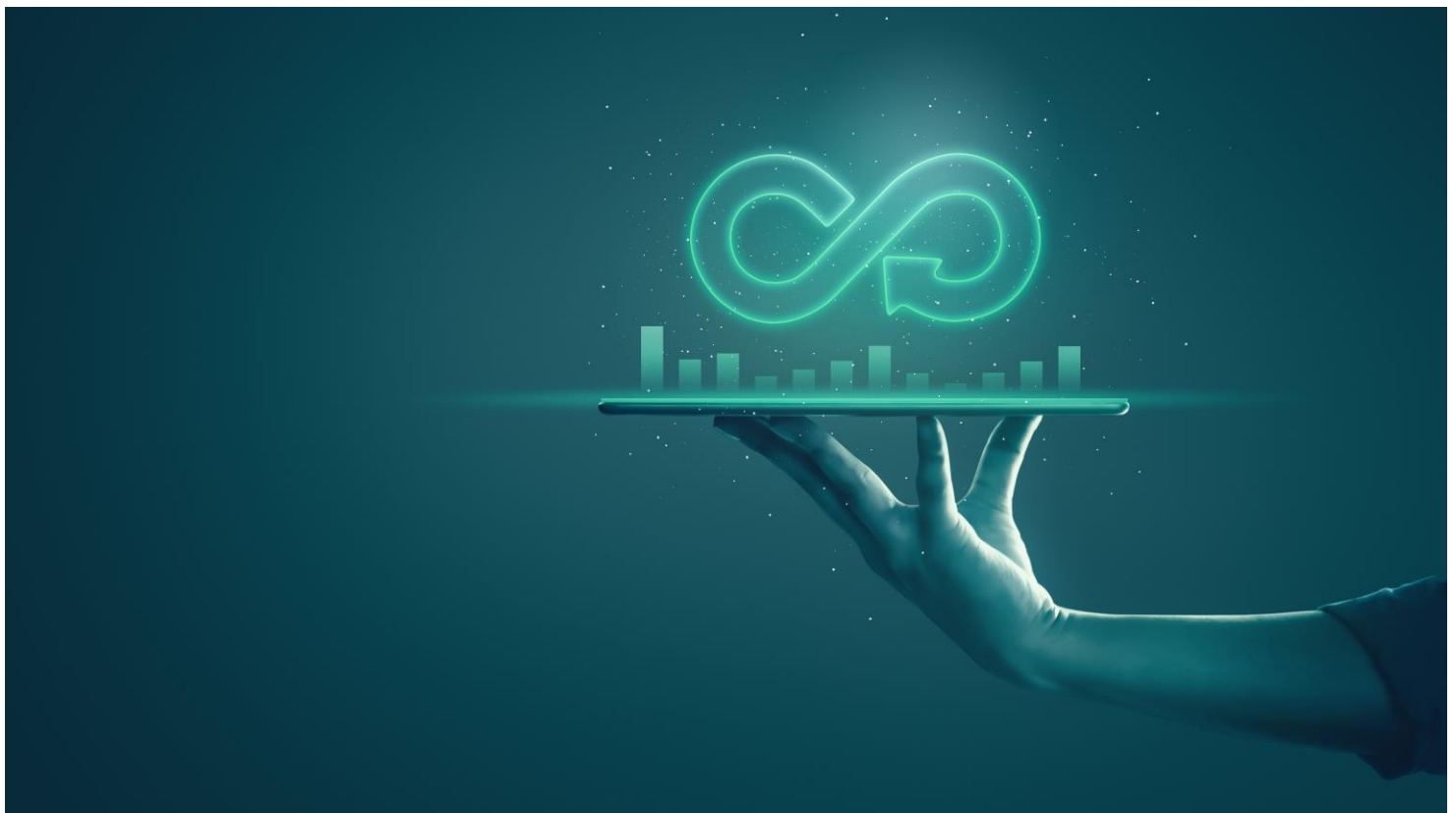


RAPPORT

ØKTE KRAV TIL UTSORTERING AV AVFALL.

BEREGNING AV ÅRLIG ØKTE KOSTNADER OG BEHOV FOR
INVESTETERINGER



MENON-PUBLIKASJON NR. 109/2021

Av Kjartan Kastet Klyve, Simen Pedersen og Sveinung Fjose



Forord

På oppdrag for Samfunnsbedriftene har Menon i denne rapporten beregnet årlige merkostnader for de kommunale avfallsbedriftene ved innfrielse av Miljødirektoratets foreslåtte krav om økt utsortering av avfall. Videre har vi beregnet investeringsbehovet dersom kravet skal innfris gjennom bruk av ettersortering alene.

Menon er et forskningsbasert uavhengig konsulentselskap som arbeider i skjæringspunktet mellom marked og politikk. Samfunnsbedriftene har definert problemstillingen for rapporten, men har ikke utover dette hatt innflytelse på resonnementer og beregninger som presenteres i rapporten.

Oktober 2021

Sveinung Fjose
Prosjektleder
Menon Economics

Innhold

SAMMENDRAG	3
Årlig kostnadsøkning på mellom 1,2 og 2,2 milliarder ved 70 prosent utsortering	3
Å utsette kostnadsøkning er fornuftig fra et samfunnsøkonomisk ståsted, men muligheten er begrenset siden kravene til utsortering øker snart	4
Hvor store investeringer behøves i ettersorteringsanlegg?	5
Beregningen er ikke en samfunnsøkonomisk analyse	6
Oppbygging av rapporten	6
1. HVA ER DE ØKTE KRAVENE TIL UTSORTERING AV AVFALL?	7
1.1 EU med sterke ambisjoner for en mer sirkulær økonomi	7
1.2 Forslag til økte norske krav til utsortering av avfall	8
2. BEREKNING AV ÅRLIG ØKNING I KOSTNADER OG BEHOV FOR INVESTERINGER	9
2.1 Hvilke tiltak må en gjennomføre for å nå målsetningene?	9
2.2 Hva er årlig kostnadsøkning for å innfri kravet?	11
2.2.1 Det er usikkerhet i anslagene, særlig knyttet til behov for informasjon	12
2.2.2 Hvordan fordeler kostnadene seg på ulike avfallstyper?	13
2.2.3 Dyrere å innfri kravet tidligere i perioden enn sent	15
2.3 Hva er investeringskostnaden ved ettersortering	16
2.3.1 Stor variasjon i anslåtte investeringer i ettersorteringsanlegg	17
2.3.2 Teknologit utvikling kan redusere kostnadene – eller øke utsorteringsgraden	19
REFERANSELISTE	20
VEDLEGG 1: KOSTNADER DISKONTERING PÅ 7 PROSENT	21
VEDLEGG 2: ENERGIDATAS METODEBESKRIVELSE	22

Sammendrag

I denne rapporten beregner Menon kostnader for de kommunale avfallsselskapene som følge av krav om økt utsortering av biologisk avfall og plastavfall. Oppdraget må ses i lys av forslag fra Miljødirektoratet (2020) om å øke kravene til utsortering av biologisk avfall og plastavfall fra husholdningene. Miljødirektoratets forslag til krav er vist i tabellen nedenfor.

Tabell 1: Miljødirektoratets anbefalte krav til utsortering av avfall frem mot 2035. Kilde: Miljødirektoratet 2021

	2025	2030	2035
Utsorteringsgrad for plastavfall	50 %	60 %	70 %
Utsorteringsgrad for bioavfall	55 %	60 %	70 %

For å beregne kostnadene for de kommunale avfallsselskapene ved innfrielse av kravene, har Menon samarbeidet med Energidata. Energidata har av de kommunale avfallsselskapene fått detaljerte data om hvordan dagens kostnader ved utsortering fordeler seg på ulike avfallstyper, samt om ulike aktiviteter knyttet til innsamling og bearbeiding av avfallet. Basert på disse dataene kan vi beregne årlige kostnader ved innfrielse av kravene.

Årlig kostnadsøkning på mellom 1,2 og 2,2 milliarder ved 70 prosent utsortering

Vår analyse viser at innfrielse av kravene om økt utsortering i hovedsak kan oppnås gjennom to virkemidler:

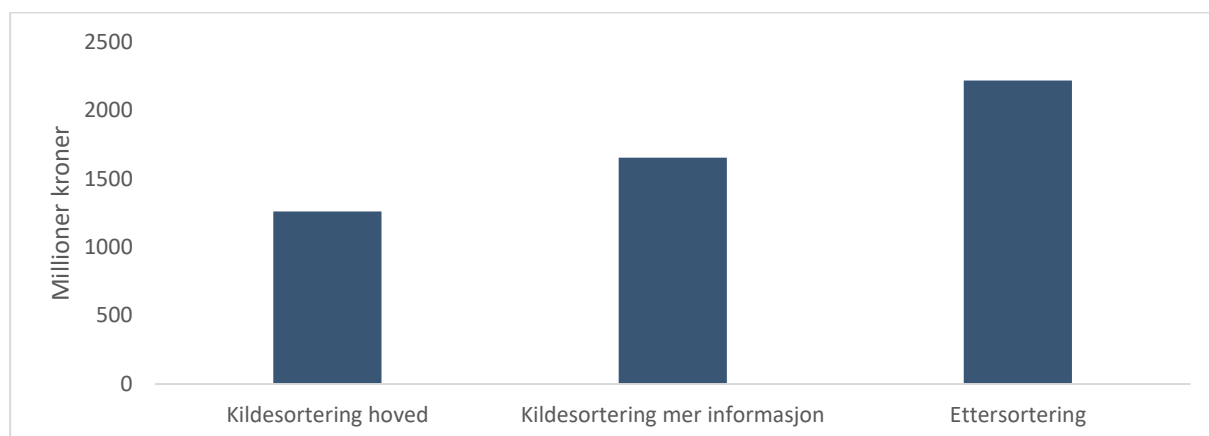
- **Økt kildesortering.** I dette alternativet kildesorteres avfallet i husholdningene. Avfallsselskapene har økte kostnader knyttet til å tilrettelegge for kildesortering, økt hentefrekvens, økte kostnader knyttet til behandling av avfallet m.v.
- **Økt ettersortering.** I dette tilfellet oppnår man økt utsortering gjennom bruk av teknologi som identifiserer ulike fraksjoner og sorterer disse i et avfallsanlegg. Ettersortering begrenser behovet for å legge til rette for kildesortering av bio- og plastavfall fra husholdningens side.

For å innfri kravene til økt kildesortering, må husholdningene øke innsatsen i form av å bruke mer tid på kildesortering i hjemmet. For å sikre det må man trolig gjennomføre flere informasjonskampanjer rettet mot husholdningene. Hvilket nivå på informasjonskampanjer som er tilstrekkelig for å nå målsetningene er usikkert. Vi har derfor for kildesorteringsalternativet valg å beregne to alternativer, et med relativt lite ressursbruk på informasjon og et hvor det brukes mer.

For å redusere kompleksiteten i beregningene har vi tatt som utgangspunkt at målsetningene om økt utsortering kan nås gjennom enten økt kildesortering, eller økt ettersortering. Trolig vil de kommunale avfallsselskapene velge en miks mellom de to hovedstrategiene.

Årlige merkostnader for avfallsselskapene for de tre alternative strategiene er vist i figur A.

Figur A: Årlig merkostnad for avfallsselskapene ved innfrielse av krav om 70 prosent utsorteringsgrad oppgitt i 2021-kroner.
Kilde: Menon og Energidata 2021



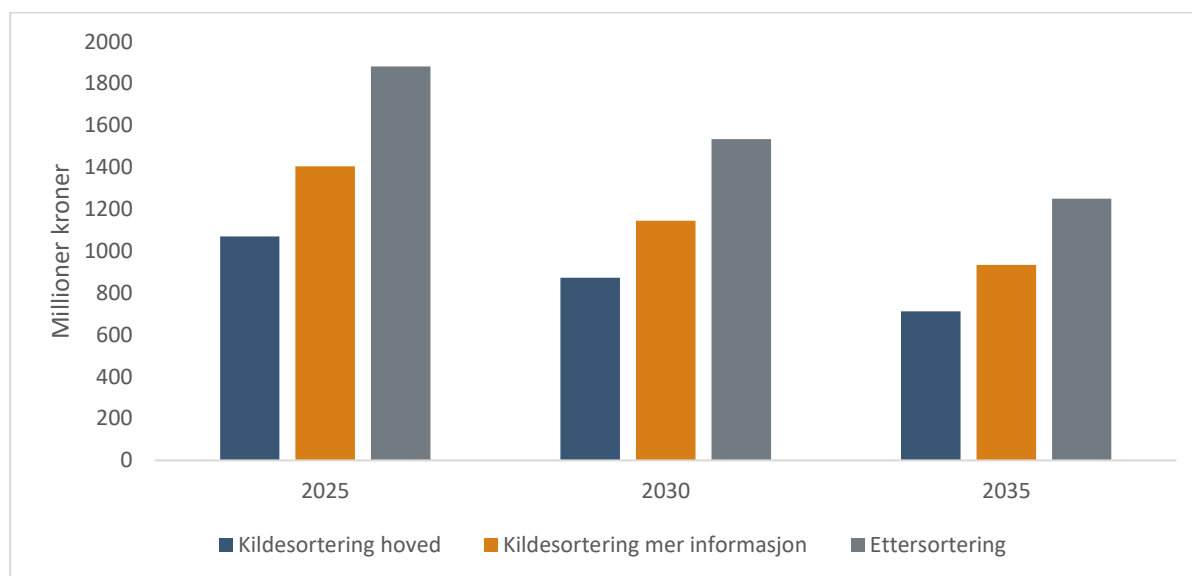
Som det går frem av figuren, vil innfrielse av kravet årlig koste om lag 2,2 milliarder kroner per år dersom avfallsselskapene kun velger å nå målsetningen gjennom ettersortering. Dersom avfallsselskapene velger å nå målsetningen gjennom økt kildesortering, vil den årlige kostnadsøkningen være på mellom 1,25 og 1,65 milliarder kroner. Den betydelige forskjellen i kostnader mellom alternativene skyldes at man i kildesorteringsalternativet overlater en betydelig del av arbeidet med utsortering til husholdningene. Den tiden husholdningene bruker har en samfunnsøkonomisk kostnad, men innebærer ikke en kostnadsøkning for de kommunale avfallsbedriftene. I ettersorteringsalternativet utføres utsorteringen av avfallsselskapene, som får betydelig kostnadsøkning som følge av både kapitalkostnader og arbeidskraftkostnader.

Å utsette kostnadsøkning er fornuftig fra et samfunnsøkonomisk ståsted, men muligheten er begrenset siden kravene til utsortering øker snart

Jo høyere krav til utsortering, jo høyere vil kostnadene til de kommunale avfallsselskapene være. Samtidig er det *ikke* grunn til å anta at kostnadene øker jevnt med utsorteringsgraden. Investeringer for å nå en sorteringsgrad på 50 prosent vil også bidra til at det blir lettere å oppnå en sorteringsgrad på 70 prosent. Kostnadene til økte investeringer og tilpasninger i driften vil belastes avfallsselskapet i det de foretar investeringene eller endring i drift, uavhengig av hva kravet til utsortering er på det tidspunktet.

Veiledningsmateriellet i samfunnsøkonomiske analyser (DFØ, 2018) viser at jo lenger en venter med å gjennomføre investeringer eller tiltak som øker kostnadene, jo lavere blir den samfunnsøkonomiske kostnaden. Grunnen til dette er at enhver investering eller kostnadsbruk har en alternativ avkastning. Kort fortalt kan man alternativt sette kapitalen i banken med en rente. Det innebærer at en investering som utsettes fremover i tid, så lenge ikke investeringskostnadene endrer seg, er billigere enn hvis investeringen gjennomføres i dag. Om man skyver på investeringen eller kostnadsøkningen, øker den forventede alternativavkastningen. Veiledningsmateriellet for samfunnsøkonomiske analyser krever at vi ved beregning av de samfunnsøkonomiske kostnadene skal ta hensyn til denne alternativavkastningen. Avkastningskravet for offentlige investeringsprosjekter er satt til 4 prosent per år. I figuren nedenfor viser vi derfor den samfunnsøkonomiske kostnaden for ulike investeringsår for innfrielse av kravet om 70 prosent utsorteringsgrad.

Figur B: Årlige kostnader ved innfrielse av utsorteringskrav på 70 prosent avhengig av når kravet innfris, gitt alternativavkastning på fire prosent. Kilde: Menon Economics 2021



Som det fremgår av figuren, vil de årlige samfunnsøkonomiske kostnadene reduseres jo lenger ut i tid avfallsselskapene skyver nødvendige kostnadsøkninger for å innfri målsetningene. Ettersom kravene til utsortering skjerpes allerede i 2025, vil avfallsselskaperens mulighet for å skyve på kostnadene utover i tid være begrenset.

Hvor store investeringer behøves i ettersorteringsanlegg?

I oppdraget fra Samfunnsbedriftene skulle vi også foreta beregninger av nødvendige investeringskostnader for å nå målsetningene om økt utsortering. Beregningene er ikke ukompliserte, av flere grunner. For det første legger Miljødirektoratet i sin kostnadsberegning til grunn at man kan oppnå kravet gjennom kildesortering alene. Gitt at en rekke kommuner har valgt å investere i ettersorteringsanlegg, til tross for at dette er et mer kostbart alternativ, tilsier at dette kan være en for optimistisk antakelse.

For det andre har flere kommunale avfallsselskaper allerede foretatt investeringer i ettersorteringsanlegg. Hvor mye som behøves av nye investeringer i ettersorteringsanlegg begrenses jo av hvor mye kommune har investert i dette allerede. Samtidig har ettersorteringsanleggene også begrenset levetid. Skatteetatens avskrivningssatser gir en indikasjon om normal levetid. For maskiner, er avskrivningssatsen satt til 20 prosent (Skatteetaten 2020)¹. Det gir en normal levetid på åtte til ti år. De investeringer som er gjort, må derfor fornyes, også før kravene om 70 prosent utskillelse trer i kraft.

