

# Plukkanalyse husholdningsavfall til optisk sortering 2008

Plukkanalyse av restavfall, matavfall og plastemballasje fra husholdninger i Skien, Bamble og Siljan kommuner



<b>Utgivelsesdato</b>	<b>17.2.2009</b>
<b>Saksbehandler</b>	<b>Jørgen Saxegaard</b>
<b>Kontrollert av</b>	<b>Eirik Wærner</b>
<b>Godkjent av</b>	<b>Kjetil Hansen</b>
<b>Status</b>	<b>Endelig</b>
<b>Oppdragsgiver</b>	<b>Renovasjon i Grenland</b>

# Plukkanalyse husholdningsavfall til optisk sortering 2008

Plukkanalyse av restavfall, matavfall og plastemballasje fra husholdninger i Skien, Bamble og Siljan kommuner

<b>Utgivelsesdato</b>	<b>17.2.2009</b>
<b>Saksbehandler</b>	<b>Jørgen Saxegaard</b>
<b>Kontrollert av</b>	<b>Eirik Wærner</b>
<b>Godkjent av</b>	<b>Kjetil Hansen</b>
<b>Status</b>	<b>Endelig</b>
<b>Oppdragsgiver</b>	<b>Renovasjon i Grenland</b>

<b>Innhold</b>	<b>Side</b>
FORORD .....	4
SAMMENDRAG .....	5
<b>1 INNLEDNING.....</b>	<b>6</b>
1.1 Bakgrunn .....	6
1.2 Renovasjonssystem.....	6
<b>2 GJENNOMFØRING.....</b>	<b>7</b>
2.1 Metodikk og metode valg .....	7
2.2 Prøveområder og innhenting av avfall .....	7
2.3 Uttak av prøver og grovsortering.....	8
2.4 Finsortering av avfallet.....	12
<b>3 RESULTATER .....</b>	<b>14</b>
3.1 Samlet oversikt for "optiske" fraksjoner i grå dunk .....	14
3.2 Restavfall, sammensetning .....	15
3.3 Matavfall, sammensetning .....	17
3.4 Plastemballasje, sammensetning.....	19
3.5 Sammensetning etter ordning .....	21
3.6 Sammensetning etter mengde og utsorteringsgrad .....	24
3.7 Sammenlikning plukkanalyser 2002, 2006 og 2008.....	26
3.8 Løst avfall og bruk av poser .....	28
<b>4 VEDLEGG .....</b>	<b>30</b>
4.1 Diverse opplysninger / grunnlagsdata.....	30
4.2 Inndeling i fraksjoner etter veileder for plukkanalyser .....	33
4.3 Utstyr .....	34
4.4 Referanser .....	34

<b>Tabeller</b>	<b>Side</b>
<i>Tabell 1: Mengde matavfall (bioavfall) i grå dunk og utsorteringsgrad.....</i>	<i>5</i>
<i>Tabell 2: Mengde plastemballasje i grå dunk og utsorteringsgrad.....</i>	<i>5</i>
<i>Tabell 3: Avfallsmengde inn til Bjørstaddalen, dvs. innhold i grå dunk (restavfall/"optisk").....</i>	<i>5</i>
<i>Tabell 4: Sammensetning av fraksjoner i grå dunk (vektprosent) – etter nivå 1 .....</i>	<i>5</i>
<i>Tabell 5: Samlet mengde (kg) innsamlet med komprimatorbil og sortert.....</i>	<i>10</i>
<i>Tabell 6: Mengde (kg) avfall sortert, pr. fraksjon.....</i>	<i>10</i>
<i>Tabell 7: Fordeling av restavfall, matavfall og plastemballasje, etter vekt (kg) .....</i>	<i>10</i>
<i>Tabell 8: Mengde (volum/m<sup>3</sup>) avfall sortert, pr. fraksjon.....</i>	<i>10</i>
<i>Tabell 9: Fordeling av restavfall, matavfall og plastemballasje, etter volum (m<sup>3</sup>).....</i>	<i>10</i>
<i>Tabell 10: Sammensetning av fraksjoner i grå dunk (vektprosent) – etter nivå 1 .....</i>	<i>14</i>
<i>Tabell 11: Sammensetning av fraksjoner i grå dunk (vektprosent) – etter nivå 3 .....</i>	<i>14</i>
<i>Tabell 12: Sammensetning av restavfall i ulik bebyggelse og snitt (vektprosent) – nivå 1.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabell 13: Sammensetning av restavfall i ulik bebyggelse og snitt (vektprosent) – nivå 3.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabell 14: Sammensetning av matavfall i ulik bebyggelse og vektet gjennomsnitt (vektprosent) – nivå 1 .....</i>	<i>17</i>
<i>Tabell 15: Sammensetning av matavfall i ulik bebyggelse og snitt (vektprosent) – nivå 3.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabell 16: Sammensetning av plastemballasje i ulik bebyggelse og vektet gjennomsnitt (vekt-%) .....</i>	<i>19</i>
<i>Tabell 17: Sammensetning av plastemballasje i ulik bebyggelse og snitt (vektprosent) – nivå 3 .....</i>	<i>20</i>
<i>Tabell 18: Sammensetning fraksjoner etter kildesorteringsordning .....</i>	<i>21</i>
<i>Tabell 19: Sammensetning fraksjoner i sort dunk, etter ordning i ulik bebyggelse og snitt (vektprosent).....</i>	<i>21</i>
<i>Tabell 20: Sammensetning restavfall, etter ordning i ulik bebyggelse og snitt (vektprosent).....</i>	<i>23</i>
<i>Tabell 21: Sammensetning matavfall, etter ordning i ulik bebyggelse og snitt (vektprosent).....</i>	<i>23</i>
<i>Tabell 22: Sammensetning plastemballasje, etter ordning i ulik bebyggelse og snitt (vektprosent).....</i>	<i>23</i>
<i>Tabell 23: Sammensetning etter innsamlet mengde (tonn) 2008, nivå 1.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabell 24: Sammensetning etter innsamlet mengde (tonn) 2008, nivå 3.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabell 25: Utsorteringsgrad matavfall/bioavfall, sort dunk, 2008 .....</i>	<i>25</i>
<i>Tabell 26: Utsorteringsgrad plastemballasje, sort dunk, 2008.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabell 27: Sammenlikning plukkanalyser 2002, 2006 og 2008 (kg/innbygger), nivå 1 .....</i>	<i>26</i>
<i>Tabell 28: Sammenlikning plukkanalyser 2002, 2006 og 2008 (kg/innbygger), nivå 3 .....</i>	<i>26</i>
<i>Tabell 29: Sammenlikning plukkanalyser 2002, 2006 og 2008 (vektprosent), nivå 1 .....</i>	<i>27</i>

Tabell 30: Sammenlikning plukkkanalyser 2002, 2006 og 2008 (vektprosent), nivå 3 .....	27
Tabell 31: Andel løst avfall .....	28
Tabell 32: Vekt poser med avfall, veid ifm. plukkkanalysen .....	28
Tabell 33: Beregnet forbruk poser med avfall, veid ifm. plukkkanalysen .....	29
Tabell 34: Befolkning, 1.1.2008, kilde SSB.....	30
Tabell 35: Antall boliger fordelt etter bygningstype og kommune, 1.1.08, kilde SSB.....	30
Tabell 36: Antall oppsamlingsenheter i prøveområdene.....	30
Tabell 37: Mengder, samlet for "optisk", beregnet for 2008 .....	31
Tabell 38: Mengder, fordelt på restavfall, matavfall og plastemballasje, 2008, tonn.....	31
Tabell 39: Mengder, fordelt på restavfall, matavfall og plastemballasje, 2008, kg/innb. ....	31
Tabell 40: Mengder, fordelt før innføring av optisk, 2007. ....	31
Tabell 41: Mengder restavfall for 2002, 2006, 2007 og optisk 2008. ....	31
Tabell 42: Romvekt, avfall i poser i beholdere (140-660) omtrentlig.....	32
Tabell 43: Romvekt for avfall i grå dunk standplass, ifm innsamling med renovasjonsbil.....	32
Tabell 44: Vekt tomme poser, veid ifm. plukkkanalysen.....	32
Tabell 45: Avfallsfraksjoner ved sortering iht. Veileder for plukkkanalyser.....	33

## Figurer

## Side

Figur 1: Sammensetning av restavfall, snitt for 5 områder (vektprosent) – nivå 1 .....	15
Figur 2: Sammensetning av matavfall, snitt for 5 områder (vekt-%) – nivå 1.....	17
Figur 3: Sammensetning av plastemballasje, snitt for 5 områder (vekt-%).....	19
Figur 4: Sammensetning av "optiske" fraksjoner, etter ordning i ulik bebyggelse og snitt (vektprosent).....	22
Figur 5: Fordeling etter ordning - innsamlet mengde og feilsortering (tonn) .....	25

## Bilder

## Side

Bilde 1: Renovasjonsbil som ble brukt til innhenting av prøver.....	8
Bilde 2: Sorteringsanlegget på Bjorstaddalen, hvor prøver til sortering ble tatt ut av lasset .....	8
Bilde 3: Vaskehallen der sortering ble utført.....	8
Bilde 4: Avfallet tømmes på gulvet i sorteringsanlegget .....	11
Bilde 5: Eksempel på avfall fra prøveområde .....	11
Bilde 6: Uttak av prøve til sortering fra prøveområde. I tillegg ble noe avfall tatt ut manuelt .....	11
Bilde 7: Grovsortering i henholdsvis matavfall, plastemballasje, emballert restavfall og ikke emballert/løst avfall (restavfall).....	11
Bilde 8: Restavfall etter grovsortering. Emballering av posene var stort sett tilfredsstillende .....	11
Bilde 9: Plastemballasje etter grovsortering. Emballering av poser var bra, og lite tilgrising utenpå posene.....	11
Bilde 10: Matavfall etter grovsortering Emballering av poser var bra, og lite tilgrising utenpå posene. ....	11
Bilde 11: Finsortering av matavfall.....	12
Bilde 12: Finsortering av restavfall.....	12
Bilde 13: Løst avfall, dvs. ikke emballert i poser.....	28
Bilde 14: Posene fra to områder ble veid.....	28
Bilde 15: Poser som benyttes til emballering av matavfall (grønn), plastemballasje (blå) og eksempel på butikkposer til restavfall .....	32

## FORORD

Foreliggende plukkanalyse er gjennomført av Hjeltnes Consult as (HC) på oppdrag for Renovasjon i Grenland (RiG). HCs oppgave har vært planlegging og gjennomføring av arbeidene samt resultatvurdering.

Følgende personer deltok i sorteringsarbeidet:

Fra Hjeltnes Consult as: Jørgen Saxegaard (3 dager) og Eirik Wærner (1 dag)  
Fra RiG/kommunene: Katrine Ånestad (1 dag), Tor Arne Lundquist (1 dag) og Heidi Viki (1 dag)  
Fra Adecco (innleid): Torbjørn Tallaksen Christian Hulløen, Abdul Damal (3 dager for alle tre)

Plukkanalysen ble utført på tre dager, dvs. tirsdag 18. november, onsdag 19. november og torsdag 20. november 2008. Det ble sortert to prøver tirsdag og onsdag og 1 prøve torsdag.

Innsamling og transport av husholdningsavfall for sortering fra prøveområdene ble utført med komprimatorbiler tilhørende Veolia Miljø Gjenvinning AS. Ansvarlig for kontroll av innsamling var RiG ved Liv Istad og Kate Bredahl-Molvik.

Mannskapene på Bjørstaddalen avfallsanlegg assisterte med hjullaster ved uttak av prøve og bortkjøring av avfallet etter sortering.

Personellet ved Bjørstaddalen avfallsanlegg har vist stor velvilje og lagt forholdene godt til rette, slik at plukkanalysen kunne gjennomføres uten problemer.

## SAMMENDRAG

Foreliggende rapport beskriver resultatene av plukkanalyse av avfall til optisk sortering, dvs. matavfall, plastemballasje og restavfall. Dette er avfall som legges i sort dunk fra husholdningene i Bamble, Siljan og Skien.

Hensikten med analysen er å fastslå hvor godt det sorteres, både når det gjelder renhet på de sorterte fraksjoner (matavfall og plastemballasje) og manglende sortering av avfall sortert som restavfall.

Optisk sortering av avfall ble innført i Skien, Bamble og Siljan kommuner i 2008. I følge RiGs vedtatte prosjektplan er målformuleringene for prosjektet optisk sortering av avfall 80 % utsortering for matavfall (bioavfall) og 8 kg pr. innbygger for plastemballasje. Det fremgår av Tabell 1 at etter ett års drift av optisk sortering er utsorteringsgraden for matavfall 58 %. Utsorteringsgrad for plastemballasje er 9,6 kg pr. innbygger, jf. Tabell 2. Etter ett års drift av optisk sortering ligger RiG derfor foran målet for plastemballasje, men etter målet for matavfall.

