

TA-3037/2013



Avfallssug

Effekter på materialgjenvinning

7. februar 2013

Denne rapporten er skrevet på oppdrag fra:



KLIMA- OG
FORURENSNINGS-
DIREKTORATET

Utførende institusjon Hjellnes Consult as
--

Oppdragstakers prosjektansvarlig Kjetil Hansen	Kontaktperson i Klima- og forurensningsdirektoratet Marie Bytingsvik	TA-nummer TA-3037/2013
---	--	---------------------------

	År 2013	Sidetall 29	Klima- og forurensningsdirektorat ets kontraktnummer 3013003
--	------------	----------------	---

Utgiver Hjellnes Consult as	Prosjektet er finansiert av Klima- og forurensningsdirektoratet
--------------------------------	--

Forfatter(e) Jørgen Saxegaard og Kjetil Hansen

Tittel - norsk Avfallssug – effekter på materialgjenvinning
--

<p>Sammendrag</p> <p>Foreliggende rapport presenterer erfaringer om materialgjenvinning ved bruk av avfallssuganlegg. Det er vurdert mulige endringer i materialgjenvinningen ved bruk av avfallssug i forhold til tradisjonelle oppsamlingsordninger (kildesorteringsordninger). Vurderingen omfatter både husholdningsavfall og næringsavfall.</p> <p>Prosjektet har avdekket et mangelfullt kunnskapsgrunnlag for vurdering av avfallssug i forhold til materialgjenvinning. Det har ikke vært tilgjengelig faktaopplysninger om fraksjonenes renhet (feilsortering) eller andelen til materialgjenvinning for de sorterte fraksjoner ved bruk av avfallssug. Vi har derfor vært nødt til å basere vårt arbeid på i hovedsak resultater knyttet til bruk av nedgravde containere.</p> <p>Vi har i stor grad innhentet erfaringer fra kommuner med nedgravde containere, og disse viser ingen spesielle forskjeller i kvaliteten til avfallet i forhold til tradisjonelle løsninger. Bruk av nedgravde containere synes imidlertid å gi vesentlig mindre forsøpling på oppstillingsplassene. BiRs overflateløsning m/komprimerende containere i ett borettslag synes å gi bedre sorteringsresultat, selv om en rekke forhold kan tenkes å ha påvirket resultatene. Vi ser imidlertid ingen grunn til at det ikke kan forventes tilsvarende utsorteringsgrad og renhet ved abonnentenes levering til avfallssug som ved levering til nedgravde containere. Avfallssug kan medføre økt belastning på poser som avfallet er emballert i med tilhørende risiko for oppriving og løst avfall. Dette vil kunne påvirke kvaliteten på sorterte fraksjoner til materialgjenvinning i negativ retning. Dette betyr at posekvalitet må ilegges vekt ved bruk av avfallssug.</p> <p>I den svenske rapporten RVF Utveckling 2005:08 er det beskrevet følgende om nedgravde containere og avfallssug:</p> <p><i>«Det er mange positive sider med nedgravde beholdere og avfallssug, ikke minst i forhold til arbeidsmiljø og estetikk, men de gir ikke bedre kvalitet på avfallet eller bedre sorteringseffektivitet enn tradisjonelle løsninger. Plukkanalyser som er gjennomført tyder tvert i mot på større problemer med</i></p>
--

feilsortert avfall og mindre utsortert bioavfall. Felles for disse løsningene er at det blir lett for abonnentene å sortere feil uten å bli oppdaget, samtidig som feilsortering er vanskelig å kontrollere og korrigere.» Etter at denne rapporten ble utarbeidet, har det skjedd en betydelig teknologisk utvikling av innkast og registreringsystemer som har bidratt til å bedre sorteringen ved bruk av denne typen utstyr.

Basert på vår gjennomgang av de innhentede opplysningene og referansepersonenes vurderinger, ser vi ingen grunn til å anta at bruk av avfallssug vil påvirke materialgjenvinningen i vesentlig grad. Dette forutsetter imidlertid at det videreføres gode og brukervennlige parallellsystemer for innsamling av de fraksjoner som ikke kan/skal leveres til avfallssuganlegg (glass-/metallemballasje, EE-avfall, farlig avfall, ombruksemballasje og grovavfall mv.). Fra leverandørsiden er det spesielt fremhevet at avfallssug ikke er egnet for glass- og metallemballasje på grunn av slitasje i anlegget.

For næringsvirksomheter kan behovet for parallell innsamling av produksjonsspesifikt avfall være stort avhengig av virksomhetens art. De fleste virksomheter har imidlertid noe avfall (f. eks. papir) som kan samles inn gjennom avfallssug. Valg av løsning vil være et kostnadsspørsmål.

For kontorbedrifter, tjenesteytende virksomheter, offentlige institusjoner mv. anser vi at en stor andel av avfallet kan samles inn via avfallssug (f. eks. papir, kartong, opprevet papp, plastfolie, restavfall). Ved innsamling av matavfall må det stilles strenge krav til emballeringen for å hindre tilgrising av andre gjenvinnbare fraksjoner (som papir). Det er grunn til å anta at bruk av avfallssug til næringsavfall vil innebære økte kostnader grunnet behov for økt rørdimensjoner og eventuell forbehandling (shredder eller brikketteringsutstyr) for å kunne ta i mot f. eks. store emballasjeeenheter som bl. a. isoporkasser og pappemballasje.

4 emneord

Avfallssug, avfallsinfrastruktur, materialgjenvinning, miljøeffekter, nedgravde løsninger for innsamling av avfall

INNHOLDSFORTEGNELSE

INNHOLDSFORTEGNELSE	4
1 BAKGRUNN	5
2 GENERELT OM AVFALLSLØSNINGER	5
2.1 HOVEDLØSNINGER FOR INNSAMLING.....	5
2.2 SAMMENLIKNINGSGRUNNLAG	6
3 AVFALL OG SORTERING	6
3.1 HUSHOLDNINGER.....	6
3.2 NÆRING.....	6
4 AVFALLSSUGLØSNINGER	8
4.1 GENERELT	8
4.2 MOBILT AVFALLSSUG	9
4.3 STASJONÆRT AVFALLSSUG	10
4.4 TEKNISKE MULIGHETER OG BEGRENINGER	11
4.4.1 <i>Avfallstyper</i>	11
4.4.2 <i>Tilgangskontroll</i>	12
4.4.3 <i>Behov for parallelle systemer</i>	12
5 AVFALLSSUG I NORGE.....	13
6 EFFEKTER PÅ MATERIALGJENVINNING	17
6.1 HUSHOLDNINGER.....	17
6.1.1 <i>Eksempler fra områder med nedgravde containere</i>	17
6.1.2 <i>Eksempler fra områder med avfallssug</i>	18
6.2 NÆRINGSVIRKSOMHET	21
6.2.1 <i>Målsettinger i virksomheter</i>	21
6.2.2 <i>OSL – Gardermoen</i>	22
6.2.3 <i>Helseforetakene</i>	22
6.3 ERFARING FRA MOTTAKSANLEGGENE	22
6.4 LEVERANDØRERFARINGER	23
6.5 ERFARINGER FRA SVERIGE.....	23
6.6 KOSTNADER FOR OPPGRADERING AV AVFALLSSUGANLEGG	24
7 OPPSUMMERING.....	25
VEDLEGG 1: KILDER.....	27
VEDLEGG 2: EKSEMPEL BEREGNING AV MATERIALGJENVINNINGSGRAD	29

1 BAKGRUNN

Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) har fått i oppdrag fra Miljøverndepartementet (MD) å utrede forslag til mulig endring av forurensningsloven med forskrifter som gir kommunene rett til å pålegge næringsaktører å knytte seg til avfallsinfrastruktur, og konsekvenser av en slik mulig endring. Klif skal utarbeide utkast til mulig formulering i forurensningsloven med forskrifter som åpner for at kommuner kan pålegge næringsdrivende å knytte seg til avfallsinfrastruktur. Et viktig argument mot tilknytningsplikt har vært hensynet til konkurranse og materialgjenvinning. Forslaget om tilknytningsplikt skal derfor være kombinert med krav (i lov eller forskrift, evt. håndtert gjennom en konsesjonsordning) som så langt som mulig sikrer materialgjenvinning på minimum dagens nivå. Klif skal gjøre en konsekvensutredning av en slik eventuell endring, herunder en vurdering av mulige konsekvenser for konkurransen i avfallsmarkedet.

Hjellnes Consult as er engasjert av Klif til å fremskaffe en del av grunnlaget for denne konsekvensvurderingen. Arbeidet omfatter innsamling av erfaringer om materialgjenvinning ved bruk av avfallssuganlegg med tilhørende vurdering av mulige endringer i materialgjenvinningen i forhold til tradisjonelle oppsamlingsordninger (kildesorteringsordninger). Vurderingen omfatter både husholdningsavfall og næringsavfall. Det har ikke vært tilgjengelig data om fraksjonenes renhet (feilsortering) eller andelen til materialgjenvinning for de sorterte fraksjoner. Våre konklusjoner er derfor i stor grad basert på subjektive uttalelser fra ulike hold.

Arbeidet er gjennomført i løpet av tre uker i januar og februar 2013, og det har innenfor denne korte tidsfristen ikke vært mulig å fremskaffe fyllestgjørende tallgrunnlag fra anleggseiere eller leverandører. Slikt tallmateriale synes heller ikke å foreligge.