Som ved beregning av driftskostnader, legger vi for beregningens enkelhets skyld til grunn at målsetningen om økt utsortering kan nås gjennom bruk av ettersortering alene. Videre legger vi til grunn et kartleggingsarbeid foretatt av Hertenberg (2020) som viser at anslåtte investeringskostnader ved nye ettersorteringsanlegg i gjennomsnitt er rett i overkant av 1000 kroner per innbygger. Dersom det skulle investeres i ettersorteringsanlegg for hele den norske befolkning ville investeringskostnadene vært på om lag 5,5 milliarder

¹ Skattesatsen for bygninger er betydelig lavere enn for maskiner. Siden ettersorteringsanlegg består av både maskiner og bygninger, kan en avskrivningssats på 20 prosent for hele investeringen medføre en overestimering. En avskrivningssats på 20 prosent stemmer over ens med tilbakemeldinger vi har fått fra kommunale avfallsbedrifter om normal levetid for et ettersorteringsanlegg.

kroner. Med en avskrivingssats på 20 prosent, er det grunn til å anta at investeringene må foretas på nytt etter mellom 8 og 10 år. En investeringskostnad på 5,5 milliarder er imidlertid de akkumulerte investeringskostnadene – kostnadene som trolig vil spres over flere år.

Beregningen er ikke en samfunnsøkonomisk analyse

I analysene benytter vi veiledningsmateriell for samfunnsøkonomiske analyser. Vi understreker samtidig at dette ikke er en samfunnsøkonomisk analyse. Bakgrunnen er at vi ikke har tatt med de samfunnsøkonomiske kostnadene som følge av tidsbruk i husholdningene. De kostnader vi beregner er følgelig bedriftsøkonomiske kostnader som må bæres av de kommunale avfallsselskapene, og som i sin tur vil belastes innbyggerne i form av kommunale renovasjonsgebyr.

Oppbygging av rapporten

Kapittel 1 er et bakgrunnskapittel. Vi gir en kort introduksjon til forslag til krav om økt utsortering. Vi presenterer hvordan det økte kravet henger sammen med EUs økte ambisjoner på området.

I kapittel 2 presenterer vi beregningene om kostnadsøkninger ved økt utsortering. Vi presenterer da anslag på totale årlig kostnadsøkning, for deretter å vise hvilke investeringskostnader som vil påløpe dersom innfrielse av kravet velges innfridd gjennom bruk av ettersortering alene.

1. Hva er de økte kravene til utsortering av avfall?

I dette kapittelet går vi kort igjennom EU-kommisjonens ambisjoner på avfallsområdet, og Miljødirektoratets forslag til endringer i forskrifter for å nå målsetningene.

1.1 EU med sterke ambisjoner for en mer sirkulær økonomi

EU setter sin målsetning om økt gjenvinning inn i en bred kontekst i sin strategi for en mer sirkulær økonomi:

«Vi har bare en klode, men innen 2050 vil vi forbruke som om vi hadde tre»². Det globale forbruket av materialer som biomasse, fossile energikilder, metaller og mineraler forventes å dobles de neste 40 år³. Den gjennomsnittlige avfallsproduksjonen ventes å øke med 70 prosent frem mot 2030⁴.

Ettersom halvparten av de samlede utslipp av drivhusgasser og mer enn 90 prosent av tapet av biodiversitet og belastningen på vannressursene skyldes utvinning og behandling av ressurser, etablerte EU «Green Deal» som en samordnet strategi for å sikre en klimanøytral, ressurseffektiv og konkurransedyktig økonomi».

I sin strategi for en mer sirkulær økonomi legger EU til grunn sin målsetning om klimanøytralitet innen 2050 og søker gjennom en mer sirkulær økonomi og i større grad frikoble økonomisk vekst fra ressursforbruk.

EUs strategi kan samtidig ikke kun ses på som et miljø- og klimapolitisk virkemiddel. EU-kommisjonen viser til at en rekke produsenter nå produserer rimelige produkter med lav kvalitet og kort levetid, og at dette bidrar til en betydelig ressursbruk, og til betydelig avfallsproduksjon. Kommisjonen viser også til at en betydelig del av produktene produseres i land med mindre strenge krav til klima- og miljøvennlig produksjon enn det EU-landene i dag har. I en overgang til en mer sirkulær økonomi ønsker EU å ha en «first mover advantage», og akter å beskytte sitt marked mot produkter som ikke er produsert under de strengere krav til klima- og miljøvennlig produksjon som EU har. EUs ambisjoner må derfor også ses i en bredere kontekst enn klima og miljø. Med sitt sterke fokus på jobbskaping må strategien også ses på som en handels- og næringspolitisk strategi.

Som en del av European Green Deal satses det i EU-land på blant annet en økonomisk vekst som skal være frakoblet lineær ressursbruk, altså såkalt sirkulærøkonomi.⁵ Dette er beskrevet i en sirkulærøkonomisk handlingsplan som omfatter alle leddene i verdikjeden for brukte produkter, der det poengteres at samarbeid og koordinering blant alle interessenter på alle nivåer blir essensielt.⁶ Som ledd i dette har EU etablert mål for gjenvinning av blant annet kommunalt avfall, som gjengitt i tabellen under.⁷

Tabell 2: EUs krav om resirkulert avfall

År	2025	2030	2035
Minimum andel kommunalt avfall gjenbrukt eller resirkulert, målt i vekt.	55 %	60 %	65 %

² <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-consumption-production/>.

³ OECD (2018), "Global Material Resources Outlook to 2060".

⁴ Verdensbanken (2018), "What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050"

⁵ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1583933814386&uri=COM:2020:98:FIN>

⁷ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/waste-recycling-1/assessment-1>

Det er også en rekke andre ambisiøse mål for stegvis gjenvinningsgrad av ulike materialer samt avfall brukt til innpakking generelt.⁸

1.2 Forslag til økte norske krav til utsortering av avfall

Gjennom EØS-avtalen har Norge forpliktelser også på avfallsområdet (Miljødirektoratet, 2021). For å følge opp EUs høyere ambisjoner på avfallsområdet, sendte Miljødirektoratet i januar 2021 et forslag om endring i forskrift om utsortering av bioavfall og plastavfall § 10a-4 på høring. Videre har de også foreslått endringer i regelverk for emballasje § 7-9 a. I forslagene legges det frem en rekke krav til utsorteringsgrader av ulike avfallsfraksjoner i tiden frem mot 2035. Dette innebærer at det stilles stadig strengere krav til kommunene, som er ansvarlige for innsamling og behandling av husholdningsavfall. Forslaget er en oppfølging av Stortingets behandling av Meld. St. 45 (2016-2017) *Avfall som ressurs – avfallspolitik og sirkulær økonomi*. I behandlingen ba Stortinget Regjeringen om å stille krav til utsortering og materialgjenvinning av plast- og matavfall fra husholdninger og lignende avfall fra næringslivet⁹.

Ifølge Miljødirektoratet er høyere andel materialgjenvinning av avfall fra husholdninger og av lignende avfall fra næringslivet avgjørende for å utnytte tilgjengelige ressurser bedre og bidra til verdiskaping. Direktoratet viser til at dette er en viktig drivkraft bak EUs reviderte avfallsregelverk fra 2018. Forslagene inneholder høyere målsetninger for materialgjenvinning, krav til separat innsamling av flere avfallstyper og krav om at avfall som er innsamlet separat for å bli materialgjenvunnet ikke skal forbrennes.

I tabellen nedenfor viser vi Miljødirektoratets forslag til krav om utsorteringsgrad for henholdsvis plastavfall og bioavfall.

Tabell 3: Miljødirektoratets forslag til krav om utsortering av avfall

	2025	2030	2035
Utsorteringsgrad for plastavfall	50 %	60 %	70 %
Utsorteringsgrad for bioavfall	55 %	60 %	70 %

Det presiseres samtidig at målsetningene er knyttet til utsortering. Samtidig som utsortering er nødvendig for materialgjenvinning, må de utsorterte massene tas i bruk om målsetninger om en mer sirkulær økonomi skal nås. Til nå har en kombinasjon av mangel på krav til gjenbruk og relativt lav pris på utsortert materiale relativt til jomfruelig materiale medført at en betydelig andel av det utsorterte brennes snarere enn materialgjenvinnes. Dette gjelder i særlig grad plastavfall. Bidragsytende til dette er at en betydelig andel av den utsorterte plasten har en sammensetning som medfører at den ikke kan materialgjenvinnes. Dette kan igjen forklares med mangel på reguleringer knyttet til produksjon av plastemballasje.

⁸ https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/packaging-waste_es

⁹ I etterkant av at endringene i forskrifter var lagt frem, har politiske myndigheter også lansert en interdepartemental handlingsplan for grønn sirkulær økonomi (Regjeringen, 2021), samt en interdepartemental plaststrategi (Regjeringen, 2021). Sistnevnte har også et betydelig internasjonalt fokus.

2. Beregning av årlig økning i kostnader og behov for investeringer

I dette kapittelet beregner vi hva det vil koste å nå målsetningene om økt utsortering av avfall. Beregningene er basert på detaljerte data om hva det koster avfallsselskapene å utsortere avfall i dag.

Det er hovedsak to måter å nå målsetningene om økt utsortering: 1) at befolkningen kildesorterer mer i hjemmet og 2) at avfallsselskapene investerer i ettersorteringsanlegg.

Basert på avfallsselskaperes data om hva utsortering av avfallet koster i dag, beregner vi at oppnåelse av de nye kravene vil koste 1,2 milliarder kroner i året dersom man velger å nå målsetningen gjennom kun bruk av kildesortering. Dersom man derimot søker å kun oppnå målsetningen gjennom kun å øke ettersorteringen, blir den årlige kostnadsøkningen på om lag 2,2 milliarder kroner. Siden ulike avfallsselskaper og ulike kommuner selvstendig skal ta beslutninger om valg av virkemiddel, blir det trolig en kombinasjon av både økt kildesortering og økt ettersortering. De årlige kostnadsøkningene vil følgelig trolig ligge på mellom 1,2 og 2,2 milliarder kroner¹⁰. Jo lengre de kommunale avfallsselskapene venter med å foreta investeringer og fordyrende tilpasninger i driften for å nå målsetningene, jo lavere vil de samfunnsøkonomiske kostnadene ved utsortering være. Selskaperes muligheter til å skyve på kostnadene begrenses imidlertid av at det allerede fra 2025 innføres strengere krav til utsortering.

Investeringskostnaden for ettersorteringsanlegg er omlag 1000 kroner per innbygger. Dersom en legger til grunn avskrivningssatsen for maskiner, har anleggene normalt en levetid på mellom åtte og ti år. Dersom kravet skal oppnås utelukkende ved bruk av ettersortering, vil det altså påløpe investeringer for om lag 5,5 milliarder hvert tiende år. Investeringskostnaden spres over investeringsperioden, som trolig er flere år.

Siden dette er kostnader som kommer i fremtiden, er det naturlig nok betydelig usikkerhet innebygget i beregningen. Befolkningsvekst bidrar til å øke investeringskostnaden. Forventet teknologiutvikling har usikker effekt på investeringskostnadene.

2.1 Hvilke tiltak må en gjennomføre for å nå målsetningene?

I dette delkapittelet presenterer vi de grep som trolig er nødvendig for å sikre høyere utsorteringsgrad. Delkapittelet fungerer på den måte som en oppsummering av metode, som er vist i vedlegg 2.

For å kunne beregne kostnader ved å nå målene om økt utsortering, behøver vi kunnskap om hva det i dag koster avfallsselskapene å sortere ut. Avfallsselskapene har delt disse dataene med selskapet Energidata. Menon har samarbeidet med Energidata ved beregninger av kostnader ved økt utsortering. I de dataene avfallsselskapene har delt med Energidata, finnes detaljert informasjon om tids- og kostnadsbruk fordelt på ulike steg i utsorteringsprosessen:

- Oppsamling
- Innsamling
- Sortering
- Kundebehandling og informasjon

¹⁰ Enkelte kommuner kan la være å gjøre investeringer ettersom de kan oppnå målene gjennom å benytte den kapasitet som allerede er bygget opp gjennom eksisterende investeringer i avfallsanlegg.

- Støttefunksjoner

I tillegg inneholder datasettet også informasjon om hvordan kostnadene for avfallsselskapene fordeler seg på disse avfallstypene:

- Mat
- Plast
- Hage
- Rest

Energidata har tilgang til detaljerte data fra avfallsselskaper som i dag håndterer om lag 65 prosent av alt husholdningsavfall i Norge. På denne bakgrunn vurderer vi at datagrunnlaget er representativt.

For å beregne kostnader ved økt utsortering, er det naturlig å ta utgangspunkt i hvilke tiltak som kan føre oss til måloppnåelse, for deretter estimere hva det vil koste å gjennomføre disse tiltakene. I punktene nedenfor viser vi de aktuelle tiltakene:

1. Henteordning for plast: Dette er et tiltak gjennomført i en rekke kommuner, men ikke alle. I kostnadsberegningen anslår vi økte kostnader ved innføring av dette i alle kommuner.
2. Henteordning for matavfall: Dette er et tiltak gjennomført i en rekke kommuner, men ikke alle. I kostnadsberegningen anslår vi økte kostnader ved innføring av dette i alle kommuner.
3. Redusert henting av restavfall. For å øke omfang av kildesortering i hjemmet, reduseres størrelse på beholder for restavfall, eventuelt i kombinasjon med at det hentes sjeldnere.
4. Behovstilpasset henting og fakturering. Under dette alternativet kjører ikke nødvendigvis avfallsbilene de faste rutene, men henter avfall fra husholdningene på bestilling. Husholdningenes betaling for tjenestene kan basere seg på:
 - a. Pris per henting
 - b. Pris per kilo. Ulik kilopris for ulike avfallstyper
 - c. Pris basert på kvalitet på sorteringen
 - d. En kombinasjon av to eller tre av de alternativer som er vist over
5. Ettersortering med ettersorteringsteknologi. I dette tilfellet foretar ettersorteringsmaskiner sorteringsjobben som i mange kommuner gjennomføres først av husholdningene, og deretter av avfallsselskapene. Ved hjelp av teknologi identifiserer maskinene ulike typer avfall og sorterer disse ut etter type og kvalitet. Ettersortering reduserer husholdningenes behov for å sortere, men tar det ikke bort.
6. Mottak og behandling av hageavfall
7. Gjenvinning av matavfall til biogass, inkludert transport

Det er med utgangspunkt i disse tiltakene vi beregner kostnadsøkning ved økt utsortering. Gjennomføring av de ulike tiltakene krever ulike aktiviteter. I tabell 4 nedenfor viser vi en hensiktsmessig kategorisering av disse aktivitetene.

Tabell 4: Kategorisering av ulike aktiviteter på kostnadsgrupper for tiltak nødvendige for å nå målsetning og økt utsortering. Kilde: Menon Economics 2021

Kostnadsgruppe	Aktiviteter
Håndtering	«Alt en gjør oppstrøms» - Kostnader knyttet til å utvide antallet avfallsbeholdere, innsamling og tømming av beholderne, mottak på gjenvinningsstasjoner, sentralsortering/ettersortering (omlasting og foredling).
Informasjon+	«Informasjon, motivasjon og oppfølging» - Informasjonskampanjer, veiing, måling, individuell avregning av avgift, PR, dør-til-dør-aksjoner
Transport og sluttbehandling	«Det man betaler for å bli kvitt utsorterte typer» - transport til sluttbehandling, gatefee (betaling for at mottaker tar imot avfallet de leverer), materialgjenvinning, energiutnyttelse, biologisk gjenvinning

Beregning av kostnader tar utgangspunkt i avfallsselskapenes data om kostnader og utsortering i dag. Fordi ulike selskaper har ulik utsorteringsgrad, og kostnadene øker med utsorteringsgrad, kan man beregne forventet kostnadsøkning ved at de som har lavere utsorteringsgrad og kostnader beveger seg i retning av de som har høyere utsorteringsgrad og høyere kostnader.

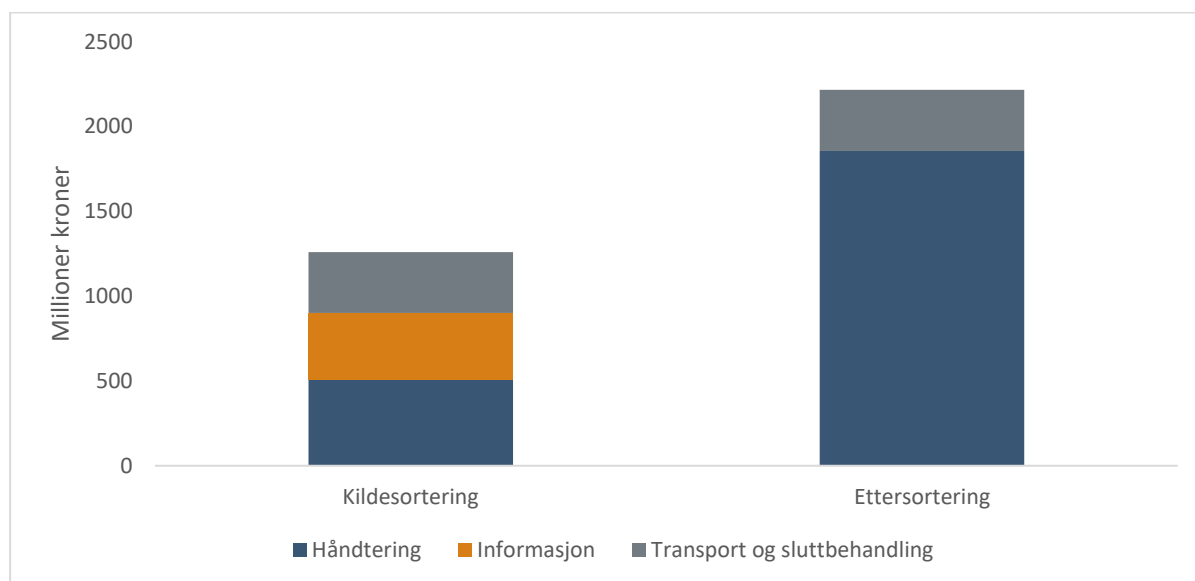
Detaljerte data om hvordan kostnadene fordeler seg på ulike elementer og aktiviteter viser hvordan selskapene er organisert, og hvor konkurransedyktige de er med andre aktører, herunder også private avfallsselskaper. Det er ikke i de kommunale avfallsselskapenes interesse å dele detaljert oversikt over dagens drift. I beregningene viser vi derfor ikke detaljerte data om dagens drift. Dersom det ønskes nærmere innsyn i datagrunnlaget, bes det om at kontakt gjøres med Energidata.

En nærmere redegjørelse for metode er vist i vedlegg 2.

