreføring en forutsetning. En mulighet kan være å videreføre avgiften til returselskapene for plastemballasje. Returselskapene vil da sannsynligvis øke miljøgebyret på plastemballasjen. Dette vil i beste fall lede til et økt fokus på emballasjeoptimering hos produsentene, eller substitusjon til emballasje av andre materialer, og dermed reduserte plastmengder. Det kan imidlertid også lede til diskusjoner om hvorvidt tallgrunnlaget for mengden plastemballasje som settes på markedet er godt nok beregnet. Slike diskusjoner kan evt. medføre korreksjoner i mengden estimert plastemballasje på markedet, som ikke nødvendigvis har en større påvirkning på materialgjenvinningsgraden. Samtidig vil avgiften innebære et økt press på returselskapene på å finne flere og nye løsninger for materialgjenvinning. Det er sannsynlig at kjemisk gjenvinning vil være en måte å få økt materialgjenvinningen på.

10 Tiltak for økt materialgjenvinning og reduksjon av fossilt avfall

Denne utredningen viser at det er ulike tiltak som må prioriteres for å nå de to målene. Tabell 17 og 18 oppsummerer de viktigste tiltakene, og refererer til aktuelle tiltak som er beskrevet i de neste delkapitlene. Satsningsområdene er basert på sammensetningen av næringsavfallet i 2019.

Tabell 17: Identifikasjon av de viktigste satsningsområder for å nå mål om 65 % materialgjenvinning

Næring	Tiltak	Kapittel
Bygg og anlegg (BA)	Materialgjenvinning av betong og tegl	10.1
	Materialgjenvinning av treavfall	10.2
	Materialgjenvinning av gips	10.4
Tjenesteytende næring (TN)	Redusere mengden blandet avfall – bedre sortering av avfallet	10.3, 10.5, 10.7, 10.10
	Materialgjenvinning av treavfall	10.2

65 % materialgjenvinning kan kun oppnås gjennom et systematisk arbeid med avfallstyper som det er mye av og som i dag har lav materialgjenvinningsgrad. Den avfallstypen som i størst grad vil kunne påvirke dette, er betong. Dette er den klart største avfallsmengden fra BA og også den største avfallsmengden fra BA og TN samlet sett.

En annen avfallstype det er mye av, og som i dag i all hovedsak leveres til energigjenvinning, er treavfall. Dette er en viktig avfallstype for både BA og TN.

Fra BA er mengden blandet avfall relativt liten (under 10 %). Så selv om det fortsatt finnes potensial for å redusere mengden ytterligere, vil dette kun ha en marginal effekt på økningen i den totale materialgjenvinningsgraden. For tjenesteytende næring er situasjonen en helt annen. Der leveres nær 50 % av avfallet som blandet avfall og en reduksjon vil kunne ha stor betydning for den totale materialgjenvinningsgraden. Tjenesteytende næring er en sammensatt gruppe og både mengde og sammensetning av blandet avfall varierer mellom de ulike gruppene. Generelt er det manglende kunnskap om sammensetningen og dermed det reelle potensialet for kildesortering og gjenvinning av denne avfallstypen.

Tabell 18: Identifikasjon av de viktigste satsningsområder for å nå mål om fossilfritt avfall

Næring	Tiltak	Kapittel
Bygg og anlegg (BA)	Reduksjon av fossilt avfall	10.6
Tjenesteytende næring (TN)	Substitusjon, enten til biobasert plast eller til andre materialer	10.6, 10.8
	Resirkulert plast, som krever blant annet nye nedstrømsløsninger for plast	10.9

Den avfallstypen som bidrar til det meste av fossilt klimagassutslipp fra forbrenning av avfall, er plast. Plast er lett, slik at kildesortering og materialgjenvinning vil ha liten påvirkning på den totale materialgjenvinningsgraden. Gjenvinning av plast er derfor i all hovedsak knyttet opp mot utfasing av fossile råvarer og klimagassutslipp fra fossile kilder.

Utfordringen knyttet til plast er todelt:

- Plast blir ikke kildesortert.
- Plast er ikke egnet for materialgjenvinning eller det mangler teknologi eller kapasitet for gjenvinning.

Kapittel	Tittel
10.1	Materialgjenvinning av betong og tegl
10.2	Materialgjenvinning av treavfall
10.3	Plukkanalyser av blandet avfall fra tjenesteytende næring
10.4	Gipsavfall: Reduserte mengder og økt materialgjenvinning
10.5	Reduserte mengder blandet avfall fra helse og omsorg
10.6	Utfasing av bleier med fossilt innhold
10.7	Biogassproduksjon av emballert matavfall
10.8	Substitusjon av fossil plast
10.9	Redusert bruk av fossil plast
10.10	Sorteringsanlegg for næringsavfall

10.1 Materialgjenvinning av betong og tegl

10.1.1 Utfordring

Brukbare masser går i dag ut av næringskjeden. Ulike massetyper som pukk og grus utvinnes fra fjell og er derfor en ikke-fornybar ressurs som må utnyttes bedre enn i dag. Samtidig rives det flere bygg av tegl/betong som er brukbare masser, hvor ca. 42 % av massene leveres deponi. Deponering er både arealkrevende og lite bærekraftig. Dette er også transportkrevende.

Det er flere årsaker til at betong/tegl fra BA-virksomhet ikke nyttes til det fulle i dag. Først og fremst settes det ikke alltid krav fra byggherre om at materialene skal gjenvinnes i størst mulig grad. For det annet kan kunnskapen om materialene eller prosessen for å kunne utnytte disse være for dårlige. Ved funn av forurensning som overskrider grenseverdier i avfallsforskriftens kapittel 14A, tas det i flere prosjekter en enkel «løsning» om å sende massene på deponi. Overskridelse av grenseverdiene er ikke enstydig med at massene ikke kan brukes, men det må søkes om til Miljødirektoratet. Søknadsprosessen tar p.t. lang tid, rundt 3 måneders saksbehandling. Det er videre en del

informasjon som må vedlegges denne, viktigst er tiltak for å redusere utlekking fra massene, samt hvor og hvordan massene er tenkt benyttet.

SSB sine data viser at 58 % av ren betong går til materialgjenvinning/ombruk og 42 % legges på deponi. Statistikken reflekterer praksis før kapittel 14a trådte i kraft, og det må forventes at en høyere andel av betongavfallet nyttiggjøres etter at 14a ble iverksatt. Data for forurenset betong er ikke kjent. Det er dermed et stort potensial for å utnytte mer av denne avfallstypen.

10.1.2 Løsning

Kartlegging av massene

For å kunne utnytte en høyere andel tegl/betongmasser i prosjekter fremover er det viktig å få kartlagt massetypene på et tidlig stadium i prosjektet. Byggherre må tidlig redegjøre for hvor massene ev. kan benyttes, samt finne ut av om massene er over eller under grenseverdier i avfallsforskriftens kap. 14A, og dermed om det er behov for søknad eller ei. Dvs. at en miljøkartlegging av farlig avfall i massene må iverksettes tidlig, og byggherre må være bevisst på å be om en vurdering av tyngre bygningsmaterialer i rapporten.

Om det ikke er tid til å vente på ev. avklaring fra Miljødirektoratet på søknaden før bygget må rives, må massene rives slik at de separeres etter forurensningstype. Denne inndelingen skal være beskrevet i miljøsaneringsbeskrivelsen. Byggherre må følge opp at dette arbeidet gjøres.

Oslo kommune kan vurdere om det bør stilles krav til entreprenør før igangsettelse av riveprosjekter om en redegjørelse for muligheter til ombruk og/eller materialgjenvinning av betong og andre tunge masser.

Bruke betongskjelettet på nytt

Rundt 80 % av klimagassutslippet fra byggematerialene i et bygg stammer fra betongen. Man kan derfor spare store mengder CO₂-utslipp ved å bruke betongskallet på nytt. Da stripper man ned hele bygget, og bygger et nytt klimaskall utenpå. Man kan også bygge på bygget, både i høyden og/eller bredden. Før man beslutter riving, bør kriteriene i WST01 i BREEAM sjekkes, samt veilederen «Hvordan planlegge for mindre avfall» (55) og «Tenk deg om før du river» (56).

Dersom betongen som blir spart skulle ha generert rent betongavfall som kunnet materialgjenvinnes, vil dette tiltaket ha en negativ innvirkning på materialgjenvinningsgraden. Dersom betongen er forurenset vil tiltaket mest sannsynlig ha en positiv innvirkning.

10.1.3 Implementering

Stille innkjøpskrav til materialgjenvinning av tegl og betong

Krav om andel masser som skal nyttiggjøres i prosjekt bør stilles høyt. En kan f.eks. stille krav om at all betong som er under grenseverdiene i avfallsforskriftens kap. 14A, som det dermed ikke er behov for å søke om, skal nyttiggjøres i samme eller andre prosjekt. Ved god dialog med miljøkartlegger av bygget kan en også se på hvilke masser som må eller som det kan være fornuftig å fjerne uansett søknad. Dette kan f.eks. gjelde maling/puss osv. som inneholder PCB. Dette kan fremskynde søknadsprosessen hos Miljødirektoratet.

I Oslo kommunes nye retningslinjer for innkjøp av bygg- og anleggstjenester vektet klimavennlig massehåndtering og transport med minst 6 % i alle anskaffelser. Tildelingskriteriet på miljø skal minimum vektet 20 % og er anbefalt å vektet 30 %. Av tildelingskriteriet miljø skal 30 % forbeholdes effektiv massehåndtering- og transport. Slik kan en «tvinge» frem anbudsgiver til å komme med en løsning for hvordan de har tenkt å få til en effektiv og bærekraftig massehåndtering. For eksempel kan det settes krav til at entreprenøren ved levering av anbudet må beskrive hvor og hvordan tegl og betongmasser er tenkt nyttiggjort.

Etterspørre resirkulert tegl og betong

De fleste bygge- og anleggsprosjekter har behov for byggematerialer og/eller råstoffer. Forurenset betong kan f.eks. søkes om til å nyttiggjøres i veiprojekter, terrengarrondering eller andre prosjekter som har behov for oppfyllingsmasser. Videre kan materialer, som f.eks. hulldekkeelementer og tegl, direkte ombrukes i nye byggeprosjekter, f.eks. parkeringshus e.l.

Mure tegl med kalkmørtel

Teglstein har en energikrevende framstillingsprosess, men kan brukes om igjen tilnærmet uendelig mange ganger – forutsatt at det mures med kalkmørtel. Etter ca. 1960 har det stort sett blitt brukt sementmørtel, som gjør at teglsteinen ikke kan skilles fra hverandre. Nye teglvegger kan derfor vurderes å mures med kalkmørtel, slik at steinen får et ombrukspotensiale.

Markedsplass for omsetning av betong og andre tungmasser

Oslo kommune kan ta initiativ til at en markedsplass for omsetning av betong og andre tungmasser blir etablert, slik Bærum har gjort (se kapittel 6.2). Kommunen kan også innføre et krav om at en slik database skal brukes av entreprenører som arbeider for kommunen. Slike krav er ønskelige at gjelder statlige og private byggeprosjekter også, og bør stilles av Oslo kommune dersom regelverket gir adgang til dette. Kommunen kan også utfordre de prosjekterende på at de skal søke å oppnå massebalanse i prosjektene, og ikke ukritisk skyve avfallsproblemer over på andre parter.

10.1.4 Ansvarlig

Oslo kommune som byggherre vil være ansvarlig for å sørge for å bruke virkemidler som beskrevet ovenfor for å sørge for at tiltaket blir iverksatt.

10.1.5 Effekt av tiltaket

Materialgjenvinning

Tiltaket vil gi bedre ressursutnyttelse betong, tegl m.m., som kan gjenbrukes og nyttiggjøres i større grad enn i dag.

Materialgjenvinning av tegl, betong, pukk og grus vil erstatte pukk og grus som utvinnes fra fjell, dvs. en ikke-fornybar ressurs.

Klimagassutslipp (inkludert indirekte utslipp)

Høyt klimagassutslipp fra transport som følge av transport av masser, ettersom mye av transporten foregår over store avstander. Omtrent 20 % av klimagassutslipp fra varetransport med lastebiler i Oslo kommer fra varekategorier knyttet til bygg og anlegg. Bygg- og anleggsvirksomhet står for hele 58 % og 51 % av totalt antall transporterte tonn for henholdsvis årene 2016 og 2017. Dette er først

og fremst knyttet til store mengder masser, stein og grus, torv og leire, som ga et beregnet CO₂-utslipp på ca. 15 000 tonn i 2017 for turer som starter eller slutter i Oslo. Omtrent halvparten av utslippene kom innenfor Oslos grense, mens halvparten kom utenfor (57).

Andre miljøeffekter

Gjenvinning av betong vil redusere behovet for ny deponikapasitet.

Kostnader

Ved direkte ombruk kan kostnaden for istandsetting av materialer bli høyere enn å kjøpe inn nye. Dette gjelder f.eks. ved ombruk av teglstein, som må pusses en om gangen, eller ved direkte ombruk av betongelementer som må tilpasses i nytt bygg.

Ved knusing og nyttiggjøring av betong vil det tilkomme ekstra kostnader ved behandling av denne, derav kostnader til å knuse og sortere ut ev. armeringsjern. Armeringsjern kan selges som skrapjern og gå til materialgjenvinning. Er betongen forurenset vil det komme noe ekstra kostnader ved å gjennomføre søknad om nyttiggjøring, men denne anses som neglisjerbar i forhold til kostnadene ved å levere betongen til deponi for så å kjøpe nye egnede masser.

Hvis man ikke finner et konkret prosjekt som massene kan benyttes til omgående etter riving kan det bli behov for mellomlagring av massene, som mest sannsynlig vil ha en kostnad.

I sum burde de totale kostnadene ved å deponere betong og kjøpe inn nye egnede masser være høyere, samt økte transportkostnader, kontra å nyttiggjøre betongen i samme eller nærliggende prosjekt.

Barrierer for implementering og effekt

Materialgjenvinning av tegl og betong innebærer behandling av tegl og betong på anleggsområder (f.eks. knusing), som kan medføre en god del støy og støv. Dette kan også kreve tillatelse.

Implementering av tiltaket forutsetter at byggherre har god kjennskap til regelverk for miljøkartlegging/farlig avfall/ og nyttiggjøring av tyngre bygningsmaterialer. Slik kan han starte en tidlig prosess med arbeidet som er en viktig suksessfaktor. Den som utarbeider anbudsgrunnlagene, må videre vite at det skal stilles krav til materialgjenvinningsgraden i prosjektet.

Potensial for synergier / økt effekt ved regionalt samarbeid

Synergi på tvers av regioner kan opprettes om geografien i «massehuber» også strekkes.

Potensial for utvikling av ny teknologi/teknologisk modenhet

Utvikling av en «massehub» som kan benyttes til å se hvor det er tilgjengelige masser, samt hvor det er behov for tilgjengelige masser. Dette bør være sentrale plasser/anlegg for mottak og bearbeiding av masser, for å redusere transport med tilhørende utslipp og kostnader. Et slikt arbeid er i gang via foreningen Pådriv, som er et nettverk som jobber for bærekraftig utvikling i Hovinbyen (58).

Erfaringene og kompetansen som bygges benyttes også andre steder i byen. En rekke aktører har gått sammen for å starte nye og innovative pilotprosjekter innen massehåndtering, og på slutten av 2020 gav Oslo kommunes tilskuddsordning midler til å starte pilotprosjektet «massehub». Samtidig gjennomfører Norconsult et kartleggingsprosjekt for urbane massehuber på oppdrag fra Plan- og bygningsetaten i Oslo. Bærum kommune utvikler også en ressursbank, fordi det er mange store anleggsprosjekter i kommunen som vil generere millioner av tonn masser i årene framover (59).