Tabell 1: Mengde matavfall (bioavfall) i grå dunk og utsorteringsgrad

I restavfall, kg/innb	I bioavfall, kg/innb.	I plastemb kg/innb.	Sum kg/innb.	Utsorteringsgrad matavfall
46,8	65,9	1,4	114,2	58 %

Tabell 2: Mengde plastemballasje i grå dunk og utsorteringsgrad

I restavfall, kg/innb	I bioavfall, kg/innb.	I plastemb kg/innb.	Sum, kg/innb.	Utsorteringsgrad plastemb.
10,2	0,2	9,6	20,1	48 %

Det fremgår av tabell 3 at avfallsmengden inn til Bjorstaddalen (restavfall/"optisk") har gått ned etter innføring av optisk sortering. Samtidig har mengden avfall til miljøstasjoner gått opp.

Tabell 3: Avfallsmengde inn til Bjorstaddalen, dvs. innhold i grå dunk (restavfall/"optisk")

2002	2006	2006	2008
Restavfall	Restavfall	Restavfall	"Optisk"
15743	16542	16384	12465

Samlet oversikt for de tre fraksjonene fremgår av Tabell 4 nedenfor. Det fremgår at matavfallet er meget bra sortert (ca. 99 %). Det er noe feilsortering i plastemballasjen (20 %). Det er potensial for bedre utsortering av fraksjoner til materialgjenvinning fra restavfallet, da det for eksempel er 44 % matavfall (bioavfall) i restavfallet.

Tabell 4: Sammensetning av fraksjoner i grå dunk (vektprosent) – etter nivå 1

Nivå 1, 9 fraksjoner	Restavall	Matavall	Plastemb
1 Papp/papir	10,0 %	0,1 %	2,6 %
2 Bioavfall	44,1 %	98,9 %	11,8 %
3 Plast	10,4 %	0,4 %	79,6 %
4 Glass	4,9 %	0,0 %	1,2 %
5 Metall	3,6 %	0,1 %	0,9 %
6 Tekstiler	4,3 %	0,0 %	0,6 %
7 Farlig avfall	1,1 %	0,0 %	0,2 %
8 EE-avfall	1,4 %	0,0 %	0,4 %
9 Annet	20,2 %	0,5 %	2,6 %
Sum	100,0 %	100,0 %	100,0 %

# 1 INNLEDNING

## 1.1 Bakgrunn

Denne plukkanalysen omfatter avfall til optisk sortering, dvs. matavfall, plastemballasje og restavfall. Dette er avfall som legges i sort dunk fra husholdningene i Skien, Bamble og Siljan.

Hensikten med analysen er å fastslå hvor godt det sorteres, både når det gjelder renhet på de sorterte fraksjoner (matavfall og plastemballasje) og manglende sortering av avfall sortert som restavfall. Optisk sortering ble innført i Skien, Bamble og Siljan i 2008.

Gjennom kartlegging av sammensetningen av avfall fra privathusholdninger kan man vurdere hvor godt dagens kildesortering fungerer, dvs. utsorteringsgrad og måloppnåelse for fraksjoner som kan leveres til materialgjenvinning (papir/papp/drikkekartong, plastemballasje, matavfall, farlig avfall, EE-avfall mv.). Analyse av avfall fra ulike deler av renovasjonsområdet og ulike boligtyper vil gi innsikt i variasjoner i avfallsproduksjon, nåværende sorteringsordningers effektivitet og aktuelle nye fraksjoner for utsortering. Resultatet fra plukkanalysen vil i tillegg gi grunnlag for utarbeidelse av målrettet informasjon til husholdningene om tilgjengelige sorteringsordninger.

Det er gjort en sammenlikning med tidligere plukkanalyser utført i Grenland i 2002 og 2006. Det er da gjort sammenlikning av kildesorteringen før og etter innføring av optisk sortering.

Det er ikke foretatt plukkanalyse av andre fraksjoner levert via henteordninger (grønn dunk for papir og rød boks for farlig avfall) eller avfall levert via bringeordninger som miljøstasjoner og avfallsanlegg (diverse fraksjoner).

Plukkanalysen omfatter ikke Porsgrunn kommune, som har en annen henteordning/kildesorteringsordning enn Bamble, Siljan og Skien kommuner.

## 1.2 Renovasjonssystem

Renovasjon i Grenland (RiG) er renovasjonssamarbeidet for kommunene Bamble, Porsgrunn, Siljan og Skien.

Skien, Bamble og Siljan kommuner har følgende henteordninger:

- Sort dunk for avfall til optisk sortering, dvs. matavfall, plastemballasje og restavfall (inngår i plukkanalysen).
- Grønn dunk for papir, papp og kartong (inngår ikke i plukkanalysen)
- Rød boks for farlig avfall (inngår ikke i plukkanalysen)

Optisk sortering ble innført i 2007. Mer om optisk sortering, og avfallsordningene i Grenland finnes på nettsiden til RiG: [www.rig.no](http://www.rig.no)

Kommunene har følgende bringeordninger:

- Miljøstasjoner: glass-/metallemballasje, samt brukbare klær og sko.
- Avfallsanlegg: diverse fraksjoner, hageavfall, EE-avfall, farlig avfall, bildekk, trevirke, med mer.

## 2 GJENNOMFØRING

### 2.1 Metodikk og metode valg

I hovedsak er plukkanalysen gjennomført i henhold til NRFs (nå Avfall Norge) "Veileder for plukkanalyser av husholdningsavfall" utarbeidet i 2005, heretter benevnt "veilederen". Veilederen beskriver forskjellige metoder for gjennomføring av plukkanalyse.

Det er beskrevet tre metoder for prøveuttak i veilederen og det velges mellom en av disse på bakgrunn av bruksområde og utvalgsmetode for plukkanalysen. Det vises til veilederen for nærmere beskrivelse av metodene.

For denne plukkanalysen er det gjort uttak av samleprøver, dvs. sortering av lass, fra ulike områder (metode 3 i veilederen). Det er sortert ut samleprøver fra fem områder, dvs. de samme områdene som ved tidligere plukkanalyser i Grenland i 2002 og 2006.

Selv om det ble valgt å sortere avfallet i 25 fraksjoner (nivå 3), er det også vist oversikt for en annen inndeling i 9 fraksjoner (nivå 1). Denne metoden ble også valgt for plukkanalysen i 2006.

Ved å velge de samme områder og samme fraksjoner som ved tidligere plukkanalyser, kan man bedre vurdere evt. utviklingstrekk eller endringer over tid. Dette er en av grunnene til at plukkanalysen denne gang ble gjort på samme tidspunkt og for de samme områder som ved tidligere plukkanalyser.

### 2.2 Prøveområder og innhenting av avfall

En utfordring ved analyse av avfall er å oppnå representative resultater. Det er umulig å analysere hele avfallsstrømmen, så det må tas ut representative prøver til analyse. Disse må være veldefinerte og representere ulike boligtyper, tett/spredt bebyggelse, ulik befolkningssammensetning med tanke på utdanning, inntekt osv., slik at resultatene kan anvendes til oppskalering ved kobling med tilgjengelig statistiske data over folkemengde, boligstruktur m.m.

Det ble valgt ut de samme fem områdene som ved plukkanalysene i 2002 og 2006. Områdene, som har ulik boligstruktur, er valgt ut med tanke på at de representerer et snitt når det gjelder dunk- og containerstørrelser for boligtyper. Dette sikrer gode grunnlagsdata for avfallsets sammensetning og god validitet på resultatene. Selv om alle områdene er i Skien, tror vi likevel de representerer et gjennomsnitt for Grenland.

Område 1. Edvard Myhres veg nr. 3, 5, 6 og 7. Dette er fire av fem blokker i borettslaget Klyve.

Område 2. Slemdalstun 1-2. Brekketun 1-11 og Baggetun 1-4. Dette er tre leilighetskomplekser (sameieleiligheter) ved siden av hverandre i Skien sentrum.

Område 3. Enga og Knausen brl. Fluesnapperen 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10. Plassane 3, 5, 7. Rypevegen 2, 4, 6, 8, 10. To borettslag på Gulset som består utelukkende av rekkehus.

Område 4. Øystens gate, Magnus gate, Rikard Nordraaks gate, Markus Thranes gate nord, Landstads gate nord og Sigurds gate nr. 10. Etablert villastrøk med store hager nordvest for Skien sentrum.

Område 5. Skifjell-Skyervegen, Ryggenvegen, Skifjellvegen, Jarsengvegen, Lidvegen, Sannivegen og Langerødvegen f.o.m. 132-slutt. Etablert villastrøk med store hager litt nordvest for Skien sentrum.



I følge rapporten "Analyse av husholdningsavfall i Grenland 2002" var snittalder for alle områder mellom 30 og 40 år, unntatt område 2 som har snittalder over 60 år. Det er ikke undersøkt nærmere om dette har forandret seg de siste 6 årene.

Antall og type dunk og container for de fem områdene er vist i *Tabell 36* i vedlegg.

Avfall i sort dunk, dvs. restavfall, matavfall og plastemballasje fra de fem områdene ble samlet inn på ordinær tømmedag av renovatøren som er Veolia Miljø Gjenvinning AS. Avfallet ble ikke komprimert på bilen. Representanter fra RiG var med under transporten for å kvalitetssikre innsamlingen av prøvene. Det var på forhånd utarbeidet et "innkjøringsskjema" der det ble registrert vekt på prøve, antall og type dunk m.m. Det ble ikke registrert "spesielle" forhold, for eksempel løst avfall plassert ved siden av dunk/container.

Det var opphold, klart, pent vær alle dager (ca. 1-5 plussgrader) noe som var en fordel da grovsorteringen, dvs. sortering i henholdsvis matavfall, plastemballasje og restavfall, fant sted utendørs.



*Bilde 1: Renovasjonsbil som ble brukt til innhenting av prøver*



*Bilde 2: Sorteringsanlegget på Bjorstaddalen, hvor prøver til sortering ble tatt ut av lasset*



*Bilde 3: Vaskehallen der sortering ble utført*

## 2.3 Uttak av prøver og grovsortering

Veilederen beskriver flere måter å ta ut prøver fra et lass med avfall. Hovedprinsippet er tilfeldig utvalg for å få representative prøver. Det foreslås koning og kvartering. Dette innebærer at avfallet man skal ta prøve av blandes med hullaster. Avfallet deles deretter i fire. To deler velges ut, disse blandes igjen. Dette gjentas til ønsket prøvestørrelse er oppnådd. Denne metoden knuser avfallet, som er uheldig ved plukkanalyse fordi det vanskeliggjør sortering av avfallet. Av den grunn ble ikke koning og kvartering benyttet i denne plukkanalysen.

Avfallet fra sort dunk, dvs. restavfall, matavfall og plastemballasje fra de fem områdene ble samlet inn på formiddagen på ordinær tømmedag med enkammerkjøretøy. Avfallet ble transportert til Bjorstaddalen. Lasset/haugen med avfall ble tippet på gulvet litt foran bunkeren på sorteringsanlegget. Prøvene ble tilfeldig tatt ut av haugen delvis for hånd og delvis med hullaster. Det ble tatt ut prøver fra forskjellige steder i haugen (alle sider og topp/bunn) slik at man fikk et representativt utvalg. Mengde avfall fra prøvene i haugen var 4 stk. fulle 660 liters beholdere som ble veid på pallevekt. Dette tilsvarer til sammen 1622 kg for de fem områdene, jf.

Tabell 5 nedenfor. Deretter ble beholderne med avfallet tømt på bakken og grovsortert, dvs. sortert i de tre "optiske" fraksjonene, dvs. restavfall, matavfall og plastemballasje og deretter veid på nytt på pallevækt. Løst avfall (som er å anse som restavfall) ble sortert i en 240 liters beholder og veid separat. Det fremgår av tabellen nedenfor at 29 % av innsamlet prøve ble tatt ut til sortering i 25 fraksjoner.

Tabell 5: Samlet mengde (kg) innsamlet med komprimatorbil og sortert

Område	Innsamlet	Sortert	% sortert
1	1160	286,50	25 %
2	580	276,50	48 %
3	1940	367,50	19 %
4	960	361,00	38 %
5	940	330,50	35 %
Sum, kg	5580	1622,00	29 %

Det fremgår av Tabellene 6-9 nedenfor hvor mye avfall som ble sortert pr. område. I volum var det omtrent like mye avfall pr. område, men i vekt en del variasjoner, først og fremst pga. sammensetningen av de tre fraksjonene. Dette fordi plastemballasje har mye mindre romvekt enn matavfall/restavfall. I områder med mye plastemballasje og mindre restavfall/matavfall ble vekt mindre enn i områder med mye restavfall/matavfall og mindre plastemballasje. Beregning av volum for hver fraksjon må anses som omtrentlig, da det kun er gjort noen stikkprøver for beregning av romvektene.