2.2 Hva er årlig kostnadsøkning for å innfri kravet?

Basert på avfallsselskapenes kostnader fordelt på ulike aktiviteter i dag, viser vi i figuren nedenfor årlig kostnadsøkning med fullstendig oppnåelse av foreslåtte krav til økt utsortering. I figuren skiller vi mellom to hovedstrategier for måloppnåelse, nemlig enten økt kildesortering i husholdningene eller ved hjelp av maskinell ettersorteringsteknologi.

Figur 2-1: Årlige kostnadsøkning for å nå målsetninger om 70 prosent utsortering av avfall fordelt på kostnadselementer.
Kilde: Energidata og Menon 2021



Som det går frem av figuren, vil den årlige kostnadsøkningen være på om lag 1,2 milliarder kroner i året dersom man søker å nå målsetningen utelukkende gjennom økt kildesortering. Dersom man istedenfor søker å nå målsetningen gjennom kun bruk av ettersorteringsanlegg, vil den årlige kostnadsøkningen være på om lag 2,2 milliarder kroner.

Merkostnaden knyttet til ettersortering knytter seg i hoved sak til kapitalkostnader, det vil si renter og årlig avskrivning av investeringene. Kostnaden knyttet til transport og sluttbehandling er lik for de to alternativene

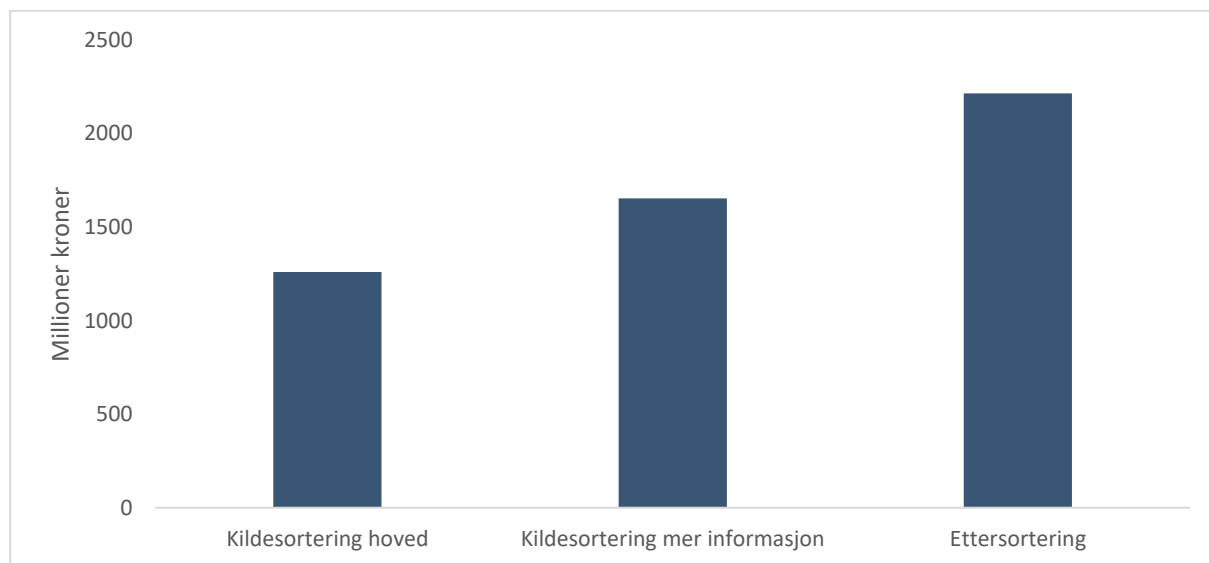
Med hensyn til informasjon skiller de to alternativene seg fra hverandre. I kildesorteringsalternativet legges det til grunn at økt kildesortering kan nås om det brukes ytterligere 200 kroner per kunde på informasjonsarbeid. Som vi kommer tilbake til senere, er det imidlertid høyst usikkert om dette er tilstrekkelig.

2.2.1 Det er usikkerhet i anslagene, særlig knyttet til behov for informasjon

Fordi målsetningene skal nås i fremtiden, er det innebygget usikkerhet i beregningene. Våre beregninger baserer seg på dagens kostnadsstruktur i avfallsselskapene, dagens teknologi og dagens tjenesteutførelse. Det er grunn til å anta at det fremover kommer teknologiutvikling som medfører at dagens arbeidsform endres. I tråd med en langsiktig økonomisk trend hvor arbeidskraftsintensivt arbeid erstattes med bruk av teknologi, er det grunn til å anta at kostnader knyttet til bruk av arbeidskraft på sikt går ned, og at bruk av teknologi går opp. Dette kan trekke i retning av at ettersorteringsalternativet er det mest realistiske fremover. At man ved dette alternativet i mer begrenset grad er avhengig av at husholdningene øker tidsbruken på kildesortering, en tidsbruk som har en samfunnsøkonomisk kostnad, kan ytterligere trekke i retning av at dette er det mest realistiske alternativet.

Samtidig som det er generell usikkerhet i beregningene som helhet, er det spesifikk usikkerhet om behovet for økt ressursbruk på informasjon for kildesorteringsalternativet. Som grunnlag for kostnadsberegningene har vi lagt til grunn at man for å nå målsetningen må bruke 200 kroner mer per husstand til informasjonsarbeid. Vi vet ikke om dette er tilstrekkelig, og anslagene er derfor beheftet med usikkerhet. Vi har derfor i en usikkerhetsberegning lagt til grunn at kostnadene kan øke med 300 kroner per kunde. Kostnadene med dette alternativet bygget inn er vist i figuren nedenfor.

Figur 2-2: Årlige kostnadsøkning for å nå målsetninger om 70 prosent utsorteringsgrad av avfall fordelt på ulike hovedstrategier for oppnåelse. Med forutsetninger om økt kostnader knyttet til informasjon: Kilde: Energidata og Menon 2021



Som det går frem av figuren, øker årlige kostnader til om lag 1,7 milliarder dersom vi i beregningen legger til grunn at informasjonsarbeidet koster 300 kroner per år per husstand.

2.2.2 Hvordan fordeler kostnadene seg på ulike avfallstyper?

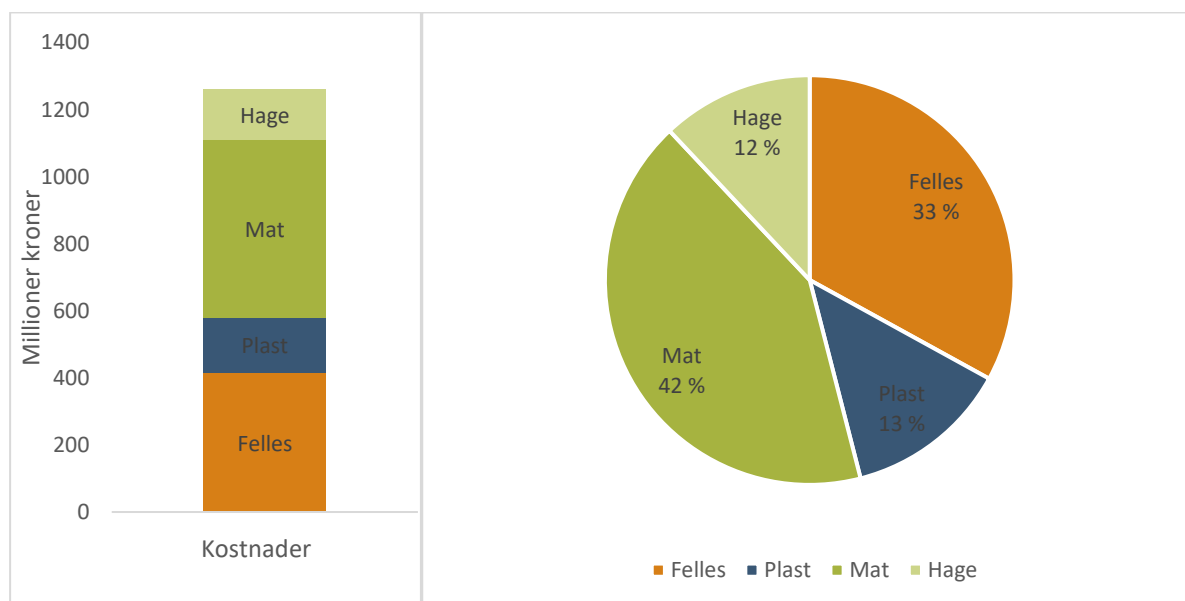
I dette delkapittelet viser vi hvordan kostnadene fordeler seg på de ulike avfallstypene. Å knytte kostnader direkte til avfallstyper for ulike aktiviteter gir intuitivt mening for noen aktiviteter. Eksempelvis er det naturlig at merkostnader knyttet til innføring av nye beholdere til matavfall legges på matavfallet. Det er imidlertid mer uklart hvordan investeringskostnader knyttet til investeringer i ettersorteringsanlegg og driftskostnader til informasjonskampanjer og liknende skal fordeles mellom avfallstypene. Vi har derfor også inkludert en kategori ved navn «felles» der slike kostnader, som ikke passer direkte inn i en aktivitet knyttet til en konkret avfallstype, plasseres.

Beregningene tar utgangspunkt i de kostnader avfallsselskapene i dag har, samt beregninger av hvilke kostnader som kreves ved gjennomføring av nødvendige tiltak. Vi viser først kostnadsøkningen basert på kildesorteringsalternativet, for deretter å vise kostnadsøkningen for ettersorteringsalternativet.

Årlige merkostnader for kildesorteringsalternativet på avfallsfragmenter

I figur 2-3 viser vi årlige kostander i 2035 av å nå Miljødirektoratets forslag til nye krav.

Figur 2-3: Årlige merkostnader fordelt på avfallstyper dersom man skal nå målsetningen om 70 prosent ettersortering gjennom kun økt kildesortering. Kilde: Energidata 2021



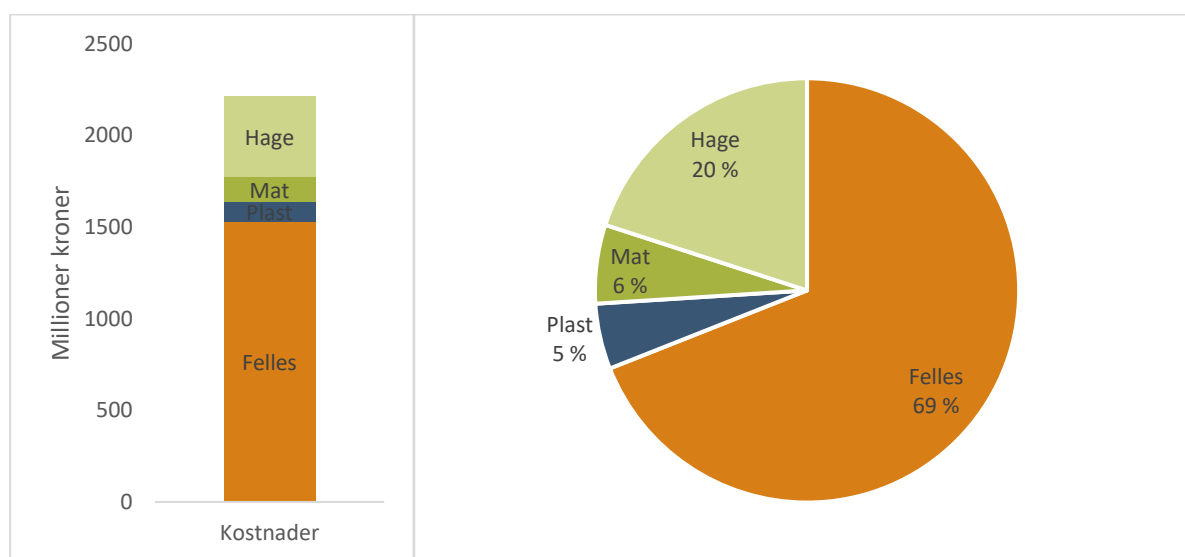
Som det går frem av figuren, vil avfallsselskapenes kostnader ved å nå målsetningen være høyest for matavfall. Videre er det en betydelig felleskomponent som vi ikke kan fordele på fraksjonene.

Vi har i figuren over lagt til grunn at målsetningen kan nås gjennom dagens omfang av informasjonskostnader. Hvorvidt dette er riktig, er usikkert. Som tidligere vist, øker kostnadene ved økt informasjonsbruk til om lag 1,7 milliarder årlig. Trolig ville økt informasjonsbruk vesentlig økt «felleskostnadene».

Årlige merkostnader for ettersorteringsalternativet fordelt på avfallstyper

I figur 2-4 viser vi kostnader for ettersorteringsalternativet fordelt på avfallstyper.

Figur 2-4: Årlige merkostnader i 2035 fordelt på avfallstyper dersom man skal nå målsetningen gjennom kun økt ettersortering. Kilde: Energidata 2021



Som det går frem av figuren, er det vanskelig i ettersorteringsalternativet å fordele kostnadene på de ulike avfallstypene. Om lag 70 prosent av kostnadsøkningen er ikke mulig å knytte til en bestemt avfallstype. Om lag 20 prosent av kostnadsøkningen er knyttet til hageavfall.

2.2.3 Dyrere å innfri kravet tidligere i perioden enn sent

Slik vist i kapitel 1, vil krav om utsorteringsgrad økes gradvis opp mot 70 prosent i 2035. Jo høyere krav til utsortering, jo høyere vil kostnadene til de kommunale avfallsselskapene være. Samtidig er det *ikke* grunn til å anta at kostnadene øker jevnt med utsorteringsgraden. Investeringer for å nå en sorteringsgrad på 50 prosent vil også bidra til at det blir lettere å oppnå en sorteringsgrad på 70 prosent. Kostnadene til økte investeringer og tilpasninger i driften vil belastes avfallsselskapet i det de foretar investeringene eller endring i drift, uavhengig av hva kravet til utsortering er på det tidspunktet.

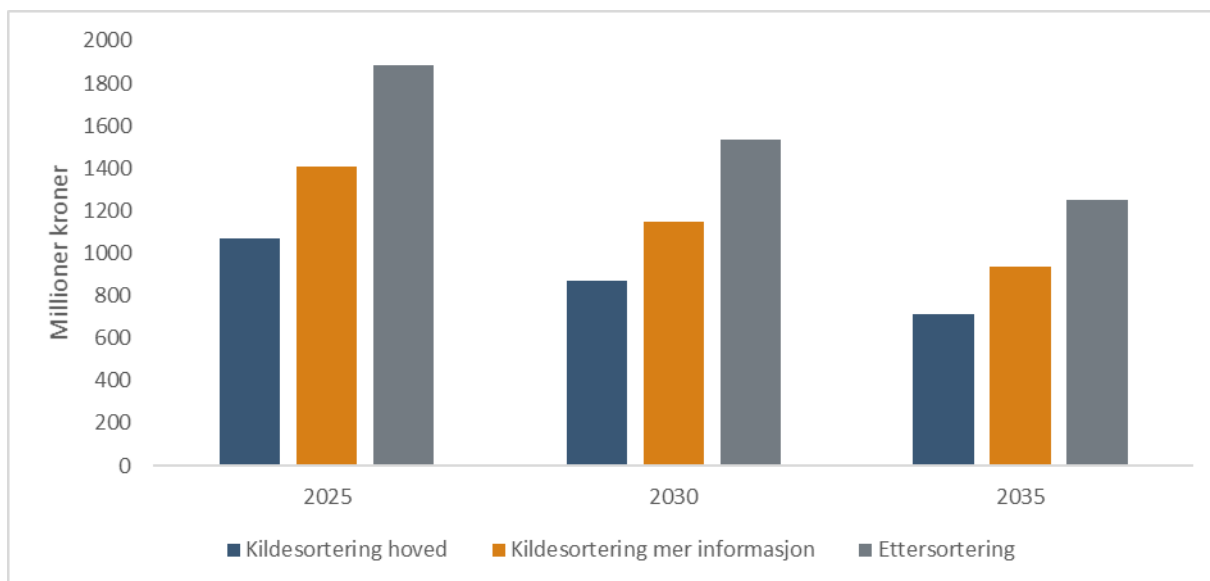
Det er samtidig mer kostbart å innfri kravet tidligere enn sent. Bakgrunnen for dette er at de samme pengene ikke kan brukes flere ganger, og at enhver plassering har et alternativ. Istedenfor å investere i et ettersorteringsanlegg eller foreta nødvendig men fordyrende tilpasninger i driften kan eierne av avfallsanlegget velge å investere pengene i noe annet, eller eventuelt la være å ta opp lån. Ifølge veileder for samfunnsøkonomiske analyser (DFØ, 2018) skal man for offentlige investeringer legge til grunn at alternativ plassering av pengene gir en årlig risikofri avkastning på fire prosent¹¹. Jo lenger ut i tid man kan skyve en investering, jo høyere vil den alternative avkastningen bli¹². For en gitt investeringskostnad, vil det altså lønne seg å skyve den så langt som mulig frem i tid.

Den kostnadsøkningen som vi har presentert tidligere i kapitlet er kostnadene ved fullstendig innfrielse av kravene. Som følge av at kravene skjerpes gradvis frem mot 2035, er det grunn til å anta en relativt jevn økning i kostnadene frem til kravet møtes. Fordi man allerede i 2025 får en betydelig skjerping av kravene, er det samtidig grunn til å vente at enkelte kommuner og avfallsanlegg må foreta investeringer relativt snart for å innfri kravene. Fordi det, slik vi har vært inne på, fra et økonomisk ståsted vil være mer lønnsomt å skyve på investeringene så lenge som mulig, vil derfor en tidlig investering være dyrere enn en senere. Vi illustrerer dette i figur 2-5, hvor vi viser hva den årlige kostnadsøkningen vil være for ulike realiseringstidspunkt for innfrielse av kravene, gitt alternativavkastningen.

¹¹ Dette tilsvarer årlig gjennomsnittlig avkastning i det globale kapitalmarkedet, korrigert for risiko. Satsen tilsvarer hva som tidligere ble satt som avkastningsforventninger for Statens Pensjonsfond Utland (SPU), det såkalte oljefondet.

¹² Dette skyldes både at man hvert år kan forvente en avkastning på 4 prosent på investeringen, og fordi man får avkastning også på avkastningen, såkalt renters rente.