2 GENERELT OM AVFALLSLØSNINGER

2.1 Hovedløsninger for innsamling

Det er i hovedsak tre ulike oppsamlingsløsninger som benyttes for avfall i Norge i dag:

- Tradisjonell oppsamling, overflateløsninger beholdere, sekker og containere
- Nedgravd løsning med container og avfallsbrønn (dypoppsamling)
- Nedgravd løsning med avfallssug (mobilt og stasjonært)

Hovedløsningen er tradisjonelle overflateløsninger med beholdere og containere, men stadig flere tar i bruk nedgravde oppsamlingsløsninger. Nedgravde løsninger anses som en estetisk forbedring i forhold til den tradisjonelle løsningen, samtidig som nedgravde løsninger gir større fleksibilitet i forhold til avfallsvolum. Nedgravde løsninger er benyttet for blokkbebyggelse, offentlige anlegg som parker mv. samt for fritidsbebyggelse. Et mindre antall avfallssuganlegg er bygd (<200 iflg. vår informasjon), og eierne av disse har til nå ikke hatt fokus på utarbeidelse av dokumentasjon mht. sortering. Flere anlegg er imidlertid under planlegging, men erfaringsgrunnlaget for foreliggende vurdering er spinkelt.

2.2 Sammenlikningsgrunnlag

Det foreligger et omfattende datagrunnlag når det gjelder tradisjonelle oppsamlingsløsninger (mengder, sammensetning, grad av feilsortering). Det foreligger noe datagrunnlag og erfaringer når det gjelder nedgravde containere som for abonnenten likner mye på avfallssug. Det er tilgjengelig svært lite datagrunnlag fra avfallssuganlegg.

I foreliggende vurdering har vi hovedsakelig tatt utgangspunkt i vår kunnskap om:

- Avfallsmengder-/sammensetning, og utsorteringsgrader ved tradisjonelle kildesorteringsløsninger for husholdningsavfall og for ulike typer næringsvirksomhet.
- Erfaring med nedgravde løsninger.
- Avfallssuganleggenes fysiske og driftsmessige begrensninger. Erfaringstall fra anleggseiere er også lagt til grunn for de konkrete vurderingene.
- Kvalitet på utsorterte avfallstyper.

3 AVFALL OG SORTERING

3.1 Husholdninger

Husholdningene har ofte henteordning for følgende fraksjoner:

- Papp/papir/kartong
- Matavfall
- Plastemballasje / krympeplast
- Restavfall

I de fleste kommuner leveres glass-/metallemballasje, tekstiler og farlig avfall til returpunkter, mens andre kommuner har innført henteordninger for glass-/metallemballasje og farlig avfall. Andre kategorier avfall skal normalt bringes til gjenvinningsstasjoner/miljøstasjoner.

Oppsamlingen av ovennevnte avfallsfraksjoner skjer enten i separate beholdere, sekker eller containere for hver fraksjon eller ved at poser med ulike farger for hver fraksjon legges i felles beholder for etterfølgende sentralsortering. Det er mest vanlig med separat beholder for papirfraksjonen.

Generelt vil hoveddelen av avfallet fra husholdninger kunne leveres til det ordinære innsamlingssystemet.

3.2 Næring

Næringslivet har i all hovedsak innført kildesortering. En overordnet beskrivelse av dagens situasjon er gitt i tabell 3.1.

Tabell 3.1 Etablerte avfallsordninger for næringsavfall

	Vanlig oppsamlingsløsning	Kommentar
Matavfall	Hentes enten med komprimatorbil eller flatvogn (beholderbytte). Vanlig med 100-140 l beholdere.	Må sikre god løsning også for emballert matavfall.
Papir/papp/kartong	Hovedsakelig henting i komprimatorer, da endel har store pappflak (1-2 meter), men også emballasjepresser som lager baller fra 70-400 kg.	Ingen gevinst ved å skille papp og papir da de fleste aktørene har sorteringsanlegg. Aktører som kun har papp kan bruke emballasjepresser.
Plastfolie	Sorteres i perforerte 240 liters sekker, presses ofte i baller.	Hentes på egne ruter eller sammen med andre typer avfall.
Plastemballasje – hard Flasker/kanner/brett	Sorteres i sekker på 800 liter, fraktes til presse/sorteringsanlegg	Dersom det er langt til presseanlegg, går denne avfallstypen ofte i restavfall pga. kostnadene.
EPS/Isopor	Sorteres i sekker på 1200 liter og hentes med flatvogn på rute.	Leveres til anlegg som komprimerer. Dersom det er langt til anlegg, går denne avfallstypen ofte i restavfall pga. kostnadene.
Glass-/metallemb.	Sorteres i 60-400 l beholdere, evt. i containere fra 4-20m ³ . Beholdere hentes på rute.	Risiko for forurensinger er høy, mye informasjon og motivasjon nødvendig. Mottaker (Syklus) aksepterer i liten grad forurensninger.
Keramikk/porselen	Sorteres i beholdere på 240-1000 l	Hentes vanligvis sammen med andre fraksjoner (mindre mengder i restavfall). Kan leveres som inert avfall til deponier
Farlig avfall – fra 5 -10 typer	Normalt sorteres 5-10 avfallsstoffnumre Egne ruter/aktører.	Noen typer som krever spesiell emballasje.
EE-avfall	Sorteres i 2-4 typer EE-avfall, i hovedregel i bur 120x80x130, eller løst.	Kan sorteres på ulike måter, mengde og sammensetning varierer avhengig av type virksomhet..
Jern/Metall	Containerbasert innsamling mest vanlig/beholdere på flatvogn.	
Trevirke	Containerbasert innsamling.	Paller er ombruksemballasje, en del aktører lar den resterende delen av trevirket gå i restavfallet.
Frityrfett	Samles i 200 liter fat, 1000 liters IBC-beholder.	Hentes ofte på egen rute.
Fett fra fettavskillere	Samles i tanker, tømmes med sugebiler.	Leveres til renseanlegg, inngår ikke alltid i avfallsregnskapene.
Sikkerhetsmakulering	140-1000 liters låste beholdere, Hentes på separate ruter.	Leveres til egne anlegg for sikker destruksjon/kverning, i enkelte områder benyttes direkte forbrenning i bunker som behandlingsløsning.
Restavfall	Samles i 10-160 l sekker eller 140-1000 l beholdere. Avhengig av plass og mulighet benyttes flg .løsninger: a.Henting av beholdere på rute b.Tømming i komprimator c.Bruk av utstyr som komprimerer avfallet i beholderne	Beholdertømming på rute dyrest. Mange nye bygg av en viss størrelse planlegges med plass for komprimatorer til restavfall, papp/papir og evt. plast. Disse løsningene gir aktørene den laveste transport-kostnaden; ca. 100-300 kr/tonn fra næringsbygget til behandlingsanlegg.

Antall fraksjoner i tabellen er ikke komplett, og avfallstypene vil variere til dels betydelig mellom ulike typer næring. Det kan også være variasjoner i type oppsamlingsenhet.

Svært mange bedrifter har etablert relativt ambisiøse målsettinger for sortering og materialgjenvinning, og arbeider målrettet for forbedringer av sin avfallshåndtering. Avfallet leveres normalt til material- eller energigjenvinning gjennom private avfallsaktører. Som eksempel på målsettinger nevnes NorgesGruppen ASA, som etablerte et kildesorteringssystem i 2006 og kontinuerlig har videreutviklet dette. Norgesgruppen Detalj AS sin målsetning er å nå en kildesorteringsgrad på 80 prosent, dvs. restavfallsandel på 20 prosent. Status i dag er kildesorteringsgrad 72,5 prosent og implementeringsgrad 78,4 prosent (1.174 butikker).

4 AVFALLSSUGLØSNINGER

4.1 Generelt

Et avfallssugsystem består av et antall nedkastpunkt som er knyttet sammen gjennom et rørsystem. I rørsystemet transporteres avfallet til en container/terminal. Et nedkastpunkt har i prinsippet samme funksjon som en tradisjonell avfallsbeholder, men den viktigste forskjellen er at avfallet ikke blir hentet fysisk på stedet.

Det er to hovedprinsipper for rørbaserte systemer, henholdsvis mobilt og stasjonært avfallssug. Disse er nærmere forklart i det etterfølgende. På nettsidene til leverandører¹ av avfallssuganlegg er det tilgjengelig teknisk informasjon.

Følgende fordeler for avfallssuganlegg fremheves av anleggseiere og leverandører:

- Plassbesparende.
- Estetikk.
- Vanligvis kort veg å gå for brukerne til nedkastpunkt (god servicegrad for brukerne).
- Redusert trafikkbelastning fra innsamling av avfall.
- Hygienisk, lukket system. Ingen problemer med åtselsfugl eller lukt mv., jfr. overflateløsninger.
- Skjerming av gjenvinnbare fraksjoner mot nedbør.
- Økt brannsikkerhet i forhold til overflateløsninger, -avfallet kan vanskelig påtennes ved nedgravde løsninger/avfallssug.
- Stor fleksibilitet i forhold til varierende avfallsproduksjon.
- Mindre forsøpling pga. tilgjengelige store volumer under terrengnivå. Bruk av ID-brikker påvirker trolig positivt.
- Innkaståpningenes størrelse hindrer uønsket avfall, bedrer sorteringen.
- Bedre arbeidsmiljø for renovatørene.

Det er tilsvarende angitt følgende ulemper:

- Høyere investeringskostnader enn tradisjonelle løsninger.
- Det må påregnes høyere vedlikeholdskostnader og høyere energikostnader enn tradisjonelle løsninger.
- Ved driftsavbrudd vil de faste oppsamlingsløsningene ikke være tilgjengelig, men erstattes av parallelle tilbud.