Tabell 6: Mengde (kg) avfall sortert, pr. fraksjon

Vekt, kg	Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	Sum	Snitt	Fordeling
Restavfall	209,5	122,5	217,0	169,0	210,0	928,0	185,6	57 %
Matavfall	54,0	134,5	137,0	162,5	100,5	588,5	117,7	36 %
Plastemballasje	23,0	19,5	13,5	29,5	20,0	105,5	21,1	7 %
Sum	286,5	276,5	367,5	361,0	330,5	1 622,0	324,4	100 %

Tabell 7: Fordeling av restavfall, matavfall og plastemballasje, etter vekt (kg)

Fordeling, kg	Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	Snitt
Restavfall	73 %	44 %	59 %	47 %	64 %	57 %
Matavfall	19 %	49 %	37 %	45 %	30 %	36 %
Plastemballasje	8 %	7 %	4 %	8 %	6 %	7 %
Sum	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Tabell 8: Mengde (volum/m<sup>3</sup>) avfall sortert, pr. fraksjon

Volum, m <sup>3</sup>	Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	Sum	Snitt
Restavfall	1,813	1,088	1,916	1,713	1,539	8,070	1,614
Matavfall	0,148	0,370	0,377	0,447	0,276	1,618	0,324
Plastemballasje	0,844	0,716	0,495	1,083	0,734	3,872	0,774
Optisk	2,635	2,166	2,621	2,655	2,628	12,706	2,541

Tabell 9: Fordeling av restavfall, matavfall og plastemballasje, etter volum (m<sup>3</sup>)

Fordeling	Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	Sum	Snitt	Fordeling
Restavfall	69 %	50 %	73 %	65 %	59 %	64 %	64 %	60 %
Matavfall	6 %	17 %	14 %	17 %	11 %	13 %	13 %	12 %
Plastemballasje	32 %	33 %	19 %	41 %	28 %	30 %	30 %	29 %
Optisk	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %



Bilde 4: Avfallet tømmes på gulvet i sorteringsanlegget



Bilde 5: Eksempel på avfall fra prøveområde



Bilde 6: Uttak av prøve til sortering fra prøveområde. I tillegg ble noe avfall tatt ut manuelt



Bilde 7: Grovsortering i henholdsvis matavfall, plastemballasje, emballert restavfall og ikke emballert/løst avfall (restavfall)



Bilde 8: Restavfall etter grovsortering. Emballering av posene var stort sett tilfredsstillende



Bilde 9: Plastemballasje etter grovsortering. Emballering av poser var bra, og lite tilgrising utenpå posene.



Bilde 10: Matavfall etter grovsortering Emballering av poser var bra, og lite tilgrising utenpå posene.



## 2.4 Finsortering av avfallet

Sortering av avfallet, dvs. finsortering i 25 fraksjoner, ble utført i vaskehallen på Bjorstaddalen avfallsanlegg. All sortering ble gjennomført på samme dag som tømmedag. Sorteringen ble gjennomført av ansatte i kommunene eller innleid personell fra Adecco under ledelse av prosjektleder fra Hjellnes Consult. Det ble lagt vekt på å redusere mulighetene for ulike rutiner for sortering, som evt. kan påvirke resultatet. Det ble foretatt en gjennomgang av arbeidsopplegget med alle deltakere ved oppstart. Det ble behov for å foreta en del avklaringer underveis. Plakat med hva som inngår i hver komponent ble festet på hver sorteringsbeholder med tape.

Analyse av sammensetningen av avfallsfraksjonen skjedde ved håndsortering. Avfallsprøvene, som på forhånd var veid på pallevekt i 660 og 240 liters beholdere, ble deretter lagt på sorteringsbord/sikt med 10 mm spalteåpning. Sikten lå på en stabel med europaller. Oppsprettet plastsekk ble lagt under sikten for å samle opp finstoff som falt gjennom risten. Hver fraksjon i avfallet ble plukket for hånd og lagt i 140 liters beholdere for den aktuelle fraksjon som var stilt opp rundt sorteringsbordet. Før sortering ble alle beholdere som fraksjonene ble lagt i, veid tomme. Finstoffet som samlet seg på platen under risten ble tømt over i en beholder og veid.

Når hele avfallsprøven var sortert, ble alle fraksjoner inkl. finstoffet veid på elektroniske vekter med ulike måleområder og nøyaktighet, avhengig av mengden avfall som skulle veies. Som en kvalitetssikring ble det kontrollert at samlet vekt etter sortering var i samsvar med vekten før sortering. Vekt av innveid prøve og summen av vekten til de sorterte fraksjonene kan variere med opptil 1-2 prosent pga. fordamping, avlesningsinndelingen på vekter, måleusikkerhet mv. Hvis avviket var større enn to prosent, skulle det sjekkes at alt avfallet var veid, og eventuelt skulle komponentene veies på nytt. Dette var ikke nødvendig ved denne analysen, da alle prøvene var innenfor grensen for avvik på to prosent. Avvik i denne størrelse anses som svært lite.



Bilde 11: Finsortering av matavfall



Bilde 12: Finsortering av restavfall

Ved en sorteringsanalyse av avfall må det tas visse praktiske og hygieniske hensyn. Videre er det et mål å unngå unødvendig eksponering for støv, muggsporer, bakterier og ekstrem lukt av nedbrutt rekeskall, fisk osv. Fullstendig separering av alle fraksjoner kan bety at vesentlig økt tidsforbruk, som ikke står i forhold til nytteverdien av slik fullstendig separering. Av praktiske hensyn vil en slik sorteringsanalyse derfor ikke bli 100 prosent nøyaktig. Eksempel på praktiske og hygieniske tilnærminger er:

- Mye av matavfallet som var emballert, var emballert i plastfolie. Dette avfallet var svært bedrevet, og emballasjen ble da i de fleste tilfeller ikke fjernet. Dette utgjør en liten mengde og oppveies delvis ved at mye av "plastfolie" var fuktig og tilgriset med matavfall.
- Plast- og aluminiumsfolie ble i de fleste tilfeller ikke skilt fra papp i sigarettpakninger.
- Objekter med flere komponenter i kompleks blanding ble vurdert og sortert til den komponenten som var dominerende.
- Bleier og bind som var pakket inn i toalettpapir og lignende ble ikke pakket ut.

- Når det ble mye finstoff på sorteringsbordet med sikteåpning på 10 mm, ble dette samlet med brett og fordelt på de aktuelle fraksjonene. Det ville tatt for mye tid å sortere bordet helt rent. Mesteparten av dette avfallet var matavfall og tilgriset tørkepapir. Det ble her gjort noen skjønnsmessig vurderinger på fordeling mellom de aktuelle fraksjonene.
- Restavfall emballeres i vanlige plastbæreposer. Disse posene ble definert som mykplast, selv om det ikke er å betrakte som feilsortering. Plastposene har imidlertid lav romvekt, slik at resultatene påvirkes i liten grad.

Beskrevne tilnærminger er vurdert å gi ubetydelige utslag på den beregnede sammensetning i forhold til usikkerheten som ligger i prøvestørrelser og uttak av representative prøve. Når det gjelder fraksjoner som avfallet ble sortert i, ble det altså valgt å bruke nivå 3 i veilederen. Dette gir sortering i 24 fraksjoner, se *Tabell 45* i vedlegg. Fraksjon nr 24 (finstoff) ble deretter fordelt på bioavfall og uorganisk avfall. Det anslås at nitti prosent av finstoffet er bioavfall (kaffegrut/matavfall) Totalt blir det således 25 fraksjoner. Det vises for øvrig til veilederen for plukkanalyser for en mer detaljert beskrivelse av avfallsfraksjonene og inndeling i ulike nivåer.

### 3 RESULTATER

Analyseresultatene samlet og for de tre fraksjonene restavfall, matavfall og plastemballasje, er oppsummert i det etterfølgende. Det er vist resultater for to ulike nivåer (detaljeringsgrader) iht. veilederen for plukkanalyser. Nivå 1 er inndeling i 9 fraksjoner. Nivå 3 er inndeling i 25 fraksjoner. Beskrivelse av hvilke fraksjoner som inngår i nivå 1 og nivå 3 fremgår av Tabell 45 i vedlegg.

Det som veilederen for plukkanalyser angir som "bioavfall" (som består av tørkepapir, matavfall, hageavfall og organisk finstoff, også kalt "våtorganisk avfall") er i denne rapporten benevnt som "matavfall", da RiG bruker betegnelsen "matavfall" i sin informasjonsvirksomhet.

#### 3.1 Samlet oversikt for "optiske" fraksjoner i grå dunk

Samlet oversikt for de tre fraksjonene fremgår av Tabell 10 og Tabell 11. Det fremgår av tabellene at det er en del dårlig sortering i restavfallet, blant annet 44,1 % bioavfall, 10 % papp/papir, 10,4 % plast og 2,5 % farlig avfall/EE-avfall. Det er derfor potensial for bedre utsortering av fraksjoner til materialgjenvinning fra restavfallet. Matavfallet (grønne poser) er bra sortert (98,9 % bioavfall). Det er 20 % feilsortering i plastemballasjen (blå poser), blant annet 11,8 % bioavfall. Det er derfor potensial for bedre sortering av plastemballasjen. I volum er det imidlertid lite feilsortering av plastemballasje, fordi plastemballasje har meget lav romvekt, mens for eksempel bioavfall har meget høy romvekt.

Tabell 10: Sammensetning av fraksjoner i grå dunk (vektprosent) – etter nivå 1

Nivå 1, 9 fraksjoner	Restavfall	Matavfall	Plastemb
1 Papp/papir	10,0 %	0,1 %	2,6 %
2 Bioavfall	44,1 %	98,9 %	11,8 %
3 Plast	10,4 %	0,4 %	79,6 %
4 Glass	4,9 %	0,0 %	1,2 %
5 Metall	3,6 %	0,1 %	0,9 %
6 Tekstiler	4,3 %	0,0 %	0,6 %
7 Farlig avfall	1,1 %	0,0 %	0,2 %
8 EE-avfall	1,4 %	0,0 %	0,4 %
9 Annet	20,2 %	0,5 %	2,6 %
Sum	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Tabell 11: Sammensetning av fraksjoner i grå dunk (vektprosent) – etter nivå 3

Nivå 3: 25 fraksjoner	Restavfall	Matavfall	Plastemb
1 Drikkekartong	1,7 %	0,0 %	0,8 %
2 Bølgepapp	0,3 %	0,0 %	0,0 %
3 Annen emballasje av kartong	3,0 %	0,1 %	1,6 %
4 Lesestoff	3,9 %	0,0 %	0,1 %
5 Annet papir/kartong	1,2 %	0,1 %	0,1 %
6 Matavfall	31,0 %	94,3 %	9,1 %
7 Tørkepapir og lignende	5,2 %	0,5 %	1,5 %
8 Hageavfall	6,4 %	3,8 %	0,2 %
9 Emballasje av folie/mykplast	5,5 %	0,2 %	43,4 %
10 Emballasje av hardplast	3,8 %	0,2 %	34,5 %
11 Skumplast/isopor	0,3 %	0,0 %	0,9 %
12 Annen plast	0,8 %	0,0 %	0,8 %
13 Emballasje av glass	4,1 %	0,0 %	1,1 %
14 Annet glass	0,8 %	0,0 %	0,2 %
15 Emballasje av metall	2,3 %	0,1 %	0,7 %
16 Annet metall	1,2 %	0,0 %	0,3 %
17 Tekstiler	4,3 %	0,0 %	0,6 %
18 Farlig avfall	1,1 %	0,0 %	0,2 %
19 EE-avfall	1,4 %	0,0 %	0,4 %
20 Tre	0,6 %	0,0 %	0,1 %
21 Bleier og bind	10,4 %	0,4 %	1,3 %
22 Øvrig uorganisk	2,5 %	0,0 %	0,5 %
23 Annet	6,6 %	0,0 %	0,5 %
24 Andel finstoff bioavfall	1,5 %	0,2 %	1,0 %
25 Andel finstoff øvrig uorganisk	0,2 %	0,0 %	0,1 %
Sum veide fraksjoner	100,0 %	100,0 %	100,0 %

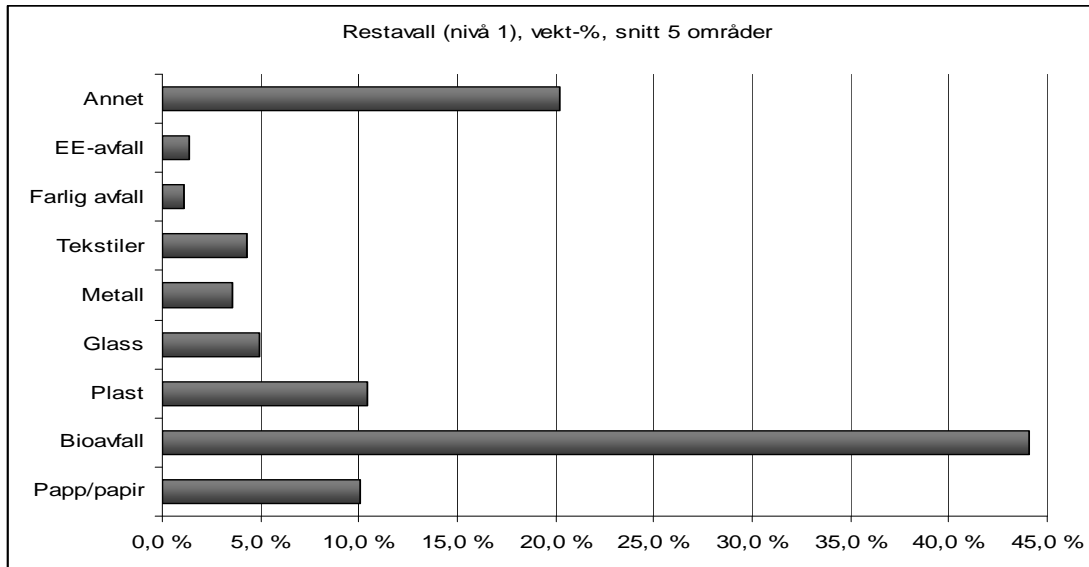
### 3.2 Restavfall, sammensetning

Samlet oversikt for de tre fraksjonene fremgår av Tabell 12 (nivå 1), Figur 1 (nivå 1) og Tabell 13 (nivå 3). Det er en del feilsortering i restavfallet, blant annet 44,1 % bioavfall (herav 31 % matavfall, 5,2 % tørkepapir og 6,4 % hageavfall), 10 % papp/papir og 10,4 % plast. Det er små forskjeller i disse fraksjonene for de fem områdene. Videre er det 2,5 % farlig avfall og EE-avfall som er det som aller minst hører hjemme i restavfallet. Hageavfallet er først og fremst potteplanter som egentlig skal legges i grønne poser. Det er også en del plastemballasje i restavfallet (10 %). Noe av plastemballasjen er butikkposer som benyttes til emballering, og derfor ikke er feilsortering. Kun 23 % av avfallet i restavfallet er riktig sortert, og det er derfor et potensial for bedre utsortering av gjenvinnbare fraksjoner. En del av tekstilene som ble sortert er å anse som restavfall. Disse tekstilene har liten gjenbruksverdi. Det ble funnet noen utslitte sko, som i henhold til veilederen er lagt i fraksjon for "annet".