Figur 2-5: Årlige kostnader ved innfrielse av utsorteringskrav på 70 prosent avhengig av når kravet innfris, gitt alternativavkastning på fire prosent. 4 prosent diskonteringsrate Kilde: Menon Economics 2021



Av figuren går det frem at jo lenger en venter med å innfri kravene, jo lavere vil den samfunnsøkonomiske kostnaden¹³ ved innfrielse av kravet være. Ettersom kravene til utsortering skjerpes allerede i 2025, vil avfallsselskapenes mulighet for å skyve på kostnadene utover i tid være begrenset. Det er derfor grunn til å anta at beregningen for 2035 innebærer en vesentlig underestimert. Denne beregningen har innebygget at investeringer og endringer i drift som skal til for å nå 2035-kravene ikke gjennomføres før i 2035.

Veiledningsmateriellet i samfunnsøkonomiske analyser er først og fremst tilpasset investeringer som gjøres av det offentlige. De investeringer som må gjøres for å øke utsorteringsgraden må foretas av kommunale avfallsbedrifter. Fordi bedrifter gjennomgående har høyere avkastningskrav på sine investeringer enn det offentlige, peker veiledningsmateriellet på at en neddiskonteringsrate på 7 prosent bør velges for bedrifter. I vedlegg 1 til rapport viser vi kostnader ved en diskonteringsrate på 7 prosent. Vi vurderer samtidig at det for de kommunale avfallsbedriftene skal legges til grunn at de opererer med avkastningskrav som tilsvarer det offentlige, og at det derfor er riktig med en diskonteringsrate på 4 prosent. Vedlegget kan derfor anses som en følsomhetsanalyse hvor vi endrer på en sentral forutsetning.

2.3 Hva er investeringskostnaden ved ettersortering

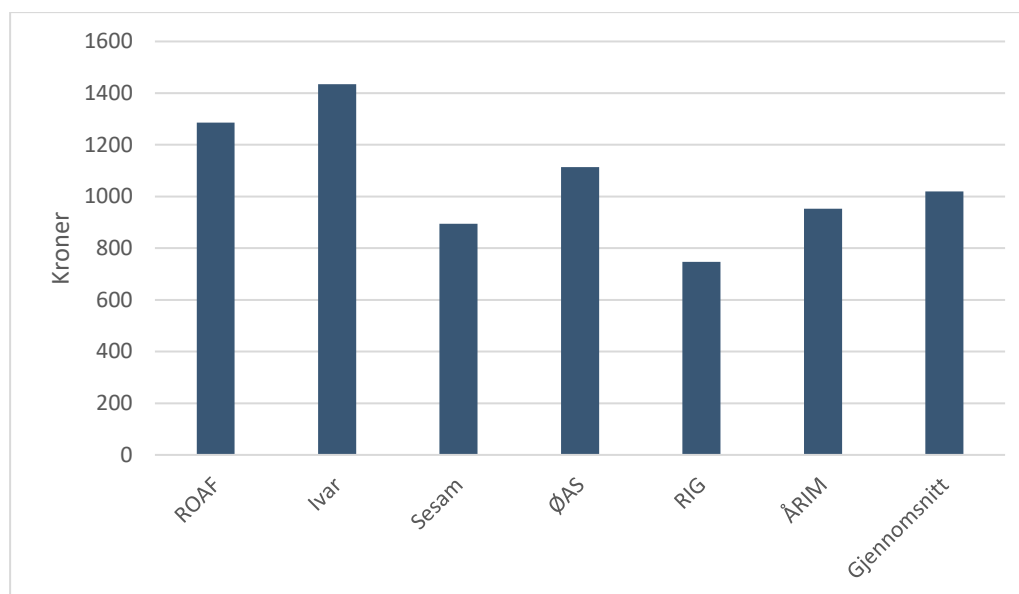
I dette delkapittelet foretar vi beregninger knyttet til samlede investeringskostnader for ettersorteringsanlegg. Beregningene er beheftet med usikkerhet, blant annet fordi man for å nå målsetningen kan satse på enten økt kildesortering eller ettersortering, eventuelt en kombinasjon av begge. Fordi vi ikke har oversikt over de hovedstrategiene anleggene fremover vil velge, har vi for enkelhet skyld beregnet kostnaden ved at kravene om økt utsortering vil gjøres ved at alle anlegg vil investere i ettersorteringsanlegg.

¹³ Det presiseres at kostnaden vist i figuren ikke er de fulle samfunnsøkonomiske kostnadene, ettersom de ikke inneholder kostnadene ved husholdningenes tidsbruk knyttet til særlig kildesortering.

2.3.1 Stor variasjon i anslåtte investeringer i ettersorteringsanlegg

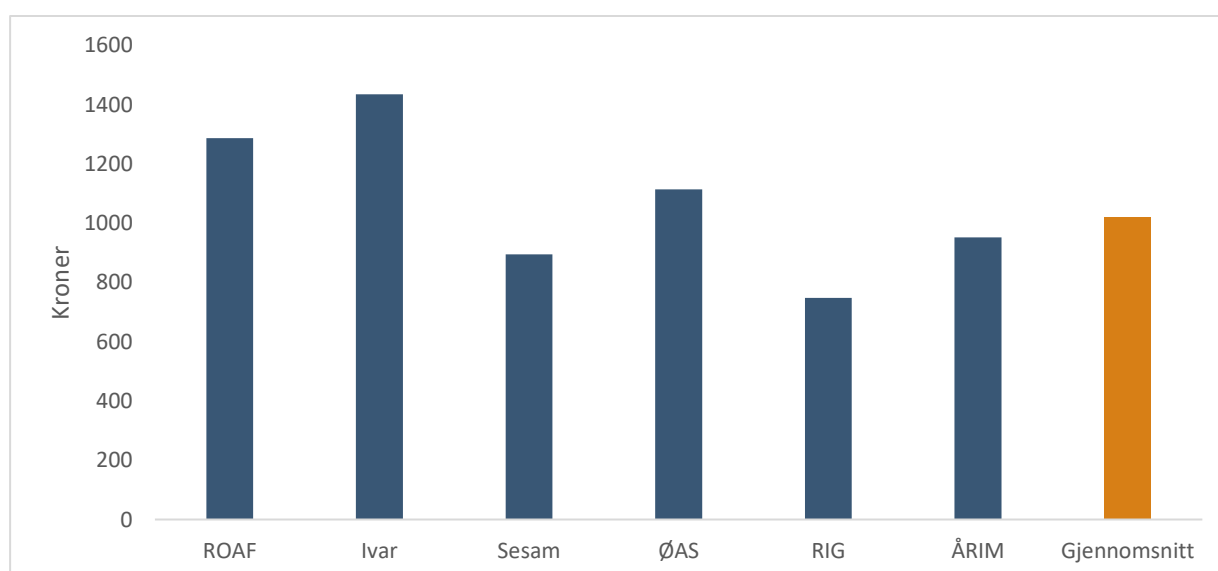
Herztberg (2020) har kartlagt planlagte investeringer i ettersorteringsanlegg. I figuren nedenfor viser vi anslåtte investeringskostnader ved planlagte ettersorteringsanlegg.

Figur 2-6: Anslåtte investeringskostnader for planlagte ettersorteringsanlegg. Kilde; Hertenberg 2020



Som det går frem av figuren, varierer anslåtte investeringskostnader betydelig. Variasjonen kan forklares med kapasiteten i anleggene, som igjen kan forklares med hvor mange innbyggere de skal betjene. I figuren nedenfor viser vi derfor anslåtte investeringskostnader per innbygger for de ulike anleggene.

Figur 2-7: Anslåtte investeringskostnader i ettersorteringsanlegg per innbygger. Kilde: Hertenberg 2020

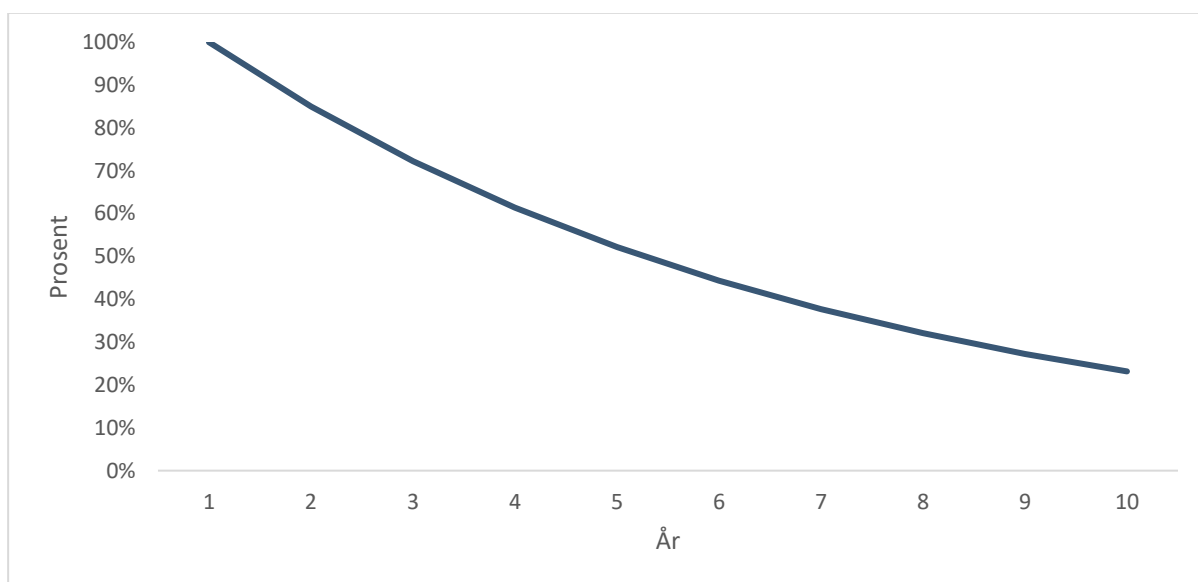


Som det fremgår av figuren, er det betydelig variasjon mellom de ulike anleggene. Gjennomsnittet er imidlertid på rett i overkant av 1000 kroner per innbygger.

Norge har i dag 5,4 millioner innbyggere. Dersom en legger til grunn at det ikke allerede var foretatt investeringer i ettersorteringsanlegg allerede, ville oppfyllelse av målene gjennom bruk av ettersorteringsanlegg kreve investeringer på nær 5,5 milliarder kroner. Regnestykket er imidlertid betydelig mer komplisert enn dette, av særlig to grunner:

1. **Investeringer taper sin verdi over tid:** Bakgrunnen er både slitasje, og at ny teknologi medfører at verdien av investeringen reduseres. De investeringer som foretas i ettersorteringsanlegg vil altså miste sin verdi over tid. For å anslå hvor raskt investeringene i et ettersorteringsanlegg mister sin verdi, er det naturlig å ta utgangspunkt i Skatteetatens avskrivningsregler for maskiner. For 2021 er avskrivningssatsen for maskiner satt til 20 prosent¹⁴. I figuren nedenfor viser vi gjenværende verdi i prosent av totalinvestering med en 20 prosent årlig avskrivning.

Figur 2-8: Gjenværende verdi i prosent av opprinnelig verdi ved avskrivningssats på 20 prosent. Kilde: Menon Economics 2021



Som det går frem av figuren, vil en, ved en avskrivningssats på 20 prosent, kun sitte igjen med rett i overkant av 10 prosent av verdien av investeringen etter 10 år.

2. Det er allerede foretatt betydelige investeringer i ettersorteringsanlegg. Merkostnaden dersom alle anlegg skulle gå over til ettersorteringsanlegg er derfor lavere enn de 5,5 milliarder. På den annen side, vil de investeringer som er foretatt miste sin verdi over tid, slik vist i punkt 1. Det årlige merinvesteringsbehovet i ettersorteringsanlegg vil derfor komme an på hvor stor del av befolkningens avfall som allerede i dag håndteres gjennom ettersorteringsanlegg, og hvor lang tid som har gått siden investeringene i ettersorteringsanlegget ble foretatt.

Med utgangspunkt i kartleggingen av investeringsanslag foretatt av Hertenberg (2020) er det altså grunn til å anta at det vil påløpe om lag 5,5 milliarder kroner i investeringer, men at disse fordeler seg over en periode på

¹⁴ Skattesatsen for bygninger er betydelig lavere enn for maskiner. Siden ettersorteringsanlegg består av både maskiner og bygninger, kan en avskrivningssats på 20 prosent for hele investeringen medføre en overestimering. En avskrivningssats på 20 prosent stemmer over ens med tilbakemeldinger vi har fått fra kommunale avfallsbedrifter om normal levetid for et ettersorteringsanlegg.

mellom 8 til 10 år, avhengig av hvor nylig avfallsselskapene har foretatt investeringer i nye anlegg og hvor lenge de ønsker å skyve på investeringene.

Gitt at tiden frem til 2035 trolig overstiger den antatte levetiden til ettersorteringsanlegg, er det grunn til å anta at investeringene vil overstige 5,5 milliarder kroner. Vi legger da til grunn at de investeringer som allerede er foretatt i ettersorteringsanlegg over tid vil miste sin verdi og funksjon, og at det derfor må foretas nye investeringer i allerede byggede anlegg. Samtidig er det grunn til å understreke at de totale investeringer neppe vil komme opp i 5,5 milliarder, ettersom enkelte kommuner og avfallsanlegg trolig vil velge økt kildesortering eventuelt i kombinasjon med ettersorteringsanlegg som hovedstrategi for å nå målsetningene.

2.3.2 Teknologit utvikling kan redusere kostnadene – eller øke utsorteringsgraden

Som vist i kapitel 1 har EU vedtatt ambisiøse målsetninger for utsortering av avfall. Flere EU-land har i dag et svakere utgangspunkt for å nå målsetningen enn det Norge har. For å nå målsetningene, vil det følgelig foretas betydelig investeringer i ettersorteringsanlegg. Med økte krav og økt etterspørsel, er det grunn til å anta at det vil skje en teknologit utvikling. Isolert sett skulle teknologit utvikling bidratt til at investeringskostnadene ble redusert. Det er imidlertid ikke gitt at dette er tilfellet. Bakgrunnen for dette er følgende:

- 1) **Teknologit utviklingen kan rette seg mer mot utsorteringsgrad enn kostnader.** Gitt EUs tiltakende ambisjoner på avfallsområdet, er det ikke gitt at målsetningene stopper på i underkant av 70 prosent utsorteringsgrad. Den teknologit utvikling som finner sted kan rette seg mer mot økt utsortering enn lavere kostnader
- 2) **Det er ikke gitt at gevinsten ved teknologit utvikling kommer kjøperen til gode.** Hvem som sitter igjen med størst gevinst ved teknologit utvikling kommer an på konkurransen i markedet. Ved få eller dominerende aktører på salgssiden, er det grunn til å anta at gevinsten i større grad tilfaller teknologiselgeren enn kjøperen.

Selv om det i perioden frem mot 2035 trolig vil forekomme teknologit utvikling, er det altså ikke gitt at denne teknologit utviklingen vil senke kostnadene ved investering i ettersorteringsanlegg.

Referanseliste

Direktoratet for økonomistyring (2018): Veileder i samfunnsøkonomiske analyser

European Union (2019): Strategies and priorities 2019-2024. European Green Deal

Mepex (2018): Utredning av konsekvenser av forslag til forskrift for avfall fra husholdninger og liknende avfall fra næringslivet

Hertzenberg (2020): En sammenlignende studie av kostnader, kapasitet og effektivitet ved norske realiserte og planlagte ettersorteringsanlegg for husholdningsavfall.

Miljødirektoratet (2021): Forslag til forskrift om utsortering av bioavfall og plastavfall

OECD (2018), "Global Material Resources Outlook to 2060"

Skatteetaten (2021): Avskrivningssatser. Tilgjengelig på:

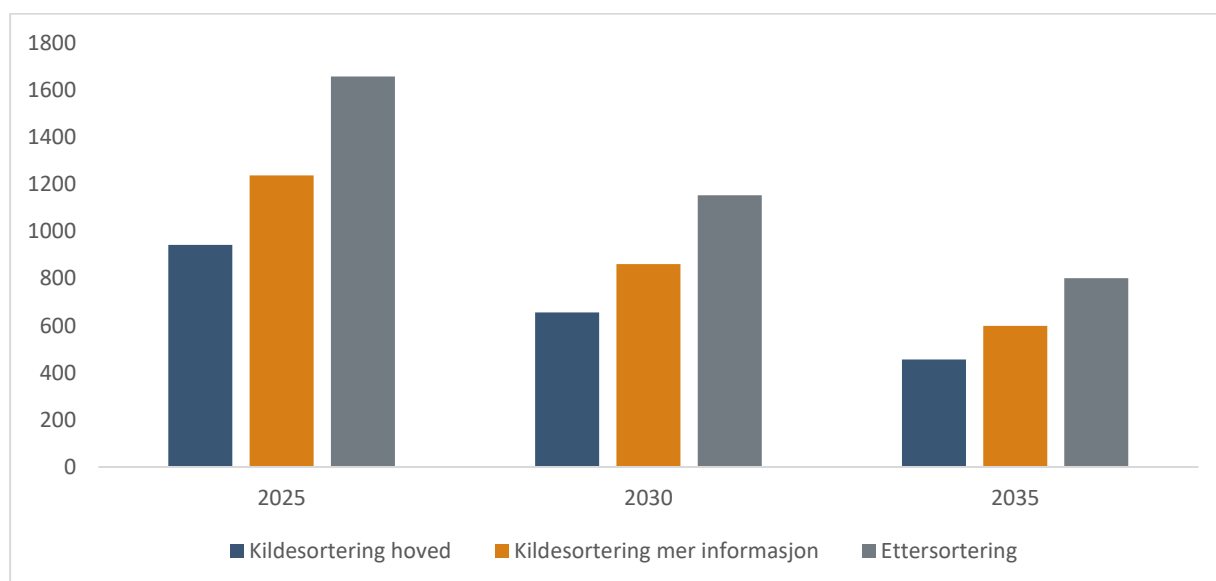
<https://www.skatteetaten.no/satser/avskrivningssatser/>

Verdensbanken (2018), "What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050"

Vedlegg 1: Kostnader diskontering på 7 prosent

Veiledningsmateriellet i samfunnsøkonomiske analyser er først og fremst tilpasset investeringer som gjøres av det offentlige. De investeringer som må gjøres for å øke utsorteringsgraden må foretas av kommunale avfallsbedrifter. Fordi bedrifter gjennomgående har høyere avkastningskrav på sine investeringer enn det offentlige, peker veiledningsmateriellet på at en neddiskonteringsrate på 7 prosent bør velges for bedrifter. Med utgangspunkt i selvkostprinsippet, vil en avskrivningssats på 7 prosent for de kommunale avfallsbedriftene virke unaturlig. Som en del av en sensitivitetsanalyse viser vi imidlertid kostnader ved realisering av investeringer og fordyrende løsninger for drift for ulike realiseringstidspunkt.