10.2 Materialgjenvinning av treavfall

10.2.1 Utfordring

Treavfall utgjør én av de større avfallsstrømmene som kildesorteres, men som fortsatt i stor grad sendes til energigjenvinning. Dette er en utfordring med tanke på å nå målet om 65 % materialgjenvinningsgrad av avfallet som genereres i Oslo.

10.2.2 Løsning

Den mest utbredte typen av materialgjenvinning av returtrevirke er sponplateproduksjon. Returtrevirke som brukes til sponplateproduksjon må være så rent som mulig. Dette krever at det skilles på rent trevirke og behandlet trevirke. Kildesortering av rent trevirke kan være et viktig tiltak for å få å øke andelen treavfall som kan sendes til materialgjenvinning. Samtidig har avfallsselskapene rutiner for å håndtere såkalt blandet treavfall (avfallskode 1149) og sortere ut det som egner seg til materialgjenvinning. Med en god dialog med avfallsselskapet bør det derfor være enkelt å få avklart behovet på den enkelte byggeplass, dvs. om det er behov for to containere for de ulike typene treavfall, eller om det kan kastes samlet, uten at dette har en negativ påvirkning på materialgjenvinningsgraden.

Ettersom trevirke fra tjenesteytende næring i stor grad utgjøres av treemballasje, vil sannsynligvis en stor andel av trevirket kunne sorteres som rent trevirke. Det er også trolig at treavfall fra nybygg i større grad kan sorteres som rent trevirke enn fra riving/rehabilitering.

10.2.3 Implementering

Oslo kommune kan bidra til økt materialgjenvinning av trevirke ved å stille krav til dette i sine anskaffelser, samt ved å selv etterspørre varer av returtrevirke. Dette er virkemiddel knyttet til Oslo kommunes innkjøpsmakt, men mulige effekter av at Oslo kommune stiller slike krav, er at andre innkjøpere kan kopiere kravene i sine anskaffelser. Jo mer utbredt kravet blir, jo enklere vil det også være for entreprenørene å innarbeide det som en standard rutine at deres treavfall skal materialgjenvinnes.

Krav til materialgjenvinning

Oslo kommune kan via sine bygghoretak stille krav entreprenøren om å tilrettelegge for mest mulig materialgjenvinning av treavfall. Dette betyr at entreprenøren må sikre kildesortering av treavfallet, samt at avfallsselskapet som henter det også sender det til materialgjenvinning.

Dersom det skilles på rent og blandet trevirke på byggeplassen, kan det være interessant å be entreprenør om å rapportere begge avfallsmengder separat i avfallsrapporten, slik at kommunen kan få et inntrykk over mengden som sendes til materialgjenvinning (avfallsselskapene vil enkelt kunne hente ut rapporter på dette – slik at det ikke fører til noe ekstraarbeid). Dersom treavfallet kildesorteres samlet vil imidlertid ikke dette være mulig.

I en anskaffelse bør krav om materialgjenvinning av treavfall formuleres som et krav om kildesortering av avfallstyper som det finnes nedstrømsløsning for, og krav om at en stor andel av avfallet sendes til materialgjenvinning. Materialgjenvinning av treavfall vil kunne nevnes som et

konkret eksempel, sammen med betong, tegl og gips, på en avfallstype som det finnes muligheter å materialgjenvinne i dag.

Krav om materialgjenvinning av trevirke trenger ikke nødvendigvis å bety sponplateproduksjon, selv om dette er den vanligste metoden i dag. Biokull basert på pyrolyse av treavfall til jordforbedring vil kunne bli et mulig alternativ i fremtiden. Krav til materialgjenvinning av treavfall bør derfor ikke begrenses til sponplateproduksjon. Derimot kan det være et poeng å presisere at treavfall som gjenvinnes til biodrivstoff eller gass som skal brukes til varmeproduksjon ikke er materialgjenvinning.

Bortsett fra byggprosjekter, genererer varehandelen en stor andel av treavfallet. Oslo kommune kan vurdere om det skal stilles krav til avfallshåndtering i sine vareanskaffelser. I henhold til anskaffelsesregelverket må krav som stilles i anskaffelsen være relevante for anskaffelsen. Et grunnleggende prinsipp er også prinsippet om forholdsmessighet, noe som må tas i betraktning når miljøkravene utformes. Det kan være mulig at regelverket gir adgang til å f.eks. ha et tildelingskriterium som premierer den leverandøren som sender størst andel av sitt avfall til materialgjenvinning. Avfallshåndtering bør kunne argumenteres for å være et relevant miljøkrav ved vareinnkjøp. En viktig tilleggseffekt av at Oslo kommune formulerer avfallskrav som er i henhold til regelverket, er at andre offentlige virksomheter som ikke har kapasitet til å finne frem de riktige formuleringene, enkelt kan dra nytte av Oslos krav ved å bruke dem i sine anskaffelser.

Etterspørre returtrevirke

Dersom Oslo kommune skal stille krav til økt materialgjenvinning, bør kommunen også bidra med å skape en etterspørsel av returtrevirke. Det kan del gjøres ved at det stilles krav om at entreprenør skal etterstrebe økt bruk av sponplater og lignende som inneholder returtrevirke.

Støtte initiativ til biokullproduksjon til jordforbedring

Oslo kommune kan også vurdere å støtte initiativ til biokullproduksjon til jordforbedring i Osloregionen. Dette kan enten gjøres ved å støtte private aktører, eller at kommunen innleder et eget prosjekt med treavfallet som mottas på kommunens (mini)gjenbruksstasjoner.

10.2.4 Ansvarlig

Oslo kommune kan bidra til økt materialgjenvinning av trevirke ved å stille krav som innkjøpere og byggherre. Selve tiltakene vil gjennomføres av andre aktører, som f.eks. entreprenører og vareleverandører.

10.2.5 Effekt av tiltaket

Materialgjenvinning

Økt materialgjenvinning av trevirke.

Klimagassutslipp (inkludert indirekte utslipp)

Materialgjenvinning av trevirke enten i form av sponplateproduksjon eller biokull vil bidra til å binde karbonet i treavfallet sammenlignet med energigjenvinning, og på den måten bidra til reduserte klimagassutslipp. Dette forutsetter imidlertid at returtrevirket som i dag går til energigjenvinning ikke erstattes med jomfruelig trevirke.

I følge IVL (60) gir materialgjenvinning av treavfall en klimabesparelse på 0,4 tonn CO₂-ekvivalenter per tonn treavfall som materialgjenvinnes.

Andre miljøeffekter

Andre miljøeffekter er ikke kjent. En ulempe med sponplater er at de ikke kan materialgjenvinnes. Sponplater må i utgangspunktet energigjenvinnes, men sponplater uten fenol kan også egne seg til kompostering (61).

Kostnader

Materialgjenvinning av treavfall koster ofte mer enn energigjenvinning. Dette skyldes blant annet at trevirket forutsetter forbehandling, hvor spiker og andre uønskede materialer tas ut, før trevirket kan brukes som råstoff. Kostnader påvirkes også av etterspørsel av returtrevirke for enten sponplateproduksjon eller energigjenvinning.

Barrierer for implementering og effekt

Det finnes ulike barrierer for implementering og effekt:

- Anskaffelsesregelverket kan være en barriere med tanke på stille krav til materialgjenvinning, i hvert fall i andre anskaffelser enn bygg. Oslo kommune må kunne argumentere for at krav til materialgjenvinning av avfall er relevant og forholdsmessig med tanke på varen/tjenesten som skal anskaffes. Å stille krav til entreprenør om høy grad av kildesortering/materialgjenvinning bør ikke være problematisk, men å stille samme krav i forbindelse med andre vareanskaffelser forutsetter sannsynligvis at man kan argumentere for at avfallshåndteringen er en vesentlig miljøaspekt av varen.
- At det ikke finnes tilgang på egnet kai i Oslo har vært en faktor som bidraget til økte kostnader (landtransport er dyrere og forutsetter nærmere materialgjenvinningsanlegg).
- Dårlig kildesortering av treavfallet vil gjøre det vanskelig å få sendt til materialgjenvinning. Tiltaket forutsetter at tilstrekkelig kvalitet på avfallet.
- Krav til materialgjenvinning av treavfall kan koste mer sammenlignet med energigjenvinning.

Potensial for synergier / økt effekt ved regionalt samarbeid

Dersom andre kommuner eller virksomheter i Osloregionen stiller de samme kravene vil det potensielt kunne bidra til å gjøre det mer vanlig å materialgjenvinne treavfallet. Samtidig vil det også kunne øke risikoen for at varmekraftverk i regionen som bruker returtrevirke til oppvarming erstatter dette med jomfruelig trevirke.

Potensial for utvikling av ny teknologi/teknologisk modenhet

Økt fokus på materialgjenvinning av trevirke vil kunne fremskynde utviklingen av materialgjenvinning av trevirke i form av biokull som brukes til jordforbedring.

10.3 Plukkanalyser av blandet avfall fra tjenesteytende næring

10.3.1 Utfordring

Denne rapporten viser at det manglende kunnskap om mengde og sammensetning av avfall fra næringslivet i Oslo. Både mengde og sammensetning er beheftet med stor usikkerhet. Manglende kunnskap om næringsavfallet påpekes også av Miljødirektoratet i deres høringsnotat i forbindelse med forskrift om utsortering av bioavfall og plast (62).

Plukkanalyser vil gi økt kunnskap om restavfallets sammensetning og gjennom dette gi bedre grunnlag for tilrettelegging for økt kildesortering/materialgjenvinning samt gi en indikasjon på andelen fossilt innhold i avfallet.

10.3.2 Løsning

Plukkanalyser er et verktøy for å samle inn data på avfallsets sammensetning. Plukkanalyser av blandet avfall fra ulike type næringer i Oslo vil kunne gi et datagrunnlag som kan brukes for å estimere potensialet for økt kildesorteringsgrad og dermed materialgjenvinning. Dersom plukkanalysen også har et fokus på fossilt innhold, vil den kunne gi en indikasjon på mengden fossilt avfall.

Det finnes få offentlig tilgjengelige plukkanalyser av næringsavfall. Dersom Oslo kommune, i samarbeid med privat næringsliv, gjennomfører en slik plukkanalyse, og i tillegg offentliggjør resultatene, vil dette være viktig informasjon for andre kommuner som ønsker å øke materialgjenvinningsgraden og redusere utslippene.

Med blandet avfall menes her avfall som samles opp i beholdere/dypoppsamlere med vanlig ruteinnsamling, og ikke blandet avfall som kastes i container (grovavfall).

Dette tiltaket er skissert slik at det er Oslo kommune ved Renovasjons- og gjenvinningsetaten som tar initiativ til samarbeid med markedet m.m. for gjennomføring av plukkanalysen.

10.3.3 Implementering

Valg og gruppering av analyseavfall

Det anbefales at det tas utgangspunkt i næringskoder ved valg og gruppering av analyseavfall.

I tabell 19 presenteres organiseringen av næringskodene, som er basert på EUs næringsstandard Nace Rev. 2.

Tabell 19: Strukturen i NACE

Nivå	Beskrivelse
Næringshovedområde	første nivå identifisert ved en bokstavkode
Næring	andre nivå identifisert ved en tosifret tallkode
Næringshovedgruppe	tredje nivå identifisert ved en tresifret tallkode
Næringsgruppe	fjerde nivå identifisert ved en firesifret tallkode (NACE-kode)
Næringskode	femte nivå identifisert ved en femsifret tallkode (Næringskode)

Tabell 20 viser hvilke næringer som inngår i begrepet tjenesteytende næring. SSB presenterer data for avfallsmengder fra næringshovedområdene. Disse viser at det er stor variasjon i sammensetning avfall fra de ulike næringene og hvor stor andel av avfallet som er blandet avfall. Det er derfor behov for å dele inn analysene i grupper. Analyseprøver bør grupperes etter likhet i avfallets sammensetning. For de fleste næringer bør det være mulig å gjøre en overordnet vurdering av dette. Næringer som i all hovedsak utgjøres av vanlig kontorvirksomhet kan for eksempel antas å ha ganske lik sammensetning av blandet avfall.

Tabell 20: Oversikt over næringshovedområder og næringer som regnes som tjenesteytende næringer

Næringshovedområde	Næring
G - Varehandel, reparasjon av motorvogner	45 Handel med og reparasjon av motorvogner
	46 Agentur- og engroshandel, unntatt med motorvogner
	47 Detaljhandel, unntatt salg av motorvogner
H - Transport og lagring	49 Landtransport og rørtransport
	50 Sjøfart
	51 Lufttransport
	52 Lagring og andre tjenester tilknyttet transport
	53 Post og distribusjonsvirksomhet
I - Overnattings- og serveringsvirksomhet	55 Overnattingsvirksomhet
	56 Serveringsvirksomhet
J - Informasjon og kommunikasjon	58 Forlagsvirksomhet
	59 Film-, video- og fjernsynsprogramproduksjon, utgivelse av musikk- og lydopptak
	60 Radio- og fjernsynsringkasting
	61 Telekommunikasjon
	62 Tjenester tilknyttet informasjonsteknologi
	63 Informasjonstjenester
K - Finansierings- og forsikringsvirksomhet	64 Finansieringsvirksomhet
	65 Forsikringsvirksomhet og pensjonskasser, unntatt trygdeordninger underlagt offentlig forvaltning
	66 Tjenester tilknyttet finansierings- og forsikringsvirksomhet
L - Omsetning og drift av fast eiendom	68 Omsetning og drift av fast eiendom
M - Faglig, vitenskapelig og teknisk tjenesteyting	69 Juridisk og regnskapsmessig tjenesteyting
	70 Hovedkontortjenester, administrativ rådgivning
	71 Arkitektvirksomhet og teknisk konsulentvirksomhet, og teknisk prøving og analyse
	72 Forskning og utviklingsarbeid
	73 Annonse- og reklamevirksomhet og markedsundersøkelser
	74 Annen faglig, vitenskapelig og teknisk virksomhet
	75 Veterinærtjenester
N - Forretningsmessig tjenesteyting	77 Utleie- og leasingvirksomhet
	78 Arbeidskrafttjenester
	79 Reisebyrå- og reisearrangørvirksomhet og tilknyttede tjenester
	80 Vaktjeneste og etterforskning
	81 Tjenester tilknyttet eiendomsdrift
	82 Annen forretningsmessig tjenesteyting
O - Offentlig administrasjon og forsvar, og trygdeordninger underlagt offentlig forvaltning	84 Offentlig administrasjon og forsvar, og trygdeordninger underlagt offentlig forvaltning
P - Undervisning	85 Undervisning
Q - Helse- og sosialtjenester	86 Helsetjenester
	87 Pleie- og omsorgstjenester i institusjon
	88 Sosiale omsorgstjenester uten botilbud
R - Kulturell virksomhet, underholdning og fritidsaktiviteter	90 Kunstnerisk virksomhet og underholdningsvirksomhet
	91 Drift av biblioteker, arkiver, museer og annen kulturvirksomhet
	92 Lotteri og totalisatorspill
	93 Sports- og fritidsaktiviteter og drift av fornøyelsesetablissemeter