Tabell 12: *Sammensetning av restavfall i ulike bebyggelse og snitt (vektprosent) – nivå 1*

Sammenheng: Restavfall		Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	
Nivå 1, 9 fraksjoner		Edv M vei	Slemdalstun	Fluesnappern	Falkum	Skifjell	Gj.snitt
1	Papp/papir	9,2 %	9,2 %	13,6 %	11,0 %	7,1 %	10,0 %
2	Bioavfall	46,2 %	44,6 %	44,6 %	44,4 %	40,7 %	44,1 %
3	Plast	9,7 %	11,8 %	11,9 %	9,6 %	9,1 %	10,4 %
4	Glass	6,9 %	4,6 %	5,4 %	4,3 %	3,3 %	4,9 %
5	Metall	6,4 %	1,7 %	2,3 %	5,1 %	2,6 %	3,6 %
6	Tekstiler	1,5 %	4,8 %	6,1 %	3,1 %	6,1 %	4,3 %
7	Farlig avfall	0,5 %	1,8 %	0,9 %	1,1 %	1,1 %	1,1 %
8	EE-avfall	0,3 %	0,9 %	0,4 %	1,3 %	3,8 %	1,4 %
9	Annet	19,5 %	20,6 %	14,9 %	20,1 %	26,1 %	20,2 %
	Sum	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Figur 1: *Sammensetning av restavfall, snitt for 5 områder (vektprosent) – nivå 1*





Tabell 13: Sammensetning av restavfall i ulike bebyggelse og snitt (vektprosent) – nivå 3

Sammendrag Restavfall		Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	
Nivå 3: 25 fraksjoner		Edv M vei	Slemdalstun	Fluesnapperr	Falkum	Skifjell	Gj.snitt
Dato hentet		18.11.2008	19.11.2008	18.11.2008	20.11.2008	19.11.2008	
Dato sortert		18.11.2008	19.11.2008	18.11.2008	20.11.2008	19.11.2008	
Vekt av prøve:		209,50	122,50	217,00	169,00	210,00	185,60
Avvik:		-0,5 %	-0,2 %	2,0 %	-0,7 %	-0,2 %	0,1 %
1	Drikkekartong	2,0 %	1,8 %	1,3 %	1,3 %	1,9 %	1,7 %
2	Bølgepapp	0,1 %	0,4 %	0,1 %	0,5 %	0,2 %	0,3 %
3	Annen emballasje av kartong	3,0 %	3,3 %	3,2 %	2,7 %	2,7 %	3,0 %
4	Lesestoff	2,8 %	2,9 %	7,1 %	5,3 %	1,5 %	3,9 %
5	Annet papir/kartong	1,2 %	0,8 %	1,8 %	1,2 %	0,9 %	1,2 %
6	Matavfall	38,5 %	27,8 %	32,3 %	22,8 %	33,4 %	31,0 %
7	Tørkepapir og lignende	3,3 %	6,2 %	6,6 %	5,0 %	5,0 %	5,2 %
8	Hageavfall	2,8 %	8,8 %	3,8 %	15,2 %	1,2 %	6,4 %
9	Emballasje av folie/mykplast	6,9 %	5,9 %	5,1 %	5,1 %	4,6 %	5,5 %
10	Emballasje av hardplast	1,9 %	4,4 %	4,7 %	3,9 %	3,9 %	3,8 %
11	Skumplast/isopor	0,4 %	0,8 %	0,1 %	0,1 %	0,2 %	0,3 %
12	Annen plast	0,4 %	0,6 %	1,9 %	0,4 %	0,4 %	0,8 %
13	Emballasje av glass	6,7 %	4,2 %	3,0 %	3,8 %	2,6 %	4,1 %
14	Annet glass	0,2 %	0,4 %	2,4 %	0,5 %	0,7 %	0,8 %
15	Emballasje av metall	4,3 %	1,7 %	1,8 %	2,2 %	1,8 %	2,3 %
16	Annet metall	2,1 %	0,0 %	0,5 %	2,9 %	0,8 %	1,2 %
17	Tekstiler	1,5 %	4,8 %	6,1 %	3,1 %	6,1 %	4,3 %
18	Farlig avfall	0,5 %	1,8 %	0,9 %	1,1 %	1,1 %	1,1 %
19	EE-avfall	0,3 %	0,9 %	0,4 %	1,3 %	3,8 %	1,4 %
20	Tre	0,4 %	0,3 %	0,4 %	1,6 %	0,0 %	0,6 %
21	Bleier og bind	12,7 %	9,9 %	5,5 %	8,2 %	15,8 %	10,4 %
22	Øvrig uorganisk	0,5 %	4,7 %	1,8 %	0,9 %	4,7 %	2,5 %
23	Annet	5,7 %	5,5 %	6,9 %	9,3 %	5,5 %	6,6 %
Finstoff <10 mm							
24	Andel finstoff bioavfall	1,5 %	1,9 %	1,9 %	1,3 %	1,1 %	1,5 %
25	Andel finstoff øvrig uorganisk	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,1 %	0,1 %	0,2 %
Sum veide fraksjoner		100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

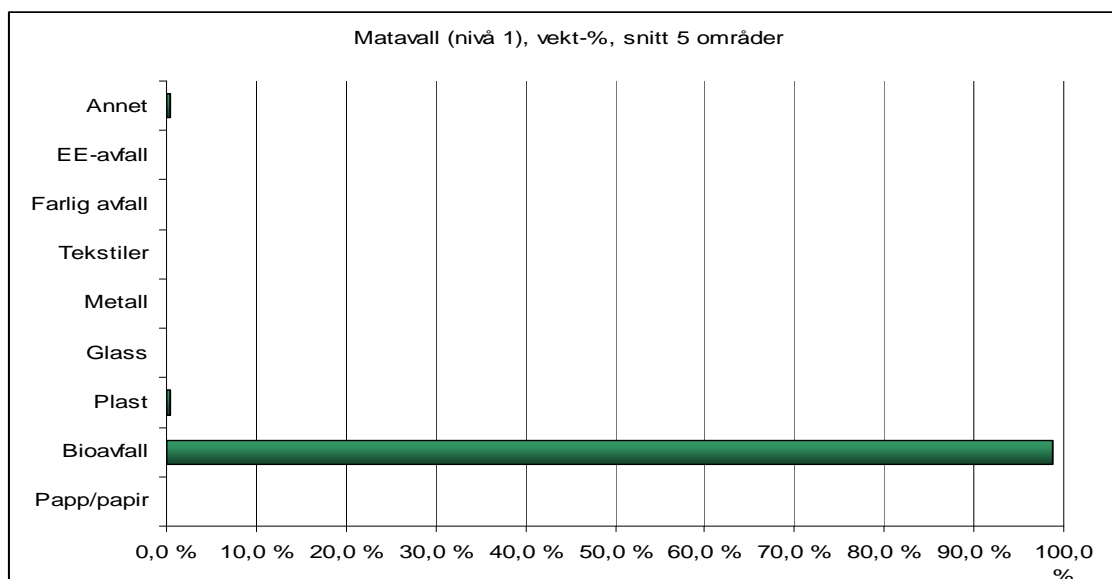
### 3.3 Matavfall, sammensetning

Resultatene av plukkanalysen for matavfall etter nivå 1 er vist i *Tabell 14* og *Figur 2*. Nivå 3 er vist i *Tabell 15*. "Matavfall" er det samme som veilederen beskriver som "bioavfall", dvs. matrester/matavfall, hageavfall og tørkepapir. Matavfallet er grønne poser som er samlet inn av renovasjonsbilen fra sort dunk. Løst avfall i sort dunk for restavfall er betraktet som restavfall. Det fremgår at matavfallet er godt sortert, dvs. at 98,9 vektprosent faktisk er matavfall. Som tidligere nevnt er det en del matavfall i restavfallet, slik at mengden kildesortert matavfall kan økes betydelig.

Tabell 14: Sammensetning av matavfall i ulike bebyggelse og vektet gjennomsnitt (vektprosent) – nivå 1

Sammendrag: Matavfall		Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	Gj.snitt
Nivå 1, 9 fraksjoner		Edv M vei	Slemdalstun	Fluesnapperr	Falkum	Skifjell	
1	Papp/papir	0,4 %	0,0 %	0,3 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %
2	Bioavfall	97,8 %	100,0 %	97,0 %	99,7 %	99,9 %	98,9 %
3	Plast	0,8 %	0,0 %	0,7 %	0,3 %	0,0 %	0,4 %
4	Glass	0,0 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
5	Metall	0,5 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %
6	Tekstiler	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
7	Farlig avfall	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
8	EE-avfall	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
9	Annet	0,5 %	0,0 %	1,8 %	0,0 %	0,0 %	0,5 %
	Sum	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Figur 2: Sammensetning av matavfall, snitt for 5 områder (vekt-%) – nivå 1



Tabell 15: Sammensetning av matavfall i ulike bebyggelse og snitt (vektprosent) – nivå 3

Sammendrag Matavfall		Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	
Nivå 3: 25 fraksjoner		Edv M vei	Slemdalstun	Fluesnapperr	Falkum	Skifjell	Gj.snitt
Dato hentet		18.11.2008	19.11.2008	18.11.2008	20.11.2008	19.11.2008	
Dato sortert		18.11.2008	19.11.2008	18.11.2008	20.11.2008	19.11.2008	
Vekt av prøve:		54,00	134,50	137,00	162,50	100,50	117,70
Avvik:		-1,3 %	-0,6 %	0,2 %	-0,9 %	-0,7 %	-0,7 %
1	Drikkekartong	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
2	Bølgepapp	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
3	Annen emballasje av kartong	0,0 %	0,0 %	0,3 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %
4	Lesestoff	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
5	Annet papir/kartong	0,4 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %
6	Matavfall	92,8 %	91,7 %	95,1 %	92,3 %	99,8 %	94,3 %
7	Tørkepapir og lignende	1,3 %	0,0 %	0,8 %	0,4 %	0,0 %	0,5 %
8	Hageavfall	2,9 %	8,2 %	0,8 %	7,0 %	0,1 %	3,8 %
9	Emballasje av folie/mykplast	0,3 %	0,0 %	0,3 %	0,3 %	0,0 %	0,2 %
10	Emballasje av hardplast	0,6 %	0,0 %	0,3 %	0,0 %	0,0 %	0,2 %
11	Skumplast/isopor	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
12	Annen plast	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
13	Emballasje av glass	0,0 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
14	Annet glass	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
15	Emballasje av metall	0,5 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %
16	Annet metall	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
17	Tekstiler	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
18	Farlig avfall	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
19	EE-avfall	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
20	Tre	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
21	Bleier og bind	0,5 %	0,0 %	1,7 %	0,0 %	0,0 %	0,4 %
22	Øvrig uorganisk	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
23	Annet	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	<i>Finstoff &lt;10 mm</i>						
24	Andel finstoff bioavfall	0,7 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %	0,1 %	0,2 %
25	Andel finstoff øvrig uorganisk	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
	Sum veide fraksjoner	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