Årlige kostnader ved innfrielse av utsorteringskrav på 70 prosent avhengig av når kravet innfris, gitt alternativavkastning på fire prosent. 7 prosent diskonteringsrate Kilde: Menon Economics 2021



Vedlegg 2: Energidatas metodebeskrivelse

Kommunenes kostnader for avfall under produsentansvar

2021.03.05 – rev.2

EDC AS – Erland Staal Eggen

Separat håndtering av avfallstyper øker oppgaven for de offentlige renovasjonsvirksomhetene. Oppgaveøkningen skyldes økt kildesortering, økt ettersortering eller en kombinasjon av disse. Kostnadsdrivere som bidrar til økningen er flere beholdere, økt innsamlingsomfang, mer komplekse gjenvinningsstasjoner og økt behov for splitting av blandete typer og foredling av utsorterte typer. Kundeforhold og støtte vil også måtte øke i omfang når oppgave blir mer kompliserte for både kundene og for virksomheten.

Den tilsvarende kostnadsøkningen kan dokumenteres etterskuddsvis gjennom en omlegging av regnskapssystemene hos virksomhetene og henføring av kostnader til separat håndtering pr. avfallstype. Indirekte kostnader og felleskostnader må imidlertid nøkkelfordeles mellom avfallstyper og kostnadsføringen blir tidkrevende, komplisert, lite transparent og preget av interne rutiner.

Økningen kan i stedet bestemmes ved å benytte en kostnadsmodell pr. renovasjonsaktivitet som omfatter alle relevante kostnadsdrivere. Ved å justere kostnadsdriverne i tråd med innføring av separat behandling av en avfallstype kan oppgaveendringen beregnes. Dersom en forutsetter at kostnadseffektiviteten forblir den samme, vil kostnaden endres like mye som oppgaven; dvs. den prosentvise endringen i kostnad blir den samme som den prosentvise endringen i oppgave. Beregningen kan gjøres pr. virksomhet eller for grupper av virksomheter med sammenfallende rammebetingelser. Når en betrakter en gruppe, kan det beregnes en midlere selvkost pr. tonn pr. avfallstype for gruppen.

Selvskost vil også påvirkes av virksomhetens kostnadseffektivitet og standard. En effektivitetssammenlikning vil kunne avdekke effektivitetsnivået, men er sterkt kompliserende. Satser lavere enn aktuell selvkost vil også kunne føre til redusert standard, og det anbefales derfor full dekning av selvkost ved aktuell effektivitet og standard.

Innledning

Dersom de offentlige renovasjonsvirksomhetene kunne behandlet avfallet samlet, ville det forenklet alle faser av oppgaven. En ville i prinsippet bare trenge en beholder pr. kunde, alt kunne hentes i en operasjon, mottaksstasjonene ville klart seg med ett sett av containere, sentralsortering kunne innskrenkes til omlasting og behandling til energigjenvinning og deponering av ikke brennbar rest. Kildesortering ville ha vært unødvendig og kundebetjeningen og administrativ støtte betydelig forenklet og begrenset.

Noen avfallstyper skal imidlertid sorteres ut etter pålegg fra myndighetene eller etter ønske fra virksomhetene selv. Under produsentansvarsordningen skal følgende avfallstyper skilles ut og håndteres separat:

- Batterier
- Bølgepapp (brunt papir)
- Emballasjekartong
- Drikkekartong
- Elektriske og elektroniske produkter (EE-produkter)
- Glassemballasje
- Metallemballasje
- PCB-holdige isolerglassvinduer
- Plastemballasje

Dette medfører merkostnader i samtlige aktiviteter i verdikjeden, og nødvendig selvkost skal dekkes av produsentene under produsentansvarsordningen. Nødvendige kostnader er de som kan tilskrives separat håndtering av disse avfallstypene helt frem til sluttbehandling. Alle kostnadsarter, både direkte og indirekte kostnader skal tas med, men det forutsettes at kostnadene er nødvendig i den forstand at oppgaven er løst med en rimelig effektivitet.

Det ansees ikke praktisk å basere prisfastsettelsen på bokførte kostnader. I stedet anbefales det å basere kostnadsfastsettelsen på en kostnadsmodell som hensyntar endring i aktuelle kostnadsdrivere og benytter en plausibel allokering av felleskostnader (Se referanse 1).

Dette notatet skisserer hvilke kostnadsdrivere som må inkluderes i en slik modell, tilgjengelige datagrunnlag, hvordan nødvendig selvkost kan beregnes og mulige modellutforminger.

Verdikjeden for offentlig renovasjon

Virksomhetsområder

Offentlige renovasjonsvirksomheter er kommunale etater, kommunale foretak, IKS-er og AS-er som utfører myndighetspålagt renovasjon i eierkommunene. Arbeidsfordelingen mellom enhetene kan variere fra sted til sted, men myndighetspålagt renovasjon omfatter håndtering og behandling av avfall fra husholdninger og hytter og ansvaret er tillagt landets kommuner. Noen av virksomhetene utfører andre oppgaver i tillegg til dette, og har derfor regnskapssystem- og rutiner for å skille de tilhørende kostnadene fra husholdningsrenovasjon. Disse oppgavene kan omfatte:

- Rutemessig innsamling av avfall fra offentlige og private institusjoner og virksomheter (næringsavfall)
- Avfallsinnsamling med leiecontainere
- Slaminnsamling
- Mottak av næringsavfall på gjenvinningsstasjoner
- Etablering og drift av anlegg for sentralsortering og oppdragssortering av næringsavfall
- Etablering og drift av anlegg for sluttbehandling og oppdragsbehandling av næringsavfall; f.eks. deponier, biogjenvinningsanlegg osv.
- Annen virksomhet som hverken er renovasjon eller avfallsbehandling

Renovasjonsaktiviteter

Aktivitetene relatert til avfallshåndtering (oppstrøms) og -behandling (nedstrøms) er de samme uansett avfallskilde. Disse kan deles inn i syv aktiviteter som er nærmere definert i tabell 1.

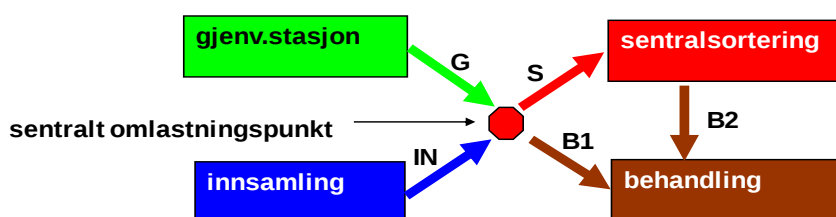
Oppsamling(system):	Etablering og drift av ubemannede returpunkter og utsetting, drift og vedlikehold av alle typer oppsamlingsbeholdere; herunder: - sekker, beholdere, hjemmekomposteringsbinger, containere og tanker for oppsuging hos - eller nær kunden for oppsamling av sortert eller usortert avfall - hyttecontainere og ubetjente returpunkter som er tilgjengelige døgnet rundt for oppsamling av avfall som leveres av kunder (for bemannede gjenvinningsstasjoner se nedenfor)
Innsamling (henting)	Etablering drift og vedlikehold av opplegg for henting av oppsamlingsenhet ved hentested og/eller tømning av oppsamlingsenhet/avfallsartikler i kjøretøy (evt. oppsuging), retur av oppsamlingsenhet til hentested hvis aktuelt, transport og levering av avfall og slam direkte til sorterings- eller behandlingsanlegg eller til omlastingspunkt (se figur 1): - henting av avfall hos kunder - henting av avfall på ubemannede oppsamlingspunkter/ returpunkter som ikke defineres som gjenvinningsstasjoner (se nedenfor) – evt. inklusive avfall fra ryddeaksjoner (men ikke kostnader til selve ryddingen) - innkjøring av container for tømning
Gjenvinningsstasjon (mottak)	Etablering, drift og vedlikehold av bemannede mottaksstasjoner/ gjenvinningsstasjoner/ miljøstasjoner som har åpningstid og dekker mottak av avfall som sorteres av kunden før - eller ved levering med støtte fra betjeningen. Foruten mottak av avfall omfatter

	aktiviteten eventuell tilrettelegging, opplasting og transport av avfallsfraksjoner direkte til sorterings- eller behandlingsanlegg eller til omlastingspunkt (se figur 1). Bemerk at omlasting er en del av sentralsorteringsaktiviteten. Selv om omlasting foregår på en gjenvinningsstasjon. Det samme gjelder foredling og pakking av farlig avfall. Bemerk også at ombruk er definert som behandling, og at kostnader ved mottak, lagring og utlevering av ombruksavfall skal legges under behandling selv om aktiviteten utføres på gjenbruksstasjonene. Funksjoner som skal bokføres under gjenvinningsstasjon omfatter: - mottak av farlig avfall (bemerk at klargjøring av farlig avfall for transport til behandling er en aktivitet som skal bokføres under sentralsortering - se nedenfor) - mottak av "finere" og "grovere" kildesortert avfall - mottak av "finere" og "grovere" restavfall Stasjonene kan være mobile / ambulerende, men det forutsettes at betjent åpningstid pr. sted pr. gang er minst ett døgn. Ubemannede returpunkter er en del av oppsamlingssystemet (se over).
Sentralsortering	Etablering, drift og vedlikehold av system eller opplegg for splitting (i flere fraksjoner), foredling (av sortert fraksjon) og omlasting (kverning, pakking og balling) for å gjøre avfallet mer egnet for videre transport og sluttbehandling. Sentralsorteringen utføres uavhengig av (slutt)behandlingsanlegg, dvs. at det ferdig sorterte avfallet kan behandles på flere alternative anleggslokaliteter. Sentralsortering skjer på ulike typer anlegg for ulike avfallstyper og varierer fra bare omlastning, via enkel sortering på plate med manuell utplukking til mer automatisert bearbeiding ved bruk av transportbånd, manuell eller maskinell sortering og pakking /balling. Aktiviteten omfatter transport fra evt. omlastningspunkt til sentralsortering (se figur 1), men ikke transport videre til (slutt)behandling. Følgende typer anlegg er mest vanlige: - omlastningsområde og lager der innsamlet og oppsamlet avfall plasseres midlertidig i påvente av videre transport til sortering/ behandling - plate for grovsortering av blandet avfall manuelt eller med graver etc. - optibaganlegg - anlegg for sortering av blandet fraksjon i gjenvinningsfraksjoner og rest (MBT, NIR) - foredlingsanlegg for kildesorterte fraksjoner for å få en renere og/eller mer transportøkonomisk fraksjon. Dersom sentralsortering (foredling) er satt bort og inngår i samme kontrakt som behandling, er det bare den delen av sorteringen som utføres lokalt som spesifiseres av virksomheten under sentralsortering. Resten må beregnes.
(Slutt)Behandling	Etablering, drift og vedlikehold av fullstendig sluttbehandling av avfallet inklusive markedsføring og salg av ombruk- og verdifraksjoner, transport fra eventuelt omlastingspunkt eller sentralsorteringsanlegg til behandlingsstedet (se figur 1). Behandling foregår i en eller flere av følgende prosesser: - ombruksaktiviteter - materialgjenvinning av metaller, papir, papp, plast, glass og lignende. - biologisk behandling av sortert eller blandet biologisk avfall i komposterings- og biogassanlegg.

	- biobrenselproduksjon og avfallsforbrenning for blandede fraksjoner med energigjenvinning av termisk energi, inkludert håndtering av restprodukter fra prosessen. - deponering med eller uten energigjenvinning av deponigass. - destruksjon av farlig avfall gjennom forbrenning og deponering.
Kundebetjening og service	Etablering, drift og vedlikehold av opplegg for kundebetjening; herunder markedsføring, kundeinformasjon, håndtering av renovasjonsforskrifter, klagebehandling, avregning, fakturering, service o.l.
Støtte	Etablering og gjennomføring av de deler av selskapets ledelse-, administrasjons- og støttefunksjoner som gjelder flere primæraktiviteter. Støttefunksjoner omfatter virksomhetsledelse, personal, økonomistyring og kontrollering, generell informasjon (IKT og PR) og generell teknisk støtte (deler av lager, bygninger og verksteder) som ikke gjelder en spesifikk primæraktivitet. Støtte som ytes til spesifikke primæraktiviteter skal derimot henføres disse i forhold til støtteomfang.

Tabell 1. Definisjon av renovasjonsaktivitetene

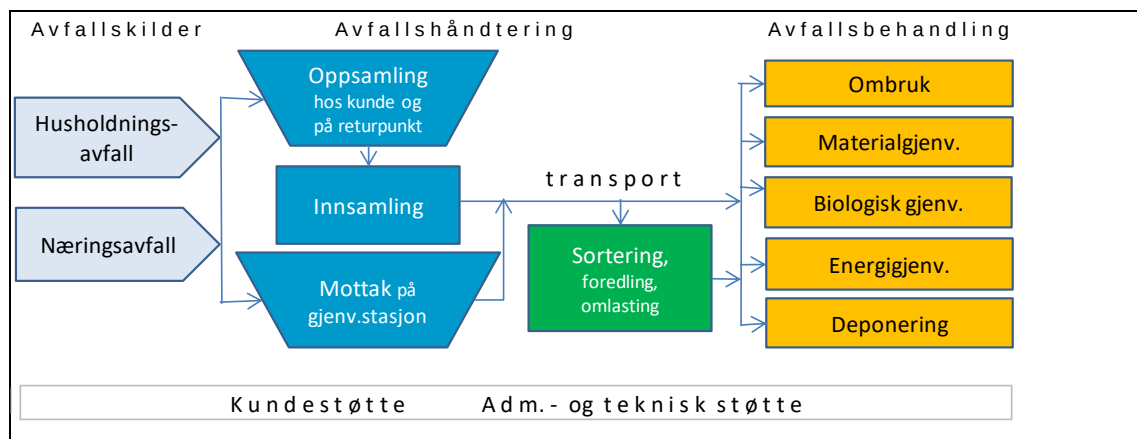
Aktivitetene er knyttet sammen transportmessig som vist i figur 1 nedenfor. Transportoppgaven fordeles mellom aktivitetene i forhold til lokalt omlastningspunkt ved at "G" i figuren belastes gjenvinningsstasjoner, "IN" innsamling, "S" sentralsortering og "B1" og "B2" behandling. Selve omlastningsaktiviteten defineres som en del av sentralsortering. Dersom det ikke benyttes sentralt omlastningspunkt, forlenges G og IN frem til neste aktivitet, dersom denne utføres i - eller nær forsyningsområdet. For sentralsortering og behandling som utføres andre steder henføres transport innen området til innsamling / gjenvinningsstasjoner mens transport utenfor området henføres til sortering/ behandling. Når materialgjenvinning bare kan utføres på ett eller et fåtall steder, betraktes transport til materialgjenvinning som eksogent gitt (dvs. ikke påvirkelig av virksomheten).



Figur 1: Transportetapper mellom renovasjonsaktivitetene.

Verdikjede

Sammenhengen mellom renovasjonsaktivitetene er vist forenklet i figur 2 på neste side:



Figur 2: Forenklet sammenstilling av renovasjonsaktivitetene

Virksomheten kan sammenstilles i en verdikjede med seks primær- og en støtteaktivitet :



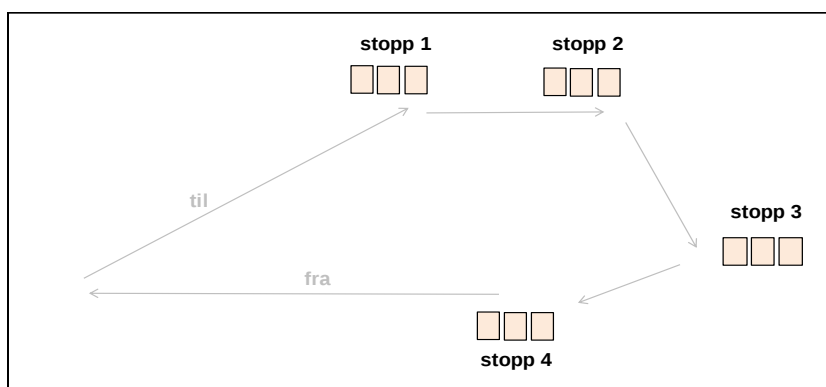
Figur 3: Verdikjeden for offentlige renovasjonsvirksomheter.

Kostnadsdrivere ved separat håndtering av avfallstyper

Separat håndtering av avfallsfraksjoner medfører merkostnader i samtlige aktiviteter i verdikjeden. Kostnadsdriverne som påvirkes og hvordan de påvirkes er omtalt pr. aktivitet under.

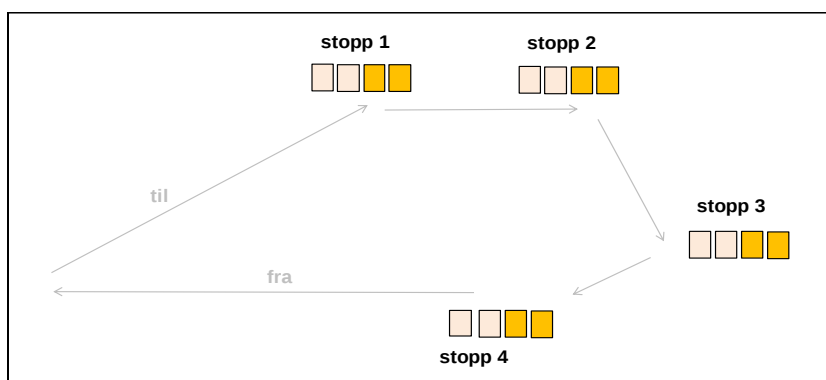
Oppsamlingssystem

Et oppsamlingssystem med bare restavfall der hentepunktene er samlet i fire stopp kan se slik ut:



Figur 4. Oppsamlingssystem med bare restavfall og fire hentepunkter

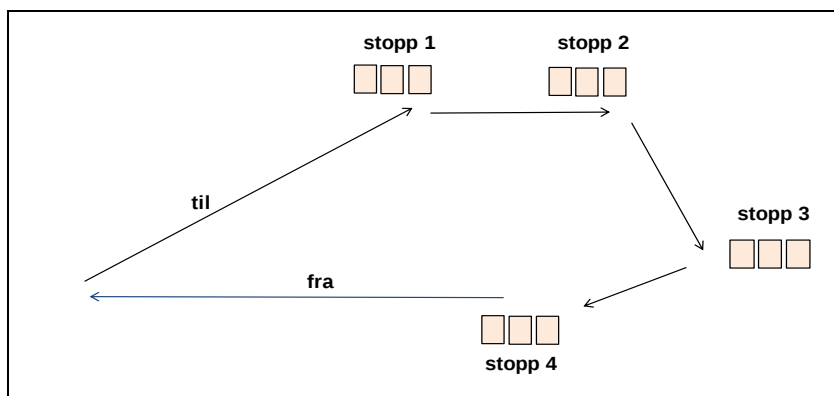
Med utsortering av en fraksjon må beholderparken utvides med dedikerte beholdere for denne fraksjonen, men volumet av restavfallsbeholdere kan ikke reduseres i samme grad pga. dårligere plassutnyttelse når avfallet skal fordeles. Kostnadsdrivere som påvirkes av økt utsortering er derfor type, antall og volum for oppsamlingsbeholdere samt antall bunter, sekker og avfallsartikler (ved grovavfallsinnsamling).