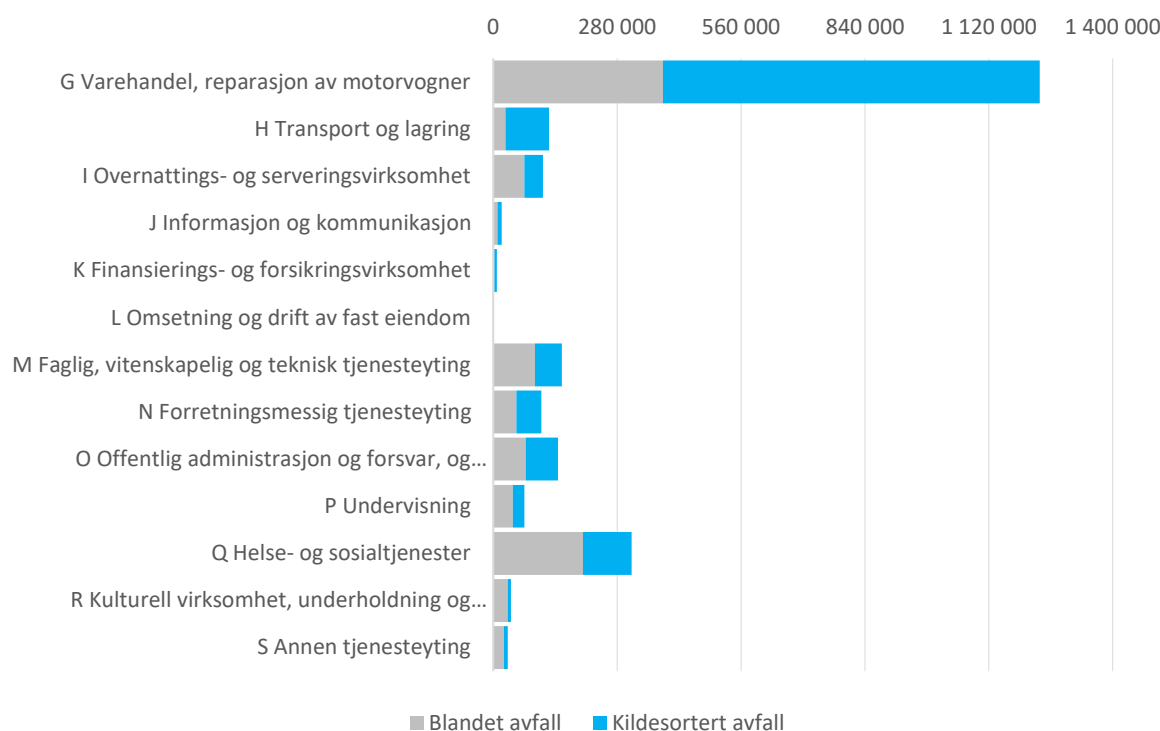
Næringshovedområde	Næring
S - Annen tjenesteyting	94 Aktiviteter i medlemsorganisasjoner
	95 Reparasjon av datamaskiner, husholdningsvarer og varer til personlig bruk
	96 Annen personlig tjenesteyting

Innen andre næringer kan variasjonene være så store at man kanskje må se på *næringshovedgruppen* ved grupperingen. I figur 10-1 er disse presentert for næring 47 *Detaljhandel, unntatt salg av motorvogner*. En dagligvarebutikk vil ha annen avfallssammensetning sammenlignet med en bokhandel, selv om begge inngår i næring 47. Dette tilsier at avfall fra dagligvarebutikk og bokhandel ikke bør grupperes sammen, men som to separate analyseprøver.

– 47 - Detaljhandel, unntatt med motorvogner
+ 47.1 - Butikkhandel med bredt vareutvalg
+ 47.2 - Butikkhandel med nærings- og nytelsesmidler i spesialforretninger
+ 47.3 - Detaljhandel med drivstoff til motorvogner
+ 47.4 - Butikkhandel med IKT-utstyr i spesialforretninger
+ 47.5 - Butikkhandel med andre husholdningsvarer i spesialforretninger
+ 47.6 - Butikkhandel med bøker, musikkartikler og andre fritidsartikler i spesialforretninger
+ 47.7 - Annen butikkhandel i spesialforretninger
+ 47.8 - Torghandel
+ 47.9 - Detaljhandel utenom utsalgssted

Figur 10-1: Næringshovedgrupper for næring 47 *Detaljhandel, unntatt salg av motorvogner*

Som veiledning for hvilket analyseavfall som burde prioriteres, kan statistikk på avfallsmengder være nyttig. Figur 10-2 viser avfallsmengdene fra tjenesteytende næring i Norge i 2018. Den grå delen av søylene viser mengden blandet avfall. Næringshovedområde G utgjør den største andelen, også dersom man kun ser på blandet avfall.



Figur 10-2: Avfallsmengder fra tjenesteytende næring i Norge i 2018 fordelt per næring. Kilde: SSB Avfallsregnskapet 2018

Det er ikke gitt at fordelingen i avfallsmengder er helt den samme som for Norge nasjonalt. Avfallsselskaper som Norsk Gjenvinning, Ragn-Sells og Franzefoss har oversikt over hvor mye de samler inn i Oslo. Det vil være naturlig å rådføre seg med dem for å få et best mulig grunnlag for å vurdere hvilke næringer som skal prioriteres ved gjennomføring av en plukkanalyse.

Detaljgrad og nøyaktighet vs. ressursbruk

Ved gjennomføring av plukkanalyser må det vurderes hvor stor detaljgrad og nøyaktighet man ønsker å oppnå, sett opp mot ressursbruken. En praksis som har blitt tillempet ved plukkanalyser av husholdningsavfall er at feilmarginer og statistisk signifikans beregnes når man har 10 analyseprøver. Det er mer tidkrevende å sortere 10 delprøver, sammenlignet med 1 prøve på tilsvarende mengde. Antallet kategorier som avfallet skal sorteres i, vil også påvirke sorteringshastigheten. Jo flere kategorier, jo lenger tid tar sorteringen. For denne plukkanalysen vil det være behov for en forholdsvis detaljert kategorisering, ettersom plukkanalysens formål inkluderer kartlegging av fossilt innhold i blandet avfall. Dette betyr at produktgrupper med høy andel plast må sorteres ut, selv det ikke finnes nedstrømsløsninger for disse. Dette kan f.eks. være bleier og bind, syntetiske tekstiler, engangsartikler av plast m.m.

Et viktig tema ved plukkanalyser er størrelsen på analyseprøven. For husholdningsavfall anbefales 400 kg restavfall for en plukkanalyse med et høyt ambisjonsnivå. Riktig størrelse på analyseprøven påvirkes av avfallssammensetningen og hva som er ønskelig å kartlegge. Dersom det er behov for mer detaljert kunnskap om mengder av en avfallstype som er lite forekommende i blandet avfall fra tjenesteytende næring, er det ikke sikkert dette vil være nok. For en plukkanalyse som har til hensikt

å gi en overordnet oversikt over sammensetningen av blandet avfall fra tjenesteytende næring, vurderes 400 kg som tilstrekkelig.

Samarbeidspartnere

Renovasjons- og gjenvinningsetaten gjennomførte i 2019 en plukkanalyse av restavfall fra et utvalg av sine næringskunder. Dette representerer kun et lite antall aktører og det er behov for et større datagrunnlag for at analysen på best mulig måte skal representere all tjenesteytende næring. Det er i all hovedsak private avfallsselskaper som samler inn avfall fra tjenesteytende næring, også den kommunale virksomheten. Det anbefales derfor at plukkanalysen gjøres i samarbeid med ett eller flere private avfallsselskaper, som kan bistå med å samle inn næringsavfall til plukkanalysen.

Gjennomføring

En plukkanalyse vil innebære følgende delaktiviteter:

1. Avklaring av samarbeidspartnere og ansvarsfordeling

REG må etablere et samarbeid med et utvalg av de private avfallsselskapene om gjennomføring av analysen. Følgende punkter må avklares:

- hvordan selve analysearbeidet skal foregå. Både REG og noen av de private selskapene gjennomfører jevnlig plukkanalyser og det er viktig å avklare prosedyrer for innsamling og sortering, slik at dette blir likt for hele analysen.
- hvem som skal samle inn avfallet.
- om REG eller de private avfallsselskapene skal ordne sorteringspersonell eller om dette skal leies inn fra bemanningsbyrå.
- om plukkanalysen skal gjøres i samarbeid med f.eks. andre kommuner eller Avfall Norge, for å kunne finansiere en mer omfattende analyse.

2. Bestemme omfang og utvalg av analyseavfall

Mengden avfall som skal sorteres, hvilke næringer som skal analyseres, størrelse på analyseprøver m.m. må bestemmes. I budsjettforslaget legges det opp til at 8 personer sorterer avfall i 14 dager. Det må vurderes om dette er riktig omfang eller ikke.

3. Anskaffelse av avfallsrådgivere og sorteringspersonell

Om ikke REG eller noen av samarbeidspartnerne skal ha ansvar for ledelse og rapportering av sorteringsarbeidet og/eller stille med sorteringsmannskap, må disse tjenestene anskaffes.

4. Avklaring av kategorisering av avfallstyper

En grundig vurdering må gjøres med tanke på hvilke avfallstyper som analyseavfallet skal sorteres i. Det vanlige er å legge vekt på avfallstyper som kunne ha blitt kildesortert og som det finnes nedstrømsløsninger for. For denne analysen må også andelen fossilt innhold vurderes, som er noe mer komplisert fordi det betyr en mer detaljert sortering av avfall som vanligvis skal kastes som restavfall (f.eks. bleier). De private avfallsselskapene vil også ha nyttige innspill med tanke på barrierer for materialgjenvinning, og dermed hva som bør tas hensyn til ved utforming av sorteringskategorier. Antall sorteringskategorier må veies opp mot redusert sorteringshastighet.

5. Organisering av logistikken knyttet til innsamling av analyseprøver

For å sikre en ressurseffektiv gjennomføring av plukkanalysen, er det viktig å planlegge logistikken knyttet til innsamling av analyseavfallet. Det må sikres at sorteringsmannskapet hele tiden har nok avfall å sortere, samtidig som plassmangel ofte er en realitet. Logistikken på selve sorteringsstedet er også relevant – dersom avfallet f.eks. oppbevares i containere vil sorteringsmannskapet ha behov for hjullaster for å tømme den.

Lokasjon for selve plukkanalysen må bestemmes.

6. Gjennomføring av plukkanalysen

Analyseavfallet samles inn. Sortering av avfallet i de sorteringskategoriene som er spesifisert i punkt 3 ovenfor. Sortert avfall veies og registreres.

Sorteringshastighet er vanskelig å forutsi, og vil være avhengig av avfallets sammensetning, men dersom man legger til grunn at man bruker sorteringspersonell med tidligere erfaring fra plukkanalyser, og at sorteringskategoriene ikke er alt for komplisert, bør det være mulig å sortere 400-800 kg avfall per dag med 8 personer. Dvs. 1-2 analyseprøver per dag, som vil bety 14-28 prøver på to uker.

7. Bearbeide data og sammenstille resultater i rapport

Rådata registrert i plukkanalysen må bearbeides og sammenstilles i en rapport.

10.3.4 Ansvarlig

Dersom Oslo kommune tar initiativ til gjennomføring av en plukkanalyse av blandet avfall fra tjenesteytende næring, er det naturlig at Renovasjons- og gjenvinningsetaten tar ansvar for prosjektledningen.

10.3.5 Effekt av tiltaket

Materialgjenvinning

Resultatene fra plukkanalysen vil gi et godt grunnlag for å kunne fastsette hvilke tiltak som trengs for å øke kildesorteringsgraden og materialgjenvinningsgraden av avfall fra tjenesteytende næring. Tjenesteytende næring genererer ca. 25% av alt avfall i Norge, av dette var 43 % blandet avfall i 2018 der potensialet for økt kildesortering er ukjent.

Klimagassutslipp (inkludert indirekte utslipp)

Resultatene fra plukkanalysen vil gi et godt grunnlag for å kunne fastsette hvilke tiltak som trengs for å redusere mengden fossilt avfall fra tjenesteytende næring.

Andre miljøeffekter

Resultatene fra plukkanalysene vil også kunne grunnlag for utforming av målrettede tiltak for å redusere de totale avfallsmengdene.

Kostnader

Tabell 2 viser et estimat på ressursbehov for gjennomføring av analysen. Følgende timepriser kan legges til grunn:

- Avfallsrådgivere: 1200 kr eks. mva.
- Sorteringspersonell: 600 kr eks. mva

Tabell 21: Estimert av ressursbehov for plukkanalyse

Aktivitet	Ressursbehov
1. Avklaring av samarbeidspartnere og ansvarsfordeling	20 timer
2. Bestemme omfang og utvalg av analyseavfall	40 timer
3. Anskaffelse av avfallsrådgivere og sorteringspersonell	60 timer
4. Avklaring av kategorisering av avfallstyper	40 timer
5. Organisering av logistikken knyttet til innsamling av analyseprøver	40 timer
6. Gjennomføring av plukkanalysen <i>Her legges til grunn sortering i 14 dager av 8 personer, inkl. reisetid.</i>	1000 timer Lokasjon for sortering inkl. tilgang til hjullaster Innsamlingsbil og sjåfør
7. Bearbeide data og sammenstille resultater i rapport	50 timer
SUM	1 250 timer

Kostnaden for plukkanalysen vurderes til ca. 1 000 000 kr. eks. mva.

Barrierer for implementering og effekt

Plukkanalysen forutsetter at minst ett av de større private avfallsselskapene i Oslo kommune bistår med å samle inn analyseavfall. Bortsett fra dette er barrierer for implementering knyttet til kostnader.

En dårlig gjennomført plukkanalyse vil kunne resultere i resultater som ikke gir tilstrekkelig informasjon om avfallssammensetningen. Et viktig moment for å unngå dette er å sikre at sorteringskategoriene som avfallet skal sorteres i er godt gjennomtenkt på forhånd, og at denne også kan tilpasses i forbindelse med selve plukkanalysen ved behov.

Potensial for synergier / økt effekt ved regionalt samarbeid

Resultatene fra plukkanalysen vil være nyttige for andre kommuner som ønsker å bidra til økt materialgjenvinning av næringsavfallet i sine kommuner.

Dersom flere kommuner eller aktører deltar med finansiering av analysen, vil det være mulig å gjøre en mer omfattende analyse, som kan kartlegge flere næringer og/eller gi mer eksakt data.

Potensial for utvikling av ny teknologi/teknologisk modenhet

Det vurderes å være liten potensial for utvikling av ny teknologi eller økt teknologisk modenhet som et resultat foreslåtte plukkanalyse.

10.4 Gipsavfall: Reduserte mengder og økt materialgjenvinning

10.4.1 Utfordring

Gips utgjør en stor del av avfallet fra Bygg og anlegg og bruken av gipsplater er økende. Det er etablert tilstrekkelig kapasitet for gjenvinning av gipsplater i Norge, men dette er best egnet for rene plater. Gips fra riving og rehabiliteringsprosjekt vil i større grad være forurenset og dermed mindre egnet for materialgjenvinning enn gipsavfall fra nybygg. Økt grad av materialgjenvinning vil dermed i all hovedsak være relatert til mengden gips som forurenses eller kastes som blandet avfall. Det kan samles i følgende hovedutfordringer:

1. Redusere kapp og svinn ved nybygging/rehabilitering: Det oppstår en del brekkasje på byggeplass, som fører til at gips blir kassert. Men det viktigste er kanskje kapp fordi plater ikke blir levert i precut lengde. Det er også en del kapp for å tilpasse til vinduer osv. (Dette tiltaket vil ikke bidra til økt materialgjenningsgrad, men vurderes som et viktig klima- og miljøtiltak, og er derfor inkludert her.)
2. Gjenvinne større andel gips ved riving: Hver eneste gipsplate er spikret/skrudd til underlaget med omtrent 60 skruer, noe som gjør det krevende å få til utsortering av gipsavfall. Mye gips havner derfor i restfraksjonen ved riving.