¹ Leverandører med informasjon: www.envac.no / www.logiwaste.se / www.avfallssystemer.no

- Papp og annet stort avfall må deles opp før det kastes i sjakten (avhengig av rørdimensjon).
- Normalt tar ikke anlegget mer enn 3-4 avfallstyper, med mindre det er automatisk ettersortering av fargede poser.
- Det er behov for parallelle løsninger for avfallstyper som er lite egnet til avfallssug (glass-/metallemballasje, storemballasje, grovavfall/tyngre avfallsobjekter, isoporkasser, paller, frityr, matavfall i papirposer, EE-avfall, farlig avfall, mv.).
- Mindre fleksibilitet mht. gebyrdifferensiering.

En andel av avfallet som normalt ikke kan leveres til avfallssuganlegg er tørt avfall egnet for lagring hos avfallsprodusent. Lagring krever imidlertid tilgang til egnet areal for dette formål.

I dag er det her til lands følgende to hovedløsninger som benyttes for sortering av husholdningsavfall i avfallssug:

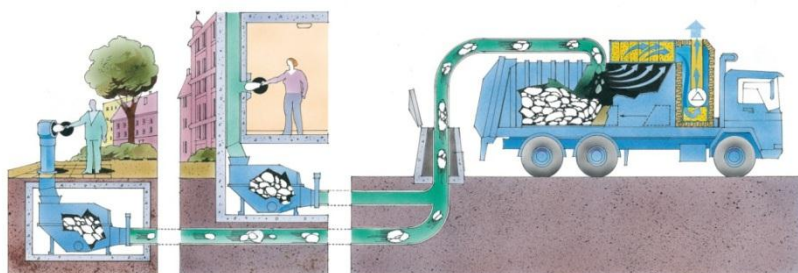
1. De ulike avfallstypene sorteres og kastes i hvert sitt innkast. Dette kan være separate innkast for de ulike avfallstypene. Denne løsningen benyttes i Bærum, Bergen og Trondheim.
2. De ulike avfallstypene sorteres i poser med ulik farge og kastes i samme innkast. Posene ettersorteres på et optisk sorteringsanlegg. Noen steder i Oslo sorteres plastemballasje, matavfall og restavfall, samt papir, papp og kartong i eget nedkast. I Tromsø sorteres i tillegg kartong og papir, i alt fem fraksjoner.

Begge løsninger innebærer at andre typer avfall må leveres til andre avfallsordninger, for eksempel glass-/metallemballasje og tekstiler til returpunkter, grovavfall til gjenvinningsstasjoner osv. Dette gjelder imidlertid for alle typer oppsamlingsløsninger, men avfallssuganlegg har større begrensninger på grunn av installerte rørdimensjoner (kan medføre at en større andel av avfallet må håndteres gjennom parallelle løsninger). Det kan installeres utstyr for f. eks. håndtering av storemballasje (presse eller oppmalingsenhet/briketteringsenhet) for å kompensere for de fysiske begrensningene (tilleggsinvestering).

På samme måte som for tradisjonelle overflateløsninger for oppsamling av avfall (beholdere, containere), kan innkastene skreddersys de respektive fraksjonene (f. eks. slisser for papir). For næringsvirksomheter med større avfallsmengder (eksempelvis kontorbedrifter, forretninger) vil dette kunne være arbeidskrevende og kunne bidra til at avfall i større grad leveres i restavfallsfraksjonen.

4.2 Mobilt avfallssug

Et mobilt avfallssuganlegg består av et nedkastrør (avfallshydrant), lagringstank, rørsystem, påkoblingspunkt og en spesialbygd renovasjonsbil. Avfallet kastes inn i innvendig eller utvendig nedkast og lagres i en lukket lagringstank som tømmes av sugebil. Størrelsen på tankene er vanligvis fra 2-8 m³.

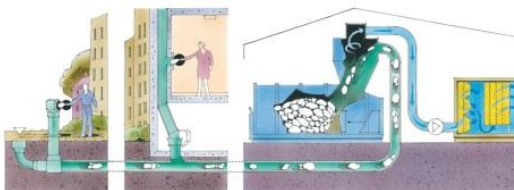


Figur 4.1: Mobilt avfallssug

4.3 Stasjonært avfallssug

Et stasjonært avfallssug består av avfallshydranter (nedkastpunkter), bunnventiler, rørsystem og en mottaksterminal. Avfallet kastes inn i innvendig eller utvendig nedkast, og lagres midlertidig i rørsystemet inntil systemet automatisk suger det inn i en felles sentral eller container. Containeren må tømmes på samme måte som ordinære containere.

Stasjonære avfallssug passer etter vår informasjon best for større og tett bymessig bebyggelse. Transportavstand kan være inntil 2-2,5 km. Vanlige rørdimensjoner er Ø300-Ø500 mm.



Figur 4.2: Stasjonært avfallssug



Figur 4.3: Kildesortering

Det finske MariMatik Metro Taifun systemet² er et system som forminsker avfallet gjennom en såkalt «Metro Taifun Formator» «pneumatic conveying technology». Løsningen innebærer at rørdimensjonen kan reduseres (f. eks. fra Ø500 mm til Ø200 mm), noe som gir en lavere investeringskostnad og enklere montasje.



Figur 4.4: Metro Taifun systemet

² <http://www.marimatic.com/>

4.4 Tekniske muligheter og begrensinger

4.4.1 Avfallstyper

I tabell 4.1 har vi gitt en oversikt over de mest vanlige avfallstypenes egnethet for levering til avfallssuganlegg.

Tabell 4.1 Avfallstypenes generelle egnethet for oppsamling i avfallssuganlegg

Avfallstype	Egnet for avfallssug	Kommentar
Restavfall	Ja	Kan være løst eller emballert i plastposer
Restavfall, vått	Ja	Restavfall inkludert matavfall bør være emballert i robuste poser/plastposer
Papir og kartong	Ja	Kan være løst eller i poser
Papp/bølgepapp	Ja	Større papp kan kile seg fast, bør være delt i mindre biter
Matavfall	Ja	Bør være emballert i plastposer.
Matavfall, flytende	Nei	Fins andre løsninger for flytende matavfall
Plast/plastemballasje/krympeplast	Ja	Kan være emballert i plastposer
Glass-/metallemballasje	Nei	Lite egnet. Små mengder. Leveres til returpunkter.
EE-avfall, farlig avfall	Nei	Ikke egnet, leveres til andre ordninger.
Fritryfett	Nei	Uegnet, også pga. kommunalt regelverk, hygieneforhold. Dessuten vanligvis små volumer.
Annet avfall/grovavfall	Nei	Hageavfall, metaller, trevirke, større gjenstander osv. leveres til andre ordninger.
Tekstiler	Usikkert	På grunn av små mengder bør det leveres til returpunkter. Skittentøy kan leveres til avfallssug på sykehus.
Sikkerhetsmakulering	Usikkert	Uaktuelt pga. sikkerhetskrav. Kan være egnet om makuleringen utføres i virksomheten og dette håndteres sammen med papiravfall.
Fett fra fettavskillere	Ikke egnet	Leveres til separate systemer.

Som beskrevet i kapittel 3.1, vil husholdningene kunne levere hoveddelen av sitt avfall til den ordinære renovasjonsordningen, selv om oppsamlingen skjer ved bruk av avfallssug. Restavfall, papir, matavfall og plast utgjør store andeler av husholdningsavfallet, og kan samles inn med bruk av avfallssug.

For næringsvirksomheter vil andelen som kan leveres til et evt. avfallssuganlegg i stor grad bestemmes av type næringsvirksomhet. For mange virksomhetstyper utgjør papir, papp, matavfall og restavfall som likner restavfall fra husholdninger de viktigste fraksjonene, og dette avfallet kan transporteres i avfallssug. Større pappemballasje må forbehandles på grunn av anleggenes fysiske begrensninger (dimensjoner).

Etterfølgende angivelse av avfallsmengder, se tabell 4.2, er basert på miljørapporter fra Miljøfyrtårnvirksomheter. Rapportene representerer mange virksomheter og er således et godt grunnlag. Det kan imidlertid ikke utelukkes at det også er en del feilrapportering fra enkeltbedrifter. Grunnlaget er sammenlignet med andre tilgjengelige kilder og erfaringstall. Spesifikk avfallsmengde for kantine har størst usikkerhet.

Tabell 4.2 Nøkkeltall for avfallsgenerering

Virksomhet	Mengde	Benevning
Kontor	260	Kg/årsverk
Restaurant	40	Kg/m ²
Butikk	1400	Kg/ansatt/år
Hotell	0,3-1,5	Kg restavfall/gjestedøgn
Kantine	0,2-0,5	Kg/måltid/dag

Tabell 4.3 viser fordeling av avfallsfraksjoner i vektprosent

Tabell 4.3 Eksempel på fordeling av avfallsmengden ved kildesortering (vektprosent) i virksomheter med god kildesortering (basert på empiriske målinger i prosjekter i Oslo og spørreundersøkelser).

Virksomhet	Papir/ papp	Matavfall	Plastfolie	Glass/ metall	Rest- avfall
Kontor	70	5	3	2	20
Restaurant	16	44	5	5	30
Butikk	65	3	8	4	20
Kantine	15	50	5	5	25

Som tabell 4.3 viser, utgjør papir og papp, matavfall og restavfall en stor andel av samlet mengde avfall fra de angitte virksomhetsområder, og dette er som nevnt fraksjoner (forutsatt redusert dimensjon av stor pappemballasje) som kan håndteres av avfallssug. Plastfolie er også egnet. I følge leverandør (Envac) er glass/metall lite egnet for avfallssug, mens restavfallet fra angitte virksomhetsområder (20-30 vektprosent) bør kunne samles opp gjennom avfallssug.