Figur 5. Hentesystem for restavfall og en utsortert fraksjon

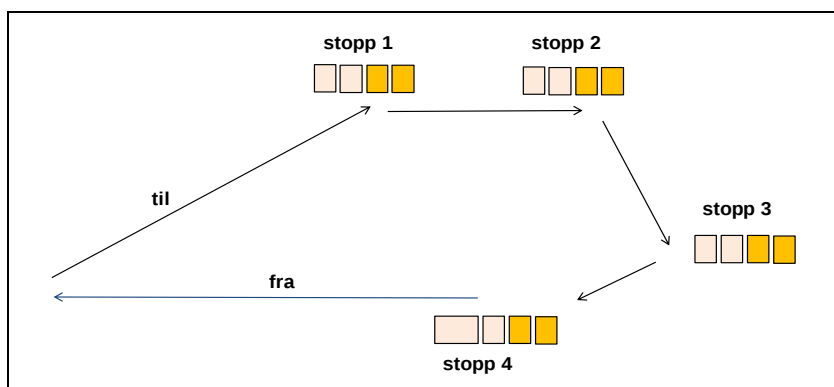
Innsamling

En innsamlingsrunde med bare restavfall kan se ut som i figur 6. Innsamlingsbilen kjører til stopp 1 der innsamlingsrunden starter, tømmer beholderne, fortsetter til øvrige stopp og gjentar operasjonen før det returneres til leveringsstedet.



Figur 6. Innsamling med bare restavfall

Med utsortering av en fraksjon må innsamlingsrunden endres, enten ved at det tømmes flere beholdere pr. stopp eller ved at runden kjøres en gang for tømming av restavfall og en gang for tømming av utsortert fraksjon slik at antall stopp og kjørelengde øker (figur 7). I begge tilfeller må det hensyntas at restavfallet kan tømmes noe sjeldnere da deler av avfallet nå er utsortert i egen beholder. Oppgaven vil likevel øke da virkningsgraden for innsamlingen reduseres når antall fraksjoner øker.

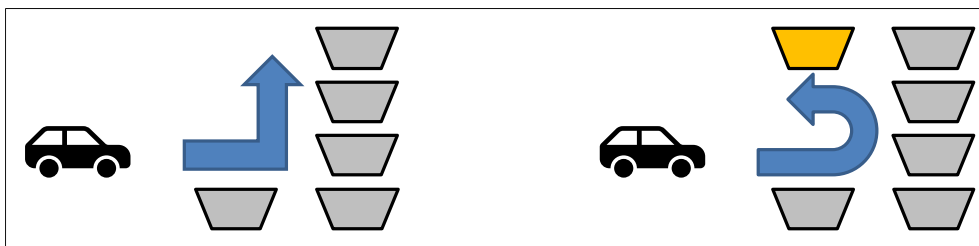


Figur 7. Innsamling av en ekstra fraksjon

Kostnadsdriveren som påvirkes av økt utsortering er medgått tid for transport, tømming og tilbakesetting av beholderne. Denne vil igjen påvirkes av indre og ytre faktorer som er omtalt i pkt. 4.

Gjenvinningsstasjoner

En ekstra fraksjon på gjenvinningsstasjonene innebærer flere containere, økt plassbehov, mer komplisert intern logistikk og økte krav til veiledning av brukerne. Kostnadsdrivere som påvirkes blir dermed anleggsstørrelsen, antall containere, omfanget av internt transport og transport fra gjenvinningsstasjon til fellespunkt (eller til neste ledd i verdikjeden), bemanning og kompetansebehov for personalet og behov for økt infrastruktur for veiing, dataregistrering mv. Det foreligger en empirisk kostnadsmodell som beregner endring i kostnad ved endring i kapasitet og antall fraksjoner.



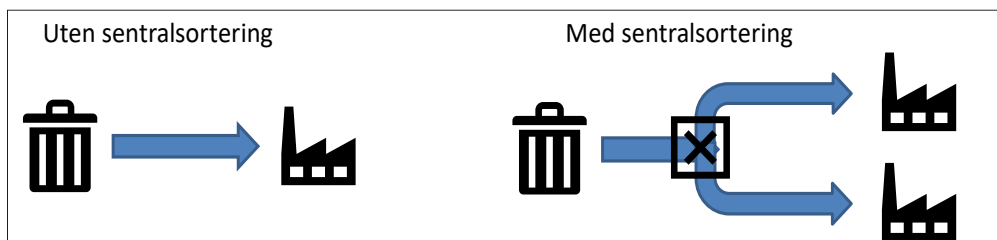
Figur 8. Separat håndtering av en ekstra fraksjon på gjenvinningsstasjon.

Sentralsortering og behandling

Endrede kostnadsdrivere som skyldes sentralsortering, varierer med prosessstype:

- Foredling: Utsorterte fraksjoner skal holde en viss grad av renhet, og forurensning tas ut maskinelt eller manuelt. Kostnadsdriverne vil være type fraksjon som skal renses og mengde og type forurensning.
- Splitting: Noen blandete fraksjoner krever splitting før forsendelse til sluttbehandling. Et eksempel på dette er papp og kartong som normalt samles inn sammen med papir i en blandet papir/papp/kartong-fraksjon. Det samme gjelder batterier som, hvis det samles inn, normalt kommer sammen med EE-avfall. Kostnadsdriverne vil være mengde og type fraksjon som skal splittes.
- Pakking og omlasting; En ekstra fraksjon kompliserer oppgavene. Kostnadsdriveren er mengde og type pakking/ omlasting.

I tillegg til dette kommer økt transport fra forrige ledd i håndteringskjeden (se figur 1) der kostnadsdriveren vil være mengde, sorteringsform og transportavstand.



Figur 9. Separat håndtering av avfallstyper gir økt sentralsortering før sluttbehandling

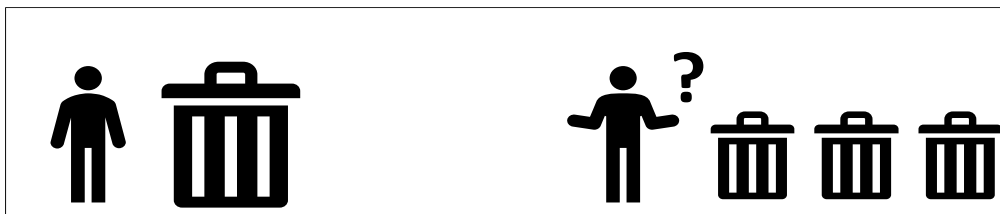
For sluttbehandling påvirkes følgende kostnadsdrivere av økt utsortering:

- Utsortert forurensning må energigjenvinnes eller deponeres avhengig av type
- Utsortert fraksjon må transporteres til stedet for sluttbehandling, hvis dette ikke tilligger materialselskapet
- Hvis deler av utsortert fraksjon selges i et marked og ikke går direkte til materialselskapet, skal kostnadsdriveren reduseres tilsvarende inntekten.

Kostnadsdriverne for sluttbehandling vil være avfallstype, behandlingsform, mengde og transportavstand.

Kundebetjening

Mer omfattende kildesorteringsoppgaver for kundene betyr større oppgave for virksomheten med å informere, motivere, instruere og følge opp - og håndtere avvik. For å oppnå ønskede nivåer for utsorteringsgrad, vil det bli nødvendig å begrense tilgangen på restavfallsinnsamling enten fysisk eller med betalingsordninger som belønner utsortering og straffer restavfall. Kostnadsdriverne omfatter antall kunder, type kunder, demografi som påvirker kundenes motivasjon og kompetansenivå og kompleksitetsgraden i den jobben kundene forventes å utføre.



Figur 10 Utvidet kildesortering krever økt kundestøtte.

Administrativ og teknisk støtte

Når den jobben som skal utføres blir mer omfattende og komplisert, kreves mer personell, strengere resultatoppfølging og økt støtte til de som utfører oppgavene. Kostnadsdriveren for støtte er størrelsen (og kompleksiteten) på den oppgaven primæraktivitetene skal løse.

Type kostnader

Selvkost forårsaket av kostnadsdriverne nevnt foran omfatter egne personalkostnader, kostnader til underleverandører og avskrivning på bokførte anleggsmidler. Kapitalkostnadene beregnes som normert avkastning på bokført kapital. Til fratrekk kan det komme inntekter ved salg av avfallstyper i et marked og ikke direkte til materialselskapene.

Faktorer som påvirker kostnadsdrivere

Ytre faktorer

Noen av kostnadsdriverne omtalt foran påvirkes av faktorer som er utenfor virksomhetenes kontroll (eksogene faktorer). De viktigste av disse skyldes egenskaper ved forsyningsområdet og kundene:

- Bosettingsmønster og transportavstand til privatkundene inklusive fergestrekninger
- Transporthindringer som skyldes trafikkforhold
- Hindringer som skyldes veistandard, vær- og føreforhold
- Demografi og befolkningssammensetning som påvirker forståelse for - og holdningene til offentlig renovasjon og grad av solidaritet overfor fellesløsninger
- Plassbegrensninger for beholdere, returpunkter, gjenvinningsstasjoner og avfallsanlegg

I tillegg kommer områdets lokalisering, som for noen behandlingsformer bestemmer transportavstand til sluttbehandling.

Ytre faktorer som gjelder transportavstander, fremkommelighet og hindringer vil påvirke kostnadsdriverne tilknyttet innsamling og transporten mellom øvrige aktiviteter. Demografifaktoren påvirker alle kostnadsdrivere tilknyttet brukermedvirkning og kundebetjening og plassbegrensningen kostnader til etablering og drift av plasskrevende utstyr og anlegg.

Indre faktorer

Kostnadsdriverne for offentlig renovasjon påvirkes også av hvor kostnadseffektivt virksomheten løser renovasjonsoppgavene. Det er hensiktsmessig å dele effektivitetsbegrepet i driftseffektivitet (hvor effektivt renovasjonssystemet driftes) og systemeffektivitet (hvor effektivt dette systemet løser renovasjonsoppgaven for det området som skal betjenes).

Systemeffektivitet handler om renovasjonssystemets utforming. Dette gjelder forhold som beholderstørrelse og hentefrekvens, plasseringen av hentepunktene for renovatørene, antall og bestykning av gjenvinningsstasjoner, omfanget av sentralsortering og sluttbehandlingsopplegget. Systemeffektivitet kan måles som omfanget av det etablerte renovasjonssystemet i forhold til den oppgaven området og kundegruppen representerer. Dette innebærer at høy systemeffektivitet kan oppnås ved rasjonell utforming og god tilpasning, men også ved å senke tjenestestandard, miljøstandard og arbeidsmiljøstandard (se neste punkt).

Driftseffektivitet indikerer hvor kostnadseffektivt det etablerte renovasjonssystemet driftes (produktivitet). Et mål for driftseffektivitet er forholdet mellom medgåtte ressurser og størrelsen på den oppgaven det er å drifte og vedlikeholde det etablerte renovasjonssystemet under de rådende forhold i området. Høy driftseffektivitet kan oppnås ved å begrense ressursbruken uten at det går på bekostning av oppgaven. Det betyr lavere priser på innkjøpte varer og tjenester, lavere ressursbruk internt i organisasjonen og bedre priser på solgte verdifraksjoner.

Kvalitet og standard

Høy systemeffektivitet gir lavere kostnader, men normalt også redusert standard på tjenestene for renovasjonskundene, for materialselskapene og sett fra en miljøsynsvinkel. For renovasjonskundene kan høy

systemeffektivitet innebære at de selv i større grad må bringe avfallet dit det blir hentet og tatt imot av avfallsvirksomheten og et generelt dårligere tilbud med kortere åpningstider og mindre service. For materialselskapene kan konsekvensene bli høyere forurensningsgrad i utsorterte fraksjoner og for miljøet kan bl.a. utsorteringsgraden bli lavere med derav følgende redusert gjenvinningsgrad og økt miljøavtrykk.

En kostnadsdriver vil noen ganger påvirke både kostnadsnivå og standard. Økt tjenestestandard for renovasjonskundene vil eksempelvis kunne gi høyere utsorteringsgrad og renere fraksjoner, men også høyere kostnad til kundestøtte, beholdere og innsamling. Økt bruk av sentralsortering (ettersortering, foredling) vil øke fraksjonskvalitet og, hvis kildesorteringen er dårlig, også utsorteringsgrad uten at tjenestestandarden for renovasjonskundene påvirkes. Definisjon av tjenestestandard fra Avfall Norges renovasjonsbenchmarking er vist i tabell 2.

Indikator på tjenestestandard	vekt	børverdi
beholderkapasitet (liter / privatkunde)	10 %	maks
hentehyppighet (tømminger middels volum/mnd.)	27 %	maks
bringeavstand/avstand for privatkunder (meter)	17 %	min
tjenestefleksibilitet (omfang av valgmuligheter)	10 %	maks
kapasitet gjenvinningsstasjoner (max besøk/år)	15 %	maks
kundedialog (kom.kanaler som benyttes)	8 %	maks
svarkapasitet kundesenter (årsverk/kunde)	3 %	maks
antall klager pr. privatkunde	10 %	min

Tabell 2: Delindikatorer som inngår i tjenestestandard samt vekt (betydning) og børverdi

Datagrunnlag for beregning av nødvendig selvkost

Eksterne kilder

Regnskapstall pr. kostnads- og inntektstype er åpent tilgjengelig for virksomheter som er organisert som KF, IKS og AS. For etater vil tilsvarende tall fremgå av kommuneregnskapet. KOSTRA inneholder også sumtall og kostnader, inntekter og sluttbehandlede mengder for de viktigste avfallstypene. Når det gjelder ytre faktorer, er data tilgjengelig for antall innbyggere og hytter pr. arealenhet, kjøreavstander i området og tomtepriser. Avstanden fra omlastningspunktet til nærmeste anlegg for sluttbehandling kan bestemmes f.eks. ved hjelp av 1881, veibeskrivelse e.l.

Interne datakilde

Renovasjonsvirksomhetene kan ha detaljerte økonomirapporter, kundedatabaser og driftsdata, men både struktur og form varierer mye. Regnskapene har ofte fokus på å skille privatrenovasjon fra annen virksomhet (se pkt. 2.1) og henføring av kostnadene til kostnadsarter og til virksomhetens anlegg. Slik regnskapene foreligger i dag er det ikke mulig å ta ut kostnadene for de syv renovasjonsaktivitetene definert foran og enda mindre kostnadene som skyldes håndtering av enkeltfraksjoner.

For å muliggjøre dette må regnskapssystemene legges om slik at alle relevante kostnader kan henføres til aktuell avfallstype. Indirekte kostnader og felleskostnader må imidlertid nøkkelfordeles mellom avfallstypene. Fordelingen blir komplisert og kan lett bli preget av interne rutiner og dermed lite transparent.

Øvrige data er heller ikke strukturert og lagret slik at det uten videre er mulig å kvantifisere resultater og aktiviteter. Interne data må ofte kombineres med eksterne data og gjennomgå en konverteringsprosess før de kan brukes til å beregne indikatorer på driftseffektivitet, systemeffektivitet, miljøstandard, tjenestestandard, prisnivå og arbeidsmiljø. For å få et mål for områdets transportmengde må informasjon fra kundesystemet om avfallsmengde pr. sted kombineres med kjøreavstand til stedet. I noen tilfeller mangler også grunnlagsdata som kan brukes direkte. Dette gjelder eksempelvis kostnadsfordelingen mellom sentralsortering og behandling i de tilfellene da begge oppgaver er satt bort i én kontrakt. I mange tilfeller vil også fordelingen mellom ulike avfallstyper og avfall fra ulike kundegrupper være basert på anslag, og ikke på veiing og plukkanalyser.

Data samlet inn til Avfall Norges Renovasjonsbenchmarking

Renovasjonsbenchmarking (RBM) har vært arrangert annethvert år siden 2003 av Avfall Norge. For å muliggjøre en rettferdig sammenlikning av samtlige resultatområder har det blitt utviklet en datamodell med tilhørende kundeundersøkelse og inndataskjema for beregning av blant annet kostnad og oppgave per aktivitet. Dette betyr at nødvendige inndata for å beregne virkningen av kostnadsdrivere nevnt i pkt. 2 enten foreligger (Se referanse 2) eller beregnes basert på tilgjengelige kilder. Datamodellen (referanse 3) omfatter samtlige resultatområder og et stort antall prestasjonsindikatorer og nøkkeltall.

Det er så langt bare de store og mellomstore renovasjonsvirksomhetene som hittil har deltatt i RBM. For nye deltakere krever etablering av et komplett inndatasett ca. en ukes arbeidsinnsats og assistanse fra spesialist. Det er imidlertid blitt utviklet et redusert inndataformat som basert på noen få nøkkeltall beregner fullstendige

inndata ved hjelp av erfaringstall fra liknende virksomheter med liknende rammebetingelser. Unøyaktigheten vil da øke, men forenklede inndata gir akseptabel nøyaktighet for de syv hovedresultatene.