10.4.2 Løsning

Til første punkt ovenfor: Gipsplater kan bestilles i riktig lengde (pre-cut). Dette koster noe ekstra, og det krever planlegging og bestilling i tide. Prosjekterende må planlegge for færrest mulige forskjellige lengder plater i et prosjekt. Fordelen er redusert monterings tid, fordi man unngår å kappe på byggeplassen. Prosjektet til boligleverandøren JM og gipsplateprodusenten Norgips om dette tema er beskrevet i rapporten.

Til andre punkt ovenfor: Det er vanskelig å se for seg enkle løsninger på å skille ut gipsavfall ved riving. Dette vil kreve at det utvikles løsninger som gjør det lettere å demontere gipsplater senere. En løsning som finnes i dag, er Green-Zip tape, som gjør det lett å finne igjen skruene under sparkelmassen (63). Produktet markedsføres trolig ikke i Norge. Andre muligheter kunne være å utvikle «klikk»-løsninger for gipsplater, eller festemetoder som krever færre skruer.

10.4.3 Implementering

Bestilling av precut gips kan gjøres i dag. Oslo kommune kan som byggherre etterspørre dette i sine byggeprosjekt.

Utfallet av prøveprosjektet til JM/Norgips vil avgjøre om denne løsningen er en farbar vei i framtiden.

Kommunen kan også ta initiativ til et prosjekt for å finne fram til monteringsløsninger som gjør det enklere å demontere gipsplater.

Oslo kommune kan også vurdere å erstatte gipsplater med andre produkt som er bedre egnet for materialgjenvinning enn gips.

10.4.4 Ansvarlig

Oslo kommune kan bidra til økt materialgjenvinning av gips og reduksjon av gipsavfall ved å stille krav som innkjøpere og byggherre. Selve tiltakene vil gjennomføres av entreprenør.

10.4.5 Effekt av tiltaket

Materialgjenvinning

Ca. 50 % av avfallsgipsplater i Norge blir levert til materialgjenvinning. Det er begrensninger på hvor mye returgips som kan blandes inn i nyproduksjon. I dag blandes det inn 5-30 % returgips.

Klimagassutslipp (inkludert indirekte utslipp)

Ifølge en svensk studie fra 2019 som har kartlagt klimapåvirkningen av ulike avfallsfraksjoner oppnås en reduksjon på 0,2 tonn CO₂-ekvivalenter per tonn returgips som materialgjenvinnes (60).

Andre miljøeffekter

Gipsplater er uønsket på deponier, fordi det bidrar til utvikling av H₂S-gass. Gipsplater er også uønsket i forbrenningsanleggene, fordi det fører til økt korrosjon og mulig dannelse av SO₂ i røykgassen.

Kostnader

Bruk av precut kan øke kostnader til prosjektering og materialer, men vil gi en innsparing i monteringskostnad og kostnader til avfallsbehandling.

Barrierer for implementering og effekt

Gipsplater brukes fordi de er et produkt med gode egenskaper. Erstatning med andre materialer kan medføre økte kostnader og/eller mindre god funksjon f.eks. med tanke på brannsikkerhet.

Potensial for synergier / økt effekt ved regionalt samarbeid

Dersom etterspørsel etter precut øker, vil også produksjonskapasiteten øke.

Potensial for utvikling av ny teknologi/teknologisk modenhet

En overgang til større andel precut vil gi bedre grunnlag for å utvikle teknologi som kan effektivisere en slik produksjon og logistikk.

Ny teknologi for montering av gipsplater er en forutsetning for enklere demontering. Eksempel kan være klikksystemer.

10.5 Økt materialgjenvinning av avfall fra helse og sosialtjenester

10.5.1 Utfordring

Av avfallet som genereres fra denne sektoren, leveres 69% som blandet avfall. Dette kan sammenlignes med 43 % blandet avfall for tjenesteytende næring i gjennomsnitt.

10.5.2 Løsning

Identifisere konkrete tiltak som kan redusere mengden blandet avfall.

10.5.3 Implementering

Identifisere hvor mye av avfallet som kunne vært levert til materialgjenvinning, samt hva som er årsaken til at det ikke kildesorteres. Tiltak konkretiseres når dette er utført.

Kartlegge avfallsmengder og rutiner for avfallshåndtering innenfor sektoren. Analysen kan gjøres som en kombinasjon av plukkanalyser og andre analyser. En mulighet kan være å kombinere

plukkanalyser med kontrollerte forsøk med kildesortering av enkelte avfallstyper og veie disse på et utvalg institusjoner. Samtaler med ansatte og visuelle analyser kan også brukes i kartleggingen.

Avfallstyper som bør vies spesiell oppmerksomhet er:

- Matavfall
- Emballasje (Plast, papir)
- Bleier
- Engangsartikler av plast eller som er helt eller delvis laget av syntetiske fiber
- Smittefarlig avfall

Resultatene vurderes i tråd med avfallshierarkiet:

- I hvilken grad kan avfallet kan elimineres eller erstattes av ombruk?
- Hva er potensialet for kildesortering med dagens sammensetning?
- Kan noe av avfallet erstattes med produkter som er bedre egnet for kildesortering?
- Hvordan kan det øvrige restavfallet erstattes av fossilfrie produkter?

10.5.4 Ansvarlig

Det er naturlig at Renovasjons- og gjenvinningsetaten er ansvarlig for gjennomføring av analysen.

10.5.5 Effekt av tiltaket

Materialgjenvinning

Målet for utredningen er å redusere mengden restavfall. Dette vil øke materialgjenvinningsgraden. Matavfall er en betydelig del av restavfallet. Denne avfallstypen er godt egnet for materialgjenvinning i en biogassprosess.

Klimagassutslipp (inkludert indirekte utslipp)

Redusert mengde restavfall, samt reduksjon fossilt avfall i gjenværende restavfall vil redusere mengden fossilt avfall som leveres til energigjenvinning.

Andre miljøeffekter

Utslipp og energiforbruk som følge av vask og logistikk kan øke fordi nye verdikjeder etableres. Samtidig kan reduserte avfallsmengder redusere utslipp i forbindelse med produksjon av varene og transport av avfallet.

Kostnader

I første omgang en utredning for å kartlegge potensialet. Det estimeres at dette vil ha et arbeidsomfang på 500-1000 timer for en innledende kartlegging.

Barrierer for implementering og effekt

Den første barrieren er kostnaden for å gjennomføre analysen. Dette vil kreve noe tid både til utredningskapasitet og fra ansatte innenfor helse og omsorg. Det forventes også at implementering av konkrete tiltak vil medføre endringer i rutiner for anskaffelser, rydding/renhold og avfallsbehandling.

Potensial for synergier / økt effekt ved regionalt samarbeid

Et samarbeid med private aktører, samt andre kommuner, fylker og eventuelt helseforetakene anbefales. Dette vil gi muligheter for endringer som også omfatter andre institusjoner.

Potensial for utvikling av ny teknologi/teknologisk modenhet

Dette vil være avhengig av de konkrete tiltakene som identifiseres.

10.6 Utfasing av bleier med fossilt innhold**10.6.1 Utfordring**

Helse og omsorg har store mengder blandet avfall (63 %). Bleier antas å være en betydelig andel av dette. Dette er en avfallstype der det ikke finnes noen gode løsninger for kildesortering og materialgjenvinning. Basert på kartleggingene av fossilt avfall til norske forbrenningsanlegg fra 2006 og 2009, antas det at en bleie (som avfall) har et fossilt innhold på ca. 22,3%. Vår utredning estimerer en total mengde bleier i avfallet fra tjenesteytende næring til å være ca. 1 180 tonn/år (se kapittel 4.2.3). Dersom en antar at hele mengden kommer fra næringsgruppen helse og sosial, tilsvarer dette 8 % av det blandede avfallet.

I tillegg kommer andre produkter som engangsvaskekluter, stelleunderlag etc. der samme logikk kan brukes.

Oslo kommune kan iverksette tiltak som legger til rette for reduserte utslipp fra forbrenning av bleier.

10.6.2 Løsning

To løsninger fremstår som aktuelle:

- Erstatte engangsbleier med tøybleier. Dette vil redusere mengden restavfall og dermed forbedre materialgjenvinningsgraden. I tillegg vil mengden fossilt avfall til forbrenning reduseres.
- Erstatte fossile materialer i bleier med plantebaserte råvarer. Eventuelt bruke lettere produkter, under forutsetning av at det er den fossile andelen (superabsorbent eller plastsperre) som er gjort lettere.

Kommunen har begrenset mulighet for å innføre en ordning med vask av bleier for private aktører, men kan begynne med sine egne institusjoner og dessuten etablere tilskuddsordning til private aktører som ønsker å starte en slik tjeneste for helse og omsorgssektoren på lik linje med den som er innført for privatpersoner. Oslo kommune kunne også bidra til å etablere et egnet vaskeri, samt gode logistikk-løsninger. Tiltaket er for umodent for å stille krav gjennom forskrift eller lignende.

Det finnes bleier og andre hygieneprodukter på markedet som kun er basert på plantebaserte materialer. Oslo kommune kan etterspørre dette i sine innkjøp og dermed bidra til at det etableres et større marked. På Chang Hua Universitetet i Taiwan jobbes det med løsninger for materialgjenvinning plastbleier (64). I 2018 fikk man på plass en liten pilot på materialgjenvinning, og hadde planer om å øke dette til et større anlegg som kan materialgjenvinne 10 tonn brukte bleier per dag. Denne muligheten skulle ev. kunne utredes nærmere dersom bruk av biobaserte bleier er aktuelt. Fordeler og ulemper bør i så fall sammenlignes med bruk og vask av tøybleier.

10.6.3 Implementering

Tiltaket må ses i sammenheng med Tiltak 5 – Økt grad av materialgjenvinning fra Helse og Sosialtjenester.

Bruk av tøybleier i barnehager og på pleieinstitusjoner synes å være forbundet med utfordringer knyttet til ressursbehov og hygienekrav rundt håndteringen. Vi er heller ikke kjent med at det finnes tekstilbaserte bleier eller andre intimprodukter for voksne (eldre). I barnehagene ville dette være lettere å få på plass, men vil samtidig kreve at hjemmet (foreldrene) ønsker å bidra. Som et første skritt på veien, kunne kommunen kreve at barnehagen legger til rette for å ha et system som sikrer at barn som bruker tøybleier hjemme også kan gjøre det i barnehagen.

En overgang til 100 % biobaserte produkter er et spørsmål om tilgjengelighet og kvalitet på produktene. Kommunen kan initiere dialog med produsenter av bleier og bind om hvordan de arbeider med reduksjon av andelen fossile materialer og premiere dette i egne anskaffelser.

I den grad det er aktuelt ut fra de krav som stilles til hygiene, bør produkter basert på resirkulert fossilt avfall prioriteres før produkter basert på jomfruelige fossile materialer. I hvilken grad dette vil være en løsning som skal prioriteres før bruk av biobaserte materialer må vurderes for hvert enkelt tilfelle. Dette vil bidra til å forlenge de fossile materialenes levetid og dermed redusere det totale behovet.

Det kan vurderes å få gjennomført en LCA for å kartlegge hvilke av løsningene som gir best klima- og miljøeffekt.

10.6.4 Ansvarlig

Utredningsarbeid foreslås ledet av REG, og ev. med anskaffelsesbistand fra UKE. Implementeringen av tiltaket vil skje i bydeler, evt. via blant annet Sykehjemsetaten.

10.6.5 Effekt av tiltaket

Materialgjenvinning

En overgang til tøybleier vil redusere restavfallsmengden og dermed øke andelen av avfallet som kan materialgjenvinnes.

En overgang til biobaserte materialer vil ikke påvirke restavfallsmengden, kun det fossile innholdet. Denne forutsetningen vil endres dersom bleiene vil kunne behandles i kompostering eller en biogassprosess der også bioresten utnyttes.

Klimagassutslipp (inkludert indirekte utslipp)

Dersom man ser på forbrenning isolert, inneholder 1 tonn bleier (tørre) ca. 658 kg fossile materialer, mens ett tonn våte bleier (avfall) inneholder ca. 223 kg fossile materialer.

En LCA fra 2008 (19) konkluderer med at for et barns bleieforbruk, vil tøybleier ha et klimagassavtrykk som er ca. 13% lavere enn engangsbleier. Dersom man bruker bleiene på to barn, vil effekten av å gå over til tøybleier bli 60 %. Dette er basert på engelsk energimiks, og at 86 % av bleiene legges på deponi. Dette er dermed ikke direkte overførbart til norske forhold.

Erstatning av fossile materialer med biobaserte materialer vil redusere mengden fossilt avfall som sendes til forbrenning. Erstatning av jomfruelige fossile råvarer med resirkulerte, vil bidra til å forlenge de fossile materialenes levetid og dermed redusere det totale behovet.

Andre miljøeffekter

Vask av bleier og andre hygieneartikler vil medføre økt vannforbruk, økt energiforbruk til produksjon av varmt vann og tørk av rene produkter, samt utslipp av vaskemidler.

Kostnader

Noen av tiltakene kan medføre økt bemanningsbehov både i pleiarbeidet og i forbindelse med transport og vask.

Nye (biobaserte) produkter kan være mer kostbare enn tilsvarende produkt basert på fossile materialer.

Kostnader knyttet til gjennomføring av LCA.

Barrierer for implementering og effekt

Implementering vil kunne medføre økt arbeidsbelastning og ressursbehov, i hvert fall i en innledende fase.

Det er usikkert om tøybleier er tilgjengelige for andre enn små barn.

Foreløpig er det sannsynligvis ikke tilstrekkelige mengder biobaserte produkter på markedet.

Potensial for synergier / økt effekt ved regionalt samarbeid

Overgang til produkter som skal vaskes framfor kases kan legge grunnlaget for at det etableres nye vaskeriliner, spesielt egnet for formålet. Eventuelt tiltak som forenkler vask ute på institusjonene, og bidrar til at dette kan skje på en måte som er effektiv og mest mulig skånsom for personalet.

Potensial for utvikling av ny teknologi/teknologisk modenhet

Se potensial for synergier.

10.7 Biogassproduksjon av emballert matavfall

10.7.1 Utfordring

Biogassanleggene ønsker så rent matavfall som mulig, uten emballasje og annen forurensing. Slik forurensing fører til at biogassanlegget får mer rejeckt, noe som gir økte kostnader til transport og behandling av denne avfallsstrømmen. En større del av matavfallet ville vært kastet som matavfall dersom det kunne vært kastet med emballasje. Biogassanleggets ønske om lite rejeckt fører dermed til at mer matavfall havner i restavfallet. Dette gir to utfordringer:

- Matavfallet går til forbrenning istedenfor til biogassproduksjon (materialgjenvinning)
- Matavfallet fører til tilsmussing av annet avfall

10.7.2 Løsning

Denne løsningen er teknisk gjennomførbar, men et kostnadsspørsmål for anleggene. Mange biogassanlegg tar i dag imot emballert avfall fra dagligvarehandel og næringsmiddelindustri. Løsningen vil være en kombinasjon av å utstyre biogassanlegget med tilstrekkelig kapasitet for å fjerne urenheter, med minimalt tap av matavfall. Samtidig må organisatoriske endringer (kostnader) sørge for at løsningen ikke totalt sett blir dyrere for biogassanlegget.