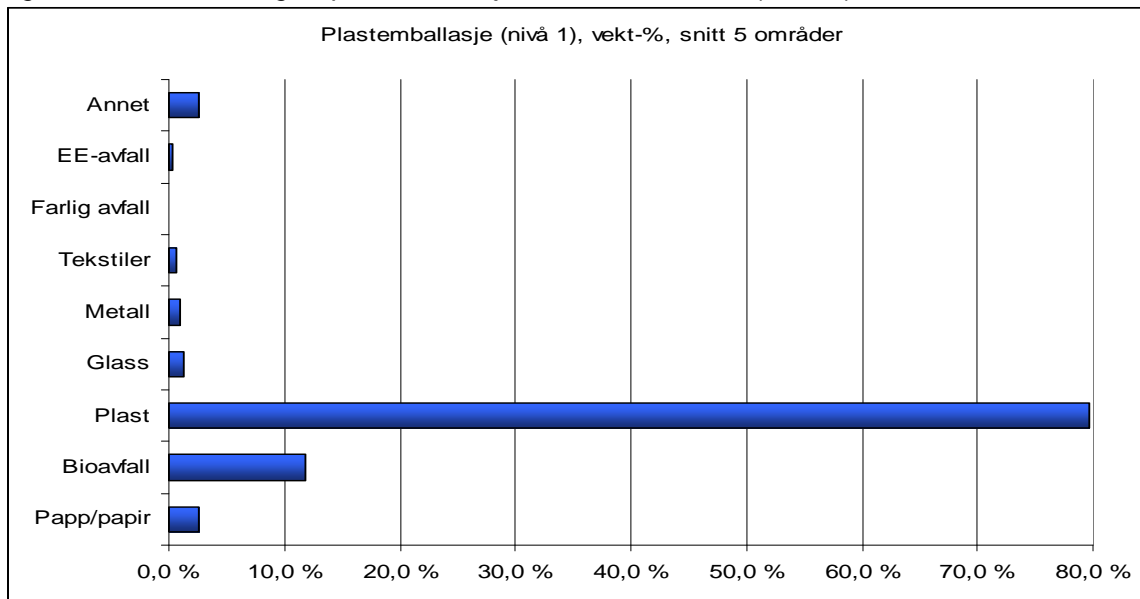
### 3.4 Plastemballasje, sammensetning

Resultatene av plukkanalysen for plastemballasje for nivå 1 er vist i *Tabell 16* og *Figur 3*. Nivå 3 er vist i *Tabell 17*. Plastemballasje er blå poser som er samlet inn av renovasjonsbilen fra sort dunk. Det er omtrent 21 % feilsortering i de blå posene for plastemballasje, bl.a. 11,8 % bioavfall. Under sorteringen ble det observert at noen abonnenter har brukt blå poser til restavfall. I volum er det imidlertid lite feilsortering av plastemballasje, fordi plastemballasje har lav romvekt, mens for eksempel matavfall høy romvekt. Kvaliteten på den sorterte plasten, som ble sjekket visuelt, var god. Dvs. at abonnentene er flinke til å skylle og tørke plastemballasjen. Posene var heller ikke tilgriset utenpå.

Tabell 16: *Sammensetning av plastemballasje i ulike bebyggelse og vektet gjennomsnitt (vekt-%)*

Sammenheng: Plastemballasje		Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	Gj.snitt
Nivå 1, 9 fraksjoner		Edv M vei	Slemdalstun	Fluesnappern	Falkum	Skjefjell	
1	Papp/papir	1,0 %	0,0 %	8,9 %	2,5 %	0,6 %	2,6 %
2	Bioavfall	25,5 %	0,9 %	22,4 %	8,3 %	2,0 %	11,8 %
3	Plast	67,1 %	97,6 %	59,3 %	83,2 %	90,7 %	79,6 %
4	Glass	0,0 %	0,8 %	2,6 %	0,5 %	2,2 %	1,2 %
5	Metall	1,5 %	0,5 %	0,4 %	1,0 %	1,0 %	0,9 %
6	Tekstiler	0,0 %	0,0 %	0,4 %	2,7 %	0,0 %	0,6 %
7	Farlig avfall	0,7 %	0,0 %	0,4 %	0,0 %	0,0 %	0,2 %
8	EE-avfall	0,0 %	0,0 %	0,7 %	1,2 %	0,0 %	0,4 %
9	Annet	4,2 %	0,1 %	4,9 %	0,6 %	3,4 %	2,6 %
	Sum	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Figur 3: *Sammensetning av plastemballasje, snitt for 5 områder (vekt-%)*



Det fremgår av *Tabell 17* (nivå 3) at det er litt mer hardplast enn mykplast i plastemballasjen, dvs. henholdsvis 43,4 % og 34,5 %. Det er kun 0,9 % skumplast/isopor. Det er lite "annen plast" (0,8 %) som er plast som ikke er plastemballasje, og som skal legges i restavfallet.

*Tabell 17: Sammensetning av plastemballasje i ulike bebyggelse og snitt (vektprosent) – nivå 3*

Sammen drag Plastemballasje		Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	
Nivå 3: 25 fraksjoner		Edv M vei	Slem dalstun	Fluesnappern	Falkum	Skiffell	Gj.snitt
Dato hentet		18.11.2008	19.11.2008	18.11.2008	20.11.2008	19.11.2008	
Dato sortert		18.11.2008	19.11.2008	18.11.2008	20.11.2008	19.11.2008	
Vekt av prøve:		23,00	19,50	13,50	29,50	20,00	21,10
Avvik:		1,0 %	1,9 %	0,7 %	-0,6 %	-1,2 %	0,4 %
1	Drikkekartong	0,0 %	0,0 %	2,6 %	1,0 %	0,5 %	0,8 %
2	Bølgepapp	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
3	Annen emballasje av kartong	0,9 %	0,0 %	6,0 %	1,0 %	0,0 %	1,6 %
4	Lesestoff	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,5 %	0,0 %	0,1 %
5	Annet papir/kartong	0,0 %	0,0 %	0,3 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %
6	Matavfall	21,5 %	0,0 %	18,7 %	5,4 %	0,0 %	9,1 %
7	Tørkepapir og lignende	2,2 %	0,0 %	2,2 %	2,9 %	0,0 %	1,5 %
8	Hageavfall	0,0 %	0,0 %	1,1 %	0,0 %	0,0 %	0,2 %
9	Emballasje av folie/mykplast	37,8 %	52,0 %	31,0 %	45,8 %	50,2 %	43,4 %
10	Emballasje av hardplast	29,2 %	45,5 %	27,2 %	31,5 %	38,8 %	34,5 %
11	Skumplast/isopor	0,0 %	0,1 %	0,0 %	4,6 %	0,0 %	0,9 %
12	Annen plast	0,0 %	0,0 %	1,1 %	1,3 %	1,7 %	0,8 %
13	Emballasje av glass	0,0 %	0,0 %	2,6 %	0,5 %	2,2 %	1,1 %
14	Annet glass	0,0 %	0,8 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,2 %
15	Emballasje av metall	0,7 %	0,5 %	0,1 %	1,0 %	1,0 %	0,7 %
16	Annet metall	0,9 %	0,0 %	0,4 %	0,0 %	0,0 %	0,3 %
17	Tekstiler	0,0 %	0,0 %	0,4 %	2,7 %	0,0 %	0,6 %
18	Farlig avfall	0,7 %	0,0 %	0,4 %	0,0 %	0,0 %	0,2 %
19	EE-avfall	0,0 %	0,0 %	0,7 %	1,2 %	0,0 %	0,4 %
20	Tre	0,0 %	0,0 %	0,7 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %
21	Bleier og bind	1,3 %	0,0 %	4,1 %	0,0 %	1,0 %	1,3 %
22	Øvrig uorganisk	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,5 %	2,2 %	0,5 %
23	Annet	2,6 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,5 %
<i>Finstoff &lt;10 mm</i>							
24	Andel finstoff bioavfall	1,8 %	0,9 %	0,3 %	0,0 %	2,0 %	1,0 %
25	Andel finstoff øvrig uorganisk	0,2 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,2 %	0,1 %
Sum veide fraksjoner		100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

### 3.5 Sammensetning etter ordning

#### Sammensetning etter ordning, samlet oversikt

Tabell 18 viser inndeling etter hvilken kildesorteringsordning (kalt "ordning") fraksjonene hører hjemme. Dette er altså en annen inndeling enn veilederens nivå 1, 2 og 3. For eksempel fraksjon "annen plast" hører hjemme i fraksjon nr 3 "plast" etter veilederens nivå 1, mens det egentlig er å betrakte som restavfall, se Tabell 45 i vedlegg for beskrivelse av fraksjoner iht. veilederen. I "matavfall" inngår de samme fraksjoner som inngår i veilederens "bioavfall".

Tabell 18: Sammensetning fraksjoner etter kildesorteringsordning

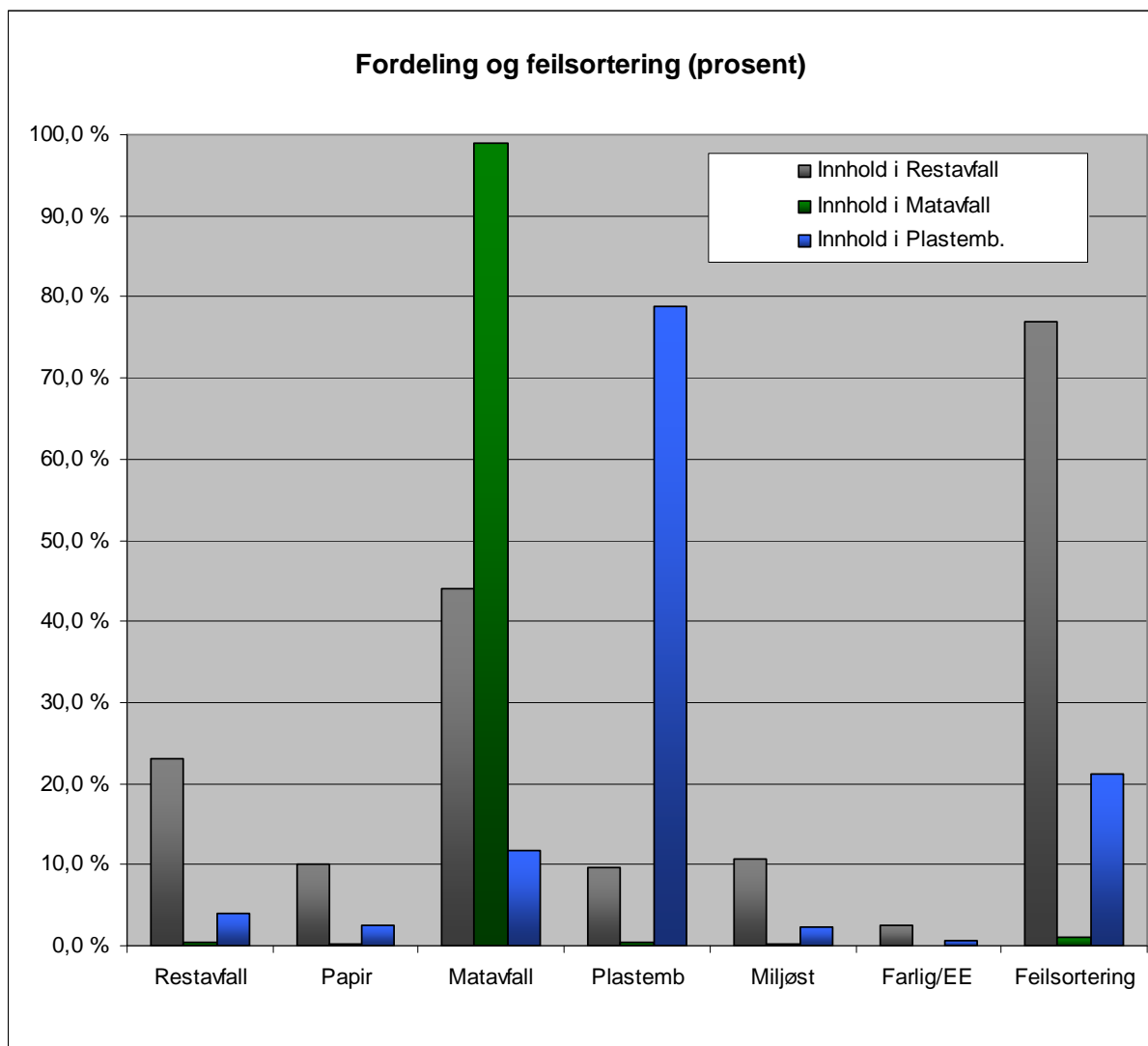
Nivå 3: 25 fraksjoner	Tilhører
1 Drikkekartong	PAPIR
2 Bølgepapp	PAPIR
3 Annen emballasje av kartong	PAPIR
4 Lesestoff	PAPIR
5 Annet papir/kartong	PAPIR
6 Matavfall	MAT
7 Tørkepapir og lignende	MAT
8 Hageavfall	MAT
9 Emballasje av folie/mykplast	PLASTEMB.
10 Emballasje av hardplast	PLASTEMB.
11 Skumplast/isopor	PLASTEMB.
12 Annen plast	REST
13 Emballasje av glass	MILJØST.
14 Annet glass	REST
15 Emballasje av metall	MILJØST.
16 Annet metall	REST
17 Tekstiler*	MILJØST.
18 Farlig avfall	FARLIG
19 EE-avfall	EE-AVF
20 Tre	REST
21 Bleier og bind	REST
22 Øvrig uorganisk	REST
23 Annet	REST
24 Andel finstoff bioavfall	MAT
25 Andel finstoff øvrig uorganisk	REST

Sammensetningen for fraksjonene etter inndeling i Tabell 18 er vist i Tabell 19 og Figur 4. Det fremgår blant annet at kun 23,1 % av restavfallet er riktig sortert. Dvs. at resten av avfallet i restavfallet, dvs. 76,9 % skulle vært levert til andre ordninger, dvs. bringeordninger, papirdunk og ordninger for innsamling av plastemballasje/matavfall. Videre fremgår at matavfallet er bra sortert, mens det er 21,2 feilsortering i plastemballasjen.