Modeller for beregning av nødvendig selvkost

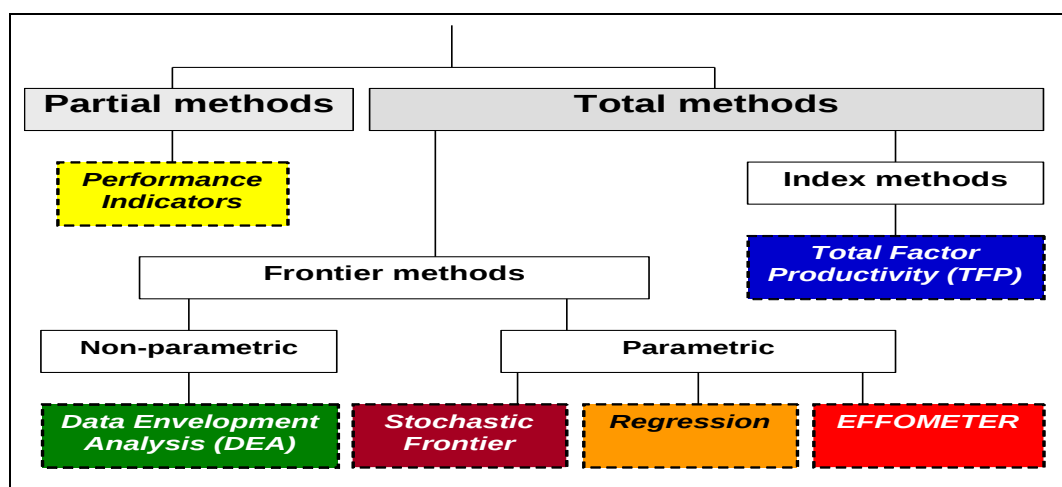
Aktuelle modeller må med utgangspunkt i tilgjengelige inndata kunne beregne økningen i nødvendig selvkost pr. avfallstype med rimelig nøyaktighet. Det betyr at de må fange opp endringer i aktuelle kostnadsdrivere pr. avfallstype, effekten av rammebetingelser, tjenestestandard og evt. kostnadseffektivitet.

Modelltyper

Beregning av forventede kostnader i form av budsjetter er noe alle virksomheter må gjøre med jevne mellomrom. En budsjettmodell kan være mer eller mindre kompleks og nøyaktig, men kjennetegnes alltid av at man beregner de kostnadsmessige konsekvensene av et sett med forventede kostnadsdrivere. De offentlige renovasjonsvirksomhetene må hvert år beregne konsekvensene av neste års kostnadsdrivere for bl.a. å fastsette gebyrer som reflekterer selvkost for privatrenovasjon.

For å beregne kostnader ved 100% effektivitet er det i mangel av en markedsreferanse nødvendig å beregne en referanseverdi som kan ansees å representere effektiv drift og systemutvikling. Avvik fra denne verdien kan da sies å representere graden av ineffektivitet.

En oversikt over ulike modeller som benyttes for beregning av effektive kostnader basert på sammenlikning er vist i figur 11. Den enkleste metoden er nøkkeltall som benyttes i såkalte «partielle metoder» for å evaluere enkelte innsatsfaktorer; f.eks. innsamlingskostnad pr. tømming, behandlingskostnad pr. tonn osv. For analyse av en hel virksomhet eller et virksomhetsområde er det nødvendig å ta i bruk såkalte «totalmetoder».



Figur 11. Modeller for beregning av nødvendig kostnad.

Den parametriske budsjettmodellen som benyttes i renovasjonsbenchmarking (RBM-modellen basert på Effometermetoden) kan være aktuell. Det samme gjelder en ikke-parametriske DEA-modell tilsvarende den som benyttes av NVE ved inntektsregulering av norske kraftnettvirksomheter. Parametriske modeller kan gjøres svært nøyaktige og dokumenterer da årsaker til ineffektivitet. DEA-metoden er ikke-transparente, men krever mindre inndata som i større grad vil kunne være tilgjengelig fra åpne kilder.

Kostnadene forbundet med utsortering og separat håndtering av avfallstyper under produsentansvarsordninger utgjør en begrenset del av virksomheten, og hvis det kreves transparens og god nøyaktighet vil det være mest aktuelt å anvende en parametrisk modell.

Parametrisk modell av renovasjon

En parametrisk modell av renovasjon er vist i figur 12. Inndata omfatter standardiserte datasett som beskriver alle størrelser vedrørende ressursbruk, kostnadsdrivere, standard og håndterte mengder som nevnt foran (se referanse 2). Modellparametere er empiriske parametere som brukes i kostnadsfunksjonene og ved beregning av standardnivå mht. tjenestene, påvirkning på ytre miljø og arbeidsmiljø. De brukes også for beregning av data som normalt ikke er tilgjengelig fra virksomhetene. Dette gjelder blant annet mengdefordelingen mellom privat - og næringsavfall pr. avfallstype, omfanget av forurensning i kildesorterte fraksjoner, avfallssammensetningen i restavfall osv.



Figur 12. Parametrisk modell basert på Effometermetoden.

Det er nødvendig med en aktivitetsmodell for hver av de syv generiske renovasjonsaktivitetene vist i figuren. Aktivitetsmodellene beregner blant annet størrelsen på oppgavene en virksomhet står overfor. Dette gjøres ved å veie sammen kostnadsdriverne (se pkt. 3) ved hjelp av kostnadsvekter, som justeres til det observerte middelet for deltakerne i analysen. Veiingen foretas med kostnadsfunksjoner, som kan variere fra enkel summering av mengde ganger enhetskostnad til komplekse modeller for beregning av tidsforbruket ved avfallsinnsamling gitt beholdertype, henteavstand og kjørehastighet for innsamlingsbilen i ulike typer bebyggelse. Aktuelle kostnadsdriver og oppgavefunksjoner er omtalt i figur 13.

Avfallsoppsamling	Modellen for oppsamling beregner oppgaven som funksjon av
	✓ antall beholdere ✓ type beholdere inklusive avfallssug ✓ beholderstørrelse ✓ returpunkter For hver behodertype og -størrelse benyttes en midlere kostnadsvekt som dekker investering, drift og vedlikehold som multipliseres med antallet og summeres over alle typer og størrelser. I tillegg kommer anslåtte kostnadene ved etablering og drift av returpunkter.
Avfallsinnsamling	Modellen for innsamling beregner årlig tidsbehov og hensyntar 30 beholdertyper og 3 former for innsamling (beholdertømming på stedet, innkjøring av beholdere for tømming, slamtømming). Kostnadsfunksjoner benytter følgende variable pr. innsamlingstype:
	✓ antall beholdere/sekker/bunter som tømmes ✓ type beholdere og størrelse ✓ antall hentinger pr. år ✓ kjørelengde i innsamlingsrunden ✓ kjørelengde til/fra innsamlingsrunden ✓ antall stopp, innsamlingsbil ✓ henteavstand til beholdere ✓ hindringer ved henting/ tilbakesetting ✓ vei-, trafikk- og føreforhold Det benyttes en kostnadsfunksjon som beregner medgått tid til innsamling og konverterer tiden til kostnad utfra en midlere kostnad pr. time.

Avfallsmottak	Modellen for en gjenvinningsstasjon beregner oppgaven (budsjettkostnaden) som funksjon av ✓ kapasitet ✓ antall fraksjoner ✓ åpningstider ✓ transport til sentralsortering Oppgaven er summen av oppgavene pr. stasjon
Sentralsortering av avfall	Modellen for sentralsortering omfatter 3 sorteringsformer (splitting, foredling, omlasting) og en rekke varianter av disse optibagsortering, NIR, pakking, balling osv.) og bestemmer oppgaven som summen av oppgaven pr. avfallstype og sorteringsform: ✓ mengde ✓ transportavstand til sorteringsanlegg Mengden pr. sorteringsform og avfallstype(r) multipliseres med en midlere kostnadsvekt og summeres for alle sorteringsformer.
Sluttbehandling av avfall	Modellen for sluttbehandling omfatter 5 behandlingsformer (ombruk, gjenvinning, biologisk, energigjenvinning, deponering) pr. avfallstype; til sammen 44 ulike varianter av sluttbehandling og bestemmer oppgaven som summen av oppgaven pr. avfallstype og behandlingsform: ✓ mengde ✓ transportavstand til behandlingsanlegg Mengden pr. behandlingsform og avfallstype(r) multipliseres med en midlere netto kostnadsvekt og summeres for alle behandlingsformer. Kostnadsvekten skal dekke de samlede kostnadene inklusive CO2-avgift men eks. MVA og fratrukket inntekter Vektene angir mao. de midlere netto kostnadene for sluttbehandling pr. avfallstype.
Kundebetjening og service	Modellen for kunder & service dekker oppgavene forbundet med både informasjon, service, betjening og fakturering og oppgaven beregnes ved hjelp av følgende variable pr. kundetype: ✓ antall ✓ omsetning pr. kunde målt i avfallsmengde Oppgaven er sum oppgave pr. kundegruppe justert for mengden pr. kunde
Adm. støtte	Modellen for støtte beregner oppgaven som en andel av virksomhetens samlede oppgave. Andelen bestemmes empirisk basert på andel av kostnader som gjelder aktiviteter og ressursbruk som ikke kan henføres direkte til primæraktiviteter (se definisjon over)

Figur 13. Kostnadsdrivere og oppgavebeskrivelse pr. renovasjonsaktivitet

RBM-modeller er et eksempel på en digital tvilling for renovasjonsvirksomheter og en simuleringsmodell beregning av selvkostendringen forbundet med endringer i aktuelle kostnadsdrivere ved separat håndtering av avfallstyper under produsentansvarsordningen.

Eksempel på selvkostberegning

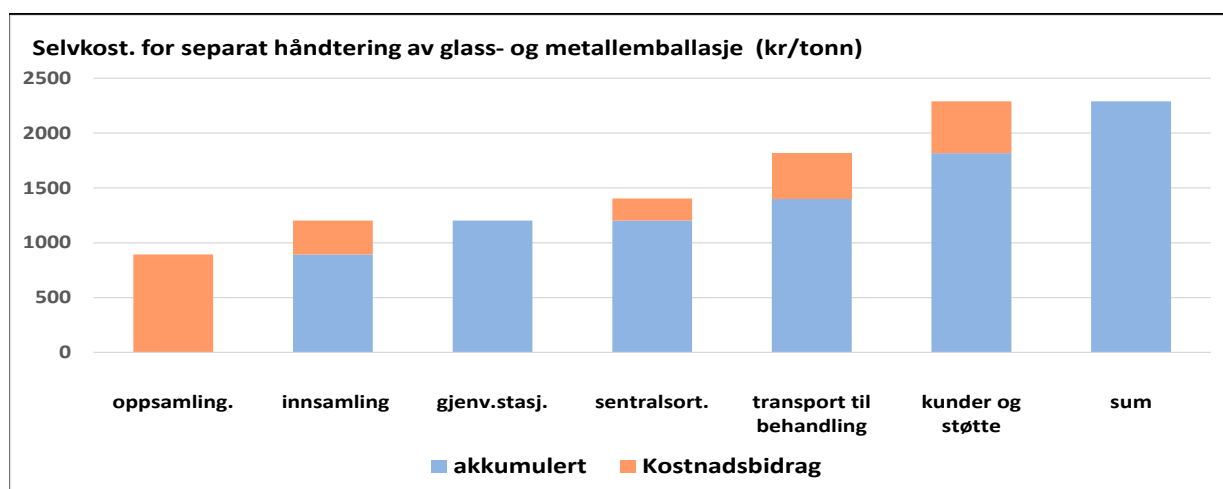
Nødvendig selvkost kan beregnes ved å bestemme endringen i oppgave når kostnadsdriverne forbundet med en ny utsortert avfallstype introduseres i hver aktivitet, og ved å forutsette at kostnaden øker i samme grad som oppgaven. For en matematisk beskrivelse av beregningsgangen, se vedlegg 2.

Kostnadsdrivere som må hensyntas for hver av de aktuelle avfallstypene er oppsummert i tabell 3.

Avfallstype	Endringer i modellen ved utsortering og separat håndtering
Batterier	Hvis EE-avfall skal samles inn, må innsamlingsordningen utvides tilsvarende med beholdere og henting. Batterier må mottas på gjenvinningsstasjonene. For å skille batterier fra øvrig EE-avfall må avfallstypen ettersorteres, og forurensning må overføres til restavfall og behandles der. Til slutt følger pakking og opplasting for transport til sluttbehandling. Hvis hele eller deler av utsortert mengde selges i et marked skal disse inntektene trekkes fra. For å understøtte gjennomføringen må kundebetjeningen styrkes og noe støtte må inkluderes.
Bølgepapp (brunt papir):	Papir, papp og kartong samles normalt inn som en blandet fraksjon. Bølgepappen må her ta sin vektmessige andel av kostnadene til beholdere og innsamling. På gjenvinningsstasjonene kan det være aktuelt å kildesortere bølgepapp som i egne beholdere eller sammen med øvrig papir og papp. Blandet papirfraksjon må splittes under sentralsortering, og bølgepapp må dele sorteringskostnadene med andre papp/papir/kartongtyper som skal skilles ut; bl.a. drikkekartong. Forurensning må overføres til restavfall og behandles der. Til slutt følger pakking og opplasting for transport til sluttbehandling. Hvis hele eller deler av utsortert mengde selges i et marked skal disse inntektene trekkes fra. Kunde- og støtte blir som for batterier.
Emballasjekartong	Endringene blir som for bølgepapp
Drikkekartong	Endringene blir som for bølgepapp
EE-avfall	Tilsvarende som for batterier
Glass- og metallemballasje	Glass- og metallemballasje samles normalt inn som en blandet fraksjon, og må dekke kostnader til beholdere og innsamling. På gjenvinningsstasjonene kan det være aktuelt å kildesortere glass- og metallfraksjonene i separate beholdere eller benytte blandet fraksjon. Blandet fraksjon må splittes under sentralsorteringen, og forurensning behandles videre som restavfall. Til slutt følger pakking og opplasting for transport til sluttbehandling og evt. fratrekk av inntekter ved salg i et marked. Kunde- og støtte blir som for batterier.
Plastemballasje	Plastemballasje må samles inn og dekke kostnader til beholdere og innsamling. På gjenvinningsstasjonene må det også benyttes separate beholdere for fraksjonen. Kildesortert fraksjon kan deretter foredles under sentralsorteringen, og forurensning behandles videre som restavfall. Til slutt følger balling og opplasting for transport til sluttbehandling og evt. fratrekk av inntekter ved salg i et marked. Kunde- og støtte blir som for batterier.
PCB-holdige isolerglassvinduer	Må skilles ut som separat fraksjon på gjenvinningsstasjonene, lastes opp og transporteres til sluttbehandling. Kunde- og støtte blir som for batterier.

Tabell 3. Kostnadsdrivere som påvirkes pr. avfallstype

Figur 14 viser et eksempel på hvordan renovasjonsaktivitetene bidrar til økning i selvkost ved separat håndtering av glass- og metallemballasje. Det fremgår at bidraget fra gjenvinningsstasjoner er null. Det betyr at glass- og metallemballasje ikke mottas som separat fraksjon på disse gjenvinningsstasjonene.



Figur 14. Eksempel på beregning av selvkost ved separat håndtering av glass- og metallemballasje

I beregningen over har vi definert nødvendig selvkost som proporsjonal med meroppgaven ved aktuell kostnadseffektivitet. Dette betyr at samlet selvkost øker i samme grad som oppgaven når direkte og indirekte kostnadsdrivere blir flere eller mer omfattende. Nødvendig selvkost for separat håndtering er da differensen mellom selvkost før - og etter oppgaveendringen. En slik modell kan også benyttes til å hensynta kostnadseffektiviteten ved at vi reduserer nødvendig selvkost til kostnaden ved 100% driftseffektivitet. Dette krever en representativ gruppe virksomheter (komparatorer) for sammenlikning av effektivitet. Fremgangsmåten er vist i vedlegg 2.

Uansett hvilken metode som benyttes ved beregning av effektivitet representerer dette en sterkt kompliserende faktor ved fastsettelsen av nødvendig selvkost. Reduksjon av kompensasjonen (ned til 100% effektivitet) kan dessuten føre til redusert standard og kvalitet, når virksomheter ikke får full selvkostdekning. Full dekning av aktuell selvkost ved eksisterende effektivitetsnivå er også nødvendig for å ikke bryte med regelverket.

Inndeling av renovasjonsvirksomhetene i grupper

Metodikken beskrevet over gjør det mulig å beregne nødvendig selvkost for enhver offentlig renovasjonsvirksomhet, når nødvendige inndata om aktuelle kostnader, kostnadsdrivere og rammebetingelser foreligger. Dersom det er tilstrekkelig å benytte forenklede metoder basert på midlere enhetskostnader pr. utsortert tonn, kan det være ønskelig å differensiere slike middelverdier etter faktorer som påvirker selvkosten. Dette kan være både indre faktorer, ytre faktorer og standard/kvalitet som beskrevet i pkt. 4.

En inndeling i grupper basert på ytre faktorer er vist i tabell 4. Indre faktorer og særlig tjenestestandard vil også påvirke selvkostnivået og kan f.eks. deles inn i høyt, middels og lavt. Dette innebærer en tabell 4 for hvert standardnivå med tjenestestandard basert på middelverdier for delindikatorene vist i tabell 2.

Gruppe	Hovedsakelig store urbane	Områder med blanding av	Hovedsakelig grågrendte
Faktor	områder	byområder og grågrendt	områder
Trafikk	Store hindringer	Små hindringer	Svært små hindringer
Vei- og føre	Store hindringer	Små hindringer	Store hindringer

Demografi	Store utfordringer	Middels utfordringer	Små utfordringer
Plass	Svært høye priser	Middels priser	Lave priser

Tabell 4. Eksempel på inndeling av virksomhetene etter ytre forhold.

Det anbefales å kvalitetssikre grupperingen ved å undersøke virkningen av indre og ytre faktorer for representative virksomheter f.eks. ved å benytte metodikken beskrevet i pkt. 6.3.

Forenklet modell for selvkostberegning

Når inndata foreligger kan nødvendig selvkost beregnes for hver enkelt virksomhet, gitt virksomhetens spesielle situasjon og standard. Veiledende enhetskostnader kan også beregnes for grupper av virksomheter; f.eks. inndelt etter rammebetingelser. Dette kan gjøres ved å beregne enhetskostnadene for et representativt utvalg av virksomheter fra hver gruppe og benytte gruppens middelkostnad pr. tonn.