For virksomheter som hoteller, sykehjem etc. kan dette også være snakk om å finne lokale løsninger som effektiviserer prosessen med å skille matavfallet fra emballasje.

10.7.3 Implementering

- Kartlegge dagens løsning for kildesortering, innsamling og behandling av matavfallet fra ulike næringer.
- Identifisere aktuelle løsninger for lokal separering av emballasje og eventuell vask av denne så den kan gå til materialgjenvinning.
- Kommunens egen kompetanse på forbehandling av matavfall må involveres i utvikling av denne løsningen. Samtidig er det viktig å balansere ønsket om et rent substrat med behovet for økt grad av materialgjenvinning.

10.7.4 Ansvarlig

Det foreslås at REG identifiserer en løsning som planteres på Romerike Biogassanlegg. Biogassanlegget må delta i valg og utforming av prosessen.

10.7.5 Effekt av tiltaket

Materialgjenvinning

Matavfall er en tung avfallstype som det er mye av i restavfallet. Økt grad av kildesortering er helt sentralt for å nå målet om 65 % materialgjenvinning.

I den grad det er mulig, bør det også letes etter løsninger for materialgjenvinning av rejektet fra biogassanlegget.

Klimagassutslipp (inkludert indirekte utslipp)

Matavfall som utnyttes i biogassproduksjon vil bidra til produksjon av drivstoff som kan erstatte fossilt drivstoff.

Biorest fra produksjonen kan erstatte mineralgjødsel og torvbaserte jordprodukter.

Andre miljøeffekter

Plast i bioresten er en kjent utfordring fra biogassproduksjon av matavfall. Dette kan reduseres gjennom riktig utforming av prosessen. Bruk av papirposer eventuelt poser av biobasert plast for emballering av matavfallet er også en aktuell løsning.

Kostnader

- Nytt utstyr og design av prosesslinje for emballert matavfall.
- Rejktmengden vil øke på grunn av økte mengder emballasje til anlegget. Behandling av rejekt er en stor kostnad for biogassanleggene i dag som vil øke som en følge av dette tiltaket.

Barrierer for implementering og effekt

Kostnader og tekniske utfordringer for anlegget anses som reelle barrierer, samt endring i rutiner hos avfallsprodusentene.

Potensial for synergier / økt effekt ved regionalt samarbeid

Matavfall er den avfallstypen det er mest av i restavfall fra husholdning og tjenesteytende næring. Endret praksis og nye løsninger som kan øke andelen som leveres til materialgjenvinning vil kunne innføres på flere anlegg.

Potensial for utvikling av ny teknologi/teknologisk modenhet

Bedre forbehandlingsløsninger for matavfall og behandling av rejektstrømmene vil kunne utvikles.

10.8 Substitusjon av fossilt avfall**10.8.1 Utfordring**

Blandet avfall som leveres til energigjenvinning inneholder ca 20% fossilt avfall. Noe av dette er avfall som kunne vært kildesortert, mens andre avfallstyper ikke er egnet for kildesortering eller materialgjenvinning.

10.8.2 Løsning

Ifølge en svensk studie fra 2020 bidrar plast med 92-97% av det fossile innholdet i avfall som forbrennes (6). Substitusjon av fossil plast vil dermed være et effektivt bidrag til reduksjon av klimagassutslippene fra avfallsbehandlingen.

Andre produkter som helt eller delvis er basert på fossile produkter er for eksempel tekstil og bleier/bind.

På lang sikt vil et krav om fossilfri avfallsbehandling innebære at avfallsstrømmen ikke tilføres fossile produkter. Da må disse også fases ut av all produksjon av varer som på sikt skal bli til avfall.

Som første steg må det vurderes hvilke fossile avfallsstrømmer som skal fases ut og i hvilken rekkefølge dette skal gjennomføres. Dette vil være en kombinasjon av produktenes bruksområder og hva som er reelle alternativ. Reduksjon og utfasing gjøres ved økt kildesortering av avfall hvor nedstrømsløsninger med materialgjenvinning er tilgjengelig, ved erstatning med andre materialer som ikke er fossile, eller ved ombruk for å hindre at avfall genereres.

Reduksjon i bruken av plast vil være den mest effektive metoden for å redusere mengden plast som leveres til forbrenning. **Ombruk** bør erstatte engangsartikler i alle funksjoner der dette er et realistisk alternativ. Å velge **lettere produkter** er et annet alternativ.

Bioplast kan være en løsning for produkter der plast har egenskaper som er vanskelige å erstatte. Biobasert plast med samme egenskaper som annen plast, kan inngå i de samme retursystemene som fossil plast. Nye plastprodukter (erstatningsplast) vil kreve at det etableres nye gjenvinningsprosesser, for eksempel industriell kompostering. Forbrenning av biobasert plast vil eliminere utslipp av fossil CO₂, men er forbundet med andre miljømessige utfordringer. De viktigste av disse er sannsynligvis at selv om råvarene er fornybare, så er tilgangen begrenset; og at produksjonen av råvarer kan gå på bekostning av matproduksjon. Dette er belyst i litteraturstudiet om materialgjenvinning av fossilt avfall (43). Produksjon i stor skala, basert på dagens råvarer, vil kunne beslaglegge betydelige areal som kunne gått til dyrking av matvarer og dyrefor. I mindre skala (dagens produksjon) er dette ingen reell utfordring. Spørsmålet er kanskje hvilke plastprodukter som bør erstattes med biobasert plast i fremtiden? Aktuelle artikler kan særlig være emballasje og engangsartikler som er i kontakt med mat eller matavfall, samt hygieneartikler for helse og omsorg. Det jobbes også med å utvikle teknologi for produksjon av plast fra lignocellulose og alger. Dersom denne teknologien viser seg å være økonomisk og miljømessig bærekraftig, kan dette legge til rette for produksjon i større skala.

Bruk av resirkulert plast vil være en effektiv metode for å holde fossile råvarer lenger i kretsløpet og dermed redusere behovet for ny fossil plast. Dette er en sammensatt problemstilling som kan oppsummeres med noen aktuelle tiltak:

- Nye produkter må produseres på en måte som gjør dem egnet for materialgjenvinning. Dette innebærer for eksempel at bruken av sammensatte produkter (laminat) minimeres.
- Sikre at brukere er kjent med hvordan produktene skal kildesorteres og hva som er kravet til vask og fjerning av forurensing. F.eks. etiketter.
- Forbedre systemene for gjenvinning av plast som ikke er emballasje. Dette gjelder hele verdikjeden fra kildesortering og innsamling til å etablere kapasitet for materialgjenvinning.
- Etterspør resirkulerte materialer i alle produkt der det er aktuelt. Lag en oversikt over hvilke produkt som tilbys i resirkulerte materialer som distribueres til alle aktuelle innkjøpere.

Redusert forbruk, samt etablering av kapasitet for gjenvinning av **klær og tekstiler**.

Erstatte med andre produkter: I en studie utført av Norconsult for Miljødirektoratet i 2008 (65) kommer papirbæreposer dårligere ut enn plastbæreposer. Dette skyldes at produksjonen av papirposer krever mer vann, har høyere energiforbruk og gir større avfallsmengde. Papirposene veier også vesentlig mer enn plastposene og tar opp mye mer plass. Dette fører til høyere transportutslipp og økt avfallsmengde. Rapporten oppsummerer flere internasjonale LCA-analyser og konkluderer med at økt forbruk av papirposer vil få negative konsekvenser for miljøet.

En dansk studie fra 2018 konkluderer også med at vanlige plastbæreposer er det beste alternativet (66). I denne studien er posene vurdert etter en lang rekke indikatorer, hvorav klimaendringer er den ene.

Det presiseres at selv om dette gjelder for bæreposer av plast, så kan konklusjonen være en annen for andre plastprodukter. Forsøpling er viktig for land som har innført forbud eller tiltak mot bruk av plastbæreposer. Dette er et mye mindre problem i Norge enn ei en rekke andre land.

10.8.3 Implementering

Oslo kommune har begrenset innflytelse på plast som forbrukes i kommunens næringsliv, men kan påvirke gjennom sin rolle som en betydelig innkjøper og forbruker av plast.

Kommunen kan også bistå næringslivet med kunnskap slik at de kan implementere løsninger som reduserer mengden fossilt avfall.

10.8.4 Ansvarlig

Innkjøpere i kommunens virksomheter ved anskaffelse av varer med fossilt innhold.

10.8.5 Effekt av tiltaket

Materialgjenvinning

Det finnes foreløpig ikke gode systemer for materialgjenvinning av bioplast. Noen typer bioplast kan inngå i etablerte gjenvinning prosesser. Bioplast gjenvinnes også gjenvinnes via produksjon av ny biomasse for eksempel i kompostering. Produktet vil i første omgang bli jord og det er dermed ikke klart om dette vil kunne regnes som materialgjenvinning innenfor dagens system.

Klimagassutslipp (inkludert indirekte utslipp)

Reduksjon i mengden fossil plast til forbrenning vil redusere CO₂-utslippene tilsvarende.

Andre miljøeffekter

Dette vil variere for de ulike tiltakene. Dette er diskutert i denne rapporten og i utredningen om materialgjenvinning av fossilt avfall (43) og beskrives ikke videre her.

Kostnader

Substitusjon vil i første omgang kunne gi økte kostnader fordi de nye produktene er dyrere. Dreining fra bruk av engangsartikler til ombruk vil kunne øke personalkostnader, men redusere kostnad for anskaffelse av varer.

Ny avgift på avfall av plastemballasje (NOK 800/tonn) vil kunne øke kostnader for denne typen produkter og dermed bidra til å gjøre substitusjon mer lønnsomt.

Barrierer for implementering og effekt

Oslo kommune har begrenset mulighet til å påvirke privat forbruk, men kan begynne med sine egne virksomheter.

Kostnader og behov for mer kunnskap anses også som barrierer.

Potensial for synergier / økt effekt ved regionalt samarbeid

Dette er kompliserte sammenhenger og potensialet for å bygge ny kunnskap anses som betydelig. Det vil være behov for samarbeid mellom offentlige institusjoner, forskning og utvikling, samt privat næringsliv for å komme fram til velfungerende løsninger.

Potensial for utvikling av ny teknologi/teknologisk modenhet

Det vil være potensial for å utvikle ny teknologi innenfor alle de momenter som er beskrevet i kapittel 10.8.2.

10.9 Returordninger for plast fra byggeprosjekter

10.9.1 Utfordring

Returordning for plastemballasje er forskriftsfestet (kapittel 7 i avfallsforskriften) og godt etablert. Det finnes ikke tilsvarende krav til andre plastprodukter, men det er likevel etablert noen frivillige returordninger for andre typer plastavfall. Alle avfallsselskapene opplyser at mye av plasten kan leveres til materialgjenvinning, men det er ikke dokumentert hvor mye plast, ut over emballasje som faktisk leveres til materialgjenvinning.

Det finnes returordninger for flere andre plasttyper som er beskrevet i rapportens kapittel 6.6. Disse er frivillige, og det finnes ikke godt datagrunnlag som kan bekrefte hvor stor andel av avfallet som leveres via disse ordningene.

10.9.2 Løsning

Oslo kommune kan i alle utlyste byggeprosjekter kreve at plastavfall som er egnet, leveres til returordningene. Dette vil trolig medføre noe høyere kostnader i starten, men det vil etter all sannsynlighet medføre at returordningene etableres som permanente løsninger i Osloregionen.

10.9.3 Implementering

Før tiltaket iverksettes, bør det gjennomføres en grundig kartlegging av aktuelle ordninger, både de som er etablert og planlagte initiativ. I kartleggingen må potensialet for de ulike løsningene avveies mot ulemper og fordeler for avfallsprodusentene og avfallsselskapene. De private avfallsselskapene bør involveres og presentere sine løsninger, i hvilken grad avfallet leveres via disse og hva som er de viktigste barrierer og muligheter for å øke andelen plast som leveres til materialgjenvinning.

10.9.4 Ansvarlig

REG foreslås som ansvarlig for kartlegging og prioritering av løsninger det skal støttes opp under.

Oslobygg vil være ansvarlig når dette initieres i Oslo kommunes byggeprosjekt.

Det kan også være en mulighet for å etablere tilsvarende løsninger for andre produkter som da kan bli mer aktuelle for andre typer næringer.

10.9.5 Effekt av tiltaket

Materialgjenvinning

Tiltaket vil sikre at mer plastavfall gjenvinnes. Mengdene av de ulike plasttypene er ikke kartlagt, og effekten av økt materialgjenvinningsgrad for plast kan derfor ikke presenteres.

Plast utgjør ca. 1 % av den totale mengden avfall fra bygg og anlegg, men kan forventes å øke fordi mengden plast nye bygg og anlegg har vært økende de siste årene. Tiltaket vil likevel liten effekt på den totale materialgjenvinningsgraden.

Klimagassutslipp (inkludert indirekte utslipp)

Plast som blir liggende i jorda eller legges på deponi brytes svært sakte ned og vil dermed i liten grad påvirke klimagassutslippene fra avfallsbehandlingen.

Plast som blir energigjenvunnet er den største bidragsyteren til utslipp av fossile klimagasser fra avfallsforbrenning.

Kostnader

Kostnaden for å etablere, eller øke kapasiteten til gjenvinning av ulike plastprodukter vil måtte legges på produsentene eller på dem som genererer avfallet. Dersom ordningene etableres som produsentansvarsordninger, vil kostnaden bli lagt på produktet ved produksjon eller import.

Denne typen plast vil ikke være omfattet av EUs nye avgift på avfall av plastemballasje.

Barrierer for implementering og effekt

Økte kostnader for gjenvinning, samt å sikre avsetningsmuligheter for resirkulerte produkter er de største utfordringene.

Potensial for synergier / økt effekt ved regionalt samarbeid

Jo større region som deltar i arbeidet, desto større sannsynlighet er det at tiltaket blir vellykket.

Potensial for utvikling av ny teknologi/teknologisk modenhet

Tiltaket vil sannsynligvis kreve at det utvikles smarte løsninger for innsamling og sortering av ulike plasttyper. Tiltaket vil også være knyttet mot det generelle kravet om å utvikle teknologi som forbedrer kvaliteten på resirkulerte råvarer, slik at de i større grad kan erstatte jomfruelige råvarer.

10.10 Etablering av sorteringsanlegg for restavfall***10.10.1 Utfordring***

Ca. halvparten av avfallet fra tjenesteytende næring er blandet avfall. Å etablere bedre løsninger for kildesortering av dette avfallet er identifisert som sentralt for å øke andelen av avfallet som leveres til materialgjenvinning.

Kildesortering krever at brukerne har flere beholdere og containere for oppsamling av avfallet. Det stiller også krav til at renovasjonsbilene kjører flere ruter eller bruker biler med delte bakstykker. Sentral sortering av flere avfallstyper vil kunne redusere denne ulempen. Det finnes også indikasjoner på at sentral sortering av restavfall gir bedre resultat for utsortering av plast. Mer plast sorteres ut og ulike plasttyper sorteres fra hverandre ved bruk av sensorteknologi.

Mellom 20 % og 50 % av restavfallet (avhengig av bransje) er matavfall. Matavfall er ikke egnet for sentral sortering og flere av dem som bruker sensorbasert (optisk eller NIR) sortering av poser med matavfall har nå planer om å heller innføre egen beholder for denne avfallstypen. Årsaken til dette er at svinn i innsamling og sortering fører til lavere materialgjenvinningsgrad, og at matavfall forurensrer det andre avfallet, smusser til anlegget og reduserer kvaliteten på utsorterte fraksjoner.