Innkastlukenes lysåpning og rørdimensjonene gir fysiske begrensninger som medfører at f. eks. voluminøs papp (uten oppriving eller komprimering) og annet større avfall må leveres til andre/parallele løsninger. Dette vil begrense nytten av avfallssug, spesielt for næringsvirksomheter med stor andel emballasje med dimensjoner større enn avfallssugets nedkast/rørdimensjoner. Som nevnt kan en "resize-maskin" kutte opp større pappemballasje, eller det kan evt. benyttes komprimatorer/brikketteringsutstyr før pappen kastes i rørsystemene. Slike løsninger vil øke plassbehov og oppsamlingskostnader hos næringsabonnenten. Vi ser ikke bort fra at forbehandlingen vil kunne bidra til at avfall i større grad ender i restavfallet.

4.4.2 Tilgangskontroll

Innkaståpningene kan utstyres med tilgangskontroll (identifikasjonssystem) og automatisk måling av fyllingsgrad eller levert volum, slik at det kun er de som er betalende brukere som kan levere avfallet. Til orientering benyttes tilsvarende ordning også ved nedgravde løsninger.

4.4.3 Behov for parallelle systemer

De ulike systemene har ulike behov for tilgang til parallelle løsninger. Med "parallelle løsninger" menes i denne sammenheng at det må være innsamling også av avfall som på grunn av sin sammensetning, størrelse eller form ikke kan leveres gjennom den ordinære renovasjonsordningen. Eksempler på dette kan være f. eks. større emballasje fra næring, flytende avfall eller frityrfett, farlig avfall, hageavfall, grovavfall

etc., se også tabell 4.1. Avfallsmengdene som må håndteres i parallelle systemer er avhengig av virksomhetenes art, men vi vurderer det slik at hoveddelen av det avfall som i dag samles opp gjennom overflateløsninger i kontorbedrifter, helseinstitusjoner og tjenesteytende næring kan samles opp gjennom avfallssug. Parallelle løsninger må på samme måte som ved overflateløsninger være tilgjengelig for farlig avfall, EE-avfall, evt. produksjonsspesifikt avfall (f. eks. metall fra verksteder, glass fra glassmestere etc.).

5 AVFALLSSUG I NORGE

Avfallssugsystemer er basert på utprøvd teknologi og er i bruk mange steder. Dette inkluderer større europeiske og amerikanske byer som Barcelona, Madrid, Stockholm, Gøteborg, London, København, Tampere, New York m.fl.

I Norge er avfallssug i bruk følgende steder:

- Bærum, 1 anlegg på Fornebu
- Oslo, 13 anlegg (to anlegg til under planlegging)³
- Tromsø, 19 anlegg, (flere under planlegging)⁴
- Bergen ca. 118 anlegg, (flere under planlegging)⁵
- Trondheim 8 anlegg (ca. 8 anlegg, flere under planlegging)⁶
- Lillestrøm (2 anlegg)
- Oslo lufthavn, Gardermoen, Akershus Universitetssykehus og St. Olavs Hospital, Universitetssykehuset i Trondheim⁷

En rekke kommuner håndterer føringer for bruk av avfallssug og ansvarsforhold mv. gjennom lokale forskrifter.

Tromsø

I overkant av 4000 husstander i Tromsø er i dag tilknyttet avfallssug. Rundt 2000 av disse kaster avfallet sitt i mobilt avfallssug. De andre er tilknyttet et stasjonært anlegg, som frakter avfallet i rør til det optiske sorteringsanlegget lokalisert til Tromsø Miljøpark. Remiks Tromsø KF ønsker at dette systemet skal etableres i alle nye boligområder av en viss størrelse.

Bergen

I Bergen er det bygd eller er under planlegging en rekke anlegg i Bergen sentrum og i de mest sentrumsnære områdene med tettest befolkning:

Mobile avfallssuganlegg: 108 anlegg, hvorav 1 er under utbygging.

Stasjonære avfallssuganlegg: 13 anlegg og 1 under utbygging.

Etter våre opplysninger er 23 av 118 anlegg kun for næring. Det er restavfall og papir som samles inn i avfallssug⁸. Papp og andre avfallstyper skal leveres til andre

³ Renovasjonsetaten, Oslo kommune v/Jan Haakon Killerud (kopi av e-post mottatt av Klif. 6.12.12)

⁴ Remiks v/Harald Østbø (kopi av e-post til Klif 6.12.12)

⁵ Trondheim kommune v/Knut Bakkejord (kopi av e-post mottatt av Klif 7.12.12) BIR v/Laila Mjanger (kopi av e-post til Klif 6.12.12)

⁶ Trondheim kommune v/Knut Bakkejord (kopi av e-post mottatt av Klif 7.12.12)

⁷ www.envac.no

oppsamlingsordninger. Noen av anleggene i Bergen for næring er Torget Mathall, Sandviken Brygge, Møllendalsveien, Vadmyra, Marineholmen, Damsgårdsundet Sør, Odontologen, DNB Nor, Trikkeløfven, Gartnerhagen Minde, Borettslaget Vestre og Fyllingsdalen Sykehjem.

I Bergen sentrum er det ca. 10 -15 anlegg kun for næring, og som skal koble seg til BossNettet. I tillegg bygger Bergen ved BossNett ut rørbasert avfallsinnsamling i hele Bergen sentrum. Denne utbyggingen pågår for fullt, og skal dekke ca. 15.000 husholdningskunder og alle næringslivskunder langs utbyggingstraseen.

For de tettest befolkede områdene utenfor Bergen sentrum er det under utredning/beslutning i nærmeste fremtid ca. 90 anlegg. Dette er både stasjonære og mobile anlegg, men den fremtidige løsningen omfatter også nedgravde løsninger.

Det pågår stor utbygging i Bergen sentrum der næringsgårder blir omgjort til leiligheter. Det vil bli næringsvirksomhet i de 2-3 første etasjene og leiligheter over disse. Det gis pålegg til alle i reguleringsplanen om tilknytning til rørbasert avfallsinnsamling⁹. I tillegg ønsker flere eldre borettslag å «vitalisere» eksisterende gamle søppelsjakter ved å koble disse til rørbasert avfallsinnsamling.

Rett utenfor bykjernen i Bergen foregår det nå en storstilt utbygging og områderegulering, hvor man skal ha næring i de 2-3 første etasjene og leiligheter i de øverste etasjene. Alle disse stedene legges det til grunn rørbasert avfallsinnsamling og nedgravde løsninger.

Rapporten «Miljøregnskap for avfallsinfrastruktur - miljø- og helsegevinster ved rørbasert bossinnsamling med Bergen som eksempel» beskriver følgende:

Et rørbasert innsamlingssystem for avfall er vedtatt innført i Bergen og er under utbygging, slik det er blitt i andre europeiske og amerikanske byer. I det prosjektet vi presenterer her, har hovedformålet vært å utarbeide et miljøregnskap for en del viktige tallfestbare gevinster ved BossNett i Bergen. I tillegg er arbeidskraftbehov, helsevirkninger, trafiksikkerhet, brannfare og rotteplage vurdert. Alt i alt bidrar etableringen av BossNett til sparte miljøkostnader, helsekostnader og ulykkeskostnader. Det samme gjelder for andre risikofaktorer som rotteplage og brannfare. De eksterne kostnadene og gevinstene er små i forhold til de betalbare kostnadene og inntektene ved etableringen av et bossnett. Likevel utgjør de for samfunnet som sådan, viktige faktorer ved vurderingen av et slikt avfallssystem.

Vi kjenner ikke grunnlaget for ovenstående beskrivelse av «eksterne kostnader og gevinster», og er usikre på gyldigheten av denne konklusjonen.

Oslo

I Oslo er det 6 stasjonære og 7 mobile avfallssuganlegg for husholdningsavfall (som Renovasjonsetaten i Oslo kommune tømmer). Det er flere dockingpunkter for mobilt avfallssug (varierer fra 2 til 44 stk). I tillegg er det to anlegg under planlegging/regulering.

Av de stasjonære anleggene håndterer fire anlegg både papir og restavfall, mens to anlegg tar kun papir.

⁸ www.bir.no

⁹ E-post fra BIR v/Laila Mjanger datert 6. desember 2012

Bærum

Status på Fornebu er at ca. 700 boliger er koblet til avfallssuganlegg. Totalt er 2000 boliger planlagt i byggetrinn 1. Når Fornebu er fullt utbygd, vil minst 6000 boliger være tilkoblet (avhengig av utbyggingens omfang). Avfallssuganlegget er etablert med separate nedkast for restavfall, plastemballasje og papir.

Bedrifter eller institusjoner på Fornebu som ønsker det, kan knytte seg til avfallssuget. Det forutsettes da at anlegget kun benyttes for avfall som i art og omfang ikke skiller seg fra husholdningsavfall. Det er imidlertid få bedrifter tilknyttet. Bærum kommunes egne bygg (Hundsund grendesenter og Storøya grendesenter med skole, barnehage, svømmehall, pleie og omsorg, etc.) er tilknyttet.

Årsaken til at bedriftene ikke kobler seg til i større grad, er trolig den samlede kostnaden som følge av slik tilknytning. I Bærum er det som nevnt krav om at avfallstypen som skal leveres, må tilsvare "husholdningsavfall". Det vil dessuten kreve spesielle tekniske løsninger for å kunne registrere hvor mye avfall som faktisk leveres av næringsdrivende til et felles avfallssuganlegg med flere avfallsprodusenter.