Fremgangsmåten blir som følger:

- 1) Det etableres inndatasett for 5-10 virksomheter for hver av tre - fire rammegrupper, f.eks. som skissert i tabell 3: En gruppe representerer virksomheter som dekker hovedsakelig store urbane områder, en for mellomstore byområder evt. i kombinasjon med grisgrendte områder og en for hovedsakelig grisgrendte områder.
- 2) For hver virksomhet introduseres nødvendige endringer og tilhørende kostnadsdrivere for separat håndtering av hver av de aktuelle avfallstypene. Endringen vil, som nevnt foran, kunne være utvidet omfang av beholderpark og innsamlingsordningen, ekstra fraksjon på gjenvinningsstasjonen, nødvendig foredling og sortering, forbrenning av utsortert restavfall, transport til sluttbehandling, evt. økt aktivitet kundebetjening og økt oppgave for adm. støtte.
- 3) Med introduserte endringer i inndatabeskrivelsen beregnes endring i oppgave pr. aktivitet og i sum og kostnadsendring i forhold til utgangspunktet uten separat håndtering.
- 4) Enhetskostnaden finnes til slutt ved å dele på antall tonn som er utsortert (nettomengde uten forurensning) og middelet for gruppen beregnes.

Høyt, middels og lavt standardnivå kan introduseres i virksomhetsmodellen, eller en kan beregne en relativ kostnadsøkning som funksjon av tjenestestandard basert på empiri. Det kan da beregnes en tre-dimensjonal tabell for selvkost pr. tonn som vist i figur 15.

Lav tjenestestandard		Selvkost separat håndtering (kr/tonn)		
Avf		1	2	3
Middels tjenestestandard		Selvkost separat håndtering (kr/tonn)		
Bat		1	2	3
Høy tjenestestandard		Selvkost separat håndtering (kr/tonn)		
Avfallstype↓	rammegruppe→	1	2	3
Batterier				
Bølgepapp (brunt papir)				
Emballasjekartong				
EE-avfall				
Glassemballasje				
Metallemballasje				
PCB-holdige isolerglassvinduer				
Plastemballasje				

Figur 15. Forenklet modell for beregning av selvkost pr. tonn utsortert avfallstype

Det kan vurderes om også miljøstandard bør inngå i standardbegrepet. På denne måten vil også kostnadskrevende tiltak for å begrense virksomhetens miljøavtrykk bli hensyntatt når selvkost skal beregnes.

Med en slik forenklet modell og entydige definisjoner av både rammegrupper og standardgrupper vil det være enkelt for virksomhetene å hente ut aktuell selvkost pr. tonn for beregning av refusjon for separat håndtering av avfallstyper under produsentansvarsordningen.

Forenklingen har imidlertid som konsekvens at ineffektive virksomheter og virksomheter med enda høyere standard enn det definerte nivået for «høy standard» ikke får full selvkostrefusjon. På den annen side vil svært kostnadseffektive virksomheter med lavere standard enn det definerte nivået for «lav standard» få en refusjon som overstiger selvkost.

Referanser

1. Study to Support Preparation of the Commission's Guidance for Extended Producer Responsibility Scheme, Eunomia 2020
2. Inndataskjema for Renovasjonsbenchmarking, EDC AS 2020
3. Datamodell for effektiv digitalisering og informasjonsforvaltning, EDC AS, Kretsløpet 2020

3 Oversikt over kostnadsdrivere

Kostnadsdriver	Påvirker selvkost for ...
Oppsamlingsutstyr – type, størrelse og antall oppsamlingsenheter	avfallstyper som kildesorteres
Tidsbruk ved innsamling – antall beholdere som skal samles inn, kjøreavstand, henteavstand, veistandard, føreforhold, hindringer mv	avfallstyper som kildesorteres
Antall avfallstyper med separat håndtering på gjenvinningsstasjon – antall beholdere og håndteringen av disse	avfallstyper som utsorteres på gjenvinningsstasjon
Avfallsmengde til foredling; dvs. utsortering av forurensning – mengde og transportavstand til sorteringsanlegg	avfallstyper der foredling er nødvendig for å oppnå ønsket kvalitet
Avfallsmengde til splitting; dvs. utsortering av en avfallstype fra en blandet fraksjon – mengde og transportavstand til sorteringsanlegg	avfallstyper som samles inn i en blandet fraksjon uten – eller med ufullstendig kildesortering eller sortering på gjenvinningsstasjon
Avfallsmengde til pakking, balling og omlasting	alle avfallstyper
Transportavstand til sluttbehandling	avfallstyper der transporten ikke dekkes av refusjon fra materialselskap
Antall kunder/brukere med mer komplisert kommunikasjon og - omfattende kundebetjening	avfallstyper som kildesorteres
Samlet oppgaveøkning i primæraktivitetene oppsamling, innsamling, gjenvinningsstasjoner, sentralsortering, sluttbehandling og kundebetjening som følge av utsortering	alle

4 Algoritmer for beregning av nødvendig selvkost

RBM-modellen er en parametrisk modell basert på den såkalte Effometermetoden som siden 1991 er benyttet ved sammenlikning av kostnadseffektivitet i en rekke sektorer for flere hundre infrastrukturvirksomheter i Europa. Modellen beregner blant annet forventet kostnad pr. aktivitet som funksjon av aktivitetens kostnadsdrivere.

Økningen i samlet selvkost ved utsortering av en avfallstype kan dermed beregnes ved å bestemme endringen i oppgave når kostnadsdriverne forbundet med en ny utsortert avfallstype introduseres i hver aktivitet, og ved å forutsette at kostnaden øker i samme grad som oppgaven. Her er dette beskrevet på matematisk form for én renovasjonsaktivitet:

1. Oppgaven for aktiviteten i er O_i . Denne er en funksjon av n kostnadsdrivere, d_i , og deres vektor, v_i :

$$O_i = f(d_{i1}, d_{i2}, \dots, d_{in}; v_{i1}, v_{i2}, \dots, v_{in})$$

O_i er en funksjon av variablene ' d_{i1} ' til ' d_{in} ' og parameterne ' v_{i1} ' til ' v_{in} ', som angir gjennomsnittlige ressurs / kostnadsvektorer basert på middelet for den gruppen av virksomheter som betraktes. Funksjonstype og aktuelle variable er omtalt i figur 13.

2. Separat håndtering av en ny avfallstype påvirker kostnadsdriverne og den resulterende oppgaven, men vektene er de samme

$$O_i' = f(d_{i1}', d_{i2}', \dots, d_{in}', v_{i1}, v_{i2}, \dots, v_{in})$$

d_i' er kostnadsdriverne etter at separat håndtering er introdusert i virksomhetsmodellen.

3. Meroppgaven (MO_i) ved separat håndtering blir differensen mellom disse

$$MO_i = O_i' - O_i \text{ og relativ oppgaveendring } RMI = (O_i' - O_i)/O_i$$

4. Selvkost etter at separat håndtering er introdusert blir

$$S_i' = S_i \times RMI$$

S_i er opprinnelig selvkost. Når vi forutsetter samme kostnadseffektivitet, blir selvkost for separat håndtering opprinnelig selvkost multiplisert med relativ oppgaveendring

5. Beregningen må så utføres for samtlige syv aktiviteter i verdikjeden slik at samlet selvkost (S_t) kan beregnes som summen av bidragene pr. aktivitet

$$S_t' = S_1' + S_2' + S_3' + S_4' + S_5' + S_6' + S_7'$$

Der S_1' er bidraget fra aktivitet 1 osv. Samlet merselvkost blir da

$$S = S_t' - S_t$$

Kostnadsdrivere som må hensyntas for hver av de aktuelle avfallstypene er oppsummert i tabell 3.

I beregningen over har vi definert økningen i selvkost som proporsjonal med meroppgaven ved aktuell kostnadseffektivitet. Modellen kan også benyttes til å hensynta kostnadseffektiviteten ved at vi setter nødvendig selvkost til selvkost ved 100% driftseffektivitet. For å få en objektiv referanse for kostnadseffektivitet krever dette en representativ gruppe virksomheter (komparatorer) for sammenlikning. Fremgangsmåten kan være som følger:

6. For hver virksomhet beregnes enhetskostnaden som kostnad delt på driftsoppgave

$E_{tk} = Stk / O_{tk}$ der E_{tk} er enhetskostnaden for virksomhet k

$O_{tk} = O_{1k} + O_{2k} + O_{3k} + \dots + O_{7k}$ er sum driftsoppgave for virksomhet k

$Stk = S_{1k} + S_{2k} + S_{3k} + \dots + S_{7k}$ er sum selvkost for virksomhet k

7. Effektiviseringspotensialet, drift, for virksomhet k i forhold til den mest effektive virksomheten (P_k) kan så bestemmes ut fra differensen i enhetskostnader og en reduksjonsfaktor, r :

$$P_k = f(E_{tk} - E_{tmin}; r)$$

Her er ' E_{tmin} ' den laveste observerte enhetskostnaden i gruppen av virksomheter

8. En mulig formulering av denne funksjonen er å multiplisere differensen i enhetskostnad med oppgaven for virksomheten og reduksjonsfaktoren:

$$P_k = (E_{tk} - E_{tmin}) \times O_{tk} \times r \text{ der } r \text{ fastsettes som et tall mellom } 0 \text{ og } 1$$

Hvis beregningsmodellen og inndata er uten feil og unøyaktigheter, og utvalget av virksomheter er representativt, kan en reduksjonsfaktor, r , nær 1 benyttes (ingen reduksjon). Ved avvik fra denne idealtilstanden må en anta at deler av differensen i enhetskostnad skyldes kostnadsdrivere som ikke er fanget opp av modellen, unøyaktigheter i oppgavefunksjonen og i inndata og en lavere verdi må benyttes.

9. Relativt effektiviseringspotensial (RP) for virksomhet k er aktuell kostnad minus effektiviseringspotensial og dividert med kostnaden:

$$RP_k = (Stk - P_k) / Stk$$

10. Nødvendig selvkost med 100% driftseffektivitet (St'_k) for virksomhet k kan med disse forutsetningene beregnes som aktuell kostnad redusert med effektiviseringspotensialet:

$$St'_k = Stk \times (1 - RP_k)$$

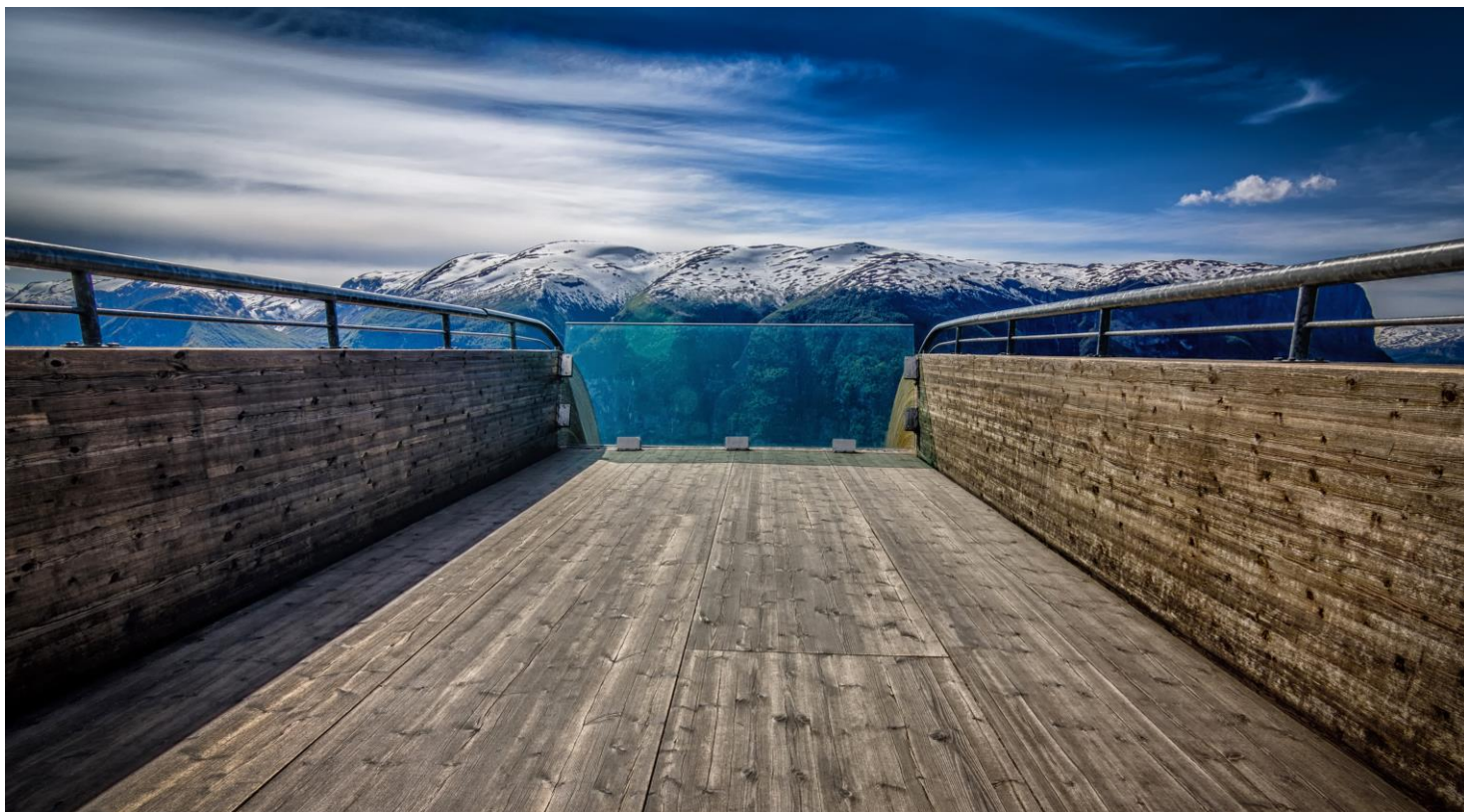
Dersom DEA-metoden benyttes til å beregne effektivitetsnivået vil en i stedet for faktoren r dele gruppen av virksomheter opp i likeartede undergrupper med liknende indre og ytre rammene. Det identifiseres så en referansevirksomhet for effektivitet pr. gruppe og effektiviseringspotensial beregnes i forhold til denne. Uansett metode vil hensyntagning av kostnadseffektivitet bli en sterkt kompliserende faktor ved fastsettelsen av nødvendig selvkost.

Tabell X.1 Kostnadsdrivere

Kostnadsdriver	Beskrivelse
----------------	-------------

Ubemannet oppsamling	Etablering og drift av ubemannede returpunkter, samt utsetting, drift og vedlikehold av alle typer oppsamlingsbeholdere. Dette inkluderer sekker, beholdere, containere, tanker osv. ved alle oppsamlingssteder, som husholdninger, næringssteder, hytter mm.
Innsamling fra ubemannede oppsamlingssteder	Etablering, drift og vedlikehold av installasjoner for henting av oppsamlingsenhet ved hentested. Transport, tømming og levering av avfall hos kunder og på ubemannede oppsamlingspunkter. Innkjøring av container for tømming.
Gjenvinningsstasjon	Etablering, drift og vedlikehold av bemannede mottaksstasjoner, gjenvinningsstasjoner og miljøstasjoner som har åpningstid og dekker mottak av avfall som sorteres av kunden. Stasjonene kan være mobile. Aktiviteten omfatter tilrettelegging, opplasting og transport av avfallsfraksjoner direkte til sorterings- eller behandlingsanlegg eller til omlastingspunkt. Kostnader ved mottak, lagring og utlevering av ombruksavfall inkluderes om det skjer på gjenvinningsstasjonen.
Sentralsortering	Etablering, drift og vedlikehold av system for å sortere, foredle og laste om avfall. Dette kan gjøre avfallet klart til sluttbehandling, eller det kan være en mellomstasjon før transport eller foredling. Vanlige typer anlegg som inkluderes i denne kostnadsdriveren inkluderer - Omlastningsområde og lager - Plate for grovsortering av blandet avfall manuelt eller med graver - Optisk posesortering «Optibaganlegg» - Anlegg for sortering av blandet fraksjon i gjenvinningsfraksjoner og ved bruk av eksempelvis mekanisk biologisk avfallshåndtering (MBA) eller Near InfraRed (NIR)-teknologi. - Foredlingsanlegg for kildesorterte fraksjoner for å få en renere og/eller mer transportøkonomisk fraksjon.
Sluttbehandling	Etablering, drift og vedlikehold av fullstendig sluttbehandling av avfallet inklusive markedsføring og salg av ombruks- og verdifraksjoner, transport fra eventuelt omlastingspunkt eller sentralsorteringsanlegg til behandlingsstedet. Behandling foregår i en eller flere av følgende prosesser: - ombruksaktiviteter - materialgjenvinning av metaller, papir, papp, plast, glass og lignende. - biologisk behandling av sortert eller blandet biologisk avfall i komposterings- og biogassanlegg. - biobrenselproduksjon og avfallsforbrenning for blandede fraksjoner med energigjenvinning av termisk energi, inkludert håndtering av restprodukter fra prosessen. - deponering med eller uten energigjenvinning av deponigass. - destruksjon av farlig avfall gjennom forbrenning og deponering.
Kundebetjening og service	Etablering, drift og vedlikehold av opplegg for kundebetjening; herunder markedsføring, kundeinformasjon, håndtering av renovasjonsforskrifter, klagebehandling, avregning, fakturering, service o.l.
Støtte	Etablering og gjennomføring av de deler av selskapets ledelse-, administrasjons- og støttefunksjoner som gjelder flere primæraktiviteter. Støttefunksjoner omfatter virksomhetsledelse, personal- og økonomistyring, kontrollering, generell informasjon (IKT

	og PR) og generell teknisk støtte (deler av lager, bygninger og verksteder) som ikke gjelder en spesifikk primæraktivitet.
--	--



Menon Economics analyserer økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, organisasjoner og myndigheter.

Vi er et medarbeidereiet konsultentselskap som opererer i grenseflatene mellom økonomi, politikk og marked.

Menon kombinerer samfunns- og bedriftsøkonomisk kompetanse innenfor fagfelt som samfunnsøkonomisk lønnsomhet, verdsetting, nærings- og konkurranseøkonomi, strategi, finans og organisasjonsdesign. Vi benytter forskningsbaserte metoder i våre analyser og jobber tett med ledende akademiske miljøer innenfor de fleste fagfelt. Alle offentlige rapporter fra Menon er tilgjengelige på vår hjemmeside www.menon.no.

+47 909 90 102 | post@menon.no | Sørkedalsveien 10 B, 0369 Oslo | menon.no