Ved å etablere et anlegg for sensorbasert sortering av restavfall, og tilby denne løsningen til private aktører, kan Oslo kommune bidra til økt utsortering fra restavfallet.

Et annet alternativ kan være å etablere anlegg for sortering av kildesortert plast, lignende det som er etablert i Motala i Sverige.

10.10.2 Løsning

Innføring av egen beholder/container for matavfall og separat innsamling av dette ser ut til å være en forutsetning for vellykket sortering av det øvrige avfallet.

Et sorteringsanlegg må videre baseres på at avfall fra næringsdrivende er av en kvalitet som er egnet for sentral sortering; og at sentral sortering oppleves som en mer hensiktsmessig løsning for avfallsprodusentene enn kildesortering. Det finnes i dag svært begrenset kunnskap om sammensetning av restavfall fra tjenesteytende næring. Gjennomføring av plukkanalyser vil være ett aktuelt tiltak for å vurdere sammensetningen og potensialet for utsortering av avfallstyper som kan leveres til materialgjenvinning. Grunnlaget for avfall fra BA er bedre. Her er også andelen restavfall betydelig lavere enn fra tjenesteytende næring.

Et slikt anlegg er en stor investering som må finansieres gjennom behandlingsavgift og salg av utsorterte avfallstyper. Behovet bør ses i lys av at det allerede finnes ett anlegg for restavfall fra husholdning på Skedsmo (ROAF) og at et annet anlegg er planlagt etablert i Østfold. Det må også vurderes om det er mest effektivt å sortere restavfallet, eller om det skal satses på videre sortering av kildesorterte avfallstyper som for eksempel plast.

10.10.3 Implementering

Tiltaket vil kreve grundig utredning av potensial gjennom en eller flere mulighetsstudier før det tas en avgjørelse på hvilket konsept for sentral sortering som vil ha størst nytteverdi for næringsavfallet.

10.10.4 Ansvarlig

I Oslo kommune vil det være naturlig at REG har ansvar for utredningen.

10.10.5 Effekt av tiltaket

Materialgjenvinning

Tiltaket vil bidra til utsortering og dermed materialgjenvinning av plast, og noe papp/papir og metall. De potensielle mengdene er beskrevet i kapittel 6.1.2.

Klimagassutslipp (inkludert indirekte utslipp)

Reduksjon i mengden blandet avfall vil redusere de totale mengdene avfall som sendes til energigjenvinning og dermed utslippene av klimagasser.

Andre miljøeffekter

Etablering av et nytt anlegg vil være et stort byggeprosjekt som vil generere et betydelig utslipp av klimagasser. En vurdering av klimagassavtrykket over anleggets levetid, der både etablering av anlegget og gevinstene fra økt grad av materialgjenvinning vurderes bør gjennomføres.

Kostnader

I første omgang vil det være kostnader for utredninger. På sikt vil et slikt anlegg sannsynligvis også medføre økte kostnader for avfallsbehandlingen på grunn av høye investeringsutgifter i det nye anlegget.

Barrierer for implementering og effekt

Valg av riktig konsept, som også dekker behovet for fremtidige avfallsstrømmer, samt høye investeringskostnader anses som den viktigste barrieren for gjennomføring av tiltaket

Potensial for synergier / økt effekt ved regionalt samarbeid

Et slikt anlegg vil kreve at flere aktører enn Oslo kommune og virksomheter som er etablert innenfor kommunegrensen leverer avfallet hit.

Potensial for utvikling av ny teknologi/teknologisk modenhet

Det forventes at et slikt konsept vill kreve utvikling av ny teknologi for sortering av avfall, både sensorer og separasjonsteknologi.

11 Strategi for økt materialgjenvinning av næringsavfall

Nedenfor presenteres de tiltak som vurderes ha størst effekt med tanke på økt materialgjenvinningsgrad, og hvilke virkemidler kommunen kan benytte for sikre at tiltakene blir implementert.

11.1 Økt materialgjenvinning av betong, treavfall og gips

I dag er fokus i stor grad på sorteringsgraden, hvilket muliggjør materialgjenvinning. Neste steg er å sikre at kildesortert avfall faktisk materialgjenvinnes. Oslo kommune har i sin rolle som byggherre mulighet til å stille krav til dette, og måle entreprenørene på *materialgjenvinningsgrad* fremfor sorteringsgrad. Dette kan gjøres på samme måte som krav til sorteringsgrad stilles i dag. Videre kan Oslo kommune bidra med å øke etterspørselen av resirkulert materiale. Det er minst like viktig, om ikke enda viktigere, å bidra til å skape et marked for resirkulerte materialer. Krav til sponplater e.l. som inneholder returtrevirke, og gipsplater som inneholder returgips, er to konkrete eksempler. Angående materialgjenvinning av treavfall som i dag energigjenvinnes, er det viktig å bemerke at en positiv klimaeffekt forutsetter at trevirket som energigjenvinnes ikke blir erstattet med jomfruelig trevirke.

Betong materialgjenvinnes i dag som tilslag i ny betong, og erstatter da bruk av pukk og grus. Denne formen av materialgjenvinning innebærer en downcycling, som heller ikke har noen påvirkning på de store klimagassutslippene ved sementproduksjonen. Flyveaske fra kullkraftverk er en av flere typer sekundær råvare som brukes ved sementproduksjon, og som bidrar til reduserte klimagassutslipp.

Økt materialgjenvinning av betong og tegl m.m. er et viktig tiltak for økt ressursutnyttelse, men aller best er tiltak som går på reduksjon og ombruk, f.eks. ved prosjektering og ved rehabilitering fremfor nybygg. Materialgjenvinning bør derfor være et alternativ først når ombruk ikke er mulig.

Gipsplater kan materialgjenvinnes, det finnes kapasitet i Norge og kvaliteten på det resirkulerte materialet er god. En faktor som begrenser muligheten for materialgjenvinning av gipsplater, er at en ny gipsplate kan inneholde maksimalt ca. 30 % resirkulert gips. Så lenge denne andelen ikke økes, vil det slik at det fortsatt vil være behov for tilførsel av mye ny gips og utfasing av avfallsgips. Tilgangen på gips er ikke uendelig og løsninger med bruk av alternative materialer, som er bedre egnet for ombruk eller eventuelt materialgjenvinning må utvikles på sikt. Selv om gips ikke inneholder fossile materialer, så er den en begrenset ressurs som delvis produseres i forbindelse med rensing av svovelforbindelser på kullkraftverk. Etter hvert som disse avvikles, vil tilgangen på gips fra denne kilden (industrigips) begrenses.

Det aller beste er å unngå at avfall oppstår. For betongkonstruksjoner vil ofte ombruk av betongskallet være den løsningen som utnytter ressursene best. Et slikt tiltak vil redusere de totale avfallsmengdene, men ikke nødvendigvis øke materialgjenvinningsgraden. Et slikt tiltak vil heller ikke påvirke utslippene av klimagasser fra avfallsbehandlingen, men produksjon av ny betong er en betydelig kilde til klimagassutslipp som vil reduseres på denne måten. Gjennom å stille krav til å gjøre en systematisk og kvalifisert vurdering av mulighet for ombruk av selve konstruksjonen i alle riveprosjekt, vil de totale avfallsmengdene reduseres og klimagassutslippene fra bygg og anleggsbransjen reduseres. Gipsavfall fra nybygg, som utgjør en forholdsvis stor andel av avfallet, kan reduseres i prosjekteringsfasen, ved at arkitekt tar hensyn til standardiserte gipsplatestørrelser fremfor å tegne bygg som kreves at gipsen kappes på plass. Bevaring av betongstruktur og reduksjon av gipskapp er eksempler på viktige tiltak for avfallsreduksjon, men som ikke nødvendigvis vil innebære en positiv effekt på materialgjenvinningsgraden (dersom betongskjelettet hadde blitt klassifisert som forurenset kan dog tiltaket ha svært positiv effekt på materialgjenvinningsgraden).

Et generelt prinsipp er at de kravene Oslo kommune stiller som byggherre i sine byggeprosjekter, også vil være like relevante for statlige og private byggeprosjekter. Oslo kommune bør ta initiativ til dialog med Statsbygg og private byggherrer for å oppmuntre dem til å også stille ambisiøse krav til materialgjenvinning. En annen mulighet, som Oslo kommune allerede er i gang med, er å utforske kommunens handlingsrom for å kreve tilsvarende krav også i statlige og private byggeprosjekter. Dette er noe Plan- og Bygningsetaten har spurt Kommuneadvokaten om. Dette er også en viktig tilbakemelding som Oslo kommune kan ha når ny tekniskbyggeforskrift kommer ut på høring, særlig med tanke på at PBE opplever TEK17 som en begrensende faktor for å kunne stille ambisiøse miljøkrav.

Dersom avfallssammensetningen vil fortsette å være lik den i 2019, vil det være vanskelig å oppnå 65 % materialgjenvinningsgrad i 2030 uten å materialgjenvinne forurenset betong. Avfallsforskriften kapittel 14A gir adgang til nyttiggjøring av forurenset betong, men det forutsetter godkjenning fra Miljødirektoratet. En slik godkjenningsprosess tar ofte tid, pga. lang saksbehandlingstid hos Miljødirektoratet. Oslo kommune bør derfor som byggherre oppmerksomme entreprenør på dette, slik at søknad om nyttiggjøring sendes inn tidlig i prosessen. Oslo kommune kan også videreformidle til Miljødirektoratet at lang saksbehandlingstid øker risikoen for at forurenset betong som kan nyttiggjøres ender opp på deponi.

11.2 Økt kilde-/utsortering av blandet avfall

Blandet avfall utgjør en stor andel av avfallet fra tjenesteytende næring. For å nå mål om 65 % materialgjenvinningsgrad, må mer av dette kilde-/utsorteres. I denne utredningen beregnes potensialet for avfall fra tjenesteytende næring til å være en tredjedel av det blandet avfallet, dvs. at en tredjedel av avfallet kan sorteres ut og sendes til materialgjenvinning. Det reelle potensialet er ukjent, men det kan ikke utelukkes at det er enda større. Blandet avfall fra bygg- og anlegg utgjorde 7 % i 2019. Potensialet for økt utsortering og materialgjenvinning vurderes derfor ikke som så stort, selv om det kan være det for enkelte byggeprosjekter. Oslo kommune kan vurdere å stille krav til dokumentasjon av restavfallets sammensetning, f.eks. i form av bildedokumentasjon, som kan legges ved sluttrapporten. På denne måten kan Oslo kommune innhente kunnskap hva for avfall som fortsatt kastes som blandet avfall, og vurdere potensialet til økt materialgjenvinning basert på det.

For å et bedre datagrunnlag for sammensetningen av blandet avfall fra tjenesteytende næring, kan Oslo kommune ta initiativ til gjennomføring av plukkanalyser. Renovasjons- og gjenvinningsetaten har i 2019 gjennomført en plukkanalyse av næringsavfall fra sine kunder, men det kan også vurderes å inngå et samarbeid med private avfallsinnsamlere, som Ragn-Sells og Norsk Gjenvinning. En slik plukkanalyse vil gi et kunnskapsgrunnlag som vil være relevant for flere aktører. Det bør derfor være mulig å få innhentet finansiell støtte fra både private og kommunale virksomheter. Plukkanalyser er nok det mest nærliggende tiltaket med tanke på økt kunnskapsgrunnlag om sammensetningen av blandet avfall, men også andre metoder kan vurderes, f.eks. at man bruker regnskapstall til å estimere avfallsgenereringen.

Oslo kommune kan også ha som standardkrav å kreve konkrete leveranser av data i forbindelse med anskaffelser knytte til byggeprosjekter. Som eksempel vurderer Undervisningsbygg og Omsorgsbygg å gå i dialog med avfallsselskapene om en åpen og digitalisert datainnsamling fra byggeprosjektene.

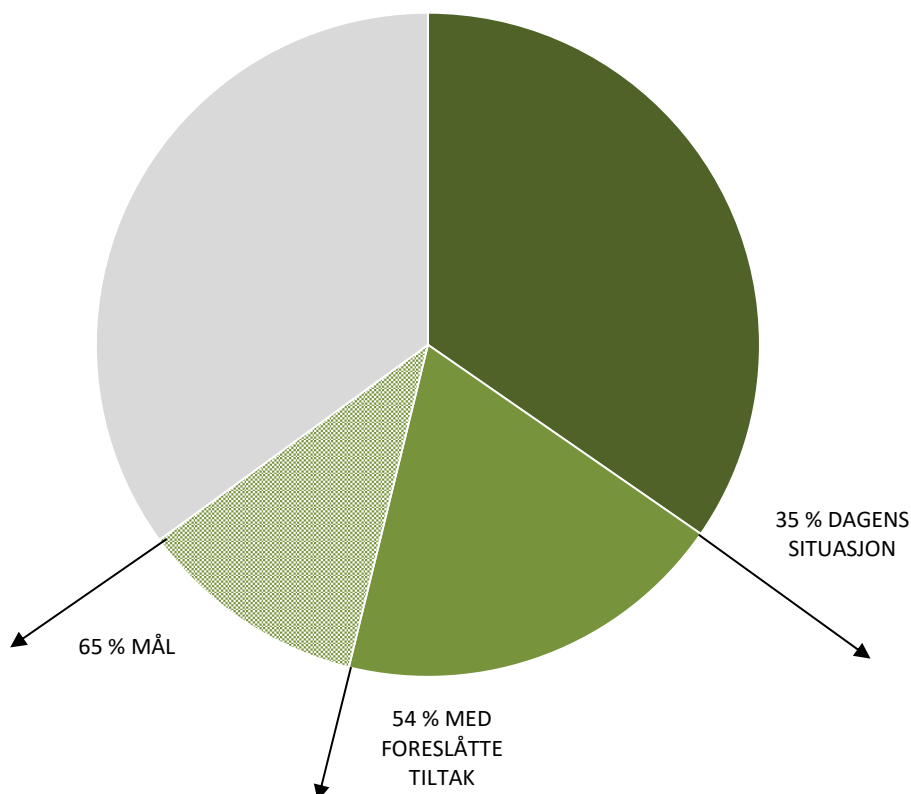
Oslo kommune har få virkemidler som vil kunne ha en direkte påvirkning på kildesorteringen av avfall fra tjenesteytende næring. Forskrift om utsortering av bioavfall og plast, som er ute på høring nå, vil dog kunne bidra sterkt til at mer av det blandede avfallet blir kildesortert. Her kan Oslo kommune vurdere et eventuelt innspill til forskriften i høringsrunden om hvorfor forskriften ikke kan gjelde for

alt næringsavfall og i stedet for bare husholdningslignende næringsavfall. Et annet innspill kan være å foreslå at forskriften skal gjelde alle avfallstyper som er relevante for en virksomhet å kildesortere. Forskriften vil slik den er formulert nå, pålegge alle virksomheter å kildesortere mat- hage og plastavfall, uavhengig av hvor mye slik avfall en virksomhet genererer, samtidig som andre avfallstyper risikerer å bli glemt, selv om de kan utgjøre store volumer for den enkelte virksomheten. Dette kan også være en generell tilbakemelding til tredjeparts miljøsertifiseringer, som f.eks. Stiftelsen Miljømerking (Svanemerket) og Stiftelsen Miljøfyrtårn, dvs. at de stiller krav til at de sertifiserte virksomhetene kildesorterer alle avfallstyper de genererer og i størst mulig grad prøver å sende det til materialgjenvinning.

Utover oven nevnte virkemidler kan Oslo kommune også vurdere avfall som et miljøkriterium i sine vareanskaffelser, for eksempel ved å premiere den leverandør som har høyest materialgjenvinningsgrad. En annen variant er å premiere produkter som er mulige å kildesortere og materialgjenvinne.