Til informasjon har Bærum kommune egen avfallsforskrift for abonnenter tilknyttet avfallssug¹⁰. I forskriftens § 5 er det angitt at «*avfall som ikke skal samles inn sammen med det øvrige husholdningsavfall og som følgelig ikke skal tilføres avfallssuganlegget er:*

- *Farlig avfall som kan medføre alvorlige forurensninger eller fare for skade på mennesker eller dyr.*
- *Medisinsk risikoavfall; for eksempel avfall fra lege, tannlege eller veterinærkontor.*
- *Hageavfall, som kvist, løv, gress og planterester.*
- *Grovavfall, som møbler, hvitevarer og metaller.*
- *Det må ikke kastes varme gjenstander eller avfall som kan være selvantennelig.*
- *Glass- og metallemballasje.»*

I § 7 er det beskrevet følgende om virksomheters tilknytning:

«*Virksomheter eller institusjoner kan knytte seg til Bærum Kommunes avfallssuganlegg på Fornebu. Avfallssuganlegget kan eventuelt kun benyttes for avfall som etter sin art og omfang ikke skiller seg fra husholdningsavfall. Virksomheter eller institusjoner som velger å knytte seg til avfallssuganlegget skal regnes som abonnenter og er bundet av og plikter å forholde seg til alle bestemmelsene i denne forskriften.»*

I § 9 om kommunens plikter er det beskrevet at «*kommunen plikter å vedlikeholde og drive sitt anlegg på en slik måte at det til enhver tid er kapasitet til å transportere avfallet fra nedkastene. Ved driftsstans på mer enn ett døgn, plikter kommunen å sette ut containere eller liknende for oppsamling av avfallet.»*

Trondheim

Trondheim har i dag åtte mobile avfallssuganlegg. Ca. 2000 boenheter er tilknyttet disse.

I Trondheim er det to anlegg under bygging, mens seks anlegg er under planlegging. Hvis all utbygging blir gjennomført, vil Trondheim ha ca. 10.000 boenheter tilknyttet stasjonært avfallssug i løpet av ca. 5 år. Dette utgjør ca. 10 prosent av samlet antall boenheter.

¹⁰ www.baerum.kommune.no

AHUS

På Akershus Universitetssykehus¹¹ leveres skittentøy og restavfall, i avfallssuget.

¹¹ www.envac.no

6 EFFEKTER PÅ MATERIALGJENVINNING

6.1 Husholdninger

6.1.1 Eksempler fra områder med nedgravde containere

Nedgravde containere vurderes å gi prinsipielt ganske lik den leveringssituasjonen brukerne av avfallssuganlegg vil ha, og vi har derfor beskrevet resultater fra noen eksempelområder med denne løsningen.

Hias

HIAS (Hamar m.fl.) utførte en plukkanalyse av restavfall fra husholdninger fra ulike boligområder i 2010. Det er ikke sortert andre avfallstyper enn restavfall. Et av områdene var et borettslag (Vega borettslag i Hamar, terrasseleiligheter) som har nedgravde containere («Molok» dypoppsamling). Denne plukkanalysen viser at det er noe mer (ca. 90 prosent) gjenvinnbare avfallstyper i restavfallet der det er nedgravde containere enn i avfall fra de tre andre boligområdene som har tradisjonell oppsamling (80 prosent).

Kristiansand

Kristiansand har ikke avfallssug, men nedgravde containere.

I 2011 gjennomførte Avfall Sør Husholdning AS en plukkanalyse av innsamlet husholdningsavfall i Agder¹². I Kristiansand ble det sortert restavfall fra åtte boligområder, hvorav tre av områdene har nedgravde løsninger/containere og fem har tradisjonelle overflateløsninger med beholdere. Et av områdene som har nedgravde containere er studentboliger. Gjennomsnittlig feilsortering i restavfallet for alle åtte områder er 77,2 prosent, mens for de tre områdene som har nedgravde løsninger er feilsorteringen 73,7 prosent. Vi oppfatter at «feilsortering» i denne sammenheng er avfall som det finnes sorterings-/gjenvinningsordninger for.

For enkelte avfallstyper i restavfallet har vi gjort en enkel sammenlikning av feilsorteringer av boligområder som har nedgravde løsninger med boligområder som har tradisjonelle overflateløsninger. Vi har ikke dataene på Excel-format, og sammenlikningen er derfor omtrentlig:

Avfall

Bioavfall:
Plast, glasseballasje og farlig avfall:
Metalleballasje:
Tekstiler:
EE-avfall:

Feilsortering

Litt mer i nedgravd løsning
Litt mindre i nedgravd løsning
Likt
Mindre (halvparten) i nedgravd løsning
Mindre (en fjerdedel) i nedgravd løsning

Det er altså noe mindre feilsorteringer i restavfallet fra boligområder som har nedgravde containere enn fra de som har tradisjonelle overflateløsninger. Det kan være mange grunner til dette, for eksempel type boligområde, befolkning og sosiale forhold, inntekt, alder, tilfeldige variasjoner m.m. Blant annet er andelen bleier for et av områdene som har nedgravd løsning veldig høy, noe som gjør relativt stort utslag på andel riktig sortert restavfall.

¹² Avfall Sør Husholdning AS. Sorteringsundersøkelsen 2011 – plukkanalyse se av innsamlet husholdningsavfall i Agder

Ovenstående er en svært forenklet sammenlikning med mange usikkerheter, og baserer seg kun på restavfallet. Det er derfor ikke mulig å konkludere med at de som har nedgravd løsning sorterer avfallet bedre. Avfall Sør¹³ har imidlertid erfaring med mindre forsøpling ved nedgravde containere enn ved tradisjonelle overflateløsninger.

Stavanger

Vektandelen av en del (dog ikke alle) gjenvinnbare fraksjoner er høyere ved nedgravde containere, men resultatene varierer mye mellom de enkelte lokalitetene.

Fellesbeholdere generelt gir dårligere sortering og dette fenomenet øker med økende beholdervolum.

Plukkanalyser gjennomført i Stavanger i 2011 viser at bioavfallsmengden utgjør ca. 30 prosent av restavfallsmengden, mens papir utgjør ca. 35 prosent av restavfallsmengden i de utvalgte områdene. For hele byen under ett (dvs. med vanlig trebeholdersystem) utgjør bioavfallsandelen hele 63 prosent av restavfallet, mens papir utgjør 44 prosent¹⁴.

Det samles altså andelsvis mindre bioavfall og papir via nedgravde systemer enn ved trebeholdersystemet.

At bioavfallsmengden er lavere med nedgravde containere, forklarer kommunens representant med delvis at det er mindre hageavfall i nedgravde containere enn i ordinære beholdere (brukerne bor i blokk uten egen hage). Papirandelen ligger også noe under gjennomsnittet for byen.

Det er tilfredsstillende kvalitet av papir/papp/drikkekartong og bioavfall ved bruk av nedgravde containere.

IVAR-regionen jobber med å få etablert et sentralsorteringsanlegg for restavfall. Selskapets ambisjon er å trekke 25-30 vektprosent av gjenvinnbare materialer ut av restavfallet i en helautomatisk prosess. I så måte vil det i framtiden ikke være så viktig om det ligger en større andel gjenvinnbare avfallstyper i de nedgravde containere for restavfall. Det er ikke ønskelig med bioavfall i restavfallet.

6.1.2 Eksempler fra områder med avfallssug

BiR

Det fremgår av årsrapporten for BIR (Bergen m/omland) følgende resultater for gjenvinning (basert på totale avfallsmengder):

Energigjenvunnet avfall:	35,4 %
Materialgjenvunnet avfall:	45,3 %
Sluttbehandlet avfallsmengde:	19,3 %
Total gjenvunnet avfallsmengde:	80,7 %.

Eksempel på systemendring for et borettslag i Bergen

Vi har mottatt en presentasjon¹⁵ fra BIR der det er gjort en sammenlikning før og etter endring av renovasjonssystemet for Olsvikstallen, som er et borettslag med 184 husstander med terrasseblokk og rekkehus. Systemet er i 2011 endret fra tradisjonell

¹³ Avfall Sør Husholdning v/John Svendsen Kleivset, foredrag 7.2.2013, Gjenvinningsseminar

¹⁴ E-post fra Stavanger kommune v/Rudolf Meissner. Plukkanalyse på restavfall 2007 og 2012.

¹⁵ BIR. Nøkkelkort og veiing i borettslag. Siv Lysen, BIR Privat AS. 28. mars (2011).

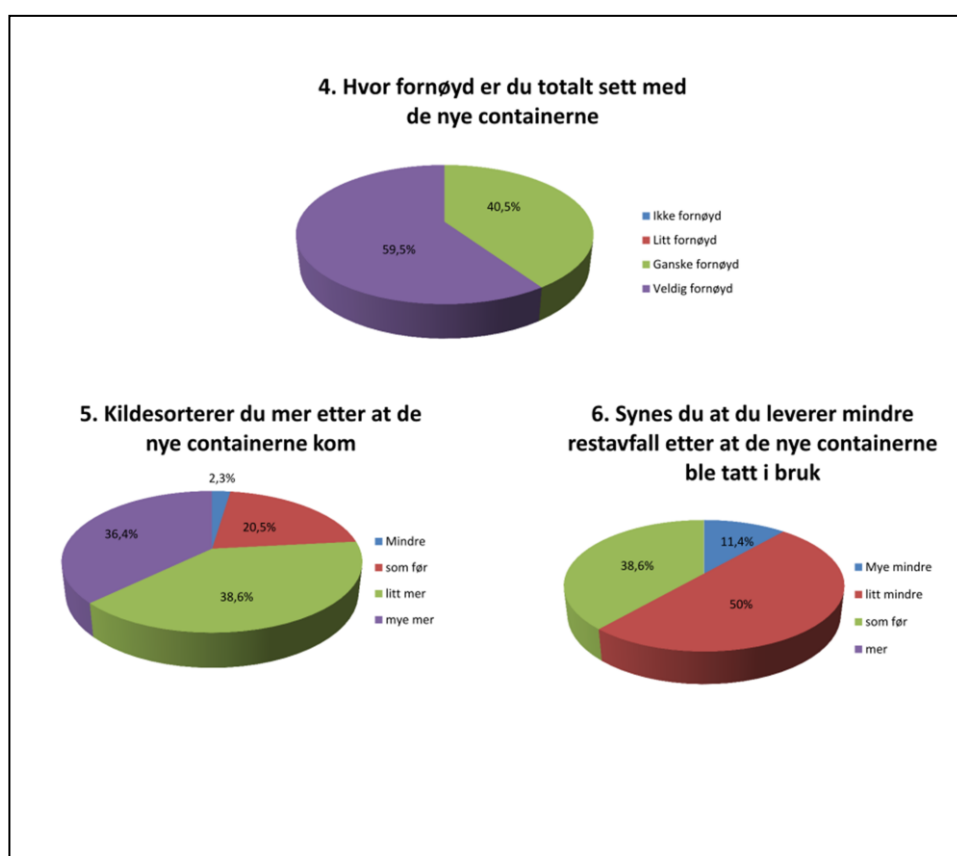
overflateløsning med beholdere til komprimerende containere for restavfall og papir, med nøkkelkort og vektregistrering.