Tabell 19: Sammensetning fraksjoner i sort dunk, etter ordning i ulike bebyggelse og snitt (vektprosent)

Alle	Restavfall	Papir	Matavfall	Plastemb	Miljøst	Farlig/EE	Sum	Feilsortering
Innhold i Restavfall	23,1 %	10,0 %	44,1 %	9,6 %	10,7 %	2,4 %	100,0 %	76,9 %
Innhold i Matavfall	0,5 %	0,1 %	98,9 %	0,4 %	0,1 %	0,0 %	100,0 %	1,1 %
Innhold i Plastemb.	3,9 %	2,6 %	11,8 %	78,8 %	2,4 %	0,6 %	100,0 %	21,2 %

Figur 4: Sammensetning av "optiske" fraksjoner, etter ordning i ulik bebyggelse og snitt (vektprosent)



### Sammensetning etter ordning, restavfall

Av *Tabell 20* fremgår avfallssammensetningen for restavfall etter hvilken ordning fraksjonene hører hjemme, vist pr. område og samlet/snitt. Det fremgår at det er forholdsvis små forskjeller i feilsortering mellom områdene. Som tidligere nevnt kun 23,1 av restavfallet riktig sortert. Dvs. at resten av avfallet i restavfallet, dvs. 76,9 % skulle vært levert til andre ordninger.

*Tabell 20: Sammensetning restavfall, etter ordning i ulike bebyggelse og snitt (vektprosent)*

Restavfall	Restavfall	Papir	Matavfall	Plastemb	Miljøst	Farlig/EE	Sum	Feilsortering
Område 1	22,2 %	9,2 %	46,2 %	9,2 %	12,5 %	0,8 %	100,0 %	77,8 %
Område 2	21,6 %	9,2 %	44,6 %	11,2 %	10,7 %	2,7 %	100,0 %	78,4 %
Område 3	19,7 %	13,6 %	44,6 %	9,9 %	10,9 %	1,3 %	100,0 %	80,3 %
Område 4	23,9 %	11,0 %	44,4 %	9,2 %	9,1 %	2,4 %	100,0 %	76,1 %
Område 5	28,0 %	7,1 %	40,7 %	8,7 %	10,5 %	5,0 %	100,0 %	72,0 %
Snitt	23,1 %	10,0 %	44,1 %	9,6 %	10,7 %	2,4 %	100,0 %	76,9 %

### Sammensetning etter ordning, matavfall

Av *Tabell 21* fremgår avfallssammensetningen for matavfall etter hvilken ordning fraksjonene hører hjemme, vist pr. område og samlet/snitt. Det fremgår at matavfallet er bra sortert for alle fem områder.

*Tabell 21: Sammensetning matavfall, etter ordning i ulike bebyggelse og snitt (vektprosent)*

Matavfall	Restavfall	Papir	Matavfall	Plastemb	Miljøst	Farlig/EE	Sum	Feilsortering
Område 1	0,5 %	0,4 %	97,8 %	0,8 %	0,5 %	0,0 %	100,0 %	2,2 %
Område 2	0,0 %	0,0 %	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %	0,0 %
Område 3	1,8 %	0,3 %	97,0 %	0,7 %	0,3 %	0,0 %	100,0 %	3,0 %
Område 4	0,0 %	0,0 %	99,7 %	0,3 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %	0,3 %
Område 5	0,0 %	0,0 %	99,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %	0,1 %
Snitt	0,5 %	0,1 %	98,9 %	0,4 %	0,2 %	0,0 %	100,0 %	1,1 %

### Avfallssammensetning etter ordning, plastemballasje

Av *Tabell 22* fremgår avfallssammensetningen for plastemballasje etter hvilken ordning fraksjonene hører hjemme, vist pr. område og samlet/snitt. Det fremgår at det er en del variasjon i feilsortering mellom områdene.

*Tabell 22: Sammensetning plastemballasje, etter ordning i ulike bebyggelse og snitt (vektprosent)*

Plastemballasje	Restavfall	Papir	Matavfall	Plastemb	Miljøst	Farlig/EE	Sum	Feilsortering
Område 1	5,1 %	1,0 %	25,5 %	67,0 %	0,7 %	0,7 %	100,0 %	33,0 %
Område 2	0,9 %	0,0 %	0,9 %	97,6 %	0,5 %	0,0 %	100,0 %	2,4 %
Område 3	6,4 %	8,9 %	22,4 %	58,2 %	3,1 %	1,1 %	100,0 %	41,8 %
Område 4	1,9 %	2,5 %	8,3 %	81,9 %	4,2 %	1,2 %	100,0 %	18,1 %
Område 5	5,2 %	0,6 %	2,0 %	89,0 %	3,3 %	0,0 %	100,0 %	11,0 %
Snitt	3,9 %	2,6 %	11,8 %	78,8 %	2,4 %	0,6 %	100,0 %	21,2 %



### 3.6 Sammensetning etter mengde og utsorteringsgrad

Mengde avfall for 2008 etter veilederens nivå 1 er vist i *Tabell 23*. Nivå 3 er vist i *Tabell 24*. Fordeling av avfallsmengde for 2008 for de tre fraksjonene er gjort etter inndeling som fremgår av *Tabell 7* dvs. den inndeling mellom restavfall, matavfall og plastemballasje som ble registrert i plukkanalysen. Samlet fordeling, dvs. vektet gjennomsnitt fremgår av kolonnen helt til høyre "Fordeling Tot". For eksempel er det 12 % "annet" når man summerer total mengde annet i restavfallet, matavfallet og plastemballasjen.

Tabell 23: Sammensetning etter innsamlet mengde (tonn) 2008, nivå 1

Nivå 1 (9 fraksjoner)		Avfallsmengde 2008, totalt, tonn				Avfallsmengde 2008, totalt, kg/innb				Fordeling
Avfallsmengde 2008		Restavfall	Matavfall	Plastemb	Sum	Restavfall	Matavfall	Plastemb	Sum	Tot
Tonn Skien, Bamble, Siljan		<b>7 150,7</b>	<b>4 492,2</b>	<b>822,1</b>	<b>12 465,0</b>	<b>106,2</b>	<b>66,7</b>	<b>12,2</b>	<b>185,1</b>	<b>100,0 %</b>
1	Papp/papir	716,6	6,6	21,3	744,6	10,6	0,1	0,3	11,1	6,0 %
2	Bioavfall	3 153,4	4 441,1	97,1	7 691,6	46,8	65,9	1,4	114,2	61,7 %
3	Plast	743,9	16,3	654,4	1 414,6	11,0	0,2	9,7	21,0	11,3 %
4	Glass	350,1	2,0	10,1	362,2	5,2	0,0	0,2	5,4	2,9 %
5	Metall	257,3	4,8	7,4	269,5	3,8	0,1	0,1	4,0	2,2 %
6	Tekstiler	308,8	0,1	5,2	314,0	4,6	0,0	0,1	4,7	2,5 %
7	Farlig avfall	76,4	0,0	1,7	78,1	1,1	0,0	0,0	1,2	0,6 %
8	EE-avfall	96,7	0,1	3,2	100,0	1,4	0,0	0,0	1,5	0,8 %
9	Annet	1 447,5	21,2	21,6	1 490,4	21,5	0,3	0,3	22,1	12,0 %
Sum		7 150,7	4 492,2	822,1	12 465,0	106,2	66,7	12,2	185,1	100,0 %

Tabell 24: Sammensetning etter innsamlet mengde (tonn) 2008, nivå 3

Nivå 3 (25 fraksjoner)		Avfallsmengde 2008, totalt, tonn				Avfallsmengde 2008, totalt, kg/innb				Fordeling
Avfallsmengde 2008		Restavfall	Matavfall	Plastemb	Sum	Restavfall	Matavfall	Plastemb	Sum	Tot
Tonn Skien, Bamble, Siljan		<b>7 150,7</b>	<b>4 492,2</b>	<b>822,1</b>	<b>12 465,0</b>	<b>106,2</b>	<b>66,7</b>	<b>12,2</b>	<b>185,1</b>	<b>100,0 %</b>
1	Drikkekartong	119,6	0,2	6,8	126,6	1,8	0,0	0,1	1,9	1,0 %
2	Bølgepapp	18,7	0,0	0,1	18,8	0,3	0,0	0,0	0,3	0,2 %
3	Annen emballasje av kartong	214,4	2,7	13,0	230,2	3,2	0,0	0,2	3,4	1,8 %
4	Lesestoff	280,2	0,4	0,9	281,5	4,2	0,0	0,0	4,2	2,3 %
5	Annet papir/kartong	83,7	3,4	0,5	87,6	1,2	0,0	0,0	1,3	0,7 %
6	Matavfall	2 214,5	4 238,0	74,9	6 527,4	32,9	62,9	1,1	96,9	52,4 %
7	Tørkepapir og lignende	373,4	22,7	12,0	408,1	5,5	0,3	0,2	6,1	3,3 %
8	Hageavfall	455,0	171,1	1,8	627,9	6,8	2,5	0,0	9,3	5,0 %
9	Emballasje av folie/mykplast	395,2	8,0	356,5	759,7	5,9	0,1	5,3	11,3	6,1 %
10	Emballasje av hardplast	270,2	8,2	283,2	561,6	4,0	0,1	4,2	8,3	4,5 %
11	Skumplast/isopor	23,9	0,1	7,7	31,8	0,4	0,0	0,1	0,5	0,3 %
12	Annen plast	54,5	0,0	7,0	61,5	0,8	0,0	0,1	0,9	0,5 %
13	Emballasje av glass	289,9	2,0	8,9	300,8	4,3	0,0	0,1	4,5	2,4 %
14	Annet glass	60,2	0,0	1,3	61,5	0,9	0,0	0,0	0,9	0,5 %
15	Emballasje av metall	168,0	4,8	5,4	178,1	2,5	0,1	0,1	2,6	1,4 %
16	Annet metall	89,3	0,0	2,1	91,4	1,3	0,0	0,0	1,4	0,7 %
17	Tekstiler	308,8	0,1	5,2	314,0	4,6	0,0	0,1	4,7	2,5 %
18	Farlig avfall	76,4	0,0	1,7	78,1	1,1	0,0	0,0	1,2	0,6 %
19	EE-avfall	96,7	0,1	3,2	100,0	1,4	0,0	0,0	1,5	0,8 %
20	Tre	40,0	0,0	1,2	41,2	0,6	0,0	0,0	0,6	0,3 %
21	Bleier og bind	743,6	19,2	10,5	773,4	11,0	0,3	0,2	11,5	6,2 %
22	Øvrig uorganisk	179,7	0,0	4,5	184,2	2,7	0,0	0,1	2,7	1,5 %
23	Annet	471,9	1,0	4,4	477,3	7,0	0,0	0,1	7,1	3,8 %
24	Andel finstoff bioavfall	110,5	9,3	8,3	128,1	1,6	0,1	0,1	1,9	1,0 %
25	Andel finstoff øvrig uorganisk	12,3	1,0	0,9	14,2	0,2	0,0	0,0	0,2	0,1 %
Sum veide fraksjoner		7 150,7	4 492,2	822,1	12 465,0	106,2	66,7	12,2	185,1	100,0 %

### Utsorteringsgrad matavfall og plastemballasje

Samlet innhold av matavfall og plastemballasje i sort dunk fremgår av Tabell 25 og Tabell 26 nedenfor. Det fremgår at 58 % (65,9 kg/innbygger) av matavfallet blir sortert ut (grønne poser blir benyttet). Videre fremgår det at 48 % (9,6 kg/innbygger) at plastemballasjen blir sortert ut i (blå poser blir benyttet).

RiG sine mål for utsortering er 80 % for matavfall (bioavfall) og 8 kg/innbygger for plastemballasje. Etter ett års drift av optisk sortering ligger RiG derfor foran målet for plastemballasje, men etter målet for matavfall.