11.3 Situasjon når beskrevne tiltak er gjennomført og hvordan oppnå målet

Figur 11-1 viser materialgjenvinningsgraden dersom tiltakene som er nevnt i avsnittet ovenfor gjennomføres. Materialgjenvinningsgraden for næringsavfallet samlet ville økt fra 35 % til 54 %. For avfall fra tjenesteytende næring ville materialgjenvinningsgraden blitt 63 %, mens den ville blitt 48 % for bygg- og anleggsavfall. Selv om de tiltak som er identifisert gjennomføres, vil det fortsatt være et stykke igjen til målet om 65% materialgjenvinningsgrad.



Figur 11-1: Materialgjenvinningsgrad i dag (år 2019), og med foreslåtte tiltak, sammenlignet med mål om 65 % materialgjenvinningsgrad

Forurensset betong og blandet avfall er de to største avfallstypene som fortsatt ikke ville blitt materialgjenvunnet i noen særlig grad. For å oppnå målet om 65 % materialgjenvinningsgrad vil det være behov for ytterligere tiltak. Nedenfor pekes på noen ytterligere tiltak som sannsynligvis vil være aktuelle for å nå målet om 65 % materialgjenvinningsgrad:

- I takt med økt kunnskap om sammensetningen i blandet avfall vil det også være enklere å vurdere om det finnes ytterligere potensial for økt utsortering og materialgjenvinning. Det er ikke usannsynlig at potensialet er større enn hva som er vurdert i denne utredningen.
- Økt kunnskap om blandet avfall vil også gjøre det enklere å iverksette tiltak for reduksjon av avfall som ikke kan materialgjenvinnes.
- Dersom det er mulig å forlenge levetiden av bygg som består av betong som vil klassifiseres som forurensset når det rives, unngår man å generere store mengder avfall som i all hovedsak må deponeres.

11.4 Økt ressurseffektivitet i en sirkulær økonomi

Målet om 65 % materialgjenvinningsgrad er en av flere indikatorer som kommunen bruker for å måle ressurseffektivitet. Avfallsreduksjon og ombruk er for eksempel også viktige indikatorer på dette.

En utfordring med å dele opp indikatorene på denne måten er at avfallsreduksjon og ombruk kan ha en negativ innvirkning på materialgjenvinningsgraden. Eksempler på dette er tiltak mot matsvinn eller reduksjon av gipskapp ved bygging.

For å motvirke dette, anbefales det å vurdere å måle materialgjenvinningsgrad på andre måter. I stedet for å betrakte materialgjenvinningsgraden for alt avfall samlet, kan materialgjenvinningsgraden for eksempel måles per avfallstype. En slik målformulering vil være mindre sensitiv for den totale avfallsmengden og usikker statistikk, og gi insentiver for innovative tiltak for økt materialgjenvinning innenfor alle avfallstyper, uavhengig av hvor tung avfallstypen er. Da vil man også kunne differensiere målsetningen, og sette den høyere eller lavere avhengig av muligheter og barrierer for den enkelte avfallstypen.

For noen avfallstyper kan det i tillegg kanskje også være hensiktsmessig å utvide begrepet, slik at man for eksempel ser på andelen ombruk og materialgjenvinning samlet. Dette kan være relevant for betong, tegl og andre tunge avfallstyper. Ombruk innebærer per definisjon at materialet aldri rekkes å klassifiseres som avfall, noe som innebærer at ombruk ikke synes i avfallsstatistikken. Å ha en indikator som registrerer hvor mye betongavfall som spares ved å for eksempel beholde betongkonstruksjonen fremfor å rive og bygge nytt, vil være en viktig indikator som får frem verdien av ombruk og gir et mer riktig bilde av ressurseffektiviteten.

Denne utredningen har ikke hatt et stort fokus på om materialgjenvinningen innebærer en downcycling eller upcycling. Dette er imidlertid også en viktig dimensjon med tanke på økt ressurseffektivitet. Igjen har dette stor betydning for blant annet betong, tegl m.m.

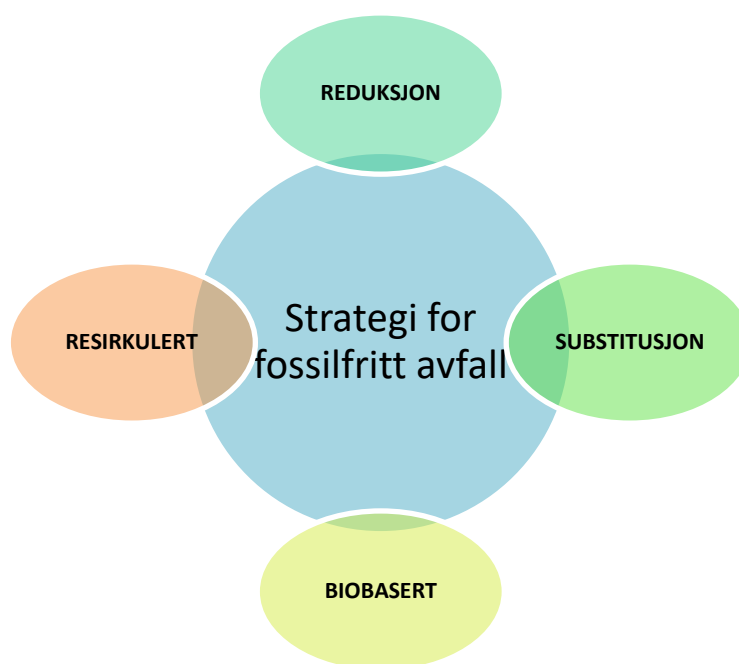
Materialgjenvinning av betong hvor den knuses og brukes som tilslag i ny betong er som nevnt en form av downcycling, som ikke reduserer klimagassutslippene ved sementproduksjon. Optimalt sett bør materialgjenvinning også bidra til reduserte utslipp. Et viktig prinsipp, særlig når materialgjenvinningen innebærer en downcycling, er at materialgjenvinning fungerer som et tiltak når ombruk ikke er mulig.

12 Strategi for fossilfritt næringsavfall

En strategi for fossilfri plast krever:

- Redusert bruk av plast
- Substitusjon, der plast erstattes med andre materialer
- Fornybart, biobasert plastråstoff
- Mer resirkulert plast

Dette er oppsummert i figur 12-1.



Figur 12-1: Strategi for fossilfritt avfall

Reduksjon i mengdene plast som forbrukes kan gjøres både på produksjonssiden og forbrukersiden. Vareprodusenter kan optimalisere emballasjebruken, eller redusere plastmengden i sine produkter. Lenger holdbarhet på produkter, ikke minst på EE-produkter, er også en indirekte måte å sørge for å redusere mengden fossilt avfall. Forbrukere, herunder Oslo kommune, kan ved hjelp av grundige behovsvurderinger i forkant av sine anskaffelser avverge unødvendige kjøp av produkter (med fossilt innhold). Ombruk av artikler med høy fossilandel vil også være et viktig tiltak som kommunen kan implementere. For noen måneder siden kunne f.eks. lese om en student som hadde oppfunnet en maskin som renser engangshansker slik at de kan gjenbrukes (1). Slikt utstyr på sykehjemmene i Oslo vil kunne bety en betydelig reduksjon i mengden engangshansker som kastes.

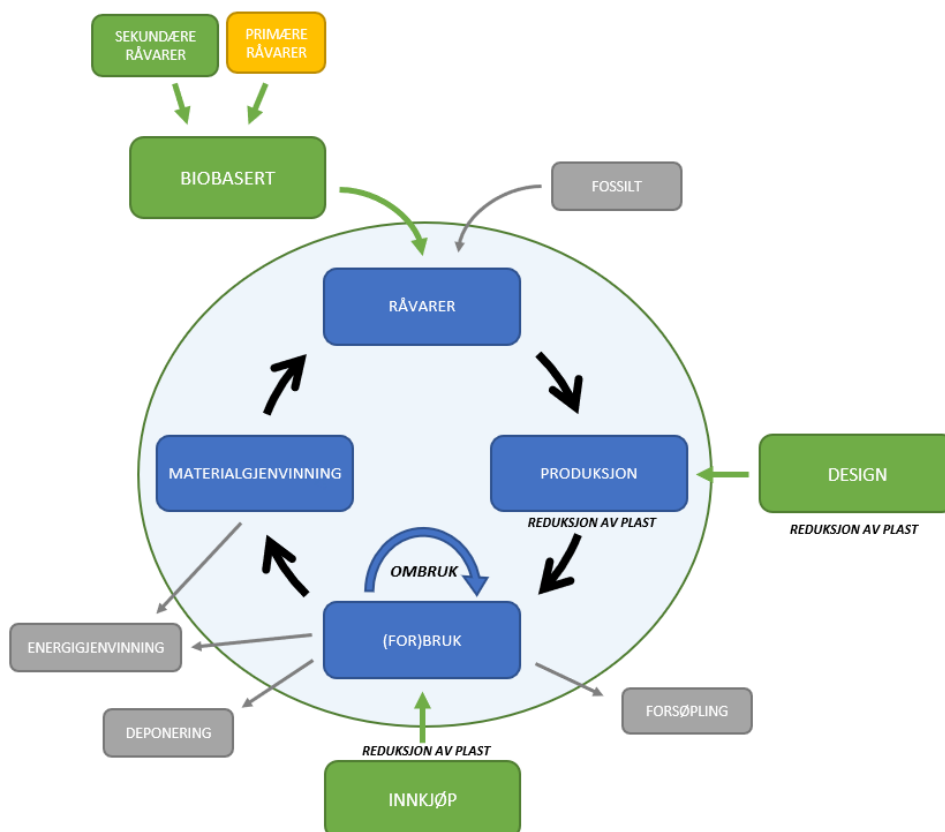
Substitusjon av plast kan også gjøres både på produsentsiden og forbrukersiden. Dette innebærer også strengt tatt en reduksjon i forbruket av plast, men er tatt med for å illustrere at varer som inneholder plast iblant kan erstattes med andre materialer. Vareprodusenter kan erstatte plast i enten emballasjen eller selve varen. Forbrukere kan vurdere å kjøpe alternative produkter til de som inneholder plast. Som eksempel kan nevnes tøybleier i stedet for engangsbleier som inneholder mye plast og fossile superabsorbenter. Et annet eksempel er at EPS ofte brukes som isolasjon når det bygges med flate tak. Dersom man designer bygget med skråtak kan man unngå behovet for EPS som isolasjon.

Biobasert plast kan erstatte fossilbasert plast, og dermed muliggjøre fortsatt bruk av plast. I første omgang bør dette være en løsning for produkter som ikke kan materialgjenvinnes. Dette kan f.eks. være bleier eller emballasje til matvarer som er vanskelige å få rene nok til å kunne kildesorteres som plastemballasje. Som for alle biobaserte materialer finnes det ulike kilder til råvarene, og sekundære råvarer, altså resirkulerte materialer, bør premieres fremfor primære råvarer som krever store arealressurser.

Resirkulert plast er et viktig tiltak for å forlenge levetiden på plasten og tidspunktet da plasten til slutt blir energigjenvunnet. Denne utredningen viser at det er et betydelig potensial for økt materialgjenvinning av plast, både gjennom økt utsortering av plastavfall og nye metoder og teknologier for materialgjenvinning. Det vil trolig ikke være mulig å oppnå 100 prosent materialgjenvinning av plast, og det vil være behov for tilførsel av nytt plastråstoff. Fossilfri verdikjede for plast forutsetter at det utvikles og tas i bruk nye fornybare, biobaserte alternativer til dagens bruk av fossilt råstoff i stor skala. Kjemisk materialgjenvinning vil kunne medføre at plast kan materialgjenvinnes flere ganger sammenlignet med mekanisk gjenvinning og løfte kvaliteten slik at den kan erstatte jomfruelig plast. For at avfallsbehandlingen skal være fossilfri, må plasten konsekvent leveres til materialgjenvinning og kunne materialgjenvinnes et uendelig antall ganger. Noe som ikke er sannsynlig, selv med kjemisk gjenvinning. På lang sikt må derfor all fossil plast fases ut av materialstrømmen. Som et første skritt er det likevel riktig å gjenvinne så mye av den plasten som allerede er fremstilt og med så lite tap av kvalitet som mulig.

Som en kommentar kan det nevnes at materialgjenvinning av biobasert plast i seg selv ikke vil være nødvendig for å oppnå fossilfri avfallshåndtering i Oslo. Men også biobaserte materialer har et fotavtrykk på både klima og miljø, slik at redusert forbruk og materialgjenvinning prioriteres.

Figur 12-2 illustrerer hvordan verdikjeden for plast vil se ut i en sirkulær økonomi.



Figur 12-2: Verdikjede for plast i en sirkulær økonomi

12.1 Virkemidler for å oppnå fossilfritt avfall

Oslo kommune har ulike virkemidler for å fremme en reduksjon i mengden fossilfritt avfall i Oslo.

12.1.1 Innkjøpermakten

Innkjøpermakten vurderes som kanskje det fremste virkemidlet som Oslo kommune kan bruke direkte for å implementere strategien for redusert fossilt avfall. Vareprodusentene trenger økonomiske insentiv for å gjøre sine varer fossilfrie. Oslo kommune kan, i egenskap av å være én av de største offentlige kundene i Norge, bidra med slike insentiver. Oslo kommune bør premiere leverandører, herunder entreprenører, som kan levere og/eller bruke produkter med redusert, resirkulert eller biobasert plast. Det er sannsynligvis mange produkter som kommunen kjøper der dette er et aktuelt krav så stille. Utviklings- og kompetanseetaten i Oslo kommune har allerede utviklet en veileder for anskaffelse av plastemballasje og engangsprodukter av plast. Fra og med 3. juli 2021 vil det være forbudt å omsette en rekke engangsprodukter i plast, også av biobasert eller bionedbrytbar plast. Dermed vil det innen kort tid kun være mulig å kjøpe engangsprodukter av andre materialer (2). Kommunen bør vurdere å utvide veilederen til å gjelde alle varer som inneholder plast eller har fossilt innhold. En slik utvidelse vil bety at mange flere produkter inkluderes, så det kan være hensiktsmessig å gjøre en prioritering ved å peke ut de viktigste produktene med tanke på innkjøpsvolumer og plastinnhold. Innkjøp av utstyr til helse og omsorg vil sannsynligvis stå høyt på en slik prioriteringsliste. Det kan også være formålstjenlig å se over avtaler hvor det på forhånd avtales hvilke produkter som ansatte i kommunen kan kjøpe. Dersom kommunen f.eks. har en rammeavtale med leverandører av kontorrekvisita eller småelektronikk, kan listen over tilgjengelige produkter sees over slik at produkter med høyt fossilt innhold ikke er valgbare. Krav om lang holdbarhet på produkter vil også være viktig for å redusere mengden fossilt avfall i Oslo.

Bygg som bygges i dag vil rives etter 2030. Det betyr at materialene som brukes nå ikke bør være fossile. For å oppnå målet om fossilfritt avfall i 2030 må Oslo kommune som byggherre ha et fokus på å fase ut produkter av fossilplast i bygg. Dette er et arbeid som starter i prosjekteringsfasen. Totalt sett har plastbruken i bygg lite å si for byggets totale klimaregnskap da det er bæresystem og dekker som er de store driverne for klimagassutslipp. Krav til lavt klimagassutslipp sammenlignet med referansebygg vil derfor sannsynligvis ha liten eller ingen påvirkning på plastbruken.