Selv om det ikke er avfallssuganlegg, er systemet med innkastluker og komprimerende containere for abonnenten ganske likt avfallssuganlegg for brukerne.

Erfaringen så langt er ifølge BiR meget gode med bedre gjenvinningsgrad og høyere kundetilfredshet enn den gamle løsningen. BIRs erfaring er at bedre tilrettelegging for kunden og identifisering av kunden ved levering av avfall til oppsamlingssystemet stimulerer til bedre kildesortering. Vi anser imidlertid at omleggingen av renovasjonsløsningen i seg selv kan ha medført økt fokus blant beboerne om kildesortering, nødvendigheten av god oppfølging og riktig bruk av utstyret. Som nedenstående tabell viser, har mengden avfall levert til ordningen blitt redusert etter innføring av ny ordning, noe som kan skyldes økt oppslutning av bringeordningene. Det betales også for levert avfallsmengde fra hver kunde.

Olsvikstallen	Restavfall (kg/person x år)	Papir (kg/person x år)	Plast* (kg/person x år)
Gjennomsnitt BIR	179,7	47,0	4,7 (60 % sorterer)
Olsvikstallen før	254,4	57,8	-
Olsviktallen nå	173,2	70,3	6,5 (70 % sorterer)

Figuren under er hentet fra BIRs presentasjon¹⁶. Det fremgår at et stort flertall av abonnentene er fornøyd med den nye oppsamlingsordningen, og også er blitt flinkere til å kildesortere avfallet sitt.



Tromsø

I følge Remiks¹⁷ er erfaringene med avfallssuganlegg gode. Dette skyldes først og fremst bedre bomiljø, og bomiljøet fremheves som den kanskje viktigste grunnen til å ha avfallssug.

Mindre "fremmedavfall" kastes nå i borettslag hvor det er avfallssug enn da det tidligere var tradisjonelle overflateløsninger. Renheten på innsamlet avfall blir derfor bedre i følge vår referanse.

God informasjon til brukerne og god oppfølging, spesielt i oppstartfasen, fremheves som et suksesskriterium for løsningen. Vi anser at dette gjelder uavhengig av ordning.

De borettslagene som har avfallssug er alle nye borettslag. Det finnes følgelig ingen data som viser før- og ettersituasjonen med de samme kundene. Det stasjonære anlegget er imidlertid et unntak her, siden dette ble tatt i bruk i 2006. Likevel er sammenligningsgrunnlaget vanskelig, fordi man også innførte optisk sortering på samme tidspunkt. Med andre ord foreligger et metodeproblem i forhold til de problemstillingene som skal belyses i vår vurdering. I Tromsø poengteres det at avfallssug som innsamlingsmetode ikke er valgt for å bedre materialgjenvinningen. Derimot snakker man om en rekke andre fordeler som bomiljø, mindre forsøpling, tilgjengelighet, lekemiljø, mindre trafikkbelastning osv. Det anses i Tromsø at en modernisering av innsamlingsmetodene vha. avfallssug bidrar til en bedre og miljøvennlig byutvikling både for beboere og næringsdrivende. Det er dette perspektivet Remiks ønsker å prioritere høyest.

Fra årsmeldingen¹⁸ til Remiks for 2011 fremgår det at 45,9 prosent av avfallet gikk til materialgjenvinning og 54,1 prosent gikk til energigjenvinning.

Det fremgår¹⁹ det at det er høy renhet i de grønne (matavfall), blå (plastemballasje) og oransje (lettkartong), men at det fortsatt er noe plast og papir i restavfallet. I tillegg er det noe glass og lettmetall som skulle vært levert til et returpunkt. For øvrig benyttes det rød pose til papir og nøytral pose/vrengt handlepose til restavfall.

Remiks gjennomførte en plukkanalyse høsten 2012, der områder med avfallssug også skulle inngå. Det ble imidlertid hentet kun en begrenset mengde med avfall fra et område med avfallssug. Remiks har vurdert det dithen at det totale volumet av avfall fra avfallssug som er undersøkt, dessverre ikke er stort nok til å kunne være representativt eller statistisk gyldig.

Remiks har informert om at det vil bli foretatt en ny plukkanalyse tidlig høsten 2013, og her vil vi man ta for seg en større bydel hvor de fleste husholdningskundene enten har avfallssug eller fellesløsning med container. Kundene med avfallssug har hatt container tidligere, og her vil det derfor være mulig å sammenligne direkte mellom kunder med forskjellige løsninger og se hvorvidt det er en forskjell i sorteringsgrad.

Oslo

Renovasjonsetaten i Oslo (REN) har ikke gjort noen plukkanalyser av avfall fra avfallssug, så det finnes ingen opplysninger om materialgjenvinning/avfallskvalitet mv. REN har imidlertid fått tilbakemeldinger om i hvilken grad de optiske posene kommer hele igjennom anleggene. Det fungerer visstnok bra ved noen anlegg, og mindre bra

¹⁷ Telefonsamtale med Bård Jørgensen, 24.1.13.

¹⁸ <http://remiks.mediabok.no/aarsmelding2011/#/12/>

¹⁹ www.remiks.no

på andre (basert på visuelle observasjoner). Generelt er viktigheten av innkastenes utforming fremhevet av REN. Dersom man begrenser innkast for papir mye i størrelse, er det en fare for at publikum i stedet kaster papiret i restavfallsnedkast.

Fra rapportene REN har fått fra EGE og egne observasjoner viser at en del av posene får skader etter å ha vært gjennom mobilt avfallssug. Til orientering er REN i gang med kartlegging av omfanget av dette.

6.2 Næringsvirksomhet

I Norge er det få avfallssug med kildesortering i næringsbygg. De som er i drift og som har kildesortering etter vår informasjon:

- Akershus sentralsykehus (Envac-2 fraksjoner: Restavfall og sengetøy).
- St. Olav Hospital (Envac – 4 fraksjoner: rest, mixed gjenvinnbart, papir, plast).
- Gardermoen flyplass (Envac – 3 fraksjoner: Papir, plast, rest).
- Bergen, 23 anlegg²⁰ (papir og restavfall), i regi av BIR.

I tillegg finnes det flere eldre anlegg for 1 fraksjon (bl. a. Aker Brygge).

Generelt er avfallssug benyttet på steder der det er svært mange mennesker på et lite område og som skal sortere inntil fire fraksjoner. I Tromsø er det sentralsortering av avfall fra avfallssug, der fem ulike fraksjoner sorteres ut (optisk sortering). Det er ikke funnet eksempler på anlegg med mer enn fire fraksjoner i separate nedkast for hver fraksjon. Det er fysisk mulig å bygge anlegg med separate nedkast for mange fraksjoner, men dette er kostnadsdrivende.

6.2.1 Målsettinger i virksomheter

Miljøkrav tas på alvor i næringslivet, og dette skyldes ofte den omdømmemessige effekten. Oppfyllelse av miljøkrav er ofte også lønnsomt siden bedriftene sparer kostnader.

Eiendomsaktørene fokuserer i hovedsak på miljøkrav/standarder som BREEAM og Miljøfyrtårn, mens virksomheter/bedrifter fokuserer på ISO 14001 eller Miljøfyrtårn. Over 4100 bedrifter er iflg. Stiftelsen Miljøfyrtårn. På landsbasis er det iflg. www.klif.no noen titalls bedrifter som benytter EMAS. Selv om slike ordninger ikke henger direkte sammen med avfallshåndteringen, gir de en smitteeffekt på valg av avfallsløsninger.

Miljømerket Svanen har også en del bransjekrav som påvirker ambisjonsnivået mht. sortering av avfall, f. eks. innen hotell- og restaurantbransjen.

Til informasjon kildesorterer Metrosenteret på Lillestrøm (Sten og Strøm) ut ca. 70 prosent av sitt avfall og kjeden involverer sine leverandører for å bedre kildesorteringen²¹.

CC-Vest kjøpesenter har ca. 75 prosent utsortering og TCM, Entra, Norwegian Property, NorgesGruppen og andre er nær dette nivået eller på vei mot det (se f. eks. <http://www.norwegianproperty.no/global>).

²⁰ BIR v/Laila Mjanger (kopi av e-post til Klif 6.12.12)

²¹ <http://www.steenstrom.no/GodtValg-Managed-by-SteenStrom/Medlem-i-Svanens-Innkjoperklubb/>

For å klare krav om høy kildesorteringsgrad må man sortere mange typer avfall, og flere av avfallstypene er små. Totalt vil et middels til stort kjøpesenter sortere ca 20-40 typer avfall avhengig av kompleksiteten hos leietakerne. Kjøpesentrene/eiendommene inneholder kontorbedrifter, butikker, matvarebutikker, serviceaktører (helsebaserte og andre) og ikke minst spisesteder/restauranter. Som eksempel er det på Aker Brygge 5000-6000 kontorarbeidsplasser, ca. 60 butikker og ca. 35 restauranter/spisesteder. Sandvika storsenter har ca. 120 butikker/restauranter.