Tabell 25: Utsorteringsgrad matavfall/bioavfall, sort dunk, 2008

I restavfall, kg/innb.	I bioavfall, kg/innb.	I plastemb, kg/innb.	Sum, kg/innb.	Utsorteringsgrad matavfall
46,8	65,9	1,4	114,2	58 %

Tabell 26: Utsorteringsgrad plastemballasje, sort dunk, 2008

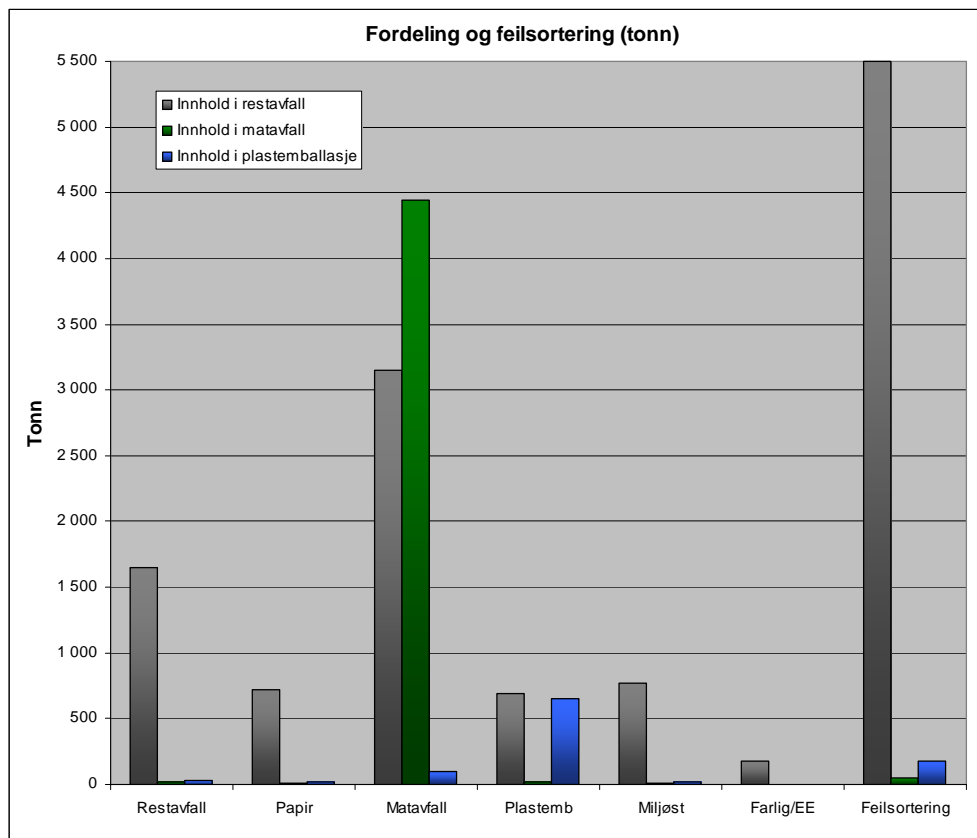
I restavfall, kg/innb.	I bioavfall, kg/innb.	I plastemb, kg/innb.	Sum, kg/innb.	Utsorteringsgrad plastemb.
10,2	0,2	9,6	20,1	48 %

### Fordeling av fraksjoner etter ordning

Av Figur 5 nedenfor fremgår fordeling av fraksjoner etter ordning. Dette er fraksjoner som er lagt i sort dunk.

For ordens skyld gjøres oppmerksom på at innsamlet papir, papp og kartong, dvs. innhold i papirdunken, ikke inngår i plukkanalysen og heller ikke i oversikten nedenfor.

Figur 5: Fordeling etter ordning - innsamlet mengde og feilsortering (tonn)



### 3.7 Sammenlikning plukkanalyser 2002, 2006 og 2008

I Tabell 27 og Tabell 28 nedenfor gjort en sammenlikning av resultatene etter kg pr. innbygger fra plukkanalysene for restavfall for RiG fra 2002, 2006 og 2008. Resultatene for restavfall er ikke direkte sammenliknbare på grunn av innføring av optisk sortering i 2007. I kolonnen til høyre ("2008 optisk") er summen (vektet) for restavfall, matavfall og plastemballasje for å kunne gjøre en direkte sammenlikning av resultatene fra 2008 med 2006 og 2002. Det fremgår at samlet avfallsmengde i sort dunk (henteordning) har gått ned fra 245,7 kg/innbygger i 2006 til 185,1 kg/innbygger i 2008. Det er spesielt matavfallsmengden, men også noe papir og plast som har gått ned etter innføring av optisk sortering.

Tabell 27: Sammenlikning plukkanalyser 2002, 2006 og 2008 (kg/innbygger), nivå 1

Nivå 1 (9 fraksjoner)		Restavfall	Restavfall	Restavfall	Matavfall	Plastemb.	Sum 2008
kg/innbygger		2002	2006	2008	20087	2008	2008 optisk
1	Papp/papir	19,4	20,9	10,6	0,1	0,3	11,1
2	Bioavfall	133,5	142,3	46,8	65,9	1,4	114,2
3	Plast	23,6	25,6	11,0	0,2	9,7	21,0
4	Glass	9,1	10,8	5,2	0,0	0,2	5,4
5	Metall	7,2	7,1	3,8	0,1	0,1	4,0
6	Tekstiler	6,5	7,9	4,6	0,0	0,1	4,7
7	Farlig avfall	1,6	2,5	1,1	0,0	0,0	1,2
8	EE-avfall	1,9	3,0	1,4	0,0	0,0	1,5
9	Annet	30,8	25,6	21,5	0,3	0,3	22,1
Sum		233,7	245,7	106,2	66,7	12,2	185,1

Tabell 28: Sammenlikning plukkanalyser 2002, 2006 og 2008 (kg/innbygger), nivå 3

Nivå 3 (25 fraksjoner)		Restavfall	Restavfall	Restavfall	Matavfall	Plastemb.	Sum 2008
kg/innbygger		2002	2006	Fordeling 2008			2008 optisk
1	Drikkekartong	2,8	3,2	1,8	0,0	0,1	1,9
2	Bølgepapp	1,9	1,0	0,3	0,0	0,0	0,3
3	Annen emballasje av kartong	3,5	4,7	3,2	0,0	0,2	3,4
4	Lesestoff	5,1	9,1	4,2	0,0	0,0	4,2
5	Annet papir/kartong	6,1	3,0	1,2	0,0	0,0	1,3
6	Matavfall	100,6	98,5	32,9	62,9	1,1	96,9
7	Tørkepapir og lignende	4,4	13,8	5,5	0,3	0,2	6,1
8	Hageavfall	24,7	26,3	6,8	2,5	0,0	9,3
9	Emballasje av folie/mykplast	11,0	13,5	5,9	0,1	5,3	11,3
10	Emballasje av hardplast	7,7	9,6	4,0	0,1	4,2	8,3
11	Skumplast/isopor	0,7	0,5	0,4	0,0	0,1	0,5
12	Annen plast	4,2	2,0	0,8	0,0	0,1	0,9
13	Emballasje av glass	8,2	9,1	4,3	0,0	0,1	4,5
14	Annet glass	0,9	1,7	0,9	0,0	0,0	0,9
15	Emballasje av metall	4,0	3,2	2,5	0,1	0,1	2,6
16	Annet metall	3,3	3,9	1,3	0,0	0,0	1,4
17	Tekstiler	6,5	7,9	4,6	0,0	0,1	4,7
18	Farlig avfall	1,6	2,5	1,1	0,0	0,0	1,2
19	EE-avfall	1,9	3,0	1,4	0,0	0,0	1,5
20	Tre	3,3	1,0	0,6	0,0	0,0	0,6
21	Bleier og bind	15,6	11,1	11,0	0,3	0,2	11,5
22	Øvrig uorganisk	6,1	7,6	2,7	0,0	0,1	2,7
23	Annet	5,4	5,4	7,0	0,0	0,1	7,1
24	Andel finstoff bioavfall	3,7	3,7	1,6	0,1	0,1	1,9
25	Andel finstoff øvrig uorganisk	0,5	0,5	0,2	0,0	0,0	0,2
Sum veide fraksjoner		233,7	245,7	106,2	66,7	12,2	185,1

I Tabell 29 og Tabell 30 er det gjort en sammenlikning av resultatene etter vektprosent fra plukkanalysene for restavfall for RiG i 2002, 2006 og 2008. Resultatene for restavfall er ikke direkte sammenliknbare på grunn av innføring av optisk sortering i 2007. I kolonnen til høyre ("2008 optisk") er summen (vektet) for restavfall, matavfall og plastemballasje for å kunne gjøre en direkte sammenlikning av resultatene fra 2008 med 2006 og 2002. Det fremgår for eksempel at andel/vektprosent matavfall (bioavfall) har økt fra 57,8 % i 2006 til 61,7 % i 2008. Det betyr ikke nødvendigvis at det er mer matavfall (bioavfall), men at det er mindre av andre avfallsfraksjoner, siden total avfallsmengde i sort dunk er redusert etter innføring av optisk sortering.

Tabell 29: Sammenlikning plukkanalyser 2002, 2006 og 2008 (vektprosent), nivå 1

Nivå 1 (9 fraksjoner)		Restavfall			Optisk
		2002 rest	2006 rest	2008 rest	2008 optisk
1	Papp/papir	8,3 %	8,5 %	10,0 %	6,0 %
2	Bioavfall	57,2 %	57,8 %	44,1 %	61,7 %
3	Plast	10,1 %	10,4 %	10,4 %	11,3 %
4	Glass	3,9 %	4,4 %	4,9 %	2,9 %
5	Metall	3,1 %	2,9 %	3,6 %	2,2 %
6	Tekstiler	2,8 %	3,2 %	4,3 %	2,5 %
7	Farlig avfall	0,7 %	1,0 %	1,1 %	0,6 %
8	EE-avfall	0,8 %	1,2 %	1,4 %	0,8 %
9	Annet	13,2 %	10,4 %	20,2 %	12,0 %
	Sum	100 %	100 %	100 %	100 %

Tabell 30: Sammenlikning plukkanalyser 2002, 2006 og 2008 (vektprosent), nivå 3

Nivå 3 (25 fraksjoner)		Restavfall			Optisk
Fordeling %		2002 rest	2006 rest	2008 rest	2008 optisk
1	Drikkekartong	1,2 %	1,3 %	1,7 %	1,0 %
2	Bølgepapp	0,8 %	0,4 %	0,3 %	0,2 %
3	Annen emballasje av kartong	1,5 %	1,9 %	3,0 %	1,8 %
4	Lesestoff	2,2 %	3,7 %	3,9 %	2,3 %
5	Annet papir/kartong	2,6 %	1,2 %	1,2 %	0,7 %
6	Matavfall	43,1 %	40,0 %	31,0 %	52,4 %
7	Tørkepapir og lignende	1,9 %	5,6 %	5,2 %	3,3 %
8	Hageavfall	10,6 %	10,7 %	6,4 %	5,0 %
9	Emballasje av folie/mykplast	4,7 %	5,5 %	5,5 %	6,1 %
10	Emballasje av hardplast	3,3 %	3,9 %	3,8 %	4,5 %
11	Skumplast/isopor	0,3 %	0,2 %	0,3 %	0,3 %
12	Annen plast	1,8 %	0,8 %	0,8 %	0,5 %
13	Emballasje av glass	3,5 %	3,7 %	4,1 %	2,4 %
14	Annet glass	0,4 %	0,7 %	0,8 %	0,5 %
15	Emballasje av metall	1,7 %	1,3 %	2,3 %	1,4 %
16	Annet metall	1,4 %	1,6 %	1,2 %	0,7 %
17	Tekstiler	2,8 %	3,2 %	4,3 %	2,5 %
18	Farlig avfall	0,7 %	1,0 %	1,1 %	0,6 %
19	EE-avfall	0,8 %	1,2 %	1,4 %	0,8 %
20	Tre	1,4 %	0,4 %	0,6 %	0,3 %
21	Bleier og bind	6,7 %	4,5 %	10,4 %	6,2 %
22	Øvrig uorganisk	2,6 %	3,1 %	2,5 %	1,5 %
23	Annet	2,3 %	2,2 %	6,6 %	3,8 %
24	Andel finstoff bioavfall	1,6 %	1,5 %	1,5 %	1,0 %
25	Andel finstoff øvrig uorganisk	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,1 %
	Sum veide fraksjoner	100 %	100 %	100 %	100 %

### 3.8 Løst avfall og bruk av poser

#### Løst avfall

I forbindelse med grovsortering av avfallet, ble løst avfall (som ikke var emballert, eller hvor posene hadde revnet) veid separat, og finsortert som restavfall etterpå, se tabell og bilde nedenfor. Andel løst avfall ble registrert for fire områder.

Tabell 31: Andel løst avfall

Område	Prosent
1	5,0%
2	1,6%
3	16,1%
4	ikke reg
5	5,2%
Sum	7,0%



Bilde 13: Løst avfall, dvs. ikke emballert i poser

#### Emballering

Alle posene (100 av 100) som ble registrert var vrengt. Alle poser til matavfall og plastemballasje hadde dobbeltknote (80 av 80 poser). 18 av 20 restavfallsposer hadde dobbelknote, dvs. at 10 % av restavfallsposene ikke var emballert.

#### Posevekt

Snittvekt ble beregnet ved veiing av poser med 20 poser for hver fraksjon og fremgår av Tabell 32. Slik veiing ble kun gjort for to områder

Tabell 32: Vekt poser med avfall, veid ifm. plukkanalysen

Snittvekt	kg	Område 4	Område 5	Snitt
Grønn pose	Matavfall	1,62	1,42	1,52
Blå pose	Plastemb	0,50	0,37	0,44
Bærepose	Restavfall	1,24		1,24



Bilde 14: Posene fra to områder ble veid

### Forbruk poser

På bakgrunn av snittvekt pr. pose, og beregnet avfallsmengde for 2008 er det gjort en beregning av forbruk av poser. Antallet må derfor anses som omtrentlig, jf. *Tabell 33*. Posene ble også veid tomme, jf. *Tabell 44* i vedlegg.