12.1.2 Myndighetsmakten

Det er allerede en diskusjon i kommunen, hos Plan- og bygningsetaten og byggforetakene, om hvilke krav kommunen kan stille ifm. private og statlige byggeprosjekter. På samme måte som det er ønskelig å stille samme krav til økt materialgjenvinning som for de kommunale byggeprosjektene, vil det være ønskelig å kreve av private og statlige byggherrer at de vurderer plastbruken i sine byggeprosjekter. Hvorvidt det finnes handlingsrom for å stille flere krav er et juridisk spørsmål som blant annet bør vurderes av Kommuneadvokaten.

12.1.3 Kunnskapsheving og informasjonsspredning

Den kunnskap som Oslo kommune opparbeider seg i sitt arbeid for fossilfritt avfall, vil være relevant å spre til innbyggere, andre kommuner og offentlige aktører samt private virksomheter.

Nye innkjøpskrav for redusert fossilt innhold i produkter vil kunne brukes av offentlige og private innkjøpere. Dette vil kunne ha en påvirkning på utvalget som tilbys og videre gjøre det enklere for innbyggerne å velge miljøvennlige varer. Der hvor kommunen skifter ut produkter med fossilbasert plast til produkter med biobasert plast kan det være inspirasjon for innbyggerne. Mye av denne

kunnskapsspredningen forutsetter nok imidlertid at Oslo kommune stiller kravene selv, dvs. dette virkemidlet vil nok i stor grad forutsette at kunnskapen brukes aktivt i kommunens egne anskaffelser.

Generelt sett vil det også være en fordel at Oslo kommune har en hyppig dialog med private virksomheter, dels for å oppfordre dem til å også ha som mål å oppnå fossilfritt avfall i 2030, dels som en arena for kunnskapsutveksling. Næring for Klima er en slik arena som bør benyttes.

Plastrør av PVC, PE eller PP, takbelegg, kapp fra nylegging av PVC-gulvbelegg er noen eksempler på produkter/avfall som skulle kunne materialgjenvinnes. Oslo kommune kan ta initiativ til dialog med produsentene av disse plastproduktene, sammen med entreprenører og avfallsselskaper, for å få på plass en rutine som kan gjelde alle kommunens byggeplasser. En slik ordning vil videre kunne tas i bruk av også private og statlige byggeprosjekter.

12.1.4 Oslo kommune som en viktig høringsinstans

Oslo kommune er en viktig høringsinstans for staten og andre aktører. I denne rollen må kommunen sørge for å videreformidle sin kunnskap til relevante instanser.

Forskrift om utsortering av bioavfall og plastavfall, som også omtales noen avsnitt lenger ned, er viktig for målet om fossilfritt avfall. Den dekker imidlertid ikke alt fossilt avfall. En tilbakemelding Oslo kommune kan ha i høringsrunden av forskriften, er om det kan vurderes å inkludere krav til at virksomheter skal etterstrebe reduksjon og substitusjon av fossilbasert plast, også uavhengig av om det til slutt skal sorteres som plastavfall eller ikke.

I forbindelse med høringsrunden for neste teknisk byggeforskrift kan Oslo kommune oppfordre til at fossile materialer skal få et større fokus, og f.eks. foreslå at et forbud mot bruk av fossilbasert plast i bygg kan vurderes. Et slikt krav kan også foreslås gi poeng i BREEAM-sertifiseringen, og er noe som kan Oslo kommune kan spille inn til Grønn Byggallianse.

12.1.5 Støtte til prosjekter som støtter opp om strategien for fossilfritt avfall

Oslo kommune kan tilrettelegge for at studenter, gründere eller etablerte virksomheter for støtte til finne løsninger som støtter opp om strategien.

13 Referanser

1. **Tolfsen, Caroline og Sivertzen-Oksmo, Heidi.** Student har funnet opp maskin som renser engangshansker. *NRK*. [Internett] 26. desember 2020. <https://www.nrk.no/osloogviken/student-har-funnet-opp-maskin-som-renser-engangshansker-1.15301945>.
2. **Miljødirektoratet.** Engangsprodukter i plast blir forbudt. [Internett] 11. mars 2021. https://www.miljodirektoratet.no/aktuelt/nyheter/2021/mars-2021/engangsprodukter-i-plast-blir-forbudt/?fbclid=IwAR0ATwJmKhfZNRgTxsvMc8CGtqWm6Jg-V5P0wV_euukfaD30fAkB2mhplg.
3. **SSB.** Avfallsregnskapet 2018. [Internett] 2018.
4. **Ragn-Sells.** Møte med Per Johannessen og Jon Lille-Schulstad fra Ragn-Sells. 22. desember 2020.
5. **SMED.** Kartlegging av plastfløden i Sverige, *SMED Rapport Nr 01 2019*. 2019.
6. —. Hållbar plastanvändning, *SMED Rapport Nr 05 2020*. 2020.
7. **NVE/Mepex.** Fornybarandel i avfall til norske forbrenningsanlegg. 2011.
8. **Mepex, Østfoldforskning.** Utredning av konsekvenser av forslag til forskrift for avfall fra husholdninger og liknende avfall fra næringslivet. s.l. : Miljødirektoratet, 2018. 2017/12503.
9. **Hjellnes Consult.** Plukkanalyser av restavfallscontainere fra byggeplasser. s.l. : NHP-nettverket, 2015.
10. **Plastics Europe.** The Facts 2019. [Internett] <https://www.plasticseurope.org/en/resources/market-data>.
11. —. Overview plastic waste from building & construction by polymer type and by recycling, energy recovery and disposal 1. *Final report "Plastic waste from B&C in EU 2018"*. [Internett] 2019. <https://www.plasticseurope.org/en/about-plastics/building-construction>.
12. **SSB.** Avfall fra byggeaktivitet. [Internett] 2018.
13. **SSB.** Avfallsregnskapet 2019. [Internett] 2 4 2020. <https://www.ssb.no/avfregno>.
14. **Norsk Gjenvinning.** 16 12 2020.
15. **Mindre restavfall med KING.** [Internett] **NorgesGruppen.** [Siteret: 12 januar 2021.] <https://www.norgesgruppen.no/presse/artiklar/miljoansvar/fra-soppel-til-miljovennlig-drivstoff/mindre-restavfall-med-king/>.
16. **Samtale med fagsjef for miljø Halvard Hauger om NorgesGruppens avfallsløsning KING.** 12 01 12.01.2021.
17. **Avfall Norge.** Fornybar andel i avfall til norske forbrenningsanlegg i 2009, rapport 5/2010. 2010.
18. —. Fornybar andel i avfall til norske forbrenningsanlegg. Rapport 7/2006.
19. **Environment Agency.** An updated lifecycle assessment study for disposable and reusable nappies. 2008.
20. **Multiconsult.** Avfallsanalyse - Næringsavfall 2019. Oslo : Renovasjonsetaten, 2019. 20160177-09.
21. **Forum for miljøkartlegging og -sanering.** Betongveilederen. 2017.
22. **Stiftelsen TEM vid Lunds universitet.** Handelsplats för jord- och schaktmassor - nuläge, marknad och affärsplan. s.l. : Trafikverket, 2010.
23. **Wie is tracimat? Tracimat.** [Internett] <https://www.tracimat.be/>.
24. **Norsk Betongforening.** Visste du dette om betong og miljø? *Norsk Betongforening*. [Internett] 2016. <https://betong.net/aktuelt/miljobrosjyren-visste-du-dette-om-betong-og-miljo/>.
25. **Norcem.** Norcem Standardsement FA. *Norcem*. [Internett] [Siteret: 13. mars 2021.] https://www.norcem.no/en/standardsement_fa.
26. **Miljødirektoratet.** Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Norcem AS Brevik. 2018.
27. **NGI.** Utlekking av treverdig og seksverdig krom fra betong. 2018.
28. **Mepex.** Materialgjenvinning av returtrevirke. s.l. : Avfall Norge, 2018. 06/2018.
29. **Hjellnes Consult.** Materialstrømsanalyse for trevirke i BA-avfall. s.l. : NHP-nettverket, 2016.
30. **Multiconsult, InErgeo, Klima og miljøformidling.** Kapittel 2 Avfall - mengder og sammensetning. *Læreverk for gjenvinningsfaget*. s.l. : KS Bedrift, Norsk Industri, NFFA, Avfall Norge, Maskinentreprenørenes Forbund, Norsk Returmetallforening, 2018.
31. **Kløvstad, Astri.** Vil laga sponplater med rivningstrevirke og treavfall. *Kretsløpet*. Nr. 6, 2020.
32. **Hjellnes Consult.** Treemballasje i Norge. s.l. : Miljødirektoratet, 2018.
33. **Miljødirektoratet.** Forslag til plan for overgang fra bruk av torvbaserte til torvfrie produkter. 2020. M-1673.
34. **Elkem.** Elkem signs new agreement for Norwegian biocarbon. [Internett] 11 02 2021. <https://www.elkem.com/no/presserom/nyheter/article/?itemid=AA806B0C8B0E7A94>.
35. **Produksjonen i full gang for gjenvinning av gips. NG Group.** [Internett] 25 Oktober 2018. [Siteret: 05 Januar 2021.] <https://www.nggroup.no/presserom/produksjonen-i-full-gang-for-gjenvinning-av-gips/>.
36. **Gips Recycling Norge.** Veileder for håndtering av avfall som inneholder gips. s.l. : Avfall Norge, 2012.
37. **JM.** Hva er utfordringene ved å redusere byggeavfall fra nybygg. [Internett] 20 05 2020. https://www.google.com/search?q=JM+gjenving+precut+av+gips&rlz=1C1GCEA_enNO866NO866&oq=JM+gjenving+precut+av+gips&aqs=chrome..69i57j33i10i160.11911j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8#.
38. **IVAR.** IVAR ettersorteringsanlegg Forus. [Internett] 06 09 2020. <https://www.ivar.no/ettersorteringsanlegg/>.

39. **ROAF**. [Internett] 2020. <https://www.roaf.no/kildesortering/ettersorteringsanlegget/>.
40. **Packnews**. Rekordstor anleggning for plastsortering invigd i Motala. [Internett] 29 05 2019. <https://www.packnews.se/storsta-anlaggningen-i-europa-for-plastsortering-har-invigts-i-motala/>.
41. **Mepex**. Plastsorteringsanlegget i Motala offisielt åpnet. [Internett] 05 07 2019.
42. **Grønt Punkt Norge**. Blant de første i Europa på kjemisk materialgjenvinning av plast. [Internett] 09 06 2020. <https://www.grontpunkt.no/nyhet/blant-de-foerste-i-europa-paa-kjemisk-materialgjenvinning-av-plast/>.
43. **Multiconsult**. *Materialgjenvinning av fossilt avfall*. 2021.
44. **NPG**. Røråtervinning. [Internett] <http://npgnordic.com/sverige/roratervinning/>.
45. **Plastic Recyclers Europe**. Plastic Recyclers Europe. [Internett] <https://www.plasticsrecyclers.eu/>.
46. **SALT**. *Strandsøppel Dyptdykk Oslofjorden*. 2019. Rapport nr. 1032.
47. **Stena Recycling**. [Internett] 2020. <https://www.stenarecycling.no/innsikt/arkiv/forskning-oket-gjenvinning-av-elektronikkplast/>.
48. **Trafton, Anne**. Chemists make tough plastics recyclable. *Massachusetts Institute of Technology*. [Internett] 22. juli 2020. <https://news.mit.edu/2020/tough-thermoset-plastics-recyclable-0722>.
49. **Kretsløpet**. God pris på jernskrap, bedring også for papir. *Kretsløpet*. 1, 2021.
50. **European Commission**. A modernised EU long-term budget, powered by NextGenerationEU. *European Commission*. [Internett] https://ec.europa.eu/info/strategy/eu-budget/long-term-eu-budget/2021-2027/whats-new_en.
51. **Frisvold, Paal**. EU innfører ny skatt på plastavfall fra 1. januar 2021. *Avfall Norge*. [Internett] 6. august 2020. <https://avfallnorge.no/bransjen/nyheter/eu-innforer-ny-skatt-pa-plastavfall-fra-1-januar-2021>.
52. **Flere forslag til nye rammebetingelser framlagt. Grønt Punkt Norge**. [Internett] 4. mars 2020. <https://www.grontpunkt.no/nyhet/flere-forslag-til-nye-rammebetingelser-framlagt/>.
53. **Mascini, Lucette**. Consumers haven't noticed European plastic taxes so far. *Innovation Origins*. [Internett] 17. september 2020. <https://innovationorigins.com/consumers-havent-noticed-european-plastic-taxes-so-far/>.
54. **EU to introduce plastic waste tax. Balkan Green Energy News**. [Internett] 7. august 2020. <https://balkangreenenergynews.com/eu-to-introduce-plastic-waste-tax/>.
55. **Nordby, Anne Sigrid og Wærner, Eirik**. *Hvordan planlegge for mindre avfall - En veileder for å redusere avfallsgenerering i byggprosjekter*. s.l. : Norwegian Green Building Council, 2017.
56. **Grønn Byggallianse**. *Tenk deg om før du river - Tips for å gjennomføre et vellykket byggeprosjekt uten å rive*. 2019.
57. **Sundvor, Ingrid og Ørving, Tale**. *Utslipp fra lastebiler knyttet til bygg- og anleggsvirksomhet i Oslo - Analyse av utslipp og transport-data for ulike varegrupper*. s.l. : Transportøkonomisk Institutt, 2019. Rapportnr. 1725/2019. ISBN 978-82-480-2268-8.
58. **Pådriv. Arena for massehåndtering. Pådriv**. [Internett] <https://paadriv.no/prosjekt/arena-for-massehandtering/>.
59. **Bærum kommune**. Bæruns Ressursbank. *Bærum kommune*. [Internett] 12. august 2020. <https://www.baerum.kommune.no/politikk-og-samfunn/samfunnsutvikling/klimaklok-kommune3/barum-ressursbank/>.
60. **IVL Svenska Miljöinstitutet**. *Klimatpåverkan från olika avfallsfraktioner*. 2019. B 2356.
61. **Grønn Byggallianse, Context AS**. *Grønn Materialguide - Veileder i miljøriktig materialvalg - versjon 3.1*. s.l. : Grønn Byggallianse, 2021. ISBN 978-82-998837-6-4.
62. **Miljødirektoratet**. *Høringsnotat og konsekvensutredning - Nytt kapittel 10a i avfallforskriften om utsortering og materialgjenvinning av bioavfall og plastavfall*. 2021.
63. **Green Zip Technology**. 2017.
64. **Ray Nichols, Megan**. This groundbreaking new machine can recycle 220 pounds of diapers in a single hour. *Inhabitat*. [Internett] 7. mai 2018. <https://inhabitat.com/this-groundbreaking-new-machine-can-recycle-220-pounds-of-diapers-in-a-single-hour/>.
65. **Norconsult**. *Miljøkonsekvenser ved bruk av plastbæreposer*. s.l. : SFT, 2008.
66. **The Danish Environmental Protection Agency**. *LCA of grocery carrier bags*. 2018.
67. **Miljø- og fødevareministeriet - Miljøstyrelsen**. *Analyse af nationale plaststrømme i landbrug, hotel- og restaurationsbranchen og bygge- og anlægsbranchen - Miljøprojekt nr. 2084*. 2019.
68. **Løberg, Anne Kari**. Nei til klimafabrikk tross regjeringas klimaløft. *NRK*. [Internett] januar 2021. <https://www.nrk.no/innlandet/forestia-vil-bruke-treavfall-i-industrien-men-far-ikke-stotte-1.15336437>.