6.2.2 OSL – Gardermoen

OSL- Gardermoen har avfallssug på tre fraksjoner i terminalområdene og to i administrasjonsbygget. For hele terminalbygningen, Flyporten og OSLS administrasjonsbygg er det installert avfallssuganlegg for oppsamling av avfall. I terminalbygget er avfallssuganlegget tilrettelagt for restavfall, papir og returflasker, mens det i administrasjonsbygget og Flyporten er tilrettelagt for papir og restavfall. Avfall fra virksomhetene som betjenes av avfallssuganlegget transporteres til OSLS avfallssentral.

I 2007 oppga Avinor i sin detaljerte avfallsrapport at avfallssentralen hadde en sorteringsgrad på 19 prosent (81 prosent brennbart restavfall) fra fellesområdene. Dette ble begrunnet med at de som kastet avfall ikke var spesielt opptatt av kildesortering samtidig som det ikke var sanksjonsmuligheter. Det var heller ikke lagt opp til omfattende informasjonsopplegg.

Avinor oppgir i sin miljørapport i 2011 at det er 59 prosent av avfallet som sorteres ut. Alle fraksjoner inngår. Samlet for alle flyplasser oppgir Avinor en sorteringsgrad på 56 prosent. Det synes altså ikke å være en stor forskjell mellom Gardermoen og de øvrige flyplassene samlet sett²², og det er vanskelig å fastslå hvorvidt den oppgitte forskjellen kan begrunnes ut fra avfallssuganlegget på Gardermoen.

6.2.3 Helseforetakene

Helse Sør-Øst har i sin miljørapport ikke oppgitt kildesorteringsgrad pr. sykehus, men opplyser at målet er 80 prosent.

6.3 Erfaring fra mottaksanleggene

TH-Paulsen AS v/driftssjef Trond Paulsen (BIR) har fremhevet at papiravfallet fra avfallssug er bedre sortert enn annet papiravfall fra tradisjonelle løsninger. Det foreligger ingen konkrete analyser, men dette er inntrykket til driftssjefen ved mottaket.

Vi har også vært i kontakt med Ragn-Sells, Norsk Gjenvinning og Stena Recycling, som er blant Norges største private aktører innen mottak, sortering og avsetning av avfall²³. Ingen av disse tre aktørene har dokumentert erfaring hva gjelder kvalitet på avfallstyper fra avfallssuganlegg. Dette innebærer bl. a. at de ikke har registrert sorteringsgraden på avfallet som leveres fra avfallssug særskilt. De har likevel uttrykt en viss engstelse for at økt bruk av avfallssuganlegg skal resultere i økte mengder næringsavfall i restavfallsfraksjonen og mer urene materialfraksjoner grunnet sammenblanding med restavfall i sugesystemene.

²² Avinors miljørapport 2011

²³ Telefonsamtaler og e-post med Stena Recycling, Norsk Gjenvinning og Ragn-Sells.

6.4 Leverandørerfaringer

Det er få aktører som leverer avfallssuganlegg. I Norge er Envac AS²⁴ (eid av Stena-konsernet) mer eller mindre alene på markedet.

Noen andre aktører av avfallssug er MariGroup²⁵, Logiwaste²⁶, Avfallssystemer²⁷, Ecosir²⁸ og Roco²⁹. Avfallssug er i hovedsak benyttet i boligområder, på sykehus og på flyplasser. Det finnes også (i utlandet) eksempler på avfallssug i andre næringsbygg (Wembley stadion – Envac AS).

Envac, som er leverandør av avfallssuganlegg, har ikke konkrete tall for gjenvinning eller renhet av avfallstypene. Selskapet oppsummerer imidlertid med følgende beskrivelse:

- Papir, plast og restavfall er best egnet for avfallssug.
- Det har vært problemer i Sverige med at matavfallsposer av papir går i stykker³⁰.
- Dersom det suges i samme rør er det en fordel om man suger de fraksjonene som bør holdes rene først; dvs. først matavfall, deretter papir og til slutt restavfall.
- Erfaringsmessig er terskelen for brukeren å kaste feil høyere når man har avfallssug i stedet for tradisjonelle oppsamlingsløsninger.
- Papp kan skape problemer i avfallssug, men dette avhenger av rørdimensjoner, undertrykk mv. For store gjenstander kan en "resize-maskin" kutte opp større gjenstander som pappesker før pappen kastes i rørsystemene.

6.5 Erfaringer fra Sverige

Rapporten «Innsamling av bioavfall fra flerfamiliehus – løsninger og virkemidler for store fellesløsninger, RVF Utveckling 2005:08» inneholder blant annet vurderinger og sammenlikning av ulike oppsamlingsystemer.

«Det er mange positive sider med nedgravde beholdere og avfallssug, ikke minst i forhold til arbeidsmiljø og estetikk, men de gir ikke bedre kvalitet på avfallet eller bedre sorteringseffektivitet enn tradisjonelle løsninger. Plukkanalyser som er gjennomført tyder tvert i mot på større problemer med feilsortert avfall og mindre utsortert bioavfall. Felles for disse løsningene er at det blir lett for abonnentene å sortere feil uten å bli oppdaget, samtidig som feilsortering er vanskelig å kontrollere og korrigere. Økt bruk av virkemidler som informasjon og tilsyn vil være nødvendig der slike løsninger anvendes.»

Av rapporten fremgår det at det er viktig med god kvalitet på matavfallsposene, slik at de ikke revner i avfallssuget. Det fremgår videre at opprevne papirposer setter seg

²⁴ www.envac.no

²⁵ <http://www.metrotaifun.com/>

²⁶ <http://www.logiwaste.se/index.php/no/>

²⁷ www.avfallssystemer.no

²⁸ www.ecosir.no

²⁹ www.roco.se

³⁰ RVF Utveckling 2005:08. Rapport «Innsamling av bioavfall fra flerfamiliehus – løsninger og virkemidler for store fellesløsninger» og telefonsamtale med Envac.

fast i rørsystemet. Det er i rapporten innhentet erfaringer fra boligområder med avfallssug i Göteborg, Borås, Århus, Malmø og Stockholm.

6.6 Kostnader for oppgradering av avfallssuganlegg

Det har ikke vært mulig innenfor prosjektets ramme å fremskaffe nyere erfaringstall vedrørende kostnader for etablering av avfallssuganlegg. Eldre kostnadsberegninger er imidlertid tilgjengelig gjennom offentlige dokumenter (BIR og Trondheim kommune).

En oppgradering av et avfallssuganlegg til en standard for å kunne håndtere større avfallsobjekter (f. eks. større pappesker) kan gjøres ved å

- øke rørdimensjon, dimensjon på nedkast
- montasje av såkalt resizer

Det vil gi størst fleksibilitet for brukerne om resizer installeres.

Vanlige dimensjoner for rør i stasjonære avfallssuganlegg er inntil Ø500 mm. Bruk av Ø500 mm i stedet for f. eks. Ø400 mm medfører en økning av byggekostnaden for rørene på mer enn ca. 50 prosent. Dersom det installeres resizer (shredder/oppmalingsenhet) tilkommer en kostnad på anslagsvis 400.000 kr pr. resizer iflg. leverandør. Det har ikke vært mulig å fremskaffe kostnader for briketteringsenhet/presse.

Endring av rørdimensjoner har også konsekvenser for bl. a. ventilkostnader, som øker med økende dimensjon. Dimensjonene i anlegget påvirker også arealbehovet og driftskostnadene (energikostnadene).

Vi anser det som lite formålstjenlig å oppgradere dimensjonene i et eksisterende anlegg, da dette i praksis vil medføre bygging av et nytt anlegg med tilhørende kostnader. Bruk av resizer for f. eks. papp kan her være et aktuelt tiltak.

7 OPPSUMMERING

Det har ikke vært mulig å fremskaffe tallmateriale som kan bidra til å konkretisere mulige konsekvenser for materialgjenvinningen ved bruk av avfallssug basert på reelle erfaringer fra denne typen anlegg. Vi har imidlertid vurdert resultater fra bruk av nedgravde løsninger til å være representative for de resultater som kan forventes i et avfallssuganlegg.

Vanlige begrunnelser for valg av avfallssug er:

- Færre transporter
- Bedre bomiljø og arealbruk
- Bedre arbeidsmiljø, mindre manuell håndtering av renovatør
- Mindre støy
- Færre skadedyr pga. tett oppsamlingsutstyr (rør, containere)
- Bedre estetikk
- Alltid tilgjengelig oppsamlingsvolum for kunden
- Mindre forsøpling

Det er en utbredt oppfatning at avfallssuganlegg på grunn av ovenstående er en fremtidsrettet løsning, spesielt med dagens fortetting i byene.

Påtenning av avfallsbeholdere og containere forekommer, og det finnes en rekke eksempler på husbranner (f. eks. boliger og skoler) på grunn av dette. Etter vår vurdering reduseres risiko for ildspåsettelse ved bruk av avfallssug.

Ingen av våre referanser har nevnt endringer i materialgjenvinning som en begrunnelse for bygging av avfallssuganlegg, men har i stor grad fokusert på ønsket om forbedringer av bomiljø som følge av endret arealbruk, redusert trafikkmengde og redusert visuell forurensning som følge av utfasing av et høyt antall avfallsbeholdere. Ved bruk av avfallssug oppnås også redusert belastning på renovatørene da manuell håndtering av beholdere opphører.

Fra papirmottaket til BiR er det opplyst at papiravfallet fra avfallssug er bedre sortert enn annet papiravfall samlet inn med tradisjonelle løsninger. Det foreligger ingen konkrete analyser, men dette er inntrykket til driftssjefen ved mottaket. I den svenske rapporten RVF Utveckling 2005:08» er det beskrevet følgende om nedgravde containere og avfallssug:

«Det er mange positive sider med nedgravde beholdere og avfallssug, ikke minst i forhold til arbeidsmiljø og estetikk, men de gir ikke bedre kvalitet på avfallet eller bedre sorteringseffektivitet enn tradisjonelle løsninger. Plukkanalyser som er gjennomført tyder tvert i mot på større problemer med feilsortert avfall og mindre utsortert bioavfall. Felles for disse løsningene er at det blir lett for abonnentene å sortere feil uten å bli oppdaget, samtidig som feilsortering er vanskelig å kontrollere og korrigere.» Etter at denne rapporten ble utarbeidet, har det skjedd en betydelig teknologisk utvikling av innkast og registreringsystemer som har bidratt til å bedre sorteringen ved bruk av denne typen utstyr.

Vi har i stor grad innhentet erfaringer fra kommuner med nedgravde containere, og disse viser ingen spesielle forskjeller i kvaliteten til avfallet i forhold til tradisjonelle løsninger. Det er en entydig erfaring med at nedgravde løsninger gir mindre forsøpling på standplassene. BiRs overflateløsning m/komprimerende containere i ett borettslag synes å gi bedre sorteringsresultat, selv om en rekke forhold kan tenkes å ha påvirket resultatene. Vi ser ingen grunn til at det ikke kan forventes tilsvarende utsorteringsgrad og renhet ved leveranse til avfallssug som ved leveranse til nedgravde containere. Avfallssug kan medføre økt belastning på poser som avfallet er emballert i med tilhørende risiko for oppriving og løst avfall. Dette kan gi redusert kvalitet for materialgjenvinningsfraksjonene.

Basert på vår gjennomgang av de fremkomne opplysningene og referansepersonenes vurderinger, er det ingen grunn til å anta at bruk av avfallssug vil påvirke materialgjenvinningen i vesentlig grad. Dette forutsetter imidlertid at det er etablert gode og brukervennlige parallellsystemer for innsamling av de fraksjoner som ikke kan/skal leveres til avfallssuganlegg (glass/metall, EE-avfall, farlig avfall, ombruksemballasje mv.). Fra leverandørsiden er det spesielt fremhevet at avfallssug ikke er egnet for glass- og metallemballasje på grunn av slitasje i anlegget.

For næringsvirksomheter kan behovet for parallell innsamling av produksjonsspesifikt avfall være stort avhengig av virksomhetens art. De fleste virksomheter har imidlertid noe avfall som kan samles inn gjennom avfallssug. Valg av løsning vil være et kostnadsspørsmål.

For kontorbedrifter, tjenesteytende virksomheter, offentlige institusjoner mv. kan en stor andel av avfallet samles inn via avfallssug (f. eks. papir, plastfolie, restavfall). Pappemballasje bør reduseres til mindre pappbiter. Ved innsamling av matavfall må det stilles strenge krav til emballeringen for å hindre tilgrising av andre gjenvinnbare fraksjoner (som papir).

Prosjektet har avdekket et mangelfullt kunnskapsgrunnlag for vurdering av avfallssug i forhold til materialgjenvinning, men det er vårt inntrykk at kommunene ønsker å gjennomføre plukkanalyser av avfall fra avfallssuganlegg for å bidra til bedre kunnskaper.

VEDLEGG 1: KILDER

Telefonkontakter:

TH-Paulsen AS v/driftssjef Trond Paulsen (BIR).

Envac AS v/Erling Haave.

BIR v/Laila Mjanger og Siw Lysen.

Remiks/Tromsø kommune v/Bård Jørgensen

Stena Recycling v/Bjørn Lorentzen.

Norsk Gjenvinning v/Bjørn Furulund.

Sopsugkonsulterna AB V/Rolf Sundberg. Telefon (og e-post) via FG.

E-post

Remiks/Tromsø kommune v/Bård Jørgensen og Frank Remman.

Renovasjonsetaten, Oslo kommune. Jan Haakon Killerud.

Avfall Norge v/Ellen Halaas

Norsk Gjenvinning v/Egil Kjos

Ragn-Sells AS v/Rune Owe

Trondheim kommune (kopi av e-post mottatt av Klif)

Bærum kommune (kopi av e-post mottatt av Klif)

Renovasjonsetaten, Oslo kommune (kopi av e-post mottatt av Klif)

KS-Bedrift (kopi av e-post mottatt av Klif v/ Svein Kamfjord 6.12.12.

Renovasjonsetaten, Oslo kommune v/Jan Haakon Killerud (kopi av e-post mottatt av Klif. 6.12.12)

Trondheim kommune v/Knut Bakkejord (kopi av e-post mottatt av Klif 7.12.12)

Bærum kommune v/Petter Türmer (kopi av e-post til Klif 6.12.12)

BIR v/Laila Mjanger (kopi av e-post til Klif 6.12.12)

Remiks v/Harald Østbø (kopi av e-post til Klif 6.12.12)

Stavanger kommune v/R. Meissner, e-post 28.1.2013

Leverandører av avfallssuganlegg

<http://www.metrotaifun.com/>
<http://www.envac.no/>
<http://www.envacgroup.com>
<http://www.avfallssystemer.no/>
<http://www.logiwaste.se/index.php/no/>
<http://www.ecosir.com/>
<http://roco.se/?page=mobroco>
<http://www.remiks.no>

Dokumenter

Transportøkonomisk institutt, 2011: Miljøregnskap for avfallsinfrastruktur. Miljø- og helsegevinst ved rørbasert bossinnsamling med Bergen som eksempel. BiR.

Sopsugkonsulterna: Uppet gränssnitt. Utredning av standardisering för stationärt sopsug Rapport 1/2011 for Avfall Norge.

Foredrag BIR v/Siw Lysen «Nøkkelkort og veiing i borettslag» 28.3.2012.

Avfall Sør Husholdning AS. Sorteringsundersøkelsen 2011 – plukkanalyse av innsamlet husholdningsavfall i Agder».

Avinor. Miljørapport 2011.

HIAS. Plukkanalyse 2010. Utarbeidet av Hjøllnes Consult as.

IVAR. Årsrapport 2011. Statistikk avfallsmengder. www.ivar.no.

ØRAS. Statistikk avfall.

Remiks/Tromsø. Statistikk avfall. www.remiks.no.

Renovasjonsetaten/Oslo kommune: Avfallsplan 2005-2008.

Norsk Glassgjenvinning v/Jacob Smith til IVAR v/Tord Tjelflaat.

RVF Utveckling 2005:08. Rapport «Innsamling av bioavfall fra flerfamiliehus – løsninger og virkemidler for store fellesløsninger».

Årsrapport for Trondheim Renholdsverk (TRV) for 2011.

VEDLEGG 2: EKSEMPEL BEREGNING AV MATERIALGJENVINNINGSGRAD

Nedenstående er et eksempel på avfallsstatistikk fra et område.

EKSEMPEL PÅ STATISTIKK AVFALL	
BEREGNING AV GJENVINNINGSGRAD	
Henteordning fra abonnentene	Tonn
Restavfall	7 945
Matavfall	2 767
Papir	3 998
Plast	563
Totalt	15 272
Materialgjenvinning eks forbrenning	51,6 %
Avfall til forbrenning	11 448
Levert til returpunkter	
Glass-/metallemballasje	865
Brukte tekstiler	262
Totalt	1 127
Levert til gjenvinningsstasjonen	
Trevirke inkl. fra deponi	3 631
Store hvitevarer + kuldemøbler	356
Husholdningsplast	79
Metall inkl. fra deponi	1 240
Papp/papir	662
Hardplast	194
Dekk	59
Gips	158
TV, monitorer, EI-retur + Renas-avfall	625
Plastfolie	59
Restavfall fra gjenvinningsstasjon	1 840
Totalt	8 903
Hageavfall	3 767
Materialgjenvinning av husholdningsavfall	53,9 %
Totalt h.avfall (100% gjenbr.stf.om 2002)	29 809
Levert produksjonsavfall, næringsavfall	2011
Blandet avfall fra næringsliv	497
Blandet avfall fra private/husholdningene	2
Brannrester	-
Restavfall kommuner	162
Bygnings- og rivingsavfall	5
Aske	79
Asbest	119
Glass etter avtale	147
Totalt	1 010
Slam og ristgods	
Slam fra sandfang	552
Ristgods renseanlegg	320
Totalt	871
Farlig avfall	
Spillolje	15
Bilbatterier	48
Impregneret trevirke	408
PCB vinduer og klorparafiner	33
Asbest	42
Vinylbelegg	41
Maling, lakk og lim etc.	152
Totalt	740
Sum avfall levert	31 690
Dekkmasser	895
Forurenset/lite forurenset masse	3 870
Totalt levert	36 455
Til deponi	
Inert avfall (glass og asbest)	388
Restavfall fra gjenvinningsst.	488
Ristgods	320
Totalt til deponi	1 196
Husholdningsavfall til deponi (50% gj.br.st.)	287
Gjenvinning av avfall	
Fra henteordningen	15 272
Fra returpunktene	1 127
Fra gjenvinningsstasjonen	9 399
Hageavfall kompost	3 767
Totalt uten hageavfall	25 798
Totalt gjenv. H.avfall	29 564
Gjenvinning husholdningsavfall :	99,2 %

Hjellnes Consult as

Plogveien 1
Postboks 91 Manglerud
0612 Oslo

Tlf.: +47 22 57 48 00 - Faks: +47 22 19 05 38
post@hjellnesconsult.no
www.hjellnesconsult.no