*Tabell 33: Beregnet forbruk poser med avfall, veid ifm. plukkanalysen*

	Poser/bolig &uke	Poser/bolig& år
Grønn pose	1,85	96,04
Blå pose	1,18	61,33
Bærepose	3,61	187,61
Sum	6,63	344,97

## 4 VEDLEGG

### 4.1 Diverse opplysninger / grunnlagsdata

#### Befolkning i RiG-området

Tabell 34: Befolkning, 1.1.2008, kilde SSB

	Befolkning	
Skien	50 864	
Siljan	2 380	
Bamble	14 109	
Porsgrunn	34 186	Sum ekskl. Porsg
Sum	101 539	67 353

#### Boligtyper og bebyggelse mv. i RiG-området

Tabell 35: Antall boliger fordelt etter bygningstype og kommune, 1.1.08, kilde SSB

Boliger, SSB	I alt	Enebolig	Tomanns bolig	Rekkehus, kjedehus o.a. småhus	Boligblokk	Bygn. Bofelleskap	Andre bygningstyper	Pers pr bolig
Porsgrunn	15950	8810	1079	2462	2669	553	337	2,143
Skien	23559	13555	2027	2875	4180	125	797	2,159
Siljan	986	854	49	66	6	0	11	2,414
Bamble	5932	4594	448	633	96	49	112	2,378
Sum	46427	27813	3603	6036	6951	727	1257	2,187
Sum ekskl. Porsgr.	30477	19003	2524	3574	4282	174	920	2,210

#### Antall oppsamlingsenheter i prøveområdene

Tabell 36: Antall oppsamlingsenheter i prøveområdene

Område	Størrelse oppsamlingsenhet (liter)								Sum	Volum		Andel
	45	90	140	370	660	2800	4000	6000	Antall	liter	m3	av Skien
1							4		4	16 000	16	0,61 %
2					17				17	11 220	11,22	0,43 %
3						1	1	1	3	12 800	12,8	0,49 %
4		77	10	2	2				91	10 390	10,39	0,39 %
5	2	70	5	2					79	7 830	7,83	0,30 %
Sum, antall	2	147	15	4	19	1	5	1	194		0	
Sum, liter	90	13230	2100	1480	12540	2800	20000	6000	58240	58 240	58,24	2,21 %

## Avfallsmengder

Mengder avfall samlet inn t.o.m. oktober er beregnet for 2008 nedenfor.

Tabell 37: Mengder, samlet for "optisk", beregnet for 2008

Optisk, 2008	Mengde 08	kg/pers	kg/bolig	Reduksjon fra 07	kg/bolig&uke	Herav restavfall	Herav matavfall	Herav plastemb
Skien	9685	190,4	411,1	22 %	7,9	4,53	2,85	0,52
Bamble	2367	167,8	399,1	31 %	7,7	4,40	2,77	0,51
Porsgrunn	7632	223,3	478,5	1 %	9,2			
Siljan	414	173,8	419,4	22 %	8,1	4,63	2,91	0,53
Sum	20098	197,9	432,9	17 %	8,3	4,78	3,00	0,55
Sum ekskl. Porsgr.	12466	185,1	409,0	24 %	7,9	4,51	2,83	0,52
<i>Fordeling</i>						57,4 %	36,0 %	6,6 %

Tabell 38: Mengder, fordelt på restavfall, matavfall og plastemballasje, 2008, tonn

2008, tonn	Restavfall	Matavfall	Plastemb	Sum
Skien	5556	3490	639	9684
Bamble	1358	853	156	2367
Siljan	237	149	27	414
Sum	7151	4492	822	12465

Tabell 39: Mengder, fordelt på restavfall, matavfall og plastemballasje, 2008, kg/innb.

2008, kg/pers	Restavfall	Matavfall	Plastemb	Sum
Skien	109,2	69,4	12,7	191,3
Bamble	96,3	61,1	11,2	168,6
Siljan	99,7	63,3	11,6	174,6
Sum	106,2	67,4	12,3	185,9

Avfallsmengder for 2007 fremgår av Tabell 42 nedenfor

Tabell 40: Mengder, fordelt før innføring av optisk, 2007.

2007	Tonn	kg/pers	kg/bolig	kg/bolig&uke
Skien	12433	244,4	527,7	4,70
Siljan	533	223,9	540,6	4,31
Bamble	3418	242,3	576,2	4,66
Porsgrunn	7689	224,9	482,1	4,33
Sum	24073	237,1	518,5	4,56
Sum ekskl. Porsgr.	16384	243,3	537,6	4,68

Tabell 41: Mengder restavfall for 2002, 2006, 2007 og optisk 2008.

År	2002	2006	2006	2008
Fraksjon	Restavfall	Restavfall	Restavfall	"Optisk"
Tonn	15743	16542	16384	<b>12465</b>



## Romvekt

I forbindelse med plukkanalysen er det gjort noen stikkprøver av romvekt (egenvekt) for blandet avfall og etter grovsortering. Avfallet er ikke komprimert på bil, men har blitt "håndtert" og kan ha blitt noe "knust" (anses dog minimalt) i forbindelse med grovsortering. Følgende romvekter må anses som omtrentlig:

Tabell 42: Romvekt, avfall i poser i beholdere (140-660) omtrentlig

Blandet	Restavfall	Matavall	Plastemballasje
kg/m3	kg/m3	kg/m3	kg/m3
128	113	348	24

## Romvekt beholdere (før tømning på bil)

Romvekt for grå dunk, teoretisk beregnet fremgår av Tabell 43 nedenfor.

Tabell 43: Romvekt for avfall i grå dunk standplass, ifm innsamling med renovasjonsbil

Område	kg/m3
1	72,5
2	51,7
3	151,6
4	92,4
5	120,1
Sum	95,8

## Vekt tomme poser

Tabell 44: Vekt tomme poser, veid ifm. plukkanalysen

Poser, vekt	Gram
Vekt grønn pose	10
Vekt blå pose	17
Rema1000 butikkpose	18



Bilde 15: Poser som benyttes til emballering av matavfall (grønn), plastemballasje (blå) og eksempel på butikkposer til restavfall

## 4.2 Inndeling i fraksjoner etter veileder for plukkanalyser

Det er lagt vekt på en entydig inndeling av avfallsfraksjoner i plukkanalysen. Inndeling av avfallsfraksjoner er iht. *Veileder for plukkanalyser*, der det er tre ulike detaljeringsnivåer. Det er sortert i 25 fraksjoner, dvs. nivå 3 i veilederen. Det er også foretatt beregning av avfallsfraksjoner iht. veilederens nivå 1 (9 fraksjoner).

Tabell 45: Avfallsfraksjoner ved sortering iht. *Veileder for plukkanalyser*

Nivå 1 9 fraksjoner	Nivå 2 17 fraksjoner	Nivå 3 23 fraksjoner	Beskrivelse av fraksjoner/kategorier
Papp/papir	Emballasje av papp/papp/kartong (består av minst 50 vekt% papp/papir)	Drikkekartong	Kartongemballasje til væske: kartonger til juice, melk, fløte, drikkeyoghurt, syltetøy, sauser, puddinger, vaske- og skyllemidler mm.
		Bølgepapp	Brunt bølgepapp som esker, omslag etc.
		Annen emballasje av papp/kartong	Esker, poser og kartonger som f.eks pizzaesker, eggkartong, skoesker, cornflakes, frokostblandinger, lekeremballasje og andre kartongesker, sukker- og melposer, brødposer etc.
	Annet papp/papir	Lesestoff	Ukeblader, brosjyrer, tidsskrifter, kataloger og trykksaker samt aviser og trykksaker av aviskvalitet. Telefonkataloger, bøker.
Annet papir/kartong		Skrivepapir, kontorpapir, datalister, bøker, telefonkataloger, konvolutter, gavepapir etc.	
Bioavfall	Biologisk nedbrytbar kjøkkenavfall	Matavfall	Matrester, kjøtt- og fiskerester inkl bein, frukt- og grønnsaksskall, brød- og melprodukter, teblader/poser, kaffegrut, eggeskall, matolje- og fett og lignende. For fulle emballerte matvarer tas maten ut og emballasjen legges i riktig kategori. Forøvrig emballerte matrester der vektandelen mat > 50 %.
		Tørkepapir og lignende (tilgriset)	Tilgriset tørkepapir, servietter, kaffefiltere etc.
	Hageavfall som er biologisk nedbrytbar	Hageavfall	Bioavfall fra hager. Frukt- og vekster som er dyrket i egen hage: grener, kvist, blader, gress, frukt- og grønnsaker. Også inkl snittblomster, potteplanter, jord etc.
Plast	Emballasje av plast (består av minimum 50 vekt % plast)	Emballasje av folie/mykplast	Bæreposer, andre poser, cellofan, plastfilm, knitteplast etc. De fleste kaffeposer og chipsposer er plast.
		Emballasje hard plast	Flasker og kanner samt lokk; eks saftflasker, såpe/tøymyknerflasker, shampooflasker, tannkremtuber, deodorantflasker, yoghurtbegre, isbokser, sennep- og ketchupflasker etc. Også panteflasker.
		Skumplast/isopor	Isopor, styropor som f.eks støtdempende bakker for matvarer, støtdempende emballasje.
	Annen plast	Annen plast	All plast som ikke er emballasje, f.eks plastmapper, leketøy, plastkurver og -bokser, hagemøbler, innredningsartikler, oppvaskbørster, CD/DVD-er, videoer, tannbørster, engangsbestikk, vinylbelegg og skumgummi.
Glass	Emballasje av glass	Emballasje av glass	Flasker og glass; syltetøyglass, saftflasker, vin- og sprittflasker, brus- og ølflasker (også pantbare).
	Annet glass	Annet glass	Kjøkken- og prydgjenstander av glass, vindter, speil, drikkeglass etc.
Metall	Emballasje av metall (består av minimum 50 vekt% metall)	Emballasje metall	Blikk/konserveringsbokser for matvarer og drikkevarer, flaskekapsler, syltetøylokk aluminiumsformer for ferdigmat, skrukorker, tuber etc.
	Annet metall	Annet metall	Aluminiumsfolie, spiker, skrue og diverse gjenstander der hovednestanddelen er metall.
Tekstiler	Tekstiler	Tekstiler	Ull, bomull, syntetisk tekstil - både klær, håndklær, gardiner, sengetøy, tepper etc.
Farlig avfall	Farlig avfall	Farlig avfall	Allt farlig avfall som maling, lim, lakk, olje, spraybokser, knappcellebatterier, oppladbare batterier, sterke vaskemidler, sprayflasker, plante- og insektsvernmidler etc.
Elektrisk- og elektronisk avfall	Elektrisk- og elektronisk avfall	Elektrisk- og elektronisk avfall	Mobiltelefoner, data- og teleutstyr, skrivere og kopimaskiner, elektrisk verkøy, hvitevarer, komfyrer, lamper, varme- og kjøleanlegg/ovner, elektriske leker, TV/video- og DVD-spillere, radio- og stereo, strykejern, vaffeljern, kaffetraktere, kameraer, fønere, barbermaskiner etc.
Annet	Tre	Tre	Esker og kasser av tre og kork (inkl samt limt og overflatebehandlet tre), trematerialer, leker av tre, korker etc.
	Bleier, bind og lignende.	Bleier, bind og lignende.	Barnebleier, bind og lignende inkl innhold og evt toalett-papir og lignende som det er viklet inn i.
	Øvrig uorganisk	Øvrig uorganisk	Stein og grus, sand, jord, leire, porselen, keramikk, sikringer, tegl, glassvatt og steinull, aske.
	Annet	Annet	Allt som ikke passer inn i noen annen kategori - for eksempel produkter av flere materialer (hvorav verken mat, plast- papp/kartong eller metallemballasje er > 50 vekt%), sko, skinn, gavebånd, fotografier, permer, engangsbarberhøvler, hår, såpe, plaster, bomullspads og -dotter, støvsugerposer, hundemøkkposer, lys.

### 4.3 Utstyr

Sorteringsbord i pallestørrelse (med 10 mm hull) og paller som underlag for bord  
Elektroniske vekter, 1 plattformvekt, 1 pallevekt  
Avfallsbeholdere, 140 l, 240 l, 660 l  
Bøtte 10 liter  
Sprittusj og penner og tape  
Notatblokk/registreringsskjema  
Kalkulator  
Digitalkamera  
Skilt/ark for tydelig merking av fraksjon på beholder og vekt av tom beholder  
Kniv for oppdeling av poser  
Spade og kost  
Arbeidsklær/kjeledress, vernesko, vernemaske, hansker  
Hjullaster  
Container for tømning av avfall ferdig sortert

### 4.4 Referanser

Prosjektplan "omlegging til optisk sortering" med målformuleringene for prosjektet som er vedtatt.

Beskrivelse av avfallsordninger m.m. på nettstedet til RiG: <http://www.rig.no/>

Diverse e-post / telefonsamtaler med RiG ved Liv Istad (bl.a. oversikt over avfallsmengder).

Jørgen Saxegaard. RiG - Plukkanalyse restavfall 2006. Hjeltnes Consult as 09.01.2007.  
Oppdragsgiver RiG.

Jørgen Saxegaard. RiG - Plukkanalyse husholdningsavfall 2002. Interconsult AS 25.02.2003.  
Oppdragsgiver RiG.

Kristian Ohr, Bjørnar Kvinge, Cahtrine Lyche. Veileder for plukkanalyser av husholdningsavfall. Asplan Viak AS, 30.11.05. Oppdragsgiver NRF, rapport nr 7/